

# DISEÑO DEFINITIVO DE LA LINEA DE TRANSMISION, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REDES DE CALDERON INFORME FINAL DEFINITIVO

SEPTIEMBRE 2021



## VOLUMEN 16A: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

REV.	FECHA	ELABORACIÓN		REVISIÓN	
		NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA
A	SEPTIEMBRE 2021	Ing. Soledad Guzmán		MSc. Ing Ximena Hidalgo	

A: EMISION INICIAL, SEPTIEMBRE 2021

## ÍNDICE

1.	FICHA TÉCNICA.....	9
2.	SIGLAS Y ABREVIATURAS .....	11
3.	INTRODUCCIÓN.....	11
4.	ANTECEDENTES .....	12
5.	ALCANCE .....	13
6.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL .....	13
6.1	OBJETIVO GENERAL.....	13
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
7.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	14
7.1	INFORMACION GENERAL.....	14
7.3.1	Líneas de transmisión .....	20
7.3.2	Tanques de reserva.....	20
7.3.3	Estructuras de Control .....	21
7.3.4	Modernización de las cámaras de válvulas existentes.....	22
8.	ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....	25
8.1	MARCO LEGAL.....	25
8.2	MARCO INSTITUCIONAL.....	35
9.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 1 PREFACTIBILIDAD .....	38
9.1	INTRODUCCIÓN .....	38
9.2	DESCRIPCIÓN TÉCNICA .....	39
9.3	EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	40
9.4	FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....	43
9.4.1	Formulación de alternativas (0, 1, 2).....	43
9.4.2	Justificación de la alternativa seleccionada .....	45
9.5	CATEGORIZACION DEL PROYECTO .....	48
10.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 2 FACTIBILIDAD .....	49
10.1	INTRODUCCIÓN .....	49
10.2	DESCRIPCIÓN TÉCNICA .....	49
10.3	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	49
10.3.1	Áreas de influencia .....	49
10.3.2	Caracterización del área de influencia (Línea Base) .....	53
10.4	SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....	165
10.4.1	Criterios de evaluación de sensibilidad del medio de físico .....	165
10.4.2	Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Físico .....	167
10.4.3	Criterios para la determinación de la sensibilidad del medio biótico .....	168
10.4.4	Resultados de la evaluación de sensibilidad del medio biótico .....	169
10.4.5	Conclusiones.....	169

10.4.6	<b>Criterios para la Determinación de la Sensibilidad del Medio Socioeconómico</b> .....	169
10.4.7	<b>Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Socioeconómico</b>	170
10.4.8	<b>Resumen Áreas Sensibles</b> .....	171
10.5	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS</b> .....	173
10.5.1	<b>Introducción</b> .....	173
10.5.2	<b>Objetivo</b> .....	173
10.5.3	<b>Objetivos específicos de la evaluación de impactos</b> .....	173
10.5.4	<b>Metodología de identificación, calificación y evaluación de impactos</b> .....	173
10.5.5	<b>Identificación de acciones que pueden causar impactos</b> .....	174
10.5.6	<b>Identificación de los Factores Ambientales Susceptibles de recibir impactos</b> .....	177
10.5.7	<b>Identificación de impactos ambientales</b> .....	178
10.4.8	<b>Determinaciones del análisis</b> .....	188
11.	<b>RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE NO. 3, DISEÑO DEFINITIVO</b> .....	196
11.1	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	196
11.2	<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA</b> .....	196
11.3	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	196
11.4	<b>OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	196
11.4.1	<b>Objetivo General</b> .....	197
11.4.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	197
11.5	<b>ASPECTOS GENERALES</b> .....	197
11.6	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b> .....	198
11.7	<b>ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	198
11.7.1	<b>Plan de prevención y mitigación de impactos</b> .....	199
11.1.1	Prevención y control del ruido .....	200
11.1.2	Prevención y control de la contaminación atmosférica .....	201
11.1.3	Control del polvo .....	202
11.1.4	Manejo de efluentes .....	203
11.1.5	Control de materiales de construcción .....	204
11.1.6	Protección de la erosión e inestabilidad del suelo .....	205
11.1.7	Manejo de combustibles .....	206
11.1.8	Control de tráfico vehicular .....	207
11.1.9	Prevención de impactos a las estructuras de la Línea de Conducción .....	208
11.2	<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE CONSTRUCCIÓN</b> .....	211
11.2.1	Manejo de desechos comunes .....	211
11.2.2	Gestión de desechos peligrosos .....	213
11.2.3	Gestión de escombros de obra .....	215
11.2.4	Gestión de desechos líquidos .....	216
11.2.5	Manejo de desechos fase de operación .....	217

<b>11.3</b>	<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN</b> .....	220
11.3.1	Capacitación y educación ambiental.....	220
<b>11.3.2</b>	<b>Capacitación y educación ambiental fase de operación</b> .....	222
<b>11.4</b>	<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS FASE DE CONSTRUCCIÓN</b> .....	224
11.4.1	Programa de prevención de conflictos durante la implementación del Proyecto. 224	
<b>11.5</b>	<b>Plan de Relaciones Comunitarias Fase de Operación</b> .....	238
<b>11.6</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b> .....	240
11.6.1	Prevención y control de contingencias fases de construcción y operación .....	240
<b>11.7</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO FASE DE CONSTRUCCIÓN</b> .....	245
11.7.1	Salud y seguridad en los frentes de trabajo.....	245
<b>11.7.2</b>	<b>Salud y seguridad en los frentes de trabajo fase de operación</b> .....	254
<b>11.8</b>	<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b> .....	257
11.8.1	Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental .....	257
11.8.2	Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental fase de operación	263
<b>11.9</b>	<b>PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS</b> .....	265
11.9.1	Programa de manejo de vegetación .....	265
<b>11.10</b>	<b>PLAN DE CIERRE Y ABANDONO</b> .....	267
11.10.1	Retiro de instalaciones temporales, equipos y maquinarias.....	267
<b>12.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	270
<b>13.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	270
<b>ANEXO 1 REGISTRO AMBIENTAL</b> .....		271
<b>ANEXO 1.1 MARCO LEGAL</b> .....		280
<b>ANEXO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES</b> .....		281

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sistemas actuales de abastecimiento para Calderón .....	16
Tabla 2 Zonas de Refuerzo.....	20
Tabla 3 Volumen tanques de reserva.....	21
Tabla 4 Marco Legal aplicable al Proyecto .....	26
Tabla 5 Configuración del sistema.....	39
Tabla 6: Calificación de la Evaluación del Proyecto.....	46
Tabla 7 Análisis de Selección de Alternativas Proyecto Redes Calderón.....	47
Tabla 8 Acero para las líneas de refuerzo .....	48
Tabla 9 Descripción de las Unidades Geomorfológicas (geo-formas).....	56
Tabla 10 Estaciones meteorológicas cercanas zona del Proyecto Redes - Calderón.....	61
Tabla 11 Temperatura media mensual °C (2008-2018) Carapungo.....	62
Tabla 12 Precipitación mensual estación Carapungo periodo (2008 – 2018).....	63
Tabla 13 Radiación Solar media anual – Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018).....	63
Tabla 14 Humedad relativa media anual – Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018).....	64
Tabla 15. Velocidad del viento – Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018).....	65
Tabla 16. Evaporación – Estación La Tola (Periodo 2003 – 2013) .....	67
Tabla 17 Resumen de la NECA .....	70
Tabla 18 Concentraciones medias mensuales de SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) y máximos durante el año 2017 .....	72
Tabla 19 Concentraciones medias mensuales de CO (mg/m <sup>3</sup> ) y máximos durante el año 2017.....	73
Tabla 20 Concentraciones medias mensuales de O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) y máximos durante el año 2017 .....	74
Tabla 21 Concentraciones promedio mensual de NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) para el año 2017 para estaciones fondo urbano.....	75
Tabla 22 Niveles de emisión de ruido para fuentes fijas.....	76
Tabla 23 Resultados comparativos del nivel de presión sonora equivalente sector del Proyecto ...	77
Tabla 24 Resumen de la Calidad del Agua en las Redes de Distribución del DMQ .....	78
Tabla 25 Parámetros de análisis del Río Guayllabamba .....	78
Tabla 26 Tipos de Suelos Zona del Proyecto Línea Redes - Calderón .....	81
Tabla 27 Matriz para descripción de suelos Redes - Calderón.....	81
Tabla 28 Matriz para establecer uso y cobertura de suelo actual Calderón .....	83
Tabla 29 Descripción de ecosistemas Proyecto Redes – Calderón.....	88
Tabla 30 Usos de Suelo y Cobertura Vegetal Redes – Calderón Cobertura Vegetal En La Parroquia Calderón .....	89
Tabla 31 Listado de flora comúnmente encontrada en el área de estudio .....	90
Tabla 32 Listado de cultivos más comunes en el área de estudio .....	91
Tabla 33 Listado de fauna comúnmente encontrada en el área de estudio .....	92
Tabla 34 Distribución de la Población por Sexo en el DMQ.....	94
Tabla 35 Distribución de la población por edad en el DMQ .....	94
Tabla 36 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO EN LA ZONA DEL PROYECTO LTRC POR ADMINISTRACIONES ZONALES Y PARROQUIAS.....	96
Tabla 37 Población por sexo y edad Zona del Proyecto LTRC Redes – Calderón.....	96
Tabla 38 Tasa de Crecimiento del DMQ .....	99
Tabla 39 Tasa de Crecimiento en la Zona del Proyecto LTRC .....	99
Tabla 40 Densidad de la Población del DMQ.....	100
Tabla 41 Densidad de la Población Zona del Proyecto .....	100
Tabla 42 Densidad de la población LTRC.....	100
Tabla 43 Auto identificación Étnica en la Zona del Proyecto LTRC .....	102
Tabla 44 Población migrante por destino y motivo Calderón.....	104
Tabla 45 Población migrante por sexo .....	104
Tabla 46 Población económicamente activa en las parroquias zona del Proyecto LTRC .....	105
Tabla 47 PEA LTRC.....	105
Tabla 48 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO DMQ.....	107
Tabla 49 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO ZONA DEL PROYECTO LTRC ..	108
Tabla 50 Población según Necesidades Básicas Insatisfechas Zona del Proyecto LTRC.....	109
Tabla 51 Agua Segura zona del Proyecto LTRC .....	110
Tabla 52 Tasa de natalidad Zona del Proyecto LTRC .....	111
Tabla 53 Diez principales causas de mortalidad en el DMQ, 2014 .....	112

Tabla 54 Establecimientos de salud en Quito por área y nivel de atención .....	114
Tabla 55 Distrito Metropolitano de Quito Recursos Humanos de Salud 2010.....	114
Tabla 56 Distrito Metropolitano de Quito .....	116
Tabla 57 Razón población y familias/establecimientos sin.....	116
Tabla 58 Establecimientos de Salud dentro de la zona del Proyecto .....	116
Tabla 59 Tasa de Analfabetismo – Zona del Proyecto LTRC .....	118
Tabla 60 Nivel de Instrucción en el DMQ .....	119
Tabla 61 Nivel de Instrucción Zona del Proyecto Redes – Calderón .....	119
Tabla 62 Docentes e Instituciones Educativas Zona del Proyecto LTRC .....	121
Tabla 63 Número de Viviendas Zona del Proyecto LTRC.....	125
Tabla 64 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto LTRC Parte 1/2 .....	127
Tabla 65 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto LTRC Parte 2/2 .....	127
Tabla 66 Materiales de Construcción Techo Viviendas Zona del Proyecto LTRC .....	128
Tabla 67 Materiales de Construcción Piso Viviendas Zona del Proyecto LTRC .....	128
Tabla 68 Materiales de Construcción Paredes Viviendas Zona del Proyecto LTRC.....	128
Tabla 69 Asociaciones legalmente constituidas por actividad – Quito .....	129
Tabla 70 DIRECTIVA .....	133
Tabla 71 MAPEO DE ACTORES INSTITUCIONALES.....	134
Tabla 72 Representantes de los Barrios de la zona del Proyecto .....	136
Tabla 73 Patrimonio Cultural tangible e intangible Calderón .....	139
Tabla 74 Regularización de Barrios DMQ por Administraciones Zonales.....	140
Tabla 75 Resumen de áreas y predios del Distrito Metropolitano de Quito 2011 .....	141
Tabla 76 Inventario vial Parroquia Calderón .....	142
Tabla 77 Infraestructura Comunitaria Parroquia Calderon .....	144
Tabla 78 Seguridad y convivencia ciudadana Calderón .....	145
Tabla 79 Situación de los Servicios Básicos según área rural y urbana – Quito.....	147
Tabla 80 Infraestructura servicios básicos zona del Proyecto LTRC .....	148
Tabla 81 Infraestructura de Salud Calderón .....	151
Tabla 82 Uso productivo del suelo Calderón .....	152
Tabla 83 Número de UPAs por rangos, DMQ .....	153
Tabla 84 Principales coberturas Calderón .....	153
Tabla 85 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto LTRC Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (1/3).....	155
Tabla 86 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto LTRC Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (2/3).....	155
Tabla 87 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto LT Redes Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (3/3).....	156
Tabla 88 Atractivos Turísticos Calderón .....	157
Tabla 89 Sistema de Transporte Calderón .....	159
Tabla 90 Grados de Conservación .....	160
Tabla 91 Análisis ponderativo de los componentes y elementos del paisaje, sector Bellavista....	164
Tabla 92 Criterios de Sensibilidad Geomorfológica .....	166
Tabla 93 Criterios de Sensibilidad de Suelos.....	167
Tabla 94 Sensibilidad geomorfológica.....	167
Tabla 95 Sensibilidad de las Unidades de Suelos .....	168
Tabla 96 Cuadro de sensibilidad florística .....	169
Tabla 97 Sensibilidad Sociocultural.....	170
Tabla 98 Resumen Áreas Sensibles.....	171
Tabla 99 Actividades Fase Constructiva Redes – Calderón .....	174
Tabla 100 Acciones para la fase de operación y mantenimiento LTRC.....	176
Tabla 101 Acciones para la fase de cierre LTRC.....	177
Tabla 102. Factores Ambientales considerados para la Caracterización Ambiental Proyecto Línea de Transmisión, Tanques de Almacenamiento y Redes Calderón.....	178
Tabla 103 Matriz de Identificación de Impactos Línea de Transmisión, Tanques de almacenamiento y redes Calderón.....	182
Tabla 104 Rango de valoración ambiental.....	184
Tabla 105 Rango de importancia del impacto .....	185
Tabla 106 Matriz de Calificación de impactos ambientales LTRC .....	186

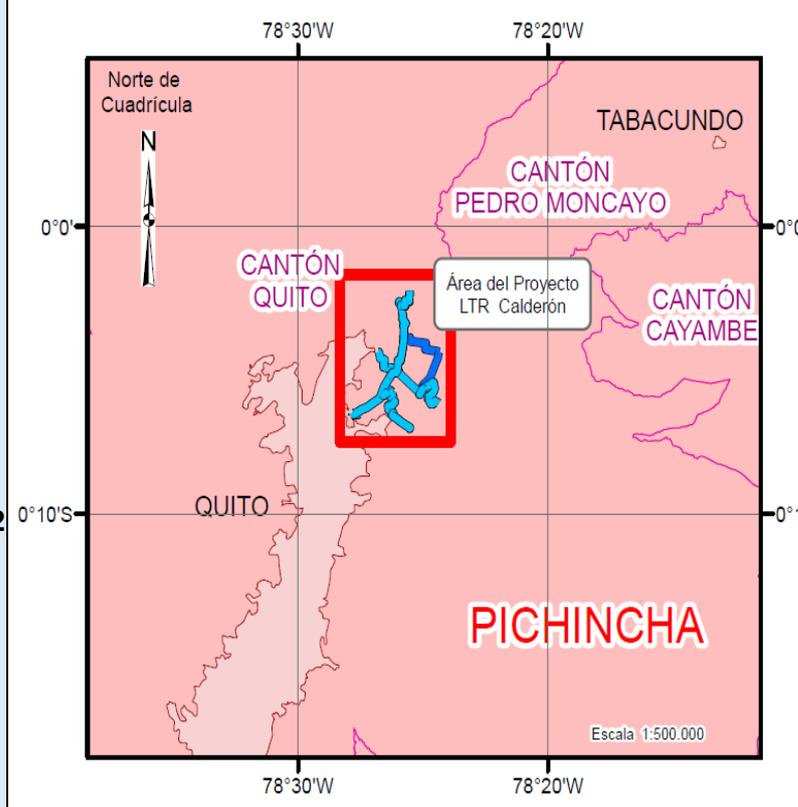
Tabla 107 Matriz de importancia de los Impactos Ambientales LTRC .....	187
Tabla 108 Interacciones entre actividades y factores ambientales Línea de Transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón.....	188
Tabla 109 Impactos Generados Línea de Transmisión, Tanques de almacenamiento y Redes Calderón .....	188
Tabla 110 Rango de importancia de los impactos generados LTRC .....	189
Tabla 111 Rango de importancia de los impactos generados LTRC .....	191
Tabla 112 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos Generados LTRC .....	194
Tabla 113 Prevención y control del ruido .....	200
Tabla 114 Prevención y control de la contaminación atmosférica.....	201
Tabla 115 Control del polvo .....	202
Tabla 116 Manejo de efluentes .....	203
Tabla 117 Control de materiales de construcción .....	204
Tabla 118 Protección de la erosión e inestabilidad del suelo.....	205
Tabla 119 Manejo de combustibles .....	206
Tabla 120 Control de tráfico vehicular .....	207
Tabla 121 Prevención de impactos a las estructuras de la LTRC .....	208
Tabla 122 Gestión de desechos sólidos .....	211
Tabla 123 Gestión de desechos peligrosos.....	213
Tabla 124 Gestión de escombros de obra .....	215
Tabla 125 Gestión de desechos líquidos.....	216
Tabla 126 Manejo de desechos Fase de Operación.....	217
Tabla 127 Capacitación y educación ambiental .....	220
Tabla 128 Capacitación y entrenamiento ambiental fase de operación.....	222
Tabla 129 Plan de relaciones comunitarias .....	224
Tabla 130 Programa de Indemnizaciones y Compensaciones .....	234
Tabla 131 Programa de Contratación de Mano de Obra Local .....	235
Tabla 132 Valores de Daño Emergente y Lucro Cesante .....	237
Tabla 133 Listado de Propietarios afectados diseño definitivo Línea de Transmisión Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón.....	237
Tabla 134 Plan de contingencias.....	240
Tabla 135 Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo .....	245
Tabla 136 Plan de salud y seguridad en el trabajo .....	254
Tabla 137 Plan de monitoreo y seguimiento .....	257
Tabla 138 – Plan de monitoreo y seguimiento .....	263
Tabla 139 Programa de Manejo de vegetación.....	265
Tabla 140 Plan De Rehabilitación De Áreas Afectadas .....	267

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema general de la línea de transmisión Palaguillo-Calderón.....	12
Figura 2 Ubicación de la parroquia Calderón en el Distrito Metropolitano de Quito.....	15
Figura 3 Esquematación del Sistema Calderon .....	18
Figura 4 Esquema del perfil hidraulico actual .....	19
Figura 5 Esquema del perfil hidraulico future (desde PTAP Calderon).....	19
Figura 6 Configuración tipo de una Estructura de Control Vista en Planta .....	22
Figura 7 Implantación de la infraestructura del sistema.....	24
Figura 8: Pirámide Kelseniana de la Constitución de la República del Ecuador.....	25
Figura 9 Marco Institucional del Proyecto .....	35
Figura 10 Matriz de evaluación rápida de impacto (RIAM) .....	42
Figura 11 SUJA, Consulta de Actividades Ambientales .....	48
Figura 12 Área de Influencia Directa de la Línea de Transmisión, Tanque de Almacenamiento y Redes Calderon.....	51
Figura 13. Área de influencia por barrios.....	53
Figura 14. Marco Geotectónico del Ecuador.....	55
Figura 15. Hidrología del proyecto – sector Calderón.....	60
Figura 16. Promedio temperatura Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018) .....	62

Figura 17. Promedio precipitación Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018) .....	63
Figura 18. Promedio Radiación Solar Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018) .....	64
Figura 19. Promedio Humedad Relativa Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018) .....	65
Figura 20. Promedio Velocidad Media del Viento Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018) .....	66
Figura 21. Dirección del Viento y distribución de velocidades registradas en la estación meteorológica Carapungo .....	67
Figura 22. Evaporación Estación La Tola .....	68
Figura 23 Ubicación de las estaciones dela Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ.....	69
Figura 24 Concentraciones mensuales máximas de partículas sedimentables (mg/cm2 durante 30 días) año 2017.....	72
Figura 25 Concentraciones medias mensuales de SO2 (µg/m3).....	73
Figura 26 Concentraciones diarias y 10 minutos máximas SO2 (µg/m3) año 2017 por estación .....	73
Figura 27 Concentraciones máximas horarias para CO (mg/m3) año 2017 por estación.....	74
Figura 28 Concentraciones octohorarias máximas CO (mg/m3) año 2017 por estación .....	74
Figura 29 Concentraciones octohorarias máximas O3 (µg/m3) año 2017 por estación.....	75
Figura 30 Concentraciones máximas de NO2 (µg/m3) en una hora durante el año 2017 .....	76
Figura 31 Red de Monitoreo de la Calidad del Agua del DMQ, río Guayllabamba .....	79
Figura 32. Tipo de suelos del DMQ (porcentajes).....	80
Figura 33. Cobertura vegetal .....	84
Figura 34. Ecosistemas terrestres .....	87
Figura 35. Hectáreas de bosque seco en parroquias rurales de DMQ .....	90
Figura 36 Distribución de la población por edad Distrito Metropolitano de Quito.....	95
Figura 37 Evolución de la migración en el cantón Quito .....	103
Figura 38 Distrito Metropolitano de Quito .....	115
Figura 39 Impactos generados por Fases LTRC .....	189
Figura 40 Rango de importancia de los impactos generados LTRC Fase de Construcción .....	189
Figura 41 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas LTRC.....	190
Figura 42 Valor del Impacto Ambiental (acumulado) para actividades constructivas LTRC .....	191
Figura 43 Rango de importancia de los impactos generados LTRC.....	192
Figura 44 Valor del Impacto Ambiental LTRC.....	192
Figura 45 Valor del Impacto ambiental por Factores ambientales LTRC.....	193
Figura 46 Rango de importancia de los impactos generados LTRC.....	194
Figura 47 Valor del impacto ambiental Fase de Cierre LTRC.....	194
Figura 48 Valor del impacto ambiental por actividades de cierre LTRC.....	195

## 1. FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL ESTUDIO																																																																																						
1	<b>DISEÑO DEFINITIVO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REDES CALDERÓN</b>																																																																																					
<b>UBICACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REDES</b>																																																																																						
<p>Provincia: Pichincha. Cantón: Quito. Parroquia: CALDERÓN. Las coordenadas UTM del proyecto son las siguientes según en el sistema de referencia DATUM: WGS-84 Zona 17 Sur. Barrios beneficiados: Ecuador, S. Miguel Común Bajo, El Clavel, Casa Tuya, Corazón De Jesús, Colinas Del Valle, Nuevo Amanecer, Barrio Central C., El Arenal, Puertas Del Sol 2, S. Miguel Calderón, S. Luis Calderón, Unión Nacional, S. Juan Loma N 1, Esperanza Progreso, Candelaria No 1, S. Juan Calderón, Carretas, S. José De Moran, Julio Zabala, S. José, Ana María, S. José Alto, Bellavista, Candelaria No1, Sierra Hermosa, S. Camilo, Collas, S. Francisco Oyacoto, La Tola, S Fco. De Oyacoto, Bellavista, Las Laderas .De S.Fra</p>																																																																																						
<p><b>Imagen 1.</b> Ubicación del Proyecto a Nivel Cantonal en la Provincia de Pichincha</p>		<p><b>Coordenadas del Proyecto</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Id</th> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>502328</td><td>9996164</td></tr> <tr><td>2</td><td>511662</td><td>9996185</td></tr> <tr><td>3</td><td>511831</td><td>9986279</td></tr> <tr><td>4</td><td>502370</td><td>9986533</td></tr> <tr><td>5</td><td>507096</td><td>9987983</td></tr> <tr><td>6</td><td>508253</td><td>9987060</td></tr> <tr><td>7</td><td>509314</td><td>9989578</td></tr> <tr><td>8</td><td>509303</td><td>9989568</td></tr> <tr><td>9</td><td>509825</td><td>9989837</td></tr> <tr><td>10</td><td>509732</td><td>9988918</td></tr> <tr><td>11</td><td>510422</td><td>9988674</td></tr> <tr><td>12</td><td>504022</td><td>9987951</td></tr> <tr><td>13</td><td>504012</td><td>9987907</td></tr> <tr><td>17</td><td>506673</td><td>9989410</td></tr> <tr><td>18</td><td>504444</td><td>9987967</td></tr> <tr><td>19</td><td>504441</td><td>9988004</td></tr> <tr><td>20</td><td>505969</td><td>9991911</td></tr> <tr><td>21</td><td>506439</td><td>9990934</td></tr> <tr><td>22</td><td>507387</td><td>9990746</td></tr> <tr><td>23</td><td>507463</td><td>9990691</td></tr> <tr><td>24</td><td>507760</td><td>9992296</td></tr> <tr><td>25</td><td>507755</td><td>9992275</td></tr> <tr><td>26</td><td>507517</td><td>9995125</td></tr> <tr><td>27</td><td>507014</td><td>9989366</td></tr> <tr><td>28</td><td>507434</td><td>9991409</td></tr> <tr><td>29</td><td>507428</td><td>9991257</td></tr> <tr><td>30</td><td>508367</td><td>9995800</td></tr> </tbody> </table>	Id	x	y	1	502328	9996164	2	511662	9996185	3	511831	9986279	4	502370	9986533	5	507096	9987983	6	508253	9987060	7	509314	9989578	8	509303	9989568	9	509825	9989837	10	509732	9988918	11	510422	9988674	12	504022	9987951	13	504012	9987907	17	506673	9989410	18	504444	9987967	19	504441	9988004	20	505969	9991911	21	506439	9990934	22	507387	9990746	23	507463	9990691	24	507760	9992296	25	507755	9992275	26	507517	9995125	27	507014	9989366	28	507434	9991409	29	507428	9991257	30	508367	9995800
Id	x	y																																																																																				
1	502328	9996164																																																																																				
2	511662	9996185																																																																																				
3	511831	9986279																																																																																				
4	502370	9986533																																																																																				
5	507096	9987983																																																																																				
6	508253	9987060																																																																																				
7	509314	9989578																																																																																				
8	509303	9989568																																																																																				
9	509825	9989837																																																																																				
10	509732	9988918																																																																																				
11	510422	9988674																																																																																				
12	504022	9987951																																																																																				
13	504012	9987907																																																																																				
17	506673	9989410																																																																																				
18	504444	9987967																																																																																				
19	504441	9988004																																																																																				
20	505969	9991911																																																																																				
21	506439	9990934																																																																																				
22	507387	9990746																																																																																				
23	507463	9990691																																																																																				
24	507760	9992296																																																																																				
25	507755	9992275																																																																																				
26	507517	9995125																																																																																				
27	507014	9989366																																																																																				
28	507434	9991409																																																																																				
29	507428	9991257																																																																																				
30	508367	9995800																																																																																				
																																																																																						

	31	510525	9991930
	32	510382	9991520
	33	509433	9989988
<p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Área del Proyecto  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black;"></span> Infraestructura tanques         </p>			
Fuente: Google Earth, 2019			
Elaborado por: INGECONSULT 2019			
<b>DATOS DE LA EMPRESA</b>			
<b>Nombre:</b>	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, EPMAPS		
<b>Actividad:</b>	Servicios de Agua Potable y Saneamiento		
<b>Representante Legal</b>	Ing. Mateo Alarcón A.		
<b>Dirección:</b>	Av. Mariana de Jesús entre Alemania e Italia		
<b>Teléfono:</b>	(02) 994 400; (02) 994 500		
<b>3 Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:webmaster@aguaquito.gob.ec">webmaster@aguaquito.gob.ec</a> ; <a href="mailto:mateo.alarcon@aguaquito.gob.ec">mateo.alarcon@aguaquito.gob.ec</a>		
<b>4 CONSULTORES RESPONSABLES</b>			
<b>Nombre:</b>	INGECONSULT CÍA. LTDA.		
<b>Número en el Registro de Consultores Ambientales</b>	MAE – 116 – CC		
<b>Dirección:</b>	Av. República E6 – 561 y Eloy Alfaro, Edificio Consorcio Profesional, Primer Piso, Quito.		
<b>Teléfono:</b>	(02) 2 509 323		
<b>Correo electrónico.</b>	info@ingeconsult-ecuador.com		
<b>EQUIPOTÉCNICO</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Profesión Responsabilidad en el Proyecto</b>	<b>Experiencia</b>	
Danny Yánez	Evaluación de Impactos Ambientales, Metodología Delphi	Ing. Civil – Ambiental, Esp. SIG con más de 13 años de experiencia en proyectos ambientales hidrocarburíferos, minero (sector público y privado)	
Dr. Laureano Andrade	Componente - Hidrología	Ing. Civil – Ambiental con más de 10 años de experiencia en proyectos hidrológicos, ambientales, diseño hidráulico.	
Ramiro Bermúdez	Geólogo	Geología, especialista en geología, geomorfología y evaluación de Riesgos.	
<b>5 Verónica Carrera</b>	Edición y control de calidad de documentos.		
Soledad Guzmán	Componente Línea Base	Ing. Ambiental con experiencia en Proyectos de Agua Potable, Alcantarillado y Residuos Sólidos.	
Oscar Larrea	Componente social	Ing. Ambiental con experiencia en levantamiento de actores.	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 2. SIGLAS Y ABREVIATURAS

<b>AAC</b>	Autoridad Ambiental Competente
<b>AAN</b>	Autoridad Ambiental Nacional
<b>AID</b>	Área de Influencia Directa
<b>AII</b>	Área de Influencia Indirecta
<b>AISD</b>	Área de Influencia Social Directa
<b>AISI</b>	Área de Influencia Social Indirecta
<b>DMQ</b>	Distrito Metropolitano de Quito
<b>EPMAPS</b>	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
<b>EIA</b>	Estudio de Impacto Ambiental
<b>GADPP</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pichincha
<b>LTRC</b>	Línea de transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón.
<b>MAE</b>	Ministerio del Ambiente Ecuador
<b>PMA</b>	Plan de Manejo Ambiental
<b>PPS</b>	Proceso de Participación Social
<b>SA</b>	Secretaría de Ambiente
<b>SUIA</b>	Sistema Único de Información Ambiental
<b>TdR</b>	Términos de Referencia
<b>TULAS</b>	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente
<b>TULSMA</b>	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.

## 3. INTRODUCCIÓN

Dentro de su planificación estratégica, la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS) ha previsto desarrollar el proyecto Integral Calderón, con el objetivo de garantizar a corto, mediano y largo plazo el abastecimiento de agua potable a esta parroquia, San Antonio y Calacalí.

Para el aprovechamiento en Calderón se necesitará la construcción de las obras que se enumeran y se presentan esquemáticamente en la (Figura 1):

1. Línea de conducción Palaguillo – Puembo
2. Línea de conducción Puembo – Calderón
3. Planta de Tratamiento de agua potable Calderón (sector San Juan de Calderón Alto).
4. Líneas de transmisión, tanques y redes de distribución de Calderón

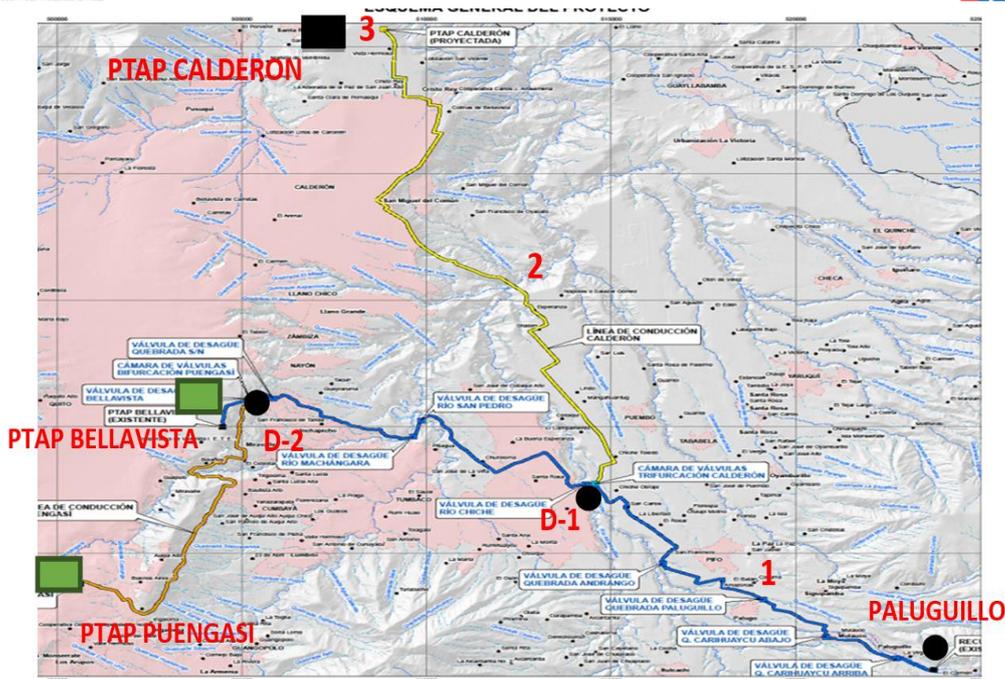


Figura 1 Esquema general de la línea de transmisión Paluguillo-Calderón

El objeto de la presente consultoría es el diseño del último ítem enumerado del sistema, es decir “Líneas de transmisión, tanques y redes de distribución de Calderón”.

#### 4. ANTECEDENTES

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento – EPMAPS tiene previsto desarrollar el Proyecto Integral Calderón con el objetivo de garantizar a corto, mediano y largo plazos el abastecimiento de agua potable a esta parroquia.

En base del estudio de diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua existente y del correspondiente análisis de alternativas, el estudio de Actualización del Plan Maestro de Abastecimiento de Agua, recomienda varios proyectos para garantizar en el futuro el abastecimiento adecuado de agua del DMQ.

Conforme quedó establecido en el indicado estudio, la fuente principal de agua cruda para el abastecimiento de agua potable son las captaciones en los ríos orientales, las mismas que consisten en la captación y conducción de agua de los ríos orientales hasta su trasvase al otro lado de la Cordillera Central, al sitio denominado Paluguillo.

A la presente fecha, se está construyendo el Proyecto El Chalpi, que forma parte del proyecto Ríos Orientales y consiste en captar las aguas de los afluentes del río El Chalpi y conducir a la pileta existente en el sector de Papallacta. El caudal de diseño es de 2.2m<sup>3</sup>/s.

La alternativa seleccionada por el Plan Maestro para garantizar el abastecimiento de agua a la Parroquia Calderón es la construcción de una planta de tratamiento en el sector de Calderón, que procese agua cruda del sistema Papallacta.

## 5. ALCANCE

La presente consultoría se desarrolla con el siguiente alcance:

- a) Realizar los estudios de Prefactibilidad, Factibilidad y Diseño Definitivo de la línea de transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón será diseñada en este contrato con todos los detalles, planos, especificaciones técnicas, presupuestos, programación de obras, manuales de operación y mantenimiento, así como con los documentos necesarios para contratar la construcción de las obras, sin problemas técnicos, legales, económicos, ambientales y sociales;
- b) Definir detalladamente las afectaciones a propiedades particulares y las reposiciones a servicios que pudieran ser afectados por el proyecto. Las afectaciones a propiedades particulares y públicas tienen relación con el establecimiento de servidumbres de acueducto y conexas, y con las declaratorias de utilidad pública con fines de expropiación;
- c) Efectuar las evaluaciones financieras, socio-económicas y sociales, los análisis de sensibilidad, vulnerabilidad y riesgos; así como todo trabajo previsto en el Acuerdo 039-CG y en la legislación y normas vigentes, que tenga relación con la materia de los estudios a ser desarrollados en este proyecto.
- d) La evaluación financiera y socio económica será realizada considerando el funcionamiento de la línea de transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón.
- e) Cumplir con la Resolución No. RE-SERCOP-2014-18, emitida el 7 de noviembre de 2014 por el SERCOP, mediante la cual se dictan las “Normas de Contratación de Consultoría para los Estudios de Ingeniería y Diseño Definitivo, que incluyen la prestación de Servicios de Asesoramiento para la Ejecución de Obra Pública”.

## 6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL

### 6.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Diseños Definitivos de la Línea de transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón (LTRC); para prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales negativos e impulsar los impactos positivos, en cumplimiento con las Normativas nacional y local vigente.

### 6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el Marco Legal en el cual se basa el Estudio de Impacto Ambiental.
- Describir el proyecto en todas sus fases y todos sus componentes.
- Determinar el Área de Influencia Directa e Indirecta y la incidencia de los impactos asociados al mismo en el ámbito local.
- Actualizar y caracterizar las condiciones ambientales de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto, estableciendo la Línea Base ambiental del Proyecto.
- Realizar la identificación y valoración de los impactos ambientales que genera la implementación del proyecto en todas sus fases.
- Elaborar y establecer el Plan de Manejo Ambiental que permita prevenir, controlar, compensar y mitigar los impactos ambientales detectados.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 7.1 INFORMACION GENERAL

#### Nombre

“Diseño Definitivo de la Línea de Transmisión, Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón”.

#### Tipo

Saneamiento Ambiental – Abastecimiento de Agua Potable.

#### Tamaño o capacidad

La capacidad del proyecto es el transporte de agua con un caudal de 1300 L/s.

### 7.2 UBICACIÓN

El área de estudio está situada en el centro mismo de la Provincia de Pichincha, al Noreste de Distrito Metropolitano de Quito a corta distancia de la línea equinoccial, en la Parroquia de Calderón (Figura 2).

#### Límites

Norte: Parroquia San Antonio

Sur: Parroquia Llano Chico

Este: Parroquia Guayllabamba

Oeste: Parroquia Pomasqui y Distrito Metropolitano de Quito.

#### Superficie

La superficie aproximada de la parroquia es de 4 200 Has

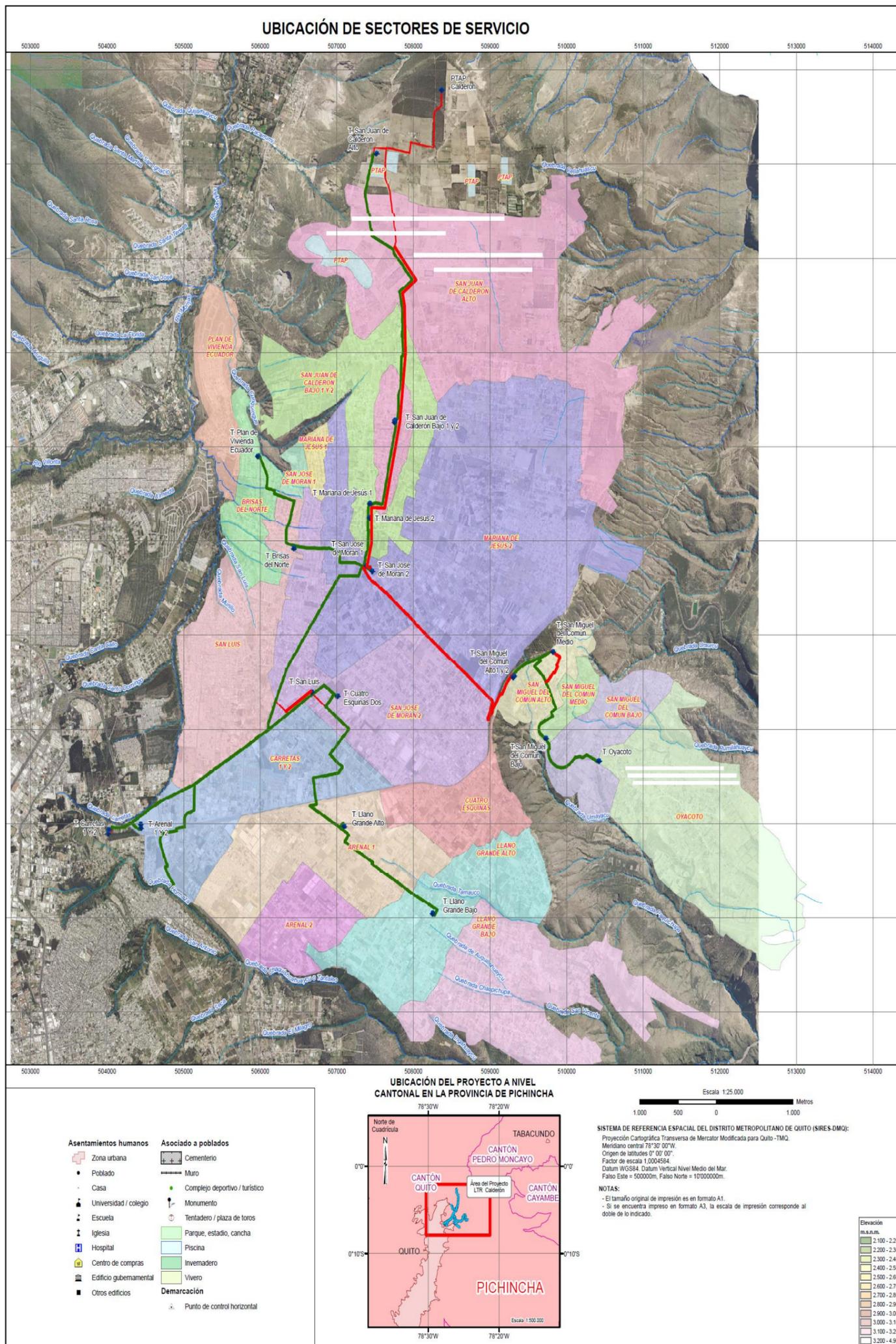


Figura 2 Ubicación de la parroquia Calderón en el Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: EPMAPS, 2020

### 7.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO

En el año 2002 la EPMAPS desarrolló el estudio para mejorar el abastecimiento de agua potable a la Parroquia de Calderón. El estudio contempló la construcción de tanques de reserva, líneas de transmisión y redes de distribución. En términos generales, los parámetros de diseño<sup>1</sup> considerados fueron los siguientes:

La fuente de abastecimiento es la actual planta de tratamiento de Bellavista que abastece de agua potable al Norte de ciudad de Quito y varias parroquias aledañas como son: Cumbayá, Nayón, Zámiza, Llano Chico, Pomasqui y San Antonio de Pichincha. Con la construcción del nuevo sistema y correspondiente PTAP Calderón, se busca aliviar la demanda actual de la planta Bellavista, de tal forma que esta agua pueda ser aprovechada para Quito.

El periodo de diseño considerado fue 20 años.

El área de cobertura del proyecto es de aproximadamente 4 200 Has, las cuales por su topografía se dividió en 9 zonas de servicio, las cuales se desarrollo desde la cota 2810 msnm hasta la cota 2 460mnsn.

Las construcciones de las obras fueron proyectadas para que se ejecute por etapas; la primera etapa se construyo en los años 2003 – 2004, cuyas componentes principales son:

1. Línea de transmisión desde el tanque Collaloma Bajo No. 2 hasta el tanque San Juan Bajo de Calderón.
2. Línea de transmisión desde la interconexión Monteserrín hacia el tanque San Luis y Cuatro Esquinas No. 2, conocida también como línea El Carmen Alto.
3. Línea de transmisión desde el tanque Ponceano que actualmente alimenta el tanque Arenal 1. El Tanque Ponceano forma parte del sistema Bellavista.

En la Tabla 1, y Figura 3 a continuación se muestra el funcionamiento del sistema

**Tabla 1 Sistemas actuales de abastecimiento para Calderón**

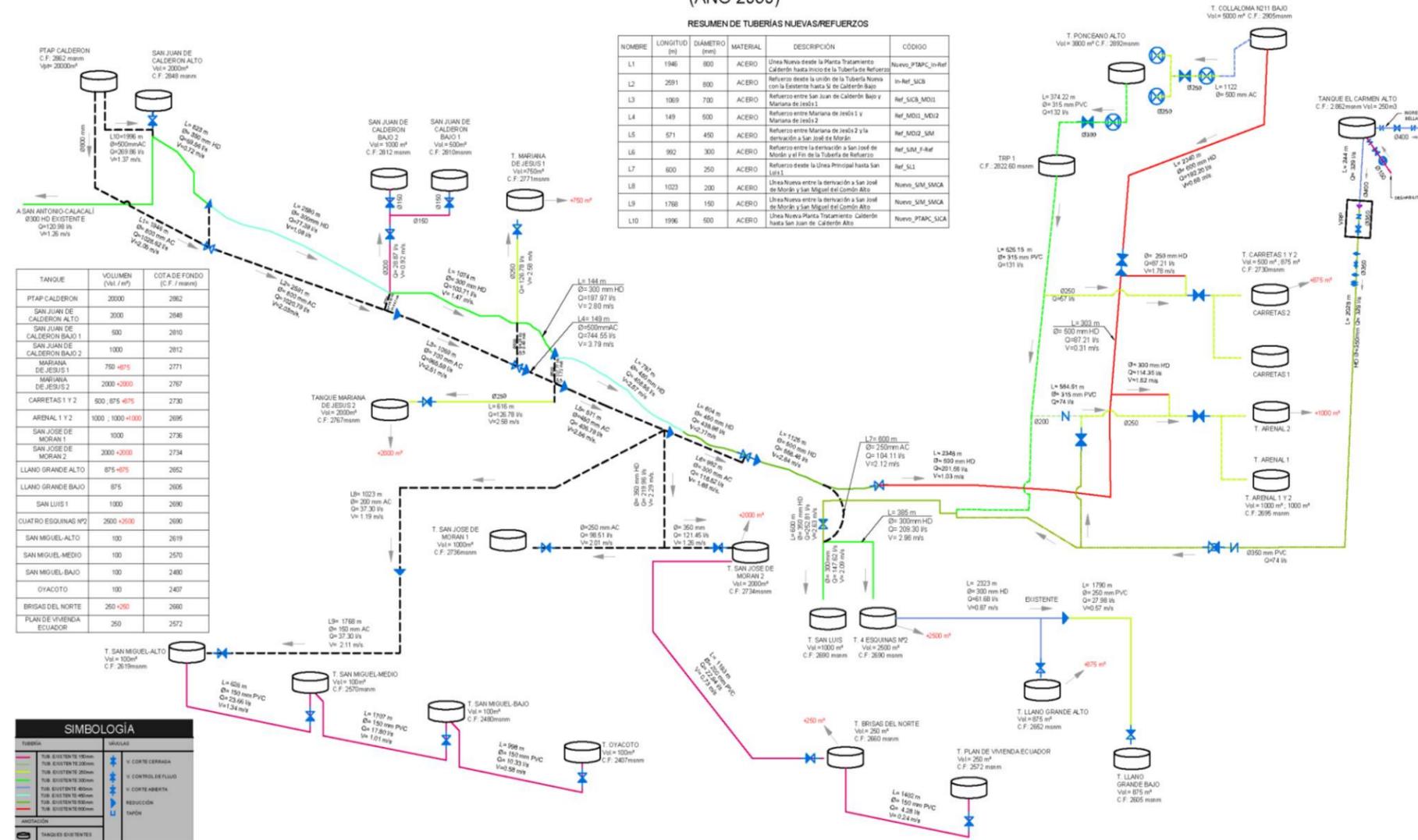
Abastecimiento	A Tanque/Sector	A Tanque/Sector
Collaloma 2-211	Arenal Nuevo (Deshabilitado)	
	Mariana de Jesús Nuevo	
	Mariana de Jesús Viejo	
	San José de Morán Nuevo	Brisas Plan de Vivienda Ecuador
	San José de Morán Viejo	
	San Juan de Calderón Alto	

<sup>1</sup> Proyecto Calderón, Memoria Técnica, PSA octubre 2002

Abastecimiento	A Tanque/Sector	A Tanque/Sector	
	San Juan de Calderón Bajo Nuevo		
	San Juan de Calderón Bajo Viejo		
Ponceano/TRP	Arenal Nuevo		
	Arenal Viejo		
	Carretas Nuevo		
	Carretas Viejo		
El Carmen	Arenal Viejo		
	San Luis		
	Cuatro Esquinas 2	Llano Grande Alto	
		Llano Grande Bajo	
		San Miguel del Común Alto	
		San Miguel del Común Medio	
		San Miguel del Común Bajo	
		Oyacoto	

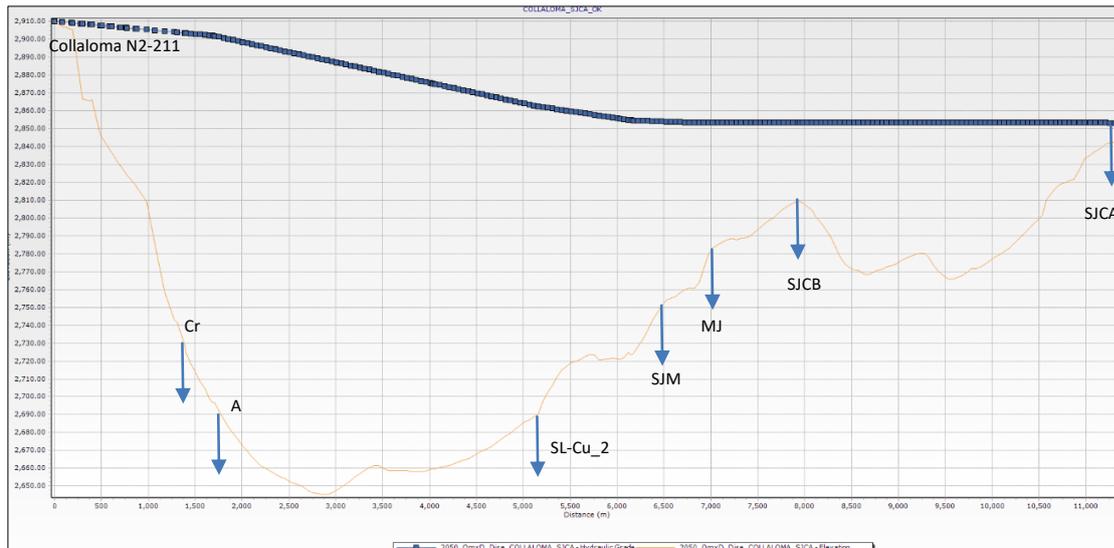
Elaboración: INGECONSULT, 2020

**ESQUEMA GENERAL  
(AÑO 2050)**



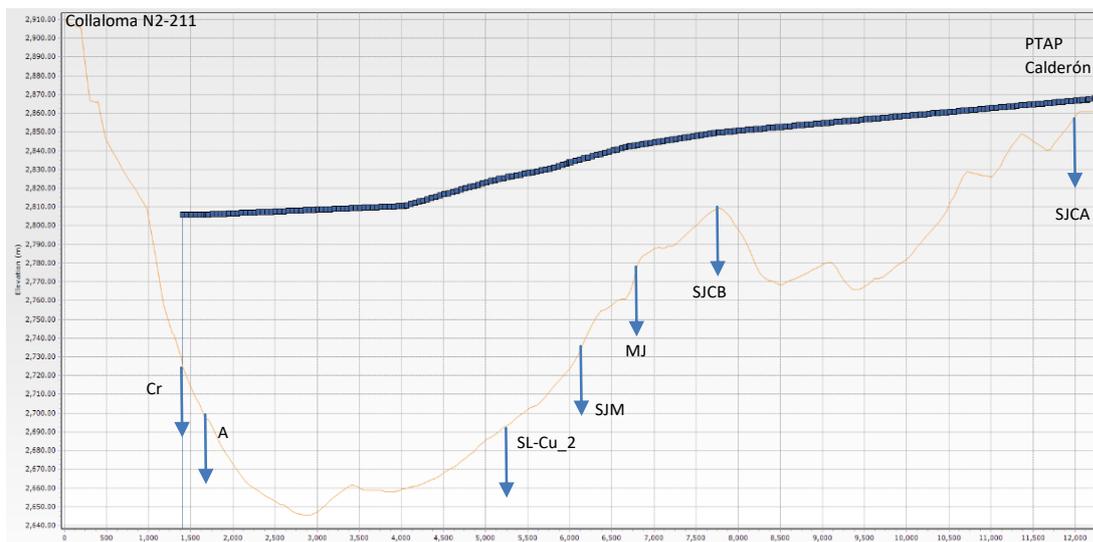
**Figura 3 Esquematzación del Sistema Calderon**

Fuente: EPMAPS, 2020



**Figura 4 Esquema del perfil hidraulico actual**

Una vez que se construya la planta de tratamiento de agua potable de Calderón, la misma que estará ubicada en el sector de San Juan Alto de Calderón, la distribución de agua potable **será en sentido inverso** al funcionamiento actual, esto significa que desde el tanque a construirse en la PTAP Calderón se distribuirá el agua a todo el sistema Calderón (ver Figura 5).



**Figura 5 Esquema del perfil hidraulico future (desde PTAP Calderon)**

El objetivo de la presente consultoría es el de diseñar los refuerzos hidráulicos necesarios para poder abastecer el sistema en su funcionamiento asifonado que se aprecia en los perfiles, así como la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento del sistema, el cual contará con 100% de automatización y control.

Es importante indicar, que cuando funcione la PTAP de Calderón, los sistemas actuales de transmisión quedarán operativos, y serán sistemas redundantes, para el caso de cualquier eventualidad que se presente.

### 7.3.1 Líneas de transmisión

La alternativa seleccionada propone utilizar la tubería existente del sistema Collaloma, eliminando los sistemas menores de El Carmen Alto y Ponceano. Los ramales de refuerzo inician en la planta de Tratamiento Calderón y terminan en el tramo de conducción hacia el tanque San Luis 1. La longitud total de las líneas de transmisión es de 25,9 Km; dato que incluye el requerimiento de 12 Km de conducciones de refuerzo (tubería en rojo en Figura 1), con tuberías de acero desde 800 mm hasta 150 mm. De estos 12 km, 7.3 km se encuentran en la línea principal, 3 km corresponden a un nuevo trazado desde SJM2 hasta SMCA, y el resto se reparte en pequeños tramos de las líneas secundarias. La *Figura 1* y Tabla 2 resume el arreglo general de las conducciones principales y las reservas. Todas las líneas de refuerzos son diseñadas con sus respectivas válvulas de aire, desagüe y protección catódica. Se ha seleccionado el material: acero A36, tanto para las nuevas tuberías que conforman las líneas de transmisión, como para las tuberías de refuerzo y tuberías de derivación hacia los tanques de almacenamiento, debido a la versatilidad que ofrece para: la selección del tipo de acero, y los accesorios pueden ser fabricados en campo. En la Tabla 2 se muestran los tramos a ser reforzados:

**Tabla 2 Zonas de Refuerzo**

Descripción	Material	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Línea Nueva Planta Tratamiento Calderón hasta San Juan de Calderón Alto	acero	500	1996
Línea Nueva desde la Planta Tratamiento Calderón hasta el Inicio de la Tubería de Refuerzo	acero	800	1946
Refuerzo desde la unión de la Tubería Nueva con la Existente hasta San Juan de Calderón Bajo	acero	800	2591
Refuerzo entre San Juan de Calderón Bajo y Mariana de Jesús 1	acero	700	1069
Refuerzo entre Mariana de Jesús 1 y Mariana de Jesús 2	acero	500	149
Refuerzo entre Mariana de Jesús 2 y San José de Moran	acero	450	571
Refuerzo desde Derivación a San José de Morán hasta el Fin de la Tubería de Refuerzo	acero	300	992
Refuerzo desde la Línea Principal hasta San Luis 1	acero	250	600
Línea Nueva desde San José de Moran hasta San Miguel del Común Alto, tramo 1	acero	200	1023
Línea Nueva desde San José de Moran 2 hasta el tanque San Miguel del Común Alto, tramo 2	acero	150	1768

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 7.3.2 Tanques de reserva

La reserva prevista en la alternativa seleccionada corresponde a la implementación de una celda adicional en aquellos tanques existentes donde existe espacio para su construcción. Las reservas se complementan con la construcción en el año 2020 de un nuevo reservorio en la PTAP Calderón de 20 000 m<sup>3</sup>, que por su dimensión permitirá cubrir la variación de caudales de demanda a los tanques del sistema.

La reserva requerida al año 2050 es de 28 557 m<sup>3</sup>. La reserva existente al año 2019 es de 18 330 m<sup>3</sup>. La reserva total a construirse mediante las celdas adicionales previstas en los tanques existentes para esta alternativa es 8875 m<sup>3</sup>, los sectores a los que se le aumenta el volumen son: Arenal, Brisas, Carretas, Cuatro Esquinas 2, Mariana de Jesús, Llano Grande Alto y San José de Morán (ver Tabla 3). Se aclara que el cálculo considera que los tanques de un mismo sector se interconectan para entregar los caudales demandados por la

red de distribución, y que la demanda denominada PTAP corresponde a los barrios legalizados que quedarán en el interior del Parque Metropolitano de Calderón.

**Tabla 3 Volumen tanques de reserva**

Sector de Servicio	Área (Ha)	Pob_2050	cmd_2050	Volumen regulación	Volumen incendios	Volumen emergencia	Volumen Total	Volumen existente	Déficit	Ejecución hasta 2025
Arenal 1	275.23	34819	71	1536	590	384	2510	1000	1510	0
Arenal 2	107.59	11644	24	514	341	128	983	1000	-17	1000
Brisas	93.47	7581	15	334	275	84	693	250	443	250
Carretas	266.64	35435	72	1563	595	391	2549	1375	1174	875
San Luis	253.45	110649	226	4880	1052	1220	7152	1000	6152	0
Cuatro Esquinas 2	116.49	9322	19	411	305	103	819	2500	-1681	2500
Mariana de Jesús 1	821.63	98509	201	4344	993	1086	6423	750	5673	2000
Mariana de Jesús 2	18.11	4521	9	199	213	50	462	2000	-1538	2000
Ecuador	100.04	1741	4	77	132	19	228	250	-22	0
Llano Grande Alto	249.29	13693	28	604	370	151	1125	875	250	250
Llano Grande Bajo	343.66	11368	23	501	337	125	964	875	89	0
Morán 1 y 2	385.01	80056	163	3531	895	883	5308	3000	2308	2000
San Miguel - Oyacoto	606.07	14409	29	635	380	159	1174	500	674	0
San Juan de Calderón Alto	689.56	32233	66	1422	568	355	2345	2000	345	0
San Juan de Calderón Bajo	250.93	11729	24	517	342	129	989	1500	-511	0
Tanque PTAP Calderón	30.92	625	1	28	79	7	114	0	114	0
Total Calderón	4608.12	478334	977	21 096	2 187	5 274	28 557	18 875	15 495	8875

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 7.3.3 Estructuras de Control

En las estructuras de control, se dispondrá de dos ramales iguales equipados por una válvula reguladora de caudal tipo anular con actuador eléctrico, acompañada por dos válvulas de guardia manuales, tipo mariposa, especificación AWWA C504, que servirán para el mantenimiento de los accesorios de cada ramal (ver *Figura 6*). Para el control del caudal se instalará en cada ramal un medidor electromagnético de flujo que enviará la señal al PLC local del sistema de control creando un lazo de control para mantener los caudales que el sistema SCADA solicite.

La construcción de las EDC facilitará y simplificará los trabajos de interconexión. En los tanques en los que se vayan a añadir celdas adicionales, la nueva celda y las ERC deberán estar habilitadas las obras necesarias para no interrumpir el servicio.

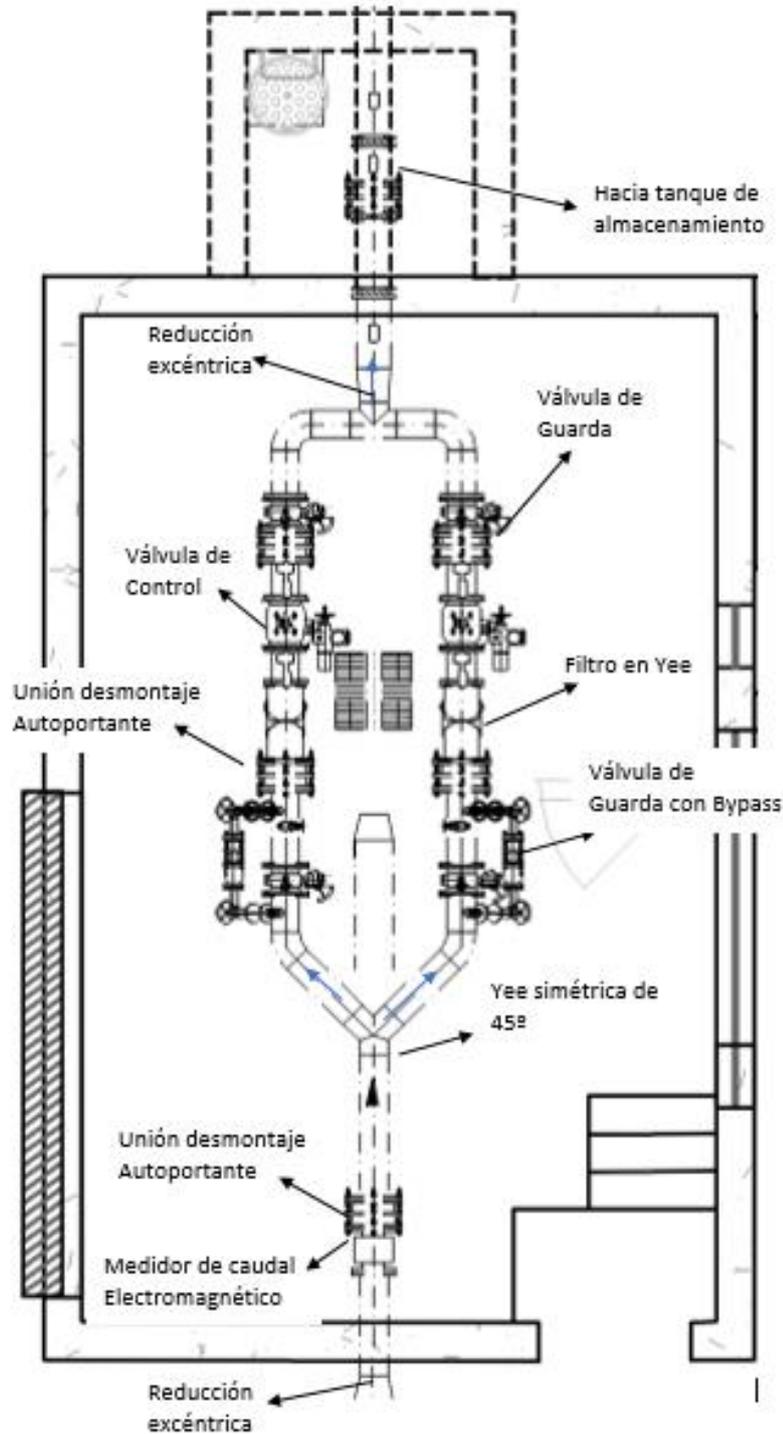


Figura 6 Configuración tipo de una Estructura de Control Vista en Planta

### 7.3.4 Modernización de las cámaras de válvulas existentes

En los tanques existentes se instalarán válvulas tipo mariposa, electroactuadas, en la cabecera de las conducciones a las redes de distribución, y en las conducciones a los tanques de los subsistemas que de ellos se derivan. Estas válvulas serán integradas al sistema SCADA y se dispondrá sensores de sobrevelocidad en las tuberías vecinas, que permitirán detectar velocidades anómalas, para ordenar el cierre.

También se han previsto en las cámaras de válvulas existentes en las cámaras grandes junto a los tanques, el reemplazo de las válvulas mariposa manuales de  $\frac{1}{4}$  de vuelta y las válvulas de compuerta de las tuberías de entrada y salida a tanques por válvulas mariposa manuales con desmultiplicadores (norma AWWA C504), de modo que éstas faciliten la operación. Se reemplazarán las válvulas de los desagües de fondo de los tanques por considerarse. Como parte de los trabajos, se prevé el desmontaje de los ramales de bypass que existen en los tanques San José de Morán 1 y 2, Marianas 1 y 2, 4 Esquinas 1 y 2, y de las válvulas Monovar ubicadas en las vías de acceso a los tanques San José de Morán y Marianas. También se desmontará la válvula disipadora Singer ubicada en el ramal de entrada a los tanques en San José de Morán.

Con el nuevo esquema también se eliminará el sistema de bombeo existente entre los tanques ubicados en Mariana de Jesús y San Juan de Calderón Bajo. La Tabla 7 resume la cantidad de válvulas mariposa con desmultiplicador a reemplazar en las cámaras de los tanques existentes.

En la Figura 7 se implantan la infraestructura necesaria para el desempeño del sistema.



## 8. ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

### 8.1 MARCO LEGAL

En el sistema legislativo ecuatoriano se puede encontrar un importante número de disposiciones de carácter ambiental contenidas en: La Constitución de la República del Ecuador, en múltiples instrumentos internacionales suscritos por el País, en leyes orgánicas y ordinarias, en decretos, acuerdos, estatutos, ordenanzas, en un sinnúmero de reglamentos, resoluciones y en otros cuerpos normativos ambientales. El marco legal e institucional deberá mantener el orden jerárquico o mediante la pirámide de Kelsen, considerando la legislación ambiental ecuatoriana.

Para el caso ecuatoriano la distribución se la puede observar en la Figura 8 donde se representa la jerarquía de las leyes y está dividida en tres niveles, el nivel fundamental en el que se encuentra la constitución, como la suprema norma de un estado y de la cual se deriva el fundamento de validez de todas las demás normas que se ubican por debajo de la misma, el siguiente nivel es el legal y se encuentran las leyes orgánicas y especiales, seguido de las leyes ordinarias y decretos de ley, para luego seguir con el nivel sub legal en donde encontramos los reglamentos, debajo de estos las ordenanzas y finalmente al final de la pirámide tenemos a las sentencias.

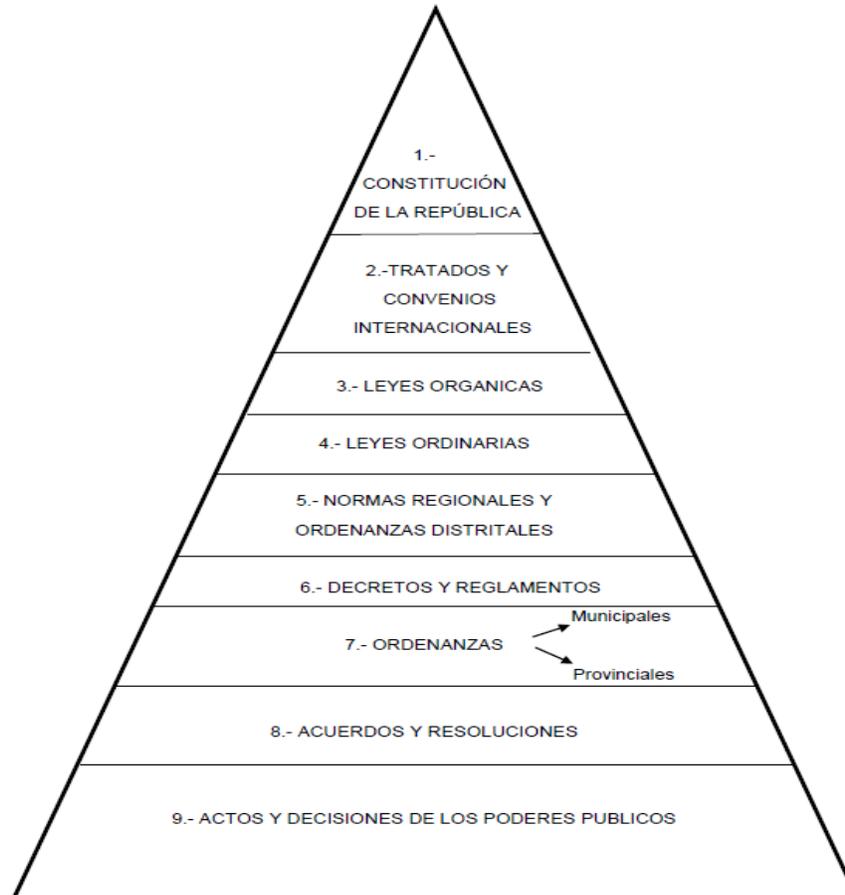


Figura 8: Pirámide Kelseniana de la Constitución de la República del Ecuador  
Fuente: PNBV

El Marco Legal Referencial incluye los siguientes documentos legales (Tabla 4):

**Tabla 4 Marco Legal aplicable al Proyecto**

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	Publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008.	- Art. 3. Literal 7	La Constitución de la República establece las políticas y lineamientos fundamentales sobre los cuales las instituciones públicas, privadas y los proponentes están obligadas como actores y organismos de control a desarrollar sus actividades y funciones, los artículos pertinentes al estudio se refieren específicamente a reconocer el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i> .
		- Art. 12, el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable.	
		- Art. 14 - 15, Ambiente Sano	
		- Art. 27.	
		- Art. 32.	
		- Art. 66, Derechos de Libertad	
		- Art. 71,72-73, Derechos de la naturaleza	
		- Art. 74	
		- Art. 76 Numeral 4.	
		- Art. 83, literal 6, Responsabilidades.	
		- Art. 267. Numeral 4	
		- Art. 276. Numeral 4	
		- Art. 278.	
		- Art. 313	
		- Art. 316	
		- Art. 318	
		- Art. 323	
		- Art. 387	
		- Art. 389	
- Art. 395, Naturaleza y Ambiente.			
- Art. 396			
- Art. 397			
- Art. 398			
- Art. 400, Biodiversidad			
- Art. 404			
- Art. 411-412, 413 Sección sexta agua			
LOS TRATADOS INTERNACIONALES	Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992	El principal objetivo de este convenio es establecer políticas y prácticas nacionales sobre el cambio climático, así como los cálculos de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero y se informe a la convención según lo indicado.	
	Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes	El objetivo de este Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes.	
	Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	Decreto Ejecutivo (D.E.) No. 1720 publicado en el R.O. No. 990 de 17 diciembre de 1943. En esta Convención, los Gobiernos Contratantes acuerdan tomar todas las medidas necesarias en sus respectivos países, para proteger y conservar el medio ambiente natural de la flora y fauna, los paisajes de extraordinaria belleza, las formaciones geológicas únicas, las regiones y los objetos naturales	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	Tratados y Declaraciones sobre el AGUA	<p>de interés estético o valor histórico o científico.</p> <p>En varios convenios y foros se ha reafirmado el concepto de la defensa de la vida y de los derechos humanos, de las presentes y las futuras generaciones, para lo cual es imprescindible una defensa integral de las fuentes hídricas.</p> <p>Han surgido varias iniciativas de la comunidad internacional que intentan establecer principios y mecanismos reguladores para un manejo sostenible del recurso hídrico.</p> <p>Entre las más importantes se encuentran la <b>Declaración de Dublín</b> emitida durante la "Conferencia Internacional sobre el Aguas y el Medio Ambiente" en 1992 y la <b>Declaración de San José</b> de 1996, en las cuales se acordó impulsar estrategias para alcanzar un mejor equilibrio entre el suministro y la demanda de agua.</p> <p>También se han impulsado iniciativas desde las organizaciones no gubernamentales y desde las fuerzas civiles como son la <b>Carta de la Tierra</b> y el <b>Tratado de Agua Dulce</b>, emitidos en un foro global paralelo a la Cumbre de la Tierra llevada a cabo en Río de Janeiro, Brasil en 1992.</p> <p>En julio de 1998 se realizó un encuentro con representantes de Centroamérica en el marco del proceso hacia la consolidación del primer Tribunal Regional del Tribunal Latinoamericano del Agua, de donde surgió la <b>Declaración Centroamericana del Agua</b>.</p> <p>Finalmente, en 2010, a través de la <b>Resolución 64/292</b>, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento.</p> <p>Estos tratados y declaraciones, junto con la experiencia de los tribunales del agua anteriores, representan el sustento ético y jurídico que fundamenta la acción sobre este recurso.</p>	
	Seguridad y Salud, Instrumento Andino (Decisión 584)	<p>Capítulo I. Disposiciones Generales</p> <p>Capítulo II. Política de Prevención de Riesgos Laborales.</p> <p>Capítulo IV. De los derechos y obligaciones de los trabajadores</p> <p>Capítulo V. De los trabajadores objeto de protección personal.</p> <p>Capítulo VI. De las sanciones</p>	
	Seguridad y Salud (Resolución 957)	Reglamento del Instrumento Andino	
POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR	Decreto N° 1589, publicada en el Registro Oficial No. 320 del 26 de julio del 2006.	El presente Decreto modifica el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, añadiendo luego del Índice y antes del Libro I, el Título Preliminar que establece las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador, que reconocen el principio fundamental que debe trascender al conjunto de políticas, el compromiso de la sociedad de promover el desarrollo hacia la sustentabilidad.	
CÓDIGO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN EL CUAL DEROGA A LA LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL	Publicada en el Registro Oficial No. 303, Primer Suplemento del miércoles 19 de octubre del 2010	El inciso segundo del artículo 136	Los gobiernos autónomos promoverán la protección de fuentes y cursos de agua. Se planificará y operará la gestión integral del servicio público de agua potable en sus respectivos territorios, además se podrán establecer convenios de mancomunidad con las autoridades de otros cantones y provincias en cuyos territorios se

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
			encuentren las cuencas hidrográficas, que proveen el líquido vital para consumo de su población.
CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL	Publicado en el Registro Oficial Suplemento 180 del 10 de febrero de 2014	Título IV, Infracciones en particular; Capítulo cuarto Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama  Art. 251.- Delitos contra el agua  Art. 252.- Delitos contra el suelo.  Art. 253.- Contaminación del aire.  Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.	El Código penal de a conocer las sanciones que existen, por delitos contra el medio ambiente, o quien causare daño o alteración a la flora, fauna.
CÓDIGO DE TRABAJO	Codificación 17 Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005. Última modificación: 28-mar-2016 (Vigente en 2016)	Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo, estableciendo las distintas clasificaciones de los contratos; es así que este cuerpo legal deberá tomarse en cuenta en lo que respecta a las relaciones laborales de los trabajadores que intervendrán en el proyecto, entre los cuales podrán incluirse en determinados momentos, según las necesidades del proyecto, los habitantes del área de estudio. El código señala que el trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga y no podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio, estableciéndose además que nadie puede renunciar a sus derechos laborales. También señala las obligaciones del empleador y del trabajador, quienes están obligados a cumplirlas, caso contrario, las violaciones de las normas de este código serán sancionadas en la forma prescrita en los artículos pertinentes y sin perjuicio de las demás sanciones establecidas por la ley.	
CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	R.O. Suplemento No. 983 12 de Abril del 2017	Art. 4 - Art.145 y Art.177 - Art. 332	Regula los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la constitución.
LEY DE RECURSOS HÍDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA	Publicadas en el R.O. No. 305 del 06 de agosto del 2014	Art. 4. Principios de la Ley  Art. 35. Principios de la gestión de los recursos hídricos, literal c)  Art. 64. Conservación del agua.  Sección Segunda, Art. 79 Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua.	Tienen relación con el proyecto, el aprovechamiento de las aguas, se utilizará el agua con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que se dispone para su ejercicio, así como también prohíbe la contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o fauna.
LEY DE MINERÍA	Suplemento del Registro Oficial No. 517 del 29 de enero del 2009.	Art. 15. Utilidad pública. Art. 78. Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales. Art. 79. Tratamiento de aguas. Art. 80. Revegetación y Reforestación. Art. 82. Conservación de la flora y fauna.	La Ley de Minería establece normas específicas en materia ambiental, normas que se encuentran diseñadas para proyectos mineros en general. La ley norma los derechos soberanos del Estado ecuatoriano, para administrar, regular, controlar el sector estratégico minero, de

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
		Art. 83. Manejo de Desechos. Art. 84. Protección del ecosistema. Art. 86. Daños ambientales.	conformidad con los principios de precaución, prevención y eficiencia en aspectos físicos, sociales, ambientales.
LEY ORGÁNICA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	Registro Oficial Suplemento 175 de 20-abr-2011, Última modificación 11-may-2011	Art.1, Art. 4 Principios	La participación ciudadana en todos los asuntos de interés público es un derecho que se ejercerá a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria. El ejercicio de los derechos de participación ciudadana y organización social se regirá, por los principios establecidos en la constitución.
LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	Registro oficial Suplemento 398 de 07-ago-2008. Última modificación: 31-dic-2014	Capítulo, IV; se refiere a la protección al ambiente.  Capítulo V De las Contravenciones, en el numeral d) del Artículo 143	El objetivo de esta ley (LOTTSV) es la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, en cuanto al uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, y la conducción de semovientes. En el Capítulo IV se refiere a la protección al ambiente y los cuidados que se deben dar en cuanto a la contaminación por fuentes móviles, determinando que todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles (LMP) de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en el reglamento de esta Ley. En el Capítulo V de las Contravenciones, en el numeral d) del Artículo 143, se establece que Incurrirán en contravención grave de segunda clase y serán sancionados con multa equivalente al 40% de la remuneración básica unificada (RBU) del trabajador en general y reducción de 7,5 puntos en su licencia de conducir, el conductor de transporte, material inflamable, explosivo o peligroso en vehículos no acondicionados para el efecto, o sin el permiso de la autoridad competente; y los conductores no profesionales que realizaren esta actividad con un vehículo calificado para el efecto.
LEY ORGÁNICA DE JUNTAS PARROQUIALES RURALES	Registro Oficial No. 193, viernes 27de octubre del 2000	Tiene por objeto establecer los principios y normas generales que regulen el funcionamiento de las juntas parroquiales rurales, se aplicarán en el ámbito geográfico que corresponda a la circunscripción territoriales de las juntas parroquiales rurales, constituidos como gobiernos seccionales autónomos.	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
LEY DE RÉGIMEN PROVINCIAL, codificación	Registro Oficial No. 288 del 20 de marzo del 2001	Tiene por objeto impulsar el desarrollo cultural y material de la provincia y colaborar con el Estado y las municipalidades de la respectiva circunscripción, para la realización armónica de los fines nacionales.	
LEY ORGÁNICA DE LA CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO	Publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 595 del 12 de Junio del 2002	Art. 22, Art. 27	El examen y evaluación de los aspectos ambientales, forman parte de la fiscalización o auditoría externa que se realiza a una institución ejecutora de proyectos y programas con impacto ambiental y en consecuencia son aplicables las normas técnicas que rigen esta clase de auditoría, complementadas con las normas específicas en materia ambiental.
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)	Entró en vigencia a partir de su publicación en el R. O. No. 725 del 16 de diciembre de 2002, y fue ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado íntegramente en la Edición Especial (E. E.) del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003, con el objetivo de integrar y unificar varios cuerpos legales referentes a materia ambiental que hasta entonces existían, como los reglamentos a la ley de gestión ambiental y la ley de prevención y control de la contaminación ambiental, que establecían las medidas para controlar los impactos negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas, de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).	Libro VI de la Calidad Ambiental	Mediante el A. M. No. 061, emitido el 7 de abril de 2015 y publicado en la E. E. del R. O. No. 316 del 4 de mayo de 2015, fecha a partir de la cual entró en vigencia, se reformó completamente todo el cuerpo del Libro VI (se derogaron A. M. anteriores).  El contenido completo de este cuerpo legal se debe tomar en cuenta para la regularización y gestión de un proyecto, en especial los siguientes artículos:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capítulo II: 12, 14, 15</li> <li>• Capítulo III: 21, 22, 25, 26</li> <li>• Capítulo IV: 29 –43</li> <li>• Capítulo V: 44-46</li> <li>• Capítulo X: 264, 285</li> </ul>
		Anexos del Libro VI de la Calidad Ambiental	Los nuevos anexos técnicos generales fueron emitidos el 30 de julio de 2015, mediante A. M. No. 097-A, el cual contiene la nueva versión de los anexos 1, 2, 3, 4 y 5 del Libro VI del TULSMA, este A. M. fue publicado en la E. E. del R. O. No. 387 de 4 de noviembre de 2015. Para el presente caso aplica el Aneo 2 referente a suelo.

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	R.O. No. 812 octubre 18 de 2012 Suplemento	Forestal: En función de este decreto se realizará del estudio forestal valorando el 1% del área afectada del Proyecto.	
	AM No. 161 del 31 de agosto de 2011	Manejo de desechos Peligrosos, Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Substancias Químicas Peligrosas de Desechos Peligrosos y Especiales.	Esta ley regula los mecanismos de prevención y control de la contaminación de sustancias químicas peligrosas.
Reforma a los Anexos del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente	AM No. 097 –A del 04 de noviembre del 2015	Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, de suelo, de ruido, etc.	Se relaciona con el Proyecto por las actividades constructivas y operativas que pueden generar afectaciones al agua.
Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria	AM 061 RO Edición especial No. 316 mayo 04 de 2015  AM 109 Reforma al Acuerdo Ministerial 061. 02 de octubre del 2018.	Es la modificación del Libro VI de Calidad Ambiental, da a conocer sus diferentes artículos los lineamientos para el licenciamiento de los diferentes estudios ambientales dependiendo de la categorización obtenida por medio del SUIA. A la vez da la metodología para la valoración de bienes y servicios ambientales así como para los daños obtenidos de los impactos ambientales.	Aplica como normativa ambiental nacional de referencia.
LEY ORGÁNICA DE SALUD	Publicada en el R.O. No. 423 del 22 de diciembre del 2006, esta ley fue quien derogó al Código de Salud	Art. 95.- Libro Segundo, "Salud y Seguridad Ambiental".  Art. 117.- Capítulo V "Salud y seguridad en el Trabajo".	La Ley de Salud tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud. Ésta se rige por los principios de equidad, integridad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; y determina que la salud es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado.  Adicionalmente se establece como función y responsabilidad del Ministerio de Salud, el regular, vigilar y tomar las medidas destinadas a proteger la salud humana ante los riesgos y daños que pueden provocar las condiciones del ambiente.

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
LEY ORGÁNICA DE CULTURA	Publicada en el R.O del Suplemento No. 913 del 30-Dec-2016	Art. 7.- De los deberes y responsabilidades culturales. Todas las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tienen los siguientes deberes y responsabilidades culturales:	d) Mantener, conservar y preservar los bienes culturales y patrimoniales que se encuentren en su posesión, custodia o tenencia y facilitar su acceso o exhibición de acuerdo con la Ley; y, e) Denunciar ante las autoridades competentes todo acto de destrucción o tráfico ilícito del Patrimonio cultural.
LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO, la cual deroga a la Ley de la Defensa Civil, en relación con los riesgos y desastres naturales.	Publicada en el Registro Oficial No. 35 del 28 de Septiembre de 2009	Art. 34, de la coordinación en caso de Desastres Naturales	En caso de desastres naturales, la planificación, organización, ejecución y coordinación de las tareas de prevención, rescate, remediación, asistencia y auxilio estarán a cargo del organismo responsable de la defensa civil, bajo la supervisión y control del Ministerio de Coordinación de Seguridad o quien haga sus veces preservando el mantenimiento del orden público y el libre ejercicio de los derechos y libertades ciudadanos garantizados en la constitución.
LEY DE CAMINOS	Publicada en el Registro Oficial No. 285 del 7 de Julio de 1964. Posteriormente ha sido reformado mediante Decreto Ley No. 02 publicado en el Suplemento del R.O. No. 930 el 7 de mayo de 1992, la ley 98-05 publicada en el R.O. No. 7 el 19 de agosto de 1998, y la ley s/n publicada en el Suplemento del R.O. No. 544 el 9 de maro de 2009.	Art. 3, Derecho de vía, párrafo tercero del literal (d) del numeral 2.2 y el numeral 5 del literal e) del numeral 4.2 de la Política Nacional de concesiones viales.  Art. 29	Establecen las responsabilidades que tienen los concesionarios respecto a la prevención y mitigación de impactos socio-ambientales en la vía.  No se podrá conducir aguas a lo largo de los caminos públicos o por las cunetas de los mismos, o cruzar con ellas tales caminos, sino mediante acueductos impermeables o totalmente cubiertos, previa autorización de la Dirección Provincial de Obras Públicas.
LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	Publicada en el Registro Oficial No 99, de 9 de Junio de 2003.	Esta ley y su reglamento contemplan las normas de seguridad contra incendios que deben ser adoptadas en las edificaciones en construcción y las que requieran modificaciones o ampliaciones.	
Ordenanza Metropolitana 332-2010		Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito. Da los lineamientos para la gestión integral de los residuos domésticos, industriales, peligrosos y especiales, en las fases de generación, recolección, transporte, almacenamiento temporal, reciclaje, disposición final y eliminación.	
Ordenanza Metropolitana 172-2012		Ordenanza Metropolitana que establece el Régimen Administrativo del suelo en el DMQ y el Anexo 11 de la Ordenanza Metropolitana No. 171, del Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT). Se designa a la Secretaría responsable del Territorio, Hábitat y Vivienda, como máximo organismo técnico en materia de suelo en el DMQ.	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Ordenanza Metropolitana No. 102	Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social	Ordenanza Metropolitana que promueve y regula el Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social en el Distrito Metropolitano de Quito, conforme a las normas constitucionales y legales vigentes. Se fundamenta en los principios de autonomía participativa, interacción comunicativa, plurinacionalidad, respeto a la diferencia, igualdad, paridad de género, interdependencia, flexibilidad, autogestión, responsabilidad, corresponsabilidad, diversidad e interculturalidad, inclusión, deliberación pública, obligatoriedad, permanencia, acceso a la información pública, pluralismo y solidaridad.	
Resolución de la EPMAPS 165	Sobre Participación Social	Resolución que tiene por objeto regular las actividades de participación ciudadana, en cumplimiento de la normativa vigente y las políticas institucionales que fomentan la construcción de relaciones de confianza y corresponsabilidad entre la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) con la comunidad involucrada, en la ejecución de contratos de Consultorías y Obras para proyecto de agua potable y/o saneamiento.	
ACUERDO MINISTERIAL 013 DEL MAE	Registro Oficial No. 466 del 14 de febrero del 2019	Se refiere a las reformas a los Acuerdos 109 y 083 en relación con los procesos de participación ciudadana para la regularización ambiental de Proyectos, obras o actividades.	
ACUERDO MINISTERIAL 103	Registro Oficial No. 607 de 14 de Octubre de 2015	En el cual se expidió el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo de 2008.	Se entiende por Proceso de Participación Social las acciones mediante las cuales la Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en el Estudio Ambiental aquellas que sean técnicas y económicamente viables.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Publicado en el Registro Oficial No. 507 del 12 de junio del 2019	El reglamento desarrolla y estructura la normativa necesaria para dotar de aplicabilidad a lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente.	Constituye normativa de obligatorio cumplimiento para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público central y autónomo descentralizado, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentran permanente o temporalmente en el territorio nacional.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo	R.O. No. 565 19 de noviembre de 1986	- Capítulo V, Art. 53, Num. 4, Art. 62 al 68. Medio Ambiente y los riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos. - Capítulo VII, Art. 135 al 141. Manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas. - Título V, Capítulos VI al IX. Protección Colectiva. - Título VI. Protección personal	Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	Este reglamento fue expedido mediante Decreto Ejecutivo (D. E.) No. 1040, publicado en el R. O. No. 332 del 8 de mayo de 2008	Aplica la totalidad de su articulado	Este cuerpo legal aplica de forma general a la gestión ambiental, pero desde el punto de vista de la consideración del componente socioeconómico, en lo que respecta a la gestión y difusión de los resultados de la ejecución del presente estudio, como del proyecto en sí.
Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	D.E. 066 del 18 de junio de 2013	Aplica la totalidad de su articulado	Este instrumento legal fue modificado mediante decreto O66. El acuerdo 066 regula el Proceso de Participación Social (PPS).
Reglamento de Seguridad para la Construcción de Obras Públicas	Registro Oficial No. 249 del jueves, 10 de enero del 2008 Suplemento	Artículo 3.	Se relaciona con la aplicación efectiva de la seguridad y salud durante el desarrollo de los trabajos, los empleadores del sector de la construcción deben cumplir.
ACUERDO MINISTERIAL No. 022 DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (2013)	Registro Oficial R.O. No. 943 el 29 de abril de 2013. Instructivo para Gestión Integral de Pilas Usadas.	Como parte de los cuerpos legales desarrollados por el MAE dentro de la política de responsabilidad extendida que se busca implementar, en el Artículo 16, establece: "Son responsabilidades y obligaciones del usuario final las siguientes: 1. Participar en el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional. 2. Deberá retornar las pilas usadas al comercializador, distribuidor y/o centro de acopio autorizados por la Autoridad Ambiental competente. 3. Cumplir con las instrucciones de manejo suministradas por el fabricante y/o importador en la etiqueta del producto.	
ACUERDO MINISTERIAL No. 20 del Ministerio del Ambiente (2013): Gestión Integral de Neumáticos Usados.	Fue emitido el 20 de febrero de 2013 por parte del MAE. Título VI, Artículo 19.	"Son responsabilidades y obligaciones de usuario final de neumáticos las siguientes: Retomar los neumáticos usados al centro de servicio, distribuidos y/o al centro de acopio autorizados, según el procedimiento que se especifique en el Plan de Gestión Integral de Neumáticos Usados. Cumplir con las instrucciones de manejo seguro de neumáticos establecido por los fabricantes e importadores".	
ACUERDO MINISTERIAL 013	Fue emitido el 14 de febrero del 2019	Califica como Emblemático al "Programa Conservación de Bosques y REDD+" del Ministerio del Ambiente.	
ACUERDO MINISTERIAL No. 076	Inventario de Recursos Forestales – Registro Oficial No. 766		
ACUERDO MINISTERIAL No. 1404	Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas		
Norma Técnica Ecuatoriana, Símbolos, Gráficos, Colores de Seguridad y Señales de Seguridad	NORMA NTE INEN - ISO 3864-1:2013	Esta norma establece los colores, señales, y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y salud de los trabajadores y personas en general que habitan en el sector del Proyecto, así como para hacer frente a ciertas emergencias derivadas de las actividades de trabajo.	
Norma Técnica Ecuatoriana de transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos	NORMA NTE INEN - ISO 2266 : 2013	Tiene relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de líquidos inflamables y combustibles. Señala los requisitos específicos de personal, transportistas, etiquetado, vehículos, carga y descargar, almacenamiento, envases y prevención de emergencias.	
Norma Técnica Ecuatoriana, Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos	NORMA NTE INEN- 2 288:2000	Esta norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) presenta medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente.	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
National Fire Protection Association	NFPA 600:1996		Esta es la norma técnica para brigadas de incendio industriales, por lo que bajo la dirección de las normas OSHA es tomada en cuenta para la conformación y preparación de este tipo de brigadas. Al igual que la norma anterior, se la toma en cuenta en atención que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en Ecuador que esta norma sea considerada en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de un Proyecto.
National Fire Protection Association	NFPA 30:2000		Esta norma contiene el “Código de Líquidos Inflamables y Combustibles”, y es considerada como una norma de cumplimiento obligatorio en los EE. UU., siendo exigible por disposición de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA); en el Ecuador, el MAE requiere que esta norma sea considerada por ser la fuente más completa de la industria para las normas de seguridad relativas a los líquidos inflamables y combustibles, y en atención que en materia de salud ocupacional y seguridad industrial se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 8.2 MARCO INSTITUCIONAL

Dentro del Marco Institucional se tiene que la Empresa de Agua tendrá relación con el GAD – Pichincha, con el GAD del Distrito Metropolitano y antes del Gobierno Central como el INPC, Ministerio de Trabajo y Ministerio de Salud. En la siguiente figura se puede observar un mapa relacional de las entidades involucradas, a continuación, se procederá a realizar una breve descripción de cada uno de los entes gubernamentales y locales (Figura 9).

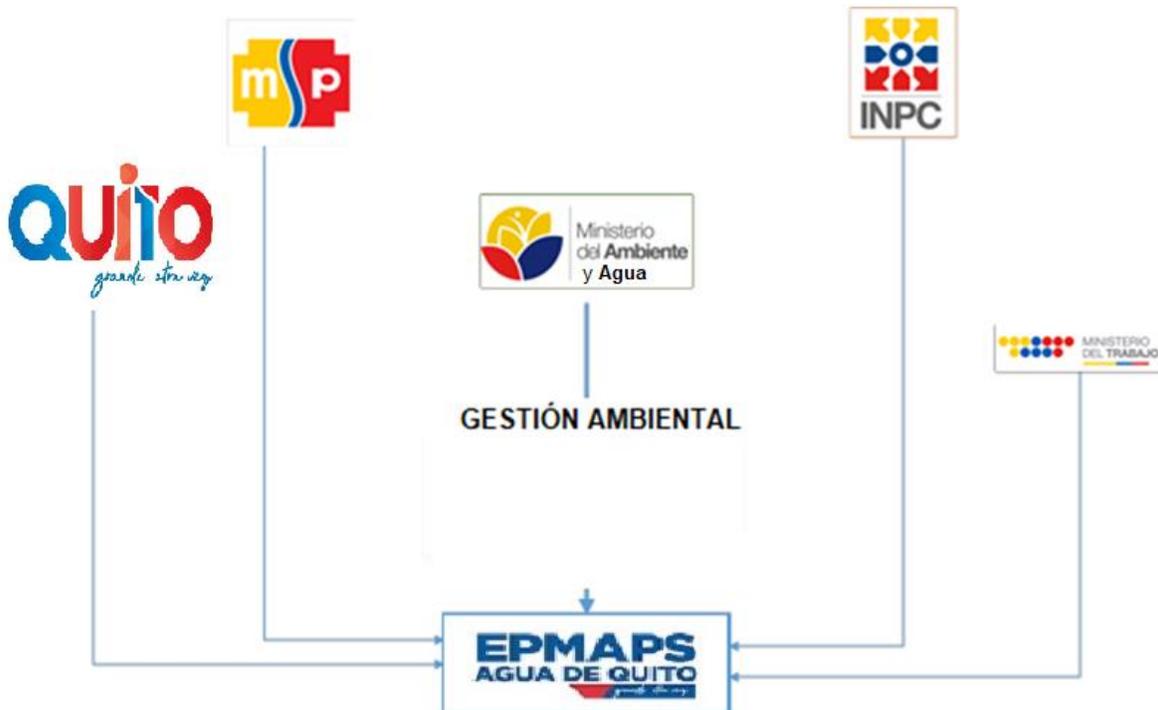


Figura 9 Marco Institucional del Proyecto

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## **Ministerio del Ambiente (MAE)**

El Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, en el Art. 3 define al Ministerio del Ambiente como la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las competencias de las demás instituciones del Estado.

Al MAE, le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales, orientados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano, contribuyendo al desarrollo del país.

Caso particular de aplicación es el Art. 19 del Código Ambiental que menciona: Sistema Único de Información Ambiental. El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.

Artículo 172.- Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales.

Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Único de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse.

## **Dirección de Gestión Ambiental del GAD Provincial de Pichincha**

Establece y regula las etapas, requisitos y procedimientos del Subsistema de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha, para la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales que generan las actividades, obras o proyectos a ejecutarse; así como aquellas que se encuentran en operación dentro de la provincia de Pichincha, a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y lograr la sustentabilidad de los recursos naturales, con sujeción a los elementos y requisitos establecidos en la Ley de Gestión Ambiental y el Reglamento del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) previsto en el Título I, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

Para las actividades obras o proyectos que superen la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito o del cantón Rumiñahui será de competencia del GAD Provincial de Pichincha su conocimiento, así como su pronunciamiento y trámite correspondiente.

## **Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito**

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito es el organismo que ejerce el gobierno del Distrito Metropolitano de Quito. Está encabezado por el Alcalde Metropolitano de Quito, quien preside el Consejo Metropolitano, escoge a Administradores Zonales, Directores Metropolitanos, Gerentes de Institutos, Agencias y Empresas Metropolitanas.

El Alcalde Metropolitano de Quito es la máxima autoridad administrativa y política del Distrito Metropolitano de Quito, es la cabeza del cabildo y representante del Municipio; lidera el poder ejecutivo del Gobierno Autónomo Metropolitano.

Entre otros poderes y responsabilidades, la Constitución de la República del Ecuador encarga a los Alcaldes Metropolitanos de Quito, la autoridad de administración acompañado de un Concejo Metropolitano conformado por 21 concejales, del cual formará parte, lo presidirá y, tendrá voto dirimente.

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento del Distrito Metropolitano de Quito (EPMAPS-Q), es la dependencia municipal encargada de la gestión del agua en el Distrito Metropolitano de Quito, desde la captación en las fuentes hasta el manejo de las aguas residuales urbanas pasando por todo el proceso de conducción, potabilización, distribución y recolección de las aguas residuales.

### **Ministerio de Salud Pública (MSP)**

Es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social; y la Dirección Nacional de Salud, en el orden técnico-administrativo, normativo, directivo, ejecutivo y evaluador.

Toda materia o acción de salud pública o privada, será regulada por las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica de Salud, en las Leyes Especiales y en los Reglamentos.

En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de la Ley Orgánica de Salud, la Ley del Medio Ambiente, conforme lo establece la Disposición General Primera de la Ley de Gestión Ambiental.

La Dirección Nacional de Salud Ambiental de este Ministerio debe coordinar la aplicación de políticas, y normativas de salud pública aplicables al sector eléctrico.

El Ministerio de Salud tiene jurisdicción para aplicar sanciones conforme al Art. 46 del Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas y según lo dispuesto por el Art. 45 de la Ley de Gestión Ambiental.

### **Ministerio del Trabajo (MT)**

Es el ente rector de la administración del desarrollo institucional, de la gestión del talento humano y de las remuneraciones del Sector Público. Ejecuta las políticas laborales, fomenta la vinculación entre oferta y demanda laboral, protege los derechos fundamentales del trabajador y trabajadora.

La autoridad en materia laboral es el MT, a éste le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y además atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral.

Si bien la normativa nacional cuyo primer marco de referencia es el Código del Trabajo, reserva para el MT, a través de la Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo, la supervisión y control de estos aspectos; este mismo cuerpo de leyes acepta y deriva (Art. 432) parte de esa responsabilidad al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el mismo que a través del seguro especializado de riesgos del trabajo ha desarrollado e implementado la plataforma del sistema legal y técnico en materia de prevención y control de los riesgos en las diversas actividades productivas del país, en estrecha coordinación con el MT.

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

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural fue creado mediante Decreto Supremo No. 2600 del 9 de junio de 1978. Actualmente se encuentra adscrito al Ministerio de Cultura y Patrimonio.

Tiene entre otras funciones y atribuciones las de: Investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador, así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

La Ley Organica de Cultura (Publicada en el R.O. del Suplemento No. 913 del 30-Dic-2016), establece que 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 el subsuelo al realizarse los trabajos, por tanto 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; lo que o convierte en un organismo de control, a la cual están sujetas las actividades desarrolladas sobre todo durante la construcción del Proyecto.

## **9. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 1 PREFACTIBILIDAD**

### **9.1 INTRODUCCIÓN**

Como parte de la Fase I, de Prefactibilidad, se recopiló, estudió y convalidó toda la información adicional existente relacionada con los diseños de la LTRC.

Esta información fue debidamente convalidada en campo, mediante visitas de diferentes especialistas por parte de la consultora. El análisis del trazado y de las alternativas que se presentaron, es el resultado de las actividades de campo y de gabinete.

La selección de la ruta óptima, prefactibilidad consideró los siguientes criterios mencionados en los Términos de Referencia, a saber:

- La alternativa seleccionada en la etapa de prefactibilidad mantiene el uso de la conducción existente entre los tanques Collaloma Bajo – San Juan Alto.

Los impactos ambientales, la vulnerabilidad y riesgos del proyecto; la definición de los equipos e instalaciones electromecánicas, eléctricas, la instrumentación y el control que se requiere; la valoración de las afectaciones que provocará el Proyecto a propiedades, servicios e infraestructuras; la coordinación con otros organismos y entidades para la solución de los problemas relacionados con la construcción y operación del Proyecto, la tecnología más conveniente y la seguridad y salud ocupacional para la etapa de construcción, etc.

## 9.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El proyecto se fundamenta en la actualización sistema de agua potable para una población futura de 600.000 habitantes para el año 2050 en la parroquia Calderón de la ciudad de Quito. El proyecto consiste de: veintiuno (21) tanques de reserva, que abastecen de agua a 16 sectores en los que se encuentra dividida la parroquia; veintiséis (26) Km de líneas de transmisión, que transportan un caudal de diseño de 1.300 l/s; y una red de distribución de agua con un área de servicio de 4.600 ha. El nuevo proyecto busca además flexibilidad en su operación de tal manera que el nuevo diseño se integre con el sistema existente, permitiendo que la fuente principal de abastecimiento sea desde la nueva planta de tratamiento o desde la planta existente. Esta particularidad implica que, en ciertos escenarios de operación, el flujo invierta su sentido debido a que cada una de las plantas se encuentran en extremos opuestos. El proyecto incluye, además de toda la infraestructura civil, el equipamiento necesario para contar con un 100% de automatización en el sistema.

En la Tabla 5 se muestra la distribución de los sectores esquemas y estructuras de control del sistema propuesto.

**Tabla 5 Configuración del sistema**

N	Sector (16)	Válvula (18)	Tanque (22)	Tanque ID
1	Arenal	A1	Arenal 1	A1
			Arenal 2	A2
2	Brisas	Br	Brisas	Brisas
3	Carretas	Cr1	Carretas 1	Cr1
			Carretas 2	Cr2
4	Cuatro Esquinas No 2	Cu_E2	Cuatro Esquinas No 2	Cu_E2
5	Llano Grande Alto	LLGA	Llano Grande Alto	LLGA
6	Llano Grande Bajo	LLGB	Llano Grande Bajo	LLGB
7	Mariana de Jesús	MJ1	Mariana de Jesús 1	MJ1
		MJ2	Mariana de Jesús 2	MJ2

N	Sector (16)	Válvula (18)	Tanque (22)	Tanque ID
8	Oyacoto	Oya	Oyacoto	Oya
9	Plan de Vivienda Ecuador	PVE	PVE	PVE
10	San Juan de Calderón Alto	SJCA	SJCA	SJCA
11	San Juan de Calderón Bajo	SJCB	San Juan de Calderón Bajo 1	SJCB 1
			San Juan de Calderón Bajo 2	SJCB 2
12	San José de Morán	SJM1	SJM1	SJM1
		SJM2	SJM2	SJM2
13	San Luis	SL	SL	SL
14	San Miguel del Común Alto	SMCA	San Miguel del Común Alto 1	SMCA 1
			San Miguel del Común Alto 2	SMCA 2
15	San Miguel del Común Bajo	SMCB	San Miguel del Común Bajo	SMCB
16	San Miguel del Común Medio	SMCM	San Miguel del Común Medio	SMCM

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 9.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación, valorización y cuantificación de impactos en la Fase I, de Prefactibilidad, se utilizó el método de Matriz de Evaluación Rápida de Impacto más conocida como RIAM por sus siglas en inglés (rapid impact assessment matrix).

Esta metodología que permitió realizar sobre cada uno de los proyectos un análisis sistemático, haciendo uso de datos cualitativos que pueden ser expresados en forma semi cuantitativa. Al final se tiene un sistema que permite desarrollar el perfil de una condición de impacto, lo que permite identificar rápidamente condiciones de impacto.

Para ello se parte de una división del ecosistema en un medio natural y otro socio económico, identificando los factores ambientales que potencialmente serán afectados.

De un rápido análisis se pudo determinar que el Proyecto Línea de Transmisión, Tanques de Almacenamiento y Redes Calderón, los componentes ambientales sobre los que se producen mayores impactos negativos potenciales serán: el aire por ruido, y la afectación a su calidad por el uso de fuentes móviles, paisaje natural, suelo, servicios, principalmente por el movimiento de equipos y maquinaria en los diferentes frentes de trabajo.

Para la calificación del impacto se procede a dividir la evaluación del impacto ambiental en 2 grupos:

Grupo A: Criterio que designa la importancia de la condición del impacto (importancia y magnitud).

Grupo B: Criterio que designa la importancia de la situación del impacto (permanencia, reversibilidad y sinergia).

Los resultados del método RIAM genera para el proyecto una matriz que muestra la interacción entre cada uno de los criterios usados y componentes definidos y los criterios individuales que se establecen dentro de cada celda. El puntaje final de la evaluación se muestra en la matriz a continuación:

ACTIVIDADES DEL PROYECTO			ALTERNATIVA 1 - SISTEMA CALDERON					ALTERNATIVA 2 - SISTEMA CALDERON				
			Cambio impacto positivo no significativo	No se produce cambios, no aplicable	Cambio impacto negativo no significativo	Cambio impacto negativo leve	Cambio impacto negativo moderado	Cambio impacto positivo no significativo	No se produce cambios, no aplicable	Cambio impacto negativo no significativo	Cambio impacto negativo leve	Cambio impacto negativo moderado
			1 -9	0	-1 a -9	-10 a -18	-19 a -35	1 -9	0	-1 a -9	-10 a -18	-19 a -35
Construcción Conducción - Línea de Transmisión - Tanques de Almacenamiento	C1	Expropiaciones / Adquisición de predios	0	19	0	1	0	0	19	0	1	0
	C2	Adecuación de bodegas - Patio de Maniobras	4	13	3	0	0	4	13	3	0	0
	C3	Replanteo y nivelación	2	18	0	0	0	2	18	0	0	0
	C4	Señalización de rutas alternas	0	20	0	0	0	0	20	0	0	0
	C5	Remoción, limpieza y desbroce	2	9	8	1	0	2	9	8	1	0
	C6	Excavación a máquina (zanjas, vías y plataformas)	2	4	11	2	1	2	4	10	3	1
	C7	Rasanteo de Zanjas	2	4	14	0	0	2	4	13	1	0
	C8	Reparación de la infraestructura existente	4	4	12	0	0	4	4	12	0	0
	C9	Colocación de la cama	2	4	14	0	0	2	4	14	0	0
	C10	Construcción de anclajes	2	4	12	2	0	2	4	10	4	0
	C11	Colocación y Soldadura	2	5	13	0	0	2	5	13	0	0
	C12	Pintado interno en cordones de soldadura	2	5	13	0	0	2	5	13	0	0
	C13	Prueba de rayos X	2	5	13	0	0	2	5	13	0	0
	C15	Sistema SCADA	2	5	13	0	0	2	5	13	0	0
	C16	Prueba Hidrostática	2	5	9	0	4	2	5	9	0	4
	C17	Tapada	11	5	4	0	0	11	5	4	0	0
	C18	Reposición de cobertura	11	5	4	0	0	11	5	4	0	0
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>52</b>	<b>134</b>	<b>143</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>52</b>	<b>134</b>	<b>139</b>	<b>10</b>
OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	O1	Limpieza y Mantenimiento de las estructuras del Sistema (Operación y Mantenimiento de tuberías, válvulas, equipos y accesorios.)	2	14	4	0	0	2	14	4	0	0
<b>SUB TOTAL</b>			<b>2</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
CIERRE	Ci1	Suspensión de la línea de Transmisión	2	4	12	2	0	2	4	12	2	0
	Ci2	Abandono (Derrocamiento de la Infraestructura)	2	4	12	2	0	2	4	12	2	0
<b>SUB TOTAL</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Figura 10 Matriz de evaluación rápida de impacto (RIAM)

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Como se puede observar, las dos alternativas tienen actividades similares, sin embargo, en la alternativa 2 se tiene un aumento de los impactos negativos leves generados por el proyecto. Se puede observar un comportamiento similar en los impactos generados para las dos alternativas especialmente en lo relacionado a la Operación y Mantenimiento, así como de la fase de Cierre Constructivo. La diferencia radica en la fase constructiva entre los impactos negativos no significativos y los impactos negativos leves los cuales se incrementan en la Alternativa 2 específicamente por la necesidad de una mayor construcción de anclajes lo cual modifica levemente el Paisaje Local y las Prestaciones Diversas afectadas por la fase constructiva. Para la Alternativa 1 si bien existe afectación la misma es de impacto negativo no significativo.

De este análisis se recomendaría a la Alternativa 1 como la menos impactante entre las dos soluciones planteadas; si bien los impactos entre alternativas son similares, pero al ser diferente su longitud se determina que el impacto es proporcional a la longitud desarrollada de tubería intervenida colocada lo cual define alteraciones en la magnitud del impacto como un cambio negativo significativo.

Toda la información respecto a esta metodología se encuentra en el informe de prefactibilidad VOLUMEN 10 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: LTR-F1-GEN-AMB-I-P-0000-D, entregado en la Fase I del presente Proyecto.

El análisis ejecutado fue totalmente válido para la etapa de pre factibilidad, sin embargo, es muy sensible a la escala de las coberturas que son incluidas en él. A nivel de Factibilidad y Diseño Definitivo se realizó un análisis más profundo de los impactos generados por el proyecto.

## 9.4 FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

### 9.4.1 Formulación de alternativas (0, 1, 2)

En el estudio de la Fase I: Prefactibilidad se analizan las siguientes alternativas para la LTRC, a saber:

#### **ALTERNATIVA sin proyecto (0)**

En este caso los diferentes factores ambientales considerados no se verán afectados, pues la **NO** construcción del Proyecto no demandará el desarrollo de las actividades generadoras de impacto al medio físico y al medio biótico.

El componente físico y biótico prácticamente se beneficia en el sentido de que se van a mantener las zonas por donde atravesaría el Proyecto, ya que, al realizar las obras constructivas para la línea de conducción, no existiría la presión social para modificar el uso consuntivo de los suelos; en lo referente a la cantidad y calidad del agua se mantendrá las condiciones bióticas existentes no haciéndose necesario desarrollar medidas compensatorias; la geomorfología se modificará por fenómenos naturales más no por la inclusión de corte y/o estructuras que tienen a modificar cuando se ejecutan este tipo de Proyectos (manteniendo su estado actual o de línea de base). Adicionalmente la no ejecución del Proyecto no permitirá inyectar recursos económicos en el área de

influencia especialmente en la población de Calderón, por falta de creación de nuevas fuentes de empleo.

En lo que respecta a aspectos sociales, se evitarán conflictos relacionados con intereses involucrados en la ejecución del Proyecto.

Sin embargo, en lo referente al parámetro social, la **NO** ejecución del Proyecto significa que la parte de Calderón del DMQ no va a contar con la oferta de agua suficiente para suplir la demanda creciente de la ciudad y sus parroquias; siendo esta última la principal afectación puesto que el DMQ no cuenta al momento con las fuentes capaces de suplir la demanda.

Se determinó que no es conveniente dejar sin desarrollar este Proyecto, por cuanto el fin es contar con la LTRC para distribución desde la Planta de Tratamiento de Calderón a corto, mediano y largo plazo; y de esta manera satisfacer la demanda de agua con un sistema que brinde calidad, cantidad, continuidad y cobertura.

#### **ALTERNATIVA 1:**

Mantiene el uso de la conducción existente entre los tanques Collaloma Bajo – San Juan Alto, e incluye dos cámaras de seccionamiento: una ubicada en la línea sur de la derivación proyectada hacia el tanque Carretas, para aislar el tramo inicial de la antigua línea de transmisión, que quedará presurizada desde el tanque Collaloma. Durante el período 2032 en adelante, cuando la planta de tratamiento Calderón funcione a plena capacidad, la válvula permanecerá cerrada, pues el sistema Calderón puede ser abastecido totalmente desde la nueva planta de tratamiento; y otra, implantada al norte de la derivación prevista para alimentar a los tanques Arenal 1 y Arenal 2. La apertura de la primera válvula y el cierre de la segunda, permitirán el abastecimiento de los tanques Carretas y Arenal desde el sistema Bellavista. Tal forma de funcionamiento será necesario por el déficit de agua potable que se presentará entre los años 2025 y 2031, cuando la planta de tratamiento de Calderón funcione con los dos primeros módulos (650l/s). El déficit será del orden de 115l/s, que será suministrado por el sistema Bellavista.

## ALTERNATIVA 2:

Esta alternativa crea una nueva línea de transmisión que nace aproximadamente 200m al norte del tanque San Juan Bajo y se dirige hacia la zona oriental alcanzando la línea divisoria de aguas, paralela a la Panamericana Norte. Aproximadamente 200m al sur del oleoducto de curdos pesados – OCP se ha previsto la construcción del tanque Bellavista de Calderón. La conducción continúa en el sentido norte – sur hasta llegar a los tanques Zavala y San José de Morán 3, formando un ramal paralelo al tramo occidental del ramal principal. El tanque San José de Morán 3, a más de abastecer a su propia zona de servicio, servirá de cabeza para la línea de transmisión hacia el sector de San Miguel del Común.

La cota de implantación de los tres nuevos tanques será semejante al nivel de terreno de los tanques existentes en San Juan Bajo, Mariana de Jesús y San José de Morán. Esta condición permitirá alimentar por los dos costados las mismas zonas de presión o subsectorizarlas, para un mejor control del agua. En la forma indicada, el nuevo ramal actúa como refuerzo a la conducción existente, reduciendo los caudales de transporte por la línea principal, que tendrá ramales de refuerzo con menores diámetros que los de la Alternativa 1. Entre las ventajas que presenta esta Alternativa, pueden indicarse las siguientes:

- Menor dependencia de la línea principal para la dotación de agua a los barrios altos servidos actualmente por los tanques San Juan Bajo, Mariana de Jesús, San José de Morán y Cuatro Esquinas.
- Reducción de los caudales de transporte del tramo de la línea principal ubicada entre San Juan de Calderón y Cuatro Esquinas.
- Reducción de las pérdidas de carga del ramal principal, situación que permite la reducción del tamaño de varias válvulas reguladoras de caudal.

En contraposición, se pueden indicar como desventajas, que la alternativa tiene un mayor costo de construcción, la necesidad de utilizar nuevas vías para el tendido de conducciones, y la ampliación del número de instalaciones que requieren mantenimiento y vigilancia, e incrementa los costos de operación del sistema.

### 9.4.2 Justificación de la alternativa seleccionada

Para la justificación de la alternativa seleccionada se realizó un análisis multicriterio, a través de una matriz de decisión, la misma que se utiliza con frecuencia durante las actividades de planificación para sopesar las alternativas.

La ejecución de cualquier proyecto de ingeniería requiere de un adecuado balance de:

- Aspectos Ambientales
- Aspectos Técnicos
- Aspectos Económicos
- Aspectos sociales

No obstante, el peso relativo de cada uno de estos, también depende de otros factores, entre estos, las condiciones o características del área de influencia donde se implantará el proyecto.

El análisis de alternativas parte con una evaluación cualitativa, se realizará tomando como base las condiciones ambientales, técnicas, económicas y sociales, con el objetivo de llegar a la mejor opción que viabilice la ejecución del Proyecto.

### **Condiciones sociales, ambientales y Plan de Manejo Ambiental en fase de construcción**

- Impacto de obras sobre infraestructuras y predios
- Impacto de escombreras
- Impacto sobre el paisaje
- Impacto por fallas o roturas de la línea de transmisión (en la fase de construcción)
- Impacto social (conflictividad por servidumbres de paso)
- Salud ocupacional / riesgos laborales
- Economía inducida (puestos de trabajo local)

### **Condiciones sociales, ambientales y Plan de Manejo Ambiental en fase de operación**

- Impacto sobre infraestructuras y predios
- Impacto sobre el paisaje
- Impacto por fallas o roturas de la línea de transmisión (en la fase de operación)
- Salud ocupacional / riesgos laborales

A estas variables se las jerarquiza mediante la asignación de un “peso” en cada criterio, de acuerdo con su importancia, y una ponderación para cada alternativa analizada, igualmente con respecto a cada criterio.

La ponderación se realizó en función de la experiencia del personal técnico principal de la Consultora en obras similares y de los requerimientos particulares del proyecto.

La evaluación se realiza conforme la siguiente calificación (Tabla 6 y Tabla 7):

**Tabla 6: Calificación de la Evaluación del Proyecto**

<i>Nota</i>	<i>Descripción</i>
1	Buena
2	Muy Buena
3	Óptima

Elaboración: INGECONSULT, 2020

**Tabla 7 Análisis de Selección de Alternativas Proyecto Redes Calderón**

CRITERIO			
Descripción		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
<b>SOCIO AMBIENTAL</b>			
<b>Condiciones sociales, ambientales y PMA Fase de Construcción</b>			
1	Impacto de obras sobre infraestructura y predios	2	1
2	Impacto de escombreras	2	1
3	Impacto sobre el paisaje	2	1
4	Impacto por fallas o roturas de la línea de conducción (en construcción)	1	3
5	Impacto social (conflictividad por servidumbres de paso)	2	1
6	Salud ocupacional / riesgos laborales	1	1
7	Economía inducida (puestos de trabajo local)	1	2
<b>Condiciones sociales, ambientales y PMA Fase de Operación</b>			
1	Impacto sobre infraestructura y predios	2	2
2	Impacto sobre el paisaje	1	1
3	Impacto por fallas o roturas de la línea de conducción (en operación)	1	3
4	Salud ocupacional / riesgos laborales	2	1
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>17</b>

Elaboración: INGECONSULT, 2020

De acuerdo al análisis realizado desde el punto de vista ambiental la Alternativa 1 y la Alternativa 2 tienen igual valoración, pero la Alternativa 1 es más favorable considerando:

- Impacto de obras sobre infraestructuras y predios
- Impacto de escombreras
- Impacto sobre el paisaje
- Impacto social (conflictividad por servidumbres de paso)

Al ingresar la Planta de Tratamiento de Agua Potable Calderón las líneas existentes invierten su flujo, requiriéndose ramales de refuerzos a la línea existente para conducir los caudales de demanda de cada uno de los tanques.

La Alternativa seleccionada mantiene el uso de las conducciones existentes entre los tanques Collaloma – San Juan Alto, e incluye una cámara de seccionamiento de la línea de abastecimiento de Collaloma al sur de la derivación proyectada hacia el tanque Carretas, que utilizará una válvula mariposa con actuador eléctrico, para aislar el tramo inicial de la antigua línea de transmisión, que quedará presurizada desde el tanque Collaloma. Durante contingencias la válvula puede ser abierta recuperándose el sentido actual de flujo y el abastecimiento desde el sistema Bellavista.

La alternativa propone usar la tubería existente del sistema Collaloma eliminando los sistemas menores de El Carmen Alto y Ponceano. La línea de Collaloma requiere 7,5km de tubería de refuerzo en acero con diámetros que varían entre 300mm y 800mm.

La sectorización de la zona de servicio del tanque San Juan Alto y San Juan Bajo se modifican para mantener dentro del área del Parque Metropolitano de Calderón únicamente servidos aquellos barrios que ya han sido legalizados, y para servir a aquellas

áreas que por la elevación o cota de terreno no pueden ser servidas desde el tanque San Juan Bajo.

Se ha preseleccionado el uso de acero para las líneas de refuerzo acorde a los siguientes diámetros y longitudes (Tabla 8).

**Tabla 8 Acero para las líneas de refuerzo**

Diámetro (mm)	L (m)	Material
250	616	acero
300	829	acero
500	708	acero
600	1086	acero
700	2584	acero
800	1884	acero

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 9.5 CATEGORIZACION DEL PROYECTO

De acuerdo al Reglamento del Código Orgánico del Ambiente Publicado en el R.O. No. 507 del 12 de junio del 2019, para la categorización del proyecto para su regularización ambiental se toma en cuenta el artículo 422. Catálogo y Categorización de actividades: El catálogo de actividades contiene la lista de proyectos, obras o actividades sujetos a regularización ambiental, el proponente para regularizar su proyecto, obra o actividad, deberá utilizar el SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL, donde ingresará la información referente a las características particulares de su actividad, como se muestra en la figura 11, el proyecto Línea de Transmisión, tanques de almacenamiento y redes calderón, cae dentro de la actividad Instalación de redes de agua potable.

### Consulta de Actividades Ambientales

Para conocer la Actividad Ambiental a la que pertenece su proyecto, el proceso que corresponde (Registro Ambiental o Licencia Ambiental), el tiempo de emisión y los costos que genera, haga clic en buscar.

Descripción de la actividad	INSTALACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE
Su trámite corresponde a un(a)	REGISTRO AMBIENTAL
Tiempo de emisión	Inmediato.
Costo del trámite	180.0 dólares (Tiene un costo adicional si existe remoción de cobertura vegetal nativa)

**Figura 11 SUIA, Consulta de Actividades Ambientales**

Fuente: [http://suia.ambiente.gob.ec/?page\\_id=738](http://suia.ambiente.gob.ec/?page_id=738)

El trámite corresponde a un Registro Ambiental, el tiempo de emisión es inmediato y el costo del trámite es de 180.00 dólares.

El Registro Ambiental con la información para el SUIA consta en el Anexo 1 del presente documento.

## **10. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 2 FACTIBILIDAD**

### **10.1 INTRODUCCIÓN**

El Estudio de Impacto Ambiental a nivel de factibilidad analizó los siguientes puntos:

- Marco legal e institucional, se involucraron las normativas ambientales aplicables, estándares y requisitos establecidos en los niveles internacional, nacional, regional y local.
- Definición del área de estudio, se estudió la zona dentro de la cual se va a implantar la LTRC (alternativa seleccionada).
- Diagnóstico ambiental – Línea base del área de estudio, la caracterización ambiental comprendió la descripción más detallada del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural.
- Determinación de áreas de influencia, se describió la metodología usada para determinar los límites del área de influencia directa e indirecta que implica la gestión del Proyecto.
- Identificación, evaluación y valoración de impactos ambientales, se identificaron, caracterizaron y evaluaron los impactos ambientales positivos y negativos, de carácter significativo, que pudieran ocasionar las diferentes fases del Proyecto.
- Plan de Manejo Ambiental (PMA), luego de la identificación, análisis y cuantificación de los posibles impactos ambientales derivados del Proyecto, se preparó un Plan de Manejo Ambiental a nivel de factibilidad, el mismo que servirá como base para el Plan a elaborarse en los estudios de Diseño Definitivo.

### **10.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

Disenar los refuerzos hidráulicos necesarios para poder abastecer el sistema en su funcionamiento asifonado que se aprecia en los perfiles, así como la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento del sistema, el cual contará con 100% de automatización y control.

Es importante indicar, que cuando funcione la PTAP de Calderón, los sistemas actuales de transmisión quedarán operativos, y serán sistemas redundantes, para el caso de cualquier eventualidad que se presente.

### **10.3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

La definición y determinación del área de influencia para la LTRC, se sustenta por condiciones de carácter ambiental y social que justifican la interrelación de las actividades de operación y las actividades de conservación del Proyecto.

En este sentido en la determinación del área de influencia se definió los criterios ambientales y sociales, los cuales se señalan a continuación:

#### **10.3.1 Áreas de influencia**

Las áreas de influencia del Proyecto son aquellas en las que se producirán efectos directos o indirectos, debido a las actuaciones proyectadas durante las diferentes fases del mismo: construcción, operación y cierre, sobre terrenos privados o públicos, así como sobre los recursos naturales.

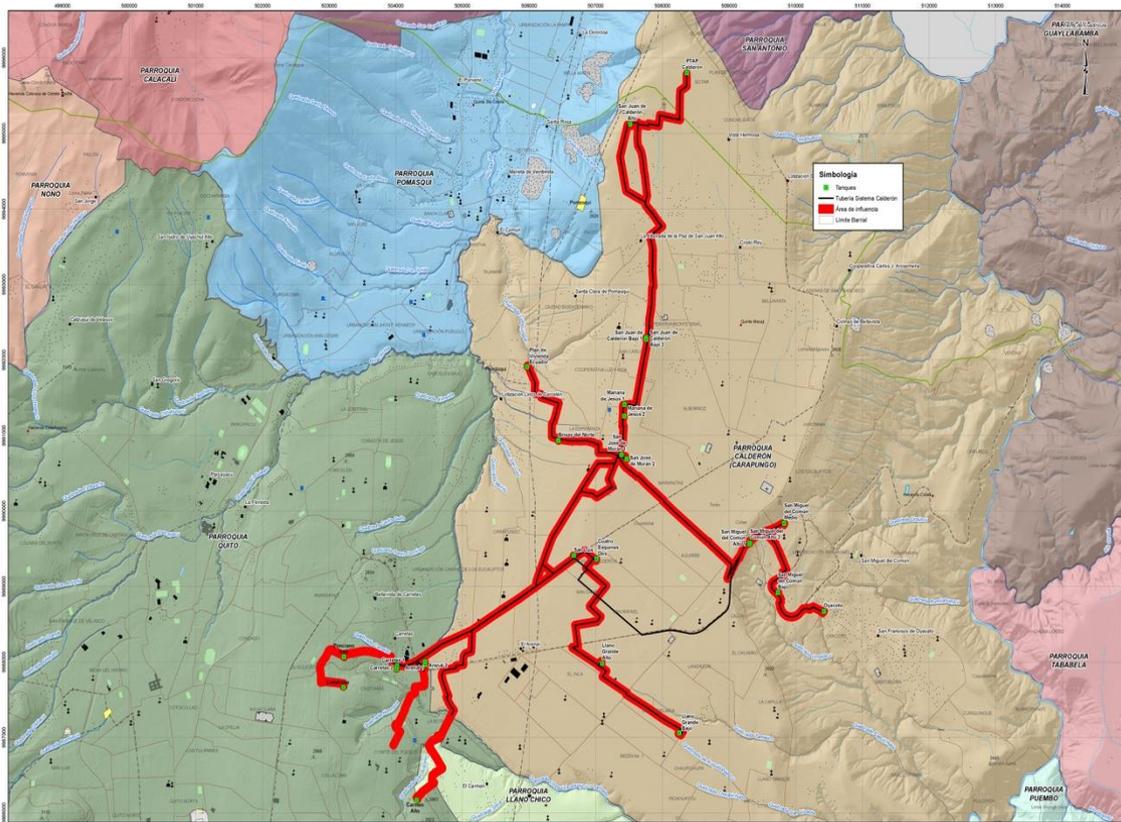
Para definir los criterios de su delimitación se han tomado en cuenta las siguientes características:

- Límites del Proyecto: definidos por la longitud que ocupa la Línea de Conducción. También se tiene en cuenta la remoción y disposición de basuras y escombros; necesidad de ejecución de cortes y rellenos, explotación de canteras, minas y disposición de escombreras.
- Límites espaciales y político-administrativos: se relacionan con el área en dónde se efectuarán todas las actividades concernientes a la línea de conducción y su relación con el desarrollo local y regional. En este aspecto se involucraría a los sectores poblados a lo largo del trazado de la línea (Calderón).
- Límites ambientales y ecológicos: definidos por cambios en el relieve, afección a la hidrodinámica de elementos de agua superficial y subterránea, remoción del suelo, afección a unidades de vegetación, hábitats faunísticos, las áreas naturales, de interés o singularidad que se encuentren en la LTRC que se relacionan directamente con el o que están amenazadas por las actividades del proyecto, que se están directamente con él o están amenazadas por las actividades del Proyecto, dispersión de contaminantes en el aire, agua y los suelos, afección por ruidos, distancias a los que pueden llegar, los contaminantes desde las fuentes de emisión, etc.
- Límites socioeconómicos: definidos como el área en la cual se desarrollan actividades socioeconómicas. Se tiene en cuenta la densidad de la población afectada, afectaciones a la propiedad privada, situación de tenencia de tierras (titulación), propiedades que deberán ser expropiadas/indemnizadas.

#### **10.3.1.1 Área de Influencia Directa (AID)**

Toma en cuenta con mayor relevancia a los factores del ambiente que se encuentran a corta distancia del eje de la línea de conducción o directamente relacionados con ella; está definida por el área inmediata a la línea de conducción y se encuentra conformada por una franja de 100m, es decir 50m a cada lado de la LTRC, y con un radio de 100m alrededor de los tanques de almacenamiento.

En la Figura 12 se encuentra el area de influencia directa de la Linea de transmisión, tanque de almacenamiento y redes Calderón.



**Figura 12** Área de Influencia Directa de la Línea de Transmisión, Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Dentro del AID, se encuentran también aquellas áreas consideradas como necesarias para la construcción del Proyecto de redes. Se incluyen aquellos espacios físicos donde requiere la constructora para su trabajo.

La Alternativa seleccionada mantiene el uso de las conducciones existentes entre los tanques Collaloma-San Juan Alto, e incluye una cámara de seccionamiento de la línea de abastecimiento de Collaloma al sur de la derivación proyectada hacia el tanque Carretas, que utilizará una válvula mariposa con actuador eléctrico, para aislar el tramo inicial de la antigua línea de transmisión, que quedará presurizada desde el tanque Collaloma. Durante contingencias la válvula puede ser abierta recuperándose el sentido actual del flujo y el abastecimiento desde el sistema Bellavista.

Las líneas se implantarán por las calles existentes, paralelo a la tubería existente, exceptuando en:

- a) El tramo inicial, desde la PTAP a San Juan de Calderón alto, donde no existe tubería. En este sector la tubería se implanta por los linderos de los predios existentes, minimizando las afectaciones, y por las calles que se están abriendo como fruto del desarrollo urbanístico actual.
- b) En el tramo entre Mariana de Jesús 2 y San José de Morán, sobre la tubería existente ya existen construcciones de casas, por lo que la tubería se implanta en una de las calles paralelas.

- c) Luego de la derivación a San José de Morán, el refuerzo de lo implanta por calles alternas (Calles Cantabria y José Andrango para evitar inconvenientes durante la construcción, en dos de las calles más conflictivas en el tránsito vehicular, la calle de los Geranios y Carlos Mantilla.

De la separación de tuberías, (expresa a San Juan de Calderón alto y línea principal) hasta los Tanques San Juan de Calderón Bajo, existe una distancia de 3 Km, dirigiéndose por las calles 24 de junio y posteriormente la calle Madrid, hasta llegar al os mismos.

De San Juan de Calderón Bajo se continua por la calle Madrid, hasta el tanque Mariana de Jesús 1, conectándose con la calle Jorge Guerrero hasta la calle Los Geranios.

De la Calle Los Geranios, se recorre la avenida Carlos Mantilla y se continua por la Avenida Giovanni Calles. En la intersección con la carretera Panamericana Norte se encuentran los tanques Arenal 1 y 2; y continuando por la calle Jesús del Gran Poder se termina la línea con los Tanques Carretas 1 y 2.

La línea entre la PTAP Calderón y San Juan de Calderón Alto se plantea expresa para el tanque de San Juan de Calderón Alto, se implanta en forma paralela a la tubería nueva que alimenta la línea principal. La salida principal de la PTAP Calderón se realiza por la calle Jesús del Gran Poder en el Km 1+628.07, se separan las tuberías provenientes de la planta de tratamiento, una con dirección a San Juan de Calderón Alto y la otra con dirección a Carretas por la vía 24 de junio.

La línea San José de Morán – Brisas del Norte – Plan de Vivienda Ecuador, empieza desde el tanque San José de Morán por la calle de Los Fundadores continuando por Richard Burgos, gira en la calle Carlos Mantilla por aproximadamente 120m, girando por la calle Las Viñas y continua hasta la calle Los Ceibo, finalmente toma la calle de Los Alisos hasta llegar al tanque Plan de Vivienda Ecuador.

La línea San José de Morán – San Miguel del Común alto, comienza en el Tanque San José de Morán 2, en la calle de Los Fundadores, girando en la Avenida Cacha y continúa por la misma hasta llegar a la carretera Panamericana Norte, aproximadamente a 435 metros se encuentra el Tanque San Miguel del Común Alto.

Derivación hacia San Luis / Llano Grande, en la abscisa 8+825 de la línea principal (PTAP Calderón – Carretas), comienza la línea secundaria hacia el Tanque Llano Grande Bajo. Inicia por la calle Doral, gira en la avenida Giovanni Calles Lazcano, hasta llegar a la calle La Concordia, donde se encuentra el Tanque Cuatro Esquinas No. 2. A continuación, la línea de conducción pasará por ciertas vías hasta llegar al Tanque Llano Grande Alto, las cuales son: calle N6b, calle de los Cipreses, calle Los Pinos, calle San Alfonso, Calle Oe81, la cual cruzando la carretera Panamericana Norte, se encuentra el Tanque Llano Grande Alto.

La línea a Llano Grande Bajo, inicia en Llano Grande Alto, continuando por la calle N3d hasta la avenida Calixto Muzo, la misma que llega hasta el Tanque Llano Grande Bajo.

La longitud total de la línea de Transmisión es de 29,82Km para la Alternativa seleccionada.

En consecuencia, el área de influencia directa estimable tiene aproximadamente para la alternativa seleccionada 331,3has.

### 10.3.1.2 Área de Influencia Indirecta (All)

El area de influencia indirecta que abarca el proyecto, esta comprendido por treinta y tres barrios los cuales son: Ecuador, S. Miguel Común Bajo, El Clavel, Casa Tuya, Corazón De Jesús, Colinas Del Valle, Nuevo Amanecer, Barrio Central C., El Arenal, Puertas Del Sol 2, S. Miguel Calderón, S. Luis Calderón, Unión Nacional, S. Juan Loma N 1, Esperanza Progreso, Candelaria No 1, S. Juan Calderón, Carretas, S. José De Moran, Julio Zabala, S. José, Ana María, S. José Alto, Bellavista, Candelaria No1, Sierra Hermosa, S. Camilo, Collas, San Francisco Oyacoto, La Tola, Bellavista, Las Laderas de San Fernando. Como se aprecia en la Figura 13.

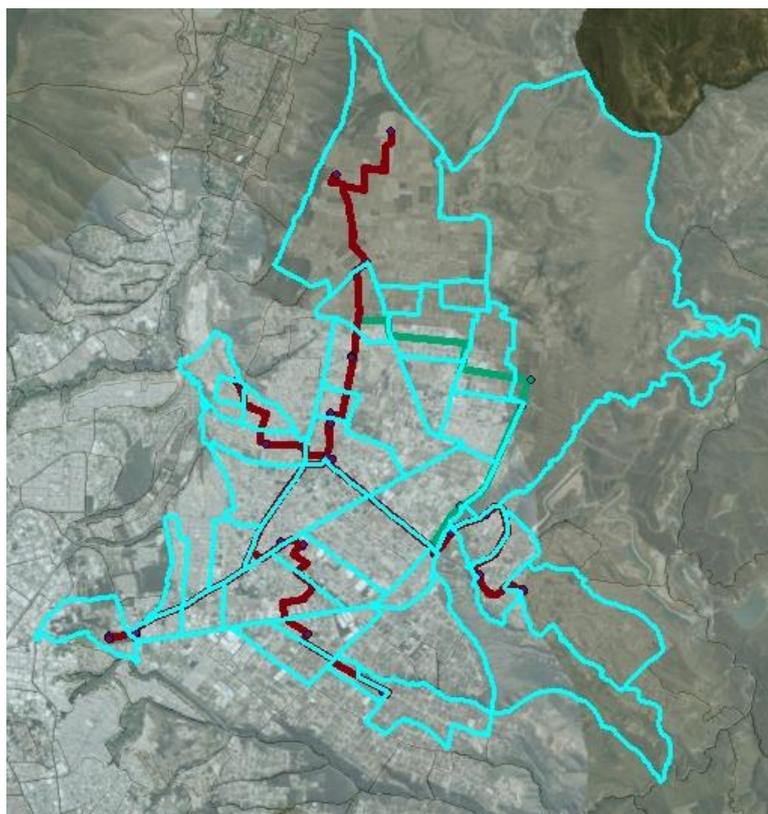


Figura 13. Área de influencia por barrios

### 10.3.2 Caracterización del área de influencia (Línea Base)

#### Introducción

En este capítulo se presenta una descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, de la zona dónde se desarrollarán las actividades del Proyecto. El levantamiento de la línea base determinará la situación actual de área de estudio.

La información de la línea base de los componentes físico, biótico y socioeconómico permite establecer zonas de sensibilidad ambiental e incorporar esta información en la formulación efectiva de las medidas ambientales.

Es importante seleccionar los componentes ambientales que son susceptibles a ser afectados por la ejecución de las actividades propuestas en el proyecto para la alternativa

seleccionada. Determinados los componentes ambientales se procedió con el levantamiento de información y caracterización de la línea base ambiental.

### ***Metodología***

La metodología para el levantamiento de la Línea Base se describe a continuación:

Para efectos del estudio de la caracterización ambiental de la LTRC se ejecutaron las fases de:

- Revisión de información secundaria
- Trabajo de campo
- Trabajo de gabinete

A continuación, se describen las actividades realizadas en cada una de estas fases:

#### Revisión de información secundaria

Se procedió a la recopilación de información de fuentes secundarias existente en las diversas instituciones que han efectuado estudios en la zona y sobre los temas del EsIA. Cada consultor, en el área de su especialidad, realizó la recopilación de toda la información disponible y que ha sido levantada previamente en el área de influencia de la línea de conducción.

#### Trabajo de campo

Se procedió al levantamiento de información de fuentes primarias, es decir aquellas obtenidas mediante la observación directa de las áreas evaluadas. Para esto, cada consultor formuló y ejecutó un plan de trabajo específico.

#### Trabajo de gabinete

Se procedió a la realización del informe con los datos de las actividades anteriores para la caracterización y diagnóstico del área de estudio.

Los componentes caracterizados se describen a continuación.

### **10.3.2.1 Componente Físico**

#### ***Geología***

A nivel regional, la Cordillera de los Andes, segmento Norte o Andes del Norte, se caracteriza por la presencia de terrenos alóctonos acrosionados a la Placa suramericana desde el Cretácico medio inferior; en esta porción del territorio ecuatoriano ocurre la subducción ortogonal de la placa de Nazca bajo la placa Continental Sudamericana, constituyendo un margen “activo” en los tiempos actuales.

Desde el punto de vista fisiográfico el área de estudio, Distrito Metropolitano de Quito, DMA, comprende las dos fajas montañosas que forman parte de la cordillera andina: Cordillera Occidental y Cordillera Real, que conforman los límites estructurales de la depresión elongada en sentido NNE-SSO conocida como Valle-Callejón-Interandino, VI.



- **Mb. Unidad Fluvial “Quito”**

Está limitada solamente a la subcuenca de Quito. Los mejores afloramientos se observan en la Vía Interoceánica y en la bajada a Zámbriza. El contacto inferior con el Mb. Volcánicos Basales es con discordancias progresivas y el contacto superior con la Fm. Cangahua es transicional, pero de hecho deben consistir sus depósitos en parte en material tipo cangahua retrabajada. El drenaje que predominó en los depósitos de este miembro fue muy inmaduro, producto de la cercanía de la fuente. Su edad es del Pleistoceno Superior.

- **Fm. Cangahua**

Consiste en tobas alteradas, típicamente de colores amarillentos a marrones, generalmente intercalada con caídas de cenizas, pómez, paleosuelos y, algunas veces, flujos de lodos y canales aluviales. Generalmente, la cangagua tiene una textura limo arenosa. Se observan, a veces, finos niveles de costras calcáreas y limonita entre planos de estratificación o rellenando grietas en desecación. Es de ambiente seco tipo estepa durante su depósito.

### **Morfología**

La morfología de la zona comprende relieves que van desde los 2170 hasta los 2350msnm.

Las pendientes de la zona presentan inclinaciones que varían drásticamente, desde  $<5^{\circ}$  hasta  $>50^{\circ}$ , esto debido al material volcano-sedimentario y sedimentario que ha sido erosionado por los agentes geológicos, principalmente el agua. En la zona se han generado depósitos coluviales, debido a la baja consolidación del material presente, la tectónica del lugar y la acción del agua meteórica. La morfología de la zona está claramente afectada por material removilizado de origen antrópico.

En la siguiente tabla, se destacan geoformas relacionadas con distintas características litológicas y deposicionales de los materiales (suelos, coluviales, aluviales, cangahua, volcano sedimentos y productos volcánicos como lavas y piroclastos) y distinto origen, como se lista a continuación en la Tabla 9:

**Tabla 9 Descripción de las Unidades Geomorfológicas (geo-formas)**

Descripción de las Unidades Geomorfológicas (geo-formas).			
Origen	Geoforma	Código	Descripción
Volcánico erosivo	Superficie de meseta volcánica	Smv	Son amplias planicies, que se localizan al Este del cantón Quito, en las parroquias que se detallan a continuación. Superficies de menor extensión, se encuentran en las parroquias; Atahualpa en los sectores de Piganta, San Antonio, en las cercanías de San José y en la parroquia de Puéllaro en el sector de La Planada Pishangui, Campanario. Poseen pendientes que varían de muy suaves (2 a 5%) a medias (12 a 25%), desniveles relativos que oscilan de menos de 5m a 15m.
	Superficie disectada de meseta volcánica	Smvd	Superficies ubicadas al Oeste del cantón se hallan sobre la formación Cangagua en la <i>**unidad ambiental</i> Relieves de los Fondos de Cuencas con Rellenos Volcano-Sedimentarios y sobre los volcánicos Pichincha Flancos Inferiores de Estructuras Volcánicas. Sus pendientes van de 5 a 12% consideradas como suaves, desnivel relativo de 5 a 15m, sus cimas tienen formas redondeadas con vertientes convexas cuya longitud llega a los 50m.

Descripción de las Unidades Geomorfológicas (geo-formas).			
Origen	Geoforma	Código	Descripción
	Vertiente de meseta volcánica	Vmv	Este tipo de vertientes se localizan al Este del cantón Quito sobre la formación Chiche, formación Cangagua y sobre los volcánicos Indiferenciados. Tiene pendientes que van desde el 12% al 150%, con desniveles relativos de 25 a 200m, las vertientes alcanzan longitudes de 500m.
Tectónico Erosivo	Vertiente abrupta	Vab	Constituye una superficie topográfica inclinada situada entre el punto más alto, (cima), y el más bajo (pie). Se caracteriza por poseer pendientes que van desde media a fuerte (25-40%) a escarpadas (100-150%), vertiente irregular y rectilínea, con una longitud de hasta 250 m, un desnivel relativo de hasta 200m, litológicamente estas vertientes pertenecen a formación Macuchi, Miembro Chontal, formación Silante, formación Pisayambo, formación Chiche, Volcánicos Atacazo, Volcánicos Indiferenciados, Cangagua, y Rocas Intrusivas. Es la geoformas típica que se encuentra a los largo de las quebradas más profundas (Guayllabamba y Tamaucu)
	Encañonamiento	Ec	Este tipo de geoformas, se localizan al Sureste y centro del cantón Quito, en formaciones volcánicas conformada por toba andesítica de color café claro, ceniza y lapilli y sobre la formación Cangagua. Esta unidad poseen características específicas como; pendientes fuertes a muy escarpada, que fluctúan entre el 40-200%, con desnivel relativo de 50-200m, cobertura vegetal de tipo herbácea.
Tectónico	Terraza colgada	Tc	Esta unidad morfológica de origen tectónico presenta distintos tipos de composición como tobas andesíticas de color café claro, ceniza de la Formación Cangagua que se ubican en el sector de Guapulo. Entre las características de terrazas tienen pendientes entre muy suaves a suaves (2-12%), su desnivel relativo está entre 0 a 15 m, no tiene forma de cima ni vertiente, y su cobertura vegetal es de tipo cultivo permanente, y menos herbácea
Volcánico	Flancos de volcán	Fv	Presentan pendientes que van del 25 al 100% y desniveles relativos >300m, sus vertientes tienen longitudes mayores a 500m, geológicamente se asocian a Volcánicos Pichincha, Volcánicos del Atacazo, Volcánicos Guambi, Puntoguiño, Volcánicos Indiferenciados y formación Cangagua respectivamente.
	Flujos de lava	Flv	Estas geoformas se relacionan con las distintas formaciones volcánicas presentes a nivel del cantón. Sus pendientes van de (5 a 70%), y sus desniveles relativos de (15 a 200m), presentan cimas planas y redondeadas, vertientes irregulares y convexas su longitud de vertiente llega a los 250m.
	Vertiente de flujo de lava	Vfl	La vertiente de flujo de lava comprende la superficie inclinada situada entre el punto más bajo y más alto del flujo de lava. La presente geoforma tiene pendientes que van del 25 al 100%; poseen desniveles de 25 a 200m, se encuentran al Suroeste y Sureste del cantón Quito.
	Relieve volcánico montañoso	Rv7	Estos relieves son el producto de acumulaciones de depósitos volcánicos que se ubican al Oeste y Centro del cantón. La pendientes de estos relieves oscilan del (12 a 150%), desniveles relativos de (100 a 200m) y >300m, con formas de cima agudas y redondeadas, vertientes que van desde rectilíneas, convexas, irregulares hasta mixtas con longitudes que llegan a sobrepasar los 500m.

Descripción de las Unidades Geomorfológicas (geo-formas).			
Origen	Geoforma	Código	Descripción
	Relieve volcánico colinado muy alto	Rv6	Este tipo de relieves se presentan en el Centro y Oriente del cantón, sobre los Volcánicos Pichincha, Volcánicos del Atacazo, Volcánicos Indiferenciados, Formación Pisayambo y formación Cangagua, correspondientes a cimas de forma aguda y redondeada, pendientes que fluctúan desde los (12-100%), desnivel relativo de (200 a 300m), longitudes de vertiente de 200 a 300m. El tipo de drenaje de estas geoformas es paralelo y dendrítico, y subdendrítico con una densidad que varía de gruesa, media a fina.
	Relieve volcánico colinado alto	Rv5	Este tipo de relieves se encuentran ubicados al Sureste del cantón, geológicamente se encuentran asociadas a los Volcánicos Guambi, Volcánicos Pichincha, Volcánicos del Atacazo, Volcánicos Indiferenciados, formación Pisayambo y formación Cangagua. Estos relieves forman elevaciones que llegan a los 200m de desnivel relativo y presentan pendientes de hasta 150%. Se caracterizan por poseer cimas agudas, y redondeadas, vertientes rectilíneas, irregulares, convexas y mixtas, con una longitud de vertiente de 50 a 250m.
	Relieve volcánico colinado medio	Rv4	Estos relieves se encuentran a lo largo de toda la parte Oriental del cantón. La pendiente de estos relieves varía de 12 a 100%, desnivel relativo de 100m, presenta un relieve con cimas agudas y redondeadas, de vertientes rectilíneas, cóncavas, convexas, irregulares y mixtas las mismas que no superan los 100 m de longitud.
	Relieve volcánico colinado bajo	Rv3	Estos relieves se encuentran localizados en la parte Sureste del cantón. Estos relieves presentan cimas redondeadas, con pendientes que oscilan del 5 al 40%, desniveles de 15 a 25m, sus vertientes son de tipo, convexa, irregular y mixtas de longitudes del 50 a 250m.
	Relieve volcánico colinado muy bajo	Rv2	Son relieves que se encuentran presentes al Sur del cantón, ubicados sobre la Formación Pisayambo, Volcánicos Indiferenciados, y Formación Cangagua, con pendientes de 5 a 12%, desnivel relativo de 5 a 15m, las formas de sus cimas son redondeadas, de vertientes convexas que no sobrepasan los 50m.
	Superficie volcánica ondulada	Svn	La presente geoforma se caracteriza por exhibir cimas redondeadas, pendientes de (5 a 40%), desniveles de 50m, se encuentran distribuidos indistintamente al Oriente del cantón Quito, en las lomas y cerros.
	Relieve volcánico ondulado	Rv1	Estos relieves se ubican en el centro de Quito, litológicamente corresponde a la Formación Cangagua, dentro de las unidades ambientales Relieves de los Fondos de Cuencas con Rellenos Volcano-Sedimentarios y Vertientes Inferiores y Relieves de las Cuencas Interandinas de la Sierra Norte, sus pendientes son suaves de 5 a 12 %, desnivel relativo de 0 a 5m, las cimas son de forma redondeada, con vertientes de tipo convexa las cuales no superan los 15m de longitud.
	Llanura de depósitos volcánicos	Lldv	Relieves de los Fondos de Cuencas con Rellenos Volcano-Sedimentarios y Vertientes Inferiores y Relieves de las Cuencas Interandinas de la Sierra Norte, sobre los Volcánicos Pululahua y Formación Cangagua. Las pendientes van del 2 al 25%, con un desnivel relativo de 0 a 25m.
	Vertiente de llanura de depósitos	Vllv	Localizada al Este del cantón en los las parroquias de Pomasqui, San Antonio y Quito, bajo las formaciones Chiche, Cangagua y Volcánicos Pululahua, Poseen características específicas como pendientes que

Descripción de las Unidades Geomorfológicas (geo-formas).			
Origen	Geoforma	Código	Descripción
	volcánicos		van de 25 a 100% desnivel relativo de 25 a 200m, las vertientes son de tipo irregular y rectilíneas con longitudes de 50 a 250m.
Denudativo	Garganta	Gr	Geoformas de este tipo, se han desarrollado principalmente al sur del cantón Quito. Estas gargantas están asociadas a las formaciones Chiche, Cangagua, Guambi, Puntoguiño, Machángara Corresponden a geoformas con pendientes que oscilan de medias (12 a 25%) a fuertes (40 a 70%) con desniveles relativos que van 15 a 50m
	Coluvión antiguo	Can	Son materiales detríticos depositados al pie de las laderas, los cuales forman coluviones antiguos, encontrándose principalmente al Noreste del cantón Quito. Sus pendientes oscilan desde suaves (5 a 12%) a fuertes (40 a 70 %), con desniveles relativos que oscilan desde 5 a 200m, con una longitud de la vertiente que oscila de 15 a 250m
	Coluvio aluvial antiguo	Co	Estas típicas formas alargadas; constituidas por arenas, gravas, limos y donde existe la acción directa de agua. Se presentan principalmente al Este y Noroeste del cantón. Presentan pendientes que varían desde muy suaves (2-5%) a medias (12 a 25%), un desnivel relativo que oscila entre 5 a 25m.
Deposicional	Superficie de cono de esparcimiento	Ces	Superficies localizadas al Sur en Amaguaña y al Este en la parroquia de Pifo, dentro de la unidad ambiental Vertientes Inferiores y Relieves de las Cuencas Interandinas de la Sierra Norte, sobre clastos subredondeados a subangulares asociados a material limoso y arenoso pertenecientes a depósitos coluvio aluviales. La unidad presenta pendientes del 2 al 12%, con desniveles relativos de 5 a 15m, sus vertientes son de tipo convexa y mixta que llegan a los 50 m de longitud.
	Glacis de esparcimiento	Ges	La presente geoforma se encuentra ubicada hacia el Noreste y Sureste del cantón Quito. Litológicamente están conformados por clastos subredondeados a angulares asociados a material limoso y arenoso pertenecientes a los depósitos coluvio aluviales. Esta unidad está representada por pendientes suaves a media – fuerte comprendidos en el orden del 5% - 25% respectivamente, los desniveles relativos van desde los 5 a 25m, con formas de la vertiente convexa e irregular.
	Terraza media	Tm	La unidad terraza media se encuentran distribuidas hacia el Noroeste, Suroeste y Norte del cantón Quito. Litológicamente están constituidos por clastos subredondeados a redondeados de diferente composición y tamaño como gravas, arenas, limos y arcillas, que corresponden a depósitos aluviales. Las terrazas medias presentan pendientes muy suaves y suaves comprendidas >2%-12% con desniveles relativos de 0 – 15m.
	Terraza baja y cauce actual	Tb	Las terrazas bajas y cauce actual se encuentran ubicadas hacia el S-E del cantón Quito, ubicado en las márgenes de los ríos San Pedro y el río Urvavia. Litológicamente contiene clastos subredondeados a redondeados de diferente composición y tamaño como gravas, arenas, limos y arcillas, que corresponden a los depósitos aluviales. Presentan pendientes suaves y muy suaves que van de los 2% - 12% con desniveles relativos de 0 -15m

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## Hidrología

En el ámbito climático, el área de estudio comprende la zona adyacente en los dos lados de LTRC.

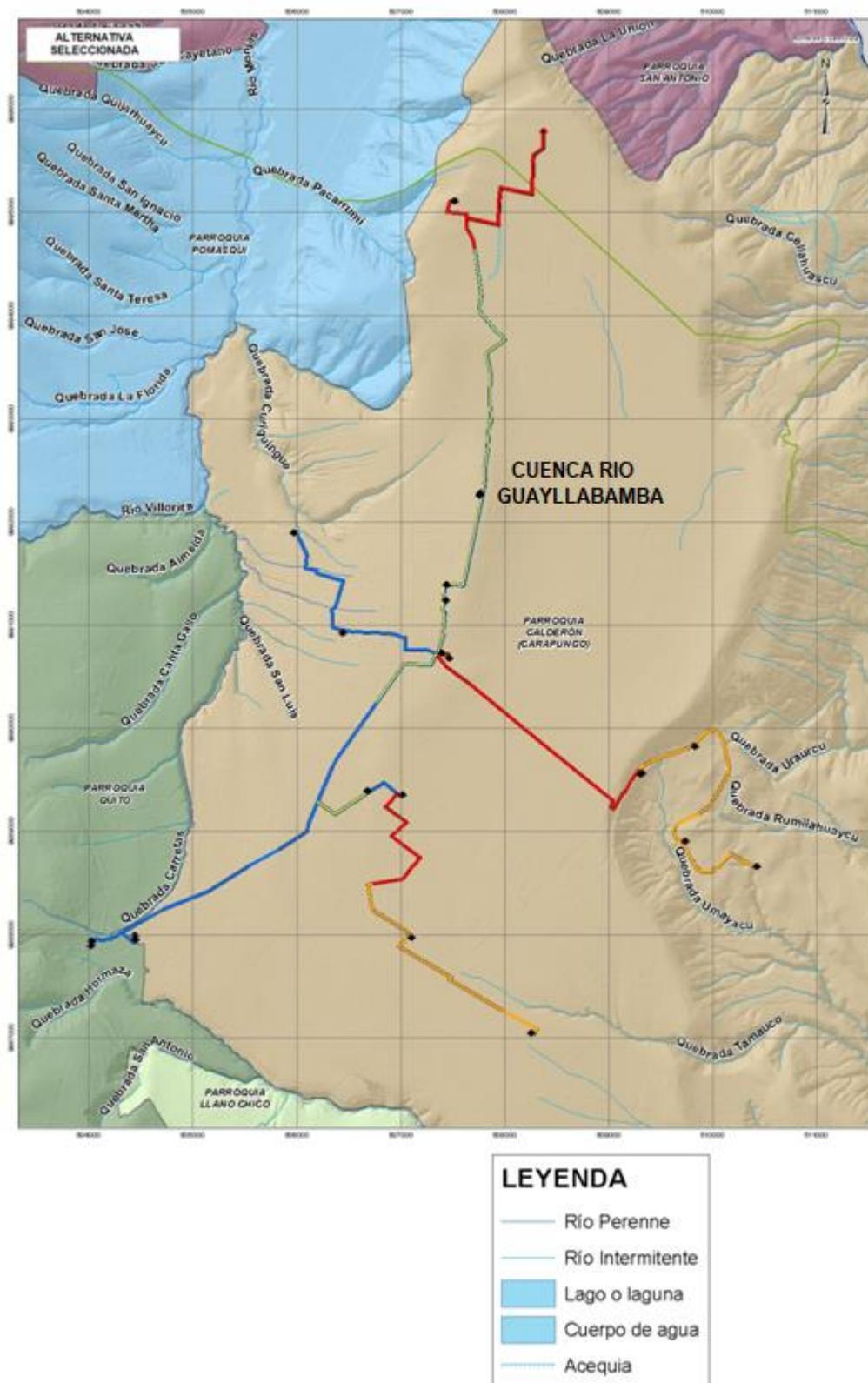


Figura 15. Hidrología del proyecto – sector Calderón

La mayor parte del DMQ se encuentra en la cuenca del río Guayllabamba (Figura 15), que a su vez forma parte de la cuenca alta del río Esmeraldas que desemboca en el Pacífico. El sistema hidrográfico está constituido básicamente por ríos de montaña. En la figura 6 se puede observar los principales ríos que recorren el territorio del Distrito son: el río Machángara, que se origina en el cerro Atacazo y en su recorrido circunda la ciudad de Quito. Este río confluye con el río San Pedro a una altitud de 2190 msnm y da origen al río Guayllabamba. El río Monjas se origina en las laderas orientales del volcán Rucu Pichincha y desemboca en el río Guayllabamba a una altitud de 1660 msnm, en la población de San Antonio de Pichincha.

El río San Pedro nace en las estribaciones del volcán Illiniza y fluye en sentido sur norte atravesando los cantones Mejía y Rumiñahui, sin embargo, una pequeña parte de la cuenca de este río se encuentra en el DMQ. El río Pita nace en el flanco norte del volcán Cotopaxi y en los páramos del Sincholagua, es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para el consumo humano de Quito y se encuentra en el territorio del Distrito.

El sistema hidrográfico del Distrito además está conformado por los ríos Guambi, Uravia, Goyago, Pisque y Cubi que nacen en las estribaciones occidentales de la cordillera Central o Real, y son afluentes menores del río Guayllabamba. Los afluentes del río Bravía abastecen de agua potable a las parroquias orientales de Checa, Yaruqui, El Quinche y Tababela.

Al extremo septentrional el sistema hidrográfico está formado por los ríos Alambí, Pachijal, que confluyen en el río Guayllabamba. En las laderas occidentales del volcán Guagua Pichincha nace el río Cinto que se une con el río Mindo y forman el río Saloya, afluente del río Blanco, que desemboca en el río Guayllabamba.

## **Climatología**

### **Caracterización del clima**

El clima de la zona del Proyecto Redes – Calderón se caracteriza en buena parte por la estación meteorológica Carapungo; la temperatura media es de 16,6°C y las temperaturas extremas absolutas son 6,0°C (mínima) y 25,7°C (máxima). En el sector se determina que las temperaturas se incrementan gradualmente hasta Calderón en donde la temperatura media se estima en 16,8°C.

A continuación, en el cuadro siguiente, se resumen las estaciones consideradas para el presente análisis cuya información se encuentra disponible en el INAMHI (Tabla 10).

**Tabla 10 Estaciones meteorológicas cercanas zona del Proyecto Redes - Calderón**

CÓDIGOS		NOMBRE	TIPO	ALTITUD	COORDENADAS TMQ (m)		PERÍODO		INSTITUCIÓN
INAMHI	EPMA PS			(msn m)	LONGITUD	LATITUD	INAMHI	EPMA PS	
M002	P19	La Tola	AP	2480	514848,9	9974618,1	1980-2012	2000-2015	INAMHI
M345	P20	Calderón	PV	2645	507373,9	9991460,4	1964-2012	2000-2015	INAMHI/EPMA PS

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología/EPMA PS/DAC

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

El tipo de estación concuerda con la clasificación del INAMHI, con el siguiente detalle: AP – agro meteorológica; CP – climatológica principal; AR – aeronáutica; CO – climatológica ordinaria; y, PV – pluviométrica.

### Clima zonal

El clima del área de estudio corresponde a Ecuatorial Mesotérmico Semi – Húmedo a Húmedo (POURRUT, P., 1983), propio de la región andina, en donde las lluvias anuales se distribuyen en las estaciones húmeda y seca, y fluctúan entre 500 y 2 000 m; las temperaturas medias anuales varían entre 12 y 20 °C; la humedad relativa está entre 65 y 85 %, y la insolación tiene una duración entre 1000 y 2000 horas anuales. En el área las temperaturas máximas en general no exceden los 30 °C, en tanto que las temperaturas mínimas raramente son inferiores a 0 °C.

### Temperatura

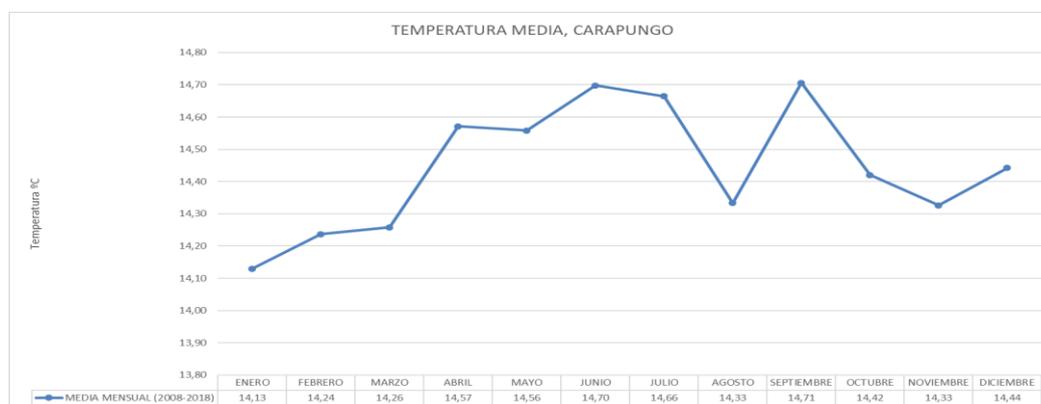
Como se puede apreciar en el siguiente cuadro de datos, la temperatura media mensual registrada en la estación M345 Calderón, en el período 2008 – 2018 es de 14,45°C; la temperatura máxima promedio registrada en el mismo período es de 15,11°C; mientras que la mínima es de 13,66°C (Tabla 11 y Figura 16).

**Tabla 11 Temperatura media mensual °C (2008-2018) Carapungo**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
PROM MENSUAL °C	14,13	14,24	14,26	14,57	14,56	14,70	14,66	14,33	14,71	14,42	14,33	14,44	14,45

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020



**Figura 16. Promedio temperatura Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

La temperatura media anual permanece relativamente constante durante casi todos los meses del año.

### Precipitación

Se puede identificar que en el sector de Calderón existe un promedio de precipitación media anual del 2008 al 2018 (hasta junio) fue de 55,19mm; siendo así los meses de abril

de los años investigados los que registran una precipitación máxima con un promedio de 103,84mm; y por otro lado en los meses de agosto de los años registrados muestra precipitaciones mínimas con un promedio de 11,70mm (Tabla 12 y Figura 17).

**Tabla 12 Precipitación mensual estación Carapungo período (2008 – 2018)**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
PROM MENSUAL mm	69,80	73,45	102,85	103,84	87,05	24,99	13,53	11,70	29,08	73,70	48,66	43,63	55,19

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020



**Figura 17. Promedio precipitación Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

### **Radiación Solar**

La energía que emite el sol y es recibida en la superficie terrestre, es la fuente de casi todos los fenómenos meteorológicos y de sus variaciones en el curso del día y del año.

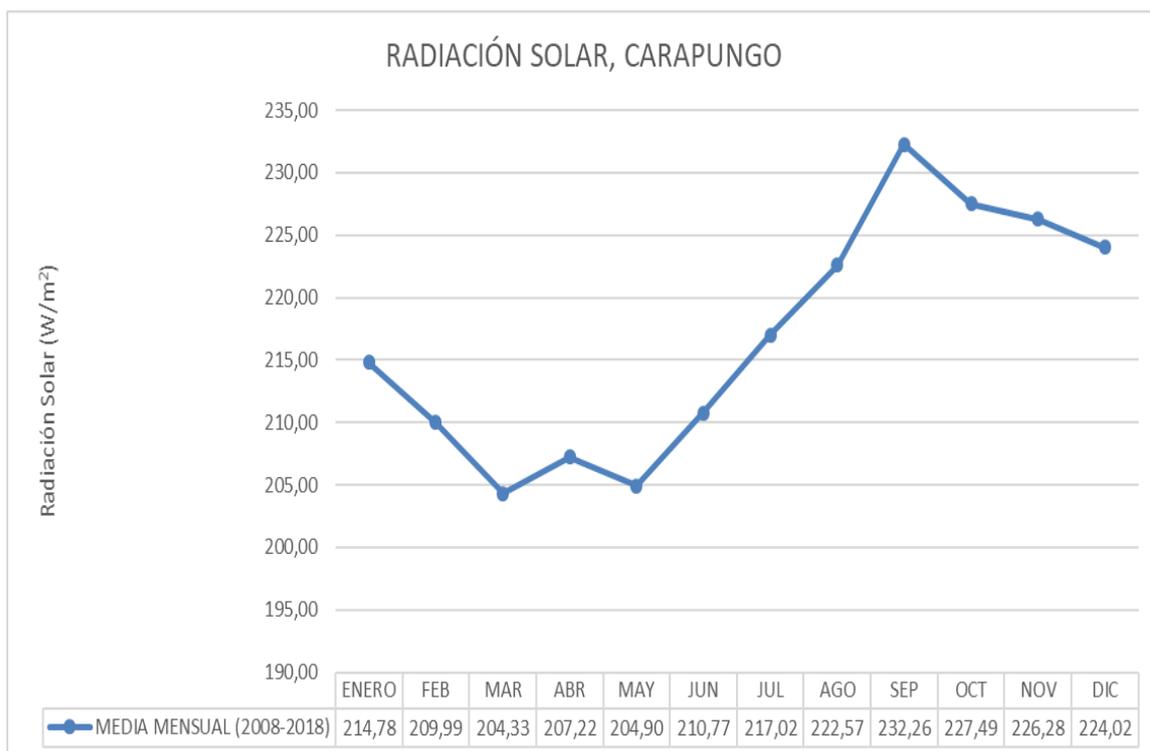
En Calderón, se presenta una media anual de los años registrados de 216,80W/m<sup>2</sup>, los valores de mayor radiación solar se producen en los meses de septiembre con una radiación promedio de 232,26 W/m<sup>2</sup>; mientras que los registros bajos se presentan en el mes de marzo con una radiación de 207,22 W/m<sup>2</sup>. (Tabla 13 y Figura 18)

**Tabla 13 Radiación Solar media anual – Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
PROM MENSUAL W/m <sup>2</sup>	214,78	209,99	204,33	207,22	204,90	210,77	217,02	222,57	232,26	227,49	226,28	224,02	216,80

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020



**Figura 18. Promedio Radiación Solar Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>).

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

### **Humedad relativa**

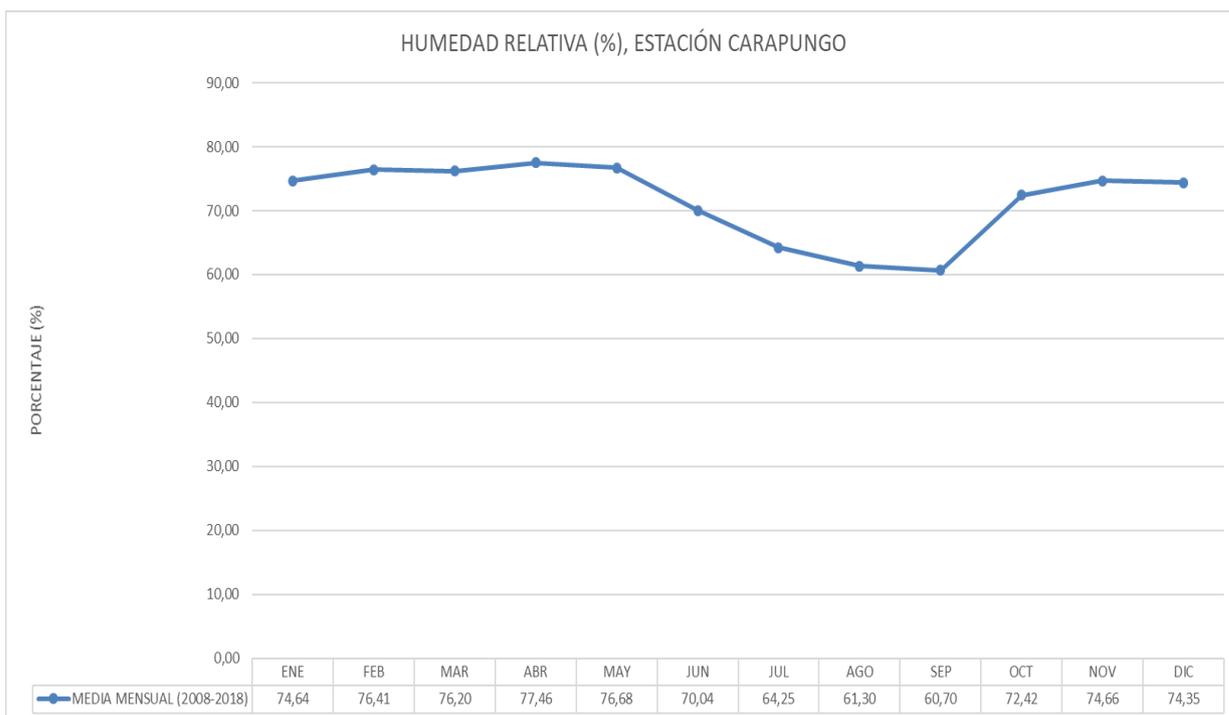
El área del proyecto se caracteriza por tener una humedad relativa media anual de 71,5% desde 2008 hasta el 2018 (junio), mostrándose en abril el porcentaje mayor de humedad relativa con el 77,46% y en agosto el menor porcentaje con 61,30%. (Tabla 14 y Figura 19)

**Tabla 14 Humedad relativa media anual – Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
PROM MENSUAL %	74,64	76,41	76,20	77,46	76,68	70,04	64,25	61,30	60,70	72,42	74,66	74,35	71,5

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020



**Figura 19. Promedio Humedad Relativa Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

### **Velocidad Media del Viento**

Según los datos meteorológicos que miden la velocidad del viento, se registra una media anual desde el 2008 al 2018 de 1,80m/s. Se considera los meses de septiembre y diciembre, los meses con mayor velocidad del viento con un promedio de 1,92m/s; mientras que el mes de mayo se registra la menor velocidad durante estos años con 1,63m/s. Este hecho es importante en la incidencia del clima, ya que influye principalmente en valores de humedad, temperatura y precipitación. (Tabla 15 y Figura 20)

**Tabla 15. Velocidad del viento – Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
PROM MENSUAL m/s	1,82	1,81	1,72	1,68	1,63	1,73	1,88	1,87	1,92	1,80	1,86	1,92	1,80

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020



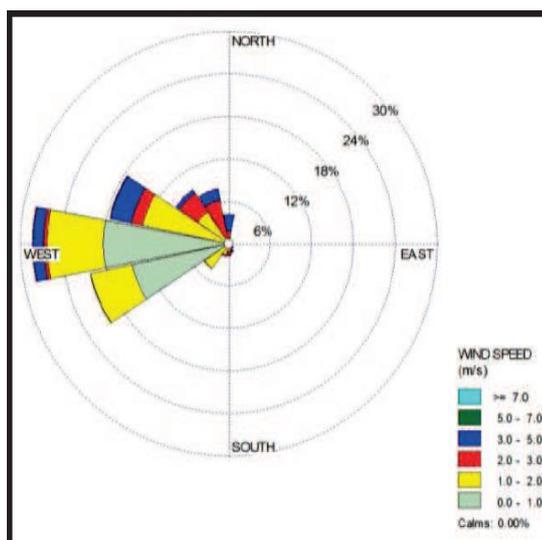
**Figura 20. Promedio Velocidad Media del Viento Estación Carapungo (Periodo 2008 – 2018)**

**Fuente:** Estación Carapungo, análisis del reporte año 2008 al 2018, Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (<https://www.quitoambiente.gob.ec>)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

### **Dirección del viento**

De acuerdo a los registros de dirección y velocidad de viento, en la estación meteorológica Carapungo, son frecuentes los vientos provenientes del oeste y del noroeste. Observando el gráfico a continuación se puede apreciar una frecuencia alta del viento en la dirección Oeste, pero también se destacan las velocidades bajas ente 0 y 1m/s, zona de velocidad considerada como calma. (Figura 21)



**Figura 21. Dirección del Viento y distribución de velocidades registradas en la estación meteorológica Carapungo**

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica Carapungo (2011)

### Evaporación

La evaporación va directamente relacionada con las precipitaciones, la temperatura ambiental y la intensidad de los vientos. Los valores de evaporación para la zona del Proyecto se tomaron de la Estación La Tola (Tabla 16 y Figura 22).

**Tabla 16. Evaporación – Estación La Tola (Periodo 2003 – 2013)**

Evaporación (mm)													
Estación La Tola (2003 – 2013)													
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	160,1	123,3	113,9	102,3	117,8	124,2	195,5	222,6	156,8	115,1	111,6	119,3	138,5
2004	152,9	106,2	115,3	90,6	115,7	186,1	136,3	247,8	152,5	123	105,9	121,1	137,8
2005	140,8	124,0	99,4	110,9	125,8	137	198,8	172,2	134,4	92,7	113,6	92,4	128,5
2006	98,5	88,3	90,5	95,3	128,6	141,6	209,8	186,9	150,2	135,5	85,6	101,6	126,0
2007	118,2	114,5	105,5	89,1	123,9	135,5	169,2	155,9	162,9	104,8	103,8	06,4	124,1
2008	102,3	96,5	87,2	95,8	87	104,5	149,5	120	126,6	90,1	93,1	98,9	104,3
2009	85,3	87,7	104	101,7	110,2	124,4	165,1	163	190,4	110,7	101,5	94,2	119,9
2010	133,2	106,7	108,3	82,8	103,9	103,6	97,6	155,6	111,5	118,5	91,2	80,1	107,8
2011	118,4	105,3	83,6	69,3	143,6	139,5	141,8	176	159,9	148,3	99,4	113,6	124,9
2012	92,3	91,2	87,3	74	112	134,4	169,5	175,8	180,2	116,4	92,1	110,3	119,6
2013	121,1	80,5	108,3	105,3	91	124	140,8	138,9	144,9	122,1	117,1	126,1	118,3
PROM	120,3	102,2	100,3	92,5	114,5	132,3	161,3	174,1	151,8	116,1	101,4	105,8	122,7

Fuente: INAMHI, 2014



**Figura 22. Evaporación Estación La Tola**

Fuente: INAMHI. Estación Meteorológica La Tola (2000 – 2012)

## Calidad del aire

### Datos Generales

La calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito, está influenciada por la meteorología, topografía, configuración longitudinal, la altura sobre el nivel del mar (2800 en promedio) y varios otros factores naturales, así como por fuentes antropogénicas.

Sobre la base de los datos locales de monitoreo, se mantuvo relativamente constante en los últimos 5 años, con algunas fluctuaciones menores año tras año. En 2017, hubo algunos incrementos marginales en las concentraciones monitoreadas en comparación hasta 2016. Sin embargo, también se monitorearon algunas disminuciones significativas en todo el Distrito y en especial en el sector de Los Chillos, las mismas que se deben a la mejora parcial de los combustibles y a la disminución de operación de la termoeléctrica en el sector de Guangopolo.

Para establecer la calidad del aire del área de influencia de la red de Calderón, se ha utilizado la información secundaria de los datos proporcionados por la Secretaría de Movilidad<sup>2</sup> a través de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ.

La REMMAQ se basa en las mediciones de aire ambiente realizadas en las nueve estaciones automáticas y las 39 estaciones manuales que cubren todo el Distrito Metropolitano de Quito, está en capacidad de medir de manera continua la concentración en el aire ambiente de cinco de los denominados contaminantes comunes: material particulado fino (PM<sub>2.5</sub>), óxidos de nitrógeno expresados como dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y oxidantes fotoquímicos expresados como ozono

<sup>2</sup> Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito.

(O<sub>3</sub>);<sup>3</sup> junto con datos de meteorología y criterios sobre emisiones antropogénicas y sus tendencias.

Para el presente estudio se seleccionaron las estaciones más cercanas a la zona de intervención de la línea de conducción, en este caso corresponde a las **Estaciones de Calderón y Carapungo**, localizada en la Administración Zonal Calderón.

Las estaciones de Calderón y Carapungo forman parte de la Red Automática de monitoreo (RAUTO), y cuenta con analizadores automáticos de gases y partículas, cuyos datos son enviados hacia un centro de control, donde el organismo competente gestiona la información que es publicada en la página web de la Secretaría de Ambiente.

Los analizadores de contaminantes disponibles en esta red son: CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y PM<sub>2.5</sub>. Se efectuará una comparación de la calidad del aire de la Estación de Calderón y Carapungo con la Norma de la Calidad Aire Ambiente establecida en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental.



Figura 23 Ubicación de las estaciones de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ

COD	CAR
Nombre	Carapungo
Coordenadas Geográficas	78°26'50" W, 0°5'54" S
Altitud	H=2660
Dirección	Carapungo, Super manzana B, el Verjel S/N, edificio Andinatel.

<sup>3</sup> <http://remmaq.corpaire.org/paginas/articulos/iqca.pdf>

COD	CAR
Equipamiento	SO2, CO, NOx, PAR,MET

Fuente: Remmaq.corpaire.org

En la Figura 23, se observa la ubicación de las estaciones CAR (Carapungo) y 6 (Calderón) en la zona del Proyecto.

Los datos de las dos redes permiten tener una visión general de la Calidad del aire que se maneja en la zona, estos valores se comparan con la Norma de Calidad del Aire Ambiente (NECA), publicada como parte constituyente del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI de la Calidad Ambiental, Anexo 4), cuya versión vigente se publicó en el Registro Oficial Edición Especial 387, 4 de noviembre del 2015, Acuerdo Ministerial 097 A.

La NECA es una norma técnica de aplicación obligatoria en el Ecuador para evaluar el estado de la contaminación atmosférica.

Su objetivo principal es preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general, para lo cual ha determinado límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo, así como los métodos y procedimientos que permitan su determinación y cuantificación en aire ambiente.

En la Tabla 17, se tiene un resumen de la NECA, incluye, los límites máximos permitidos por contaminante.

**Tabla 17 Resumen de la NECA**

Contaminante	Valor*	Unidad	Periodo de medición	Excedencia permitida
Partículas sedimentables	1	mg/cm <sup>2</sup> durante 30 días	Máxima concentración de una muestra colectada durante 30 días de forma continua	No se permite
PM <sub>10</sub>	50	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	100	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 24 horas**	No se permite
PM <sub>2.5</sub>	15	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	50	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 24 horas***	No se permite
SO <sub>2</sub>	60	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	125	µg/m <sup>3</sup>	Concentración en 24 horas de todas las muestras colectadas	No se permite
	500	µg/m <sup>3</sup>	Concentración en un periodo de 10 minutos de todas las muestras colectadas	No se permite
CO	10	mg/m <sup>3</sup>	Concentración en 8 horas consecutivas	1 vez por año
	30	mg/m <sup>3</sup>	Concentración máxima en 1 hora	1 vez por año
O <sub>3</sub>	100	µg/m <sup>3</sup>	Concentración máxima en 8 horas consecutivas	1 vez por año

Contaminante	Valor*	Unidad	Periodo de medición	Excedencia permitida
NO <sub>2</sub>	40	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	200	µg/m <sup>3</sup>	Concentración máxima en 1 hora de todas las muestras colectadas	No se permite
Benceno	5	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
Cadmio Anual	5 x 10 <sup>-3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
Mercurio inorgánico (vapores)	1	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite

\* Deben reportarse en las siguientes condiciones: 25°C de temperatura y 760 mm Hg de presión atmosférica

\*\* Se considera sobrepasada la Norma para PM<sub>10</sub> cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 µg/m<sup>3</sup>).

\*\*\* Se considera sobrepasada la Norma para PM<sub>2.5</sub> cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 µg/m<sup>3</sup>).

**Fuente:** IQCA, 2018

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

Al comparar los valores medidos en la Red Automática de Monitoreo próximas a la zona del Proyecto con los valores permisibles definidos en la Norma de Calidad de aire, se observa lo siguiente:

### **Material particulado**

Las concentraciones de material particulado (PM) para el año 2017, continúan superando los límites de la Norma Ecuatoriana de Calidad (MAE, 2015) de Aire. Para el contaminante PM<sub>2.5</sub> el máximo monitoreado en el DMQ fue de 21,7 µg/m<sup>3</sup>, 6% mayor al máximo reportado en el año 2016. Respecto a los objetivos de calidad propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005), nos encontramos cumpliendo el Objetivo Intermedio 2 que indica que estos niveles están asociados con un riesgo de mortalidad a largo plazo alrededor del 9% mayor que si se cumpliera lo establecido en la Guías de Calidad de Aire de la Organización Mundial de la Salud (GCA). La población de Carapungo y San Antonio de Pichincha se encuentra expuesta a las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub>. Mientras que el

100% de la población urbana se encuentra expuesta a valores sobre norma de PM<sub>2.5</sub>.

Se observa que la tendencia del PM<sub>2.5</sub> en varias zonas del área urbana se ha mantenido constante en los últimos 6 años. Sin embargo, existen otras que muestran un claro incremento, como Carapungo, Cotocollao y Los Chillós, cuya tendencia creciente provocará que la excedencia a la norma supere el 25% del valor límite.

### **Partículas sedimentables**

Durante el año 2017 se ha superado el límite establecido por la Norma Ecuatoriana NECA para este contaminante (1 mg/cm<sup>2</sup> durante 30 días) al menos en un mes, en 10 de los 39 puntos en donde se realiza el monitoreo de material particulado sedimentable, - (ver Figura 24). Los más afectados por este contaminante durante el año analizado fueron: Caspigasí (4.02 mg/cm<sup>2</sup>), Quitumbe y San Antonio de Pichincha (2.0 mg/cm<sup>2</sup>), Pomasqui y González Suárez (1.8 mg/cm<sup>2</sup>), Guamaní y Amaguaña (1.3 mg/cm<sup>2</sup>), Chillogallo, Guajaló y Guayllabamba (1.1 mg/cm<sup>2</sup>). Cabe recalcar que Quitumbe, Caspigasí y San Antonio de Pichincha fueron los sectores que presentaron el porcentaje más alto de excedencias de

la NECA (50%, 33% y 33%), situación significativamente mayor que el año 2016 y similar a años anteriores.

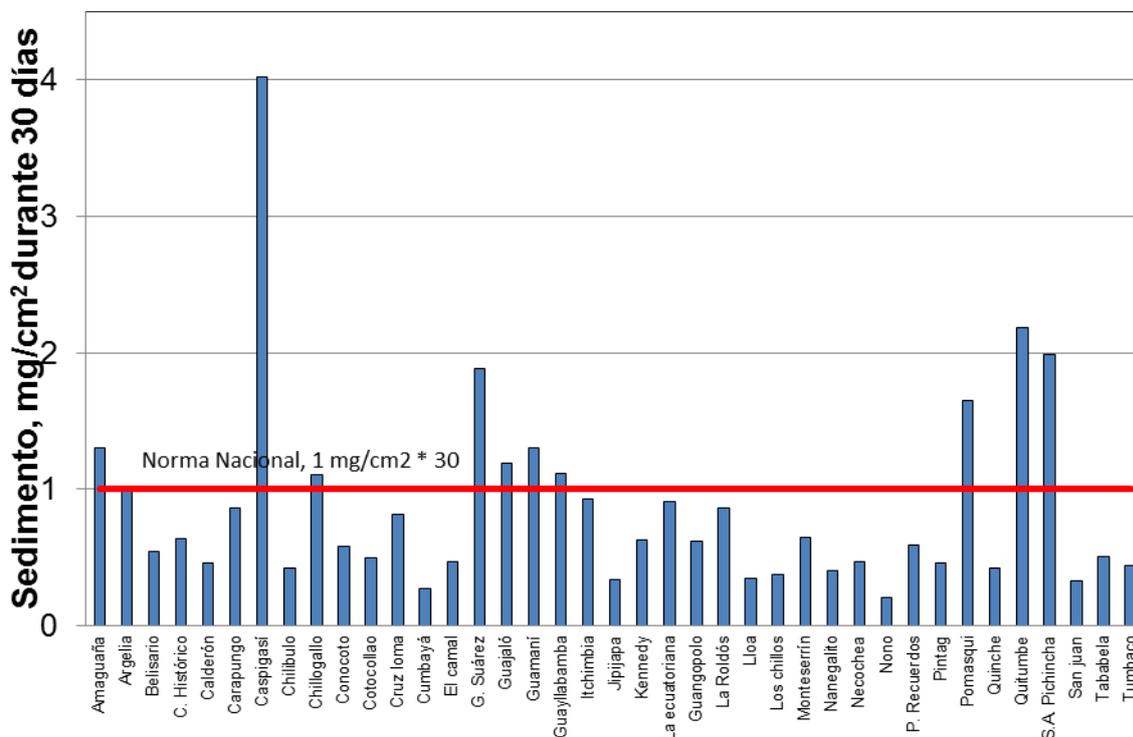


Figura 24 Concentraciones mensuales máximas de partículas sedimentables (mg/cm<sup>2</sup> durante 30 días) año 2017

Fuente: IQCA, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Los meses de mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, se superó la NECA en al menos una estación, llegando hasta 8 estaciones en agosto. El resto de meses no existieron superaciones a la norma. El máximo mensual corresponde al valor alcanzado en la estación de Caspigasi (4.0 mg/cm<sup>2</sup>).

### Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

Durante el año 2017 la Estación de Carapungo (sector del Proyecto), mantuvo valores por debajo de la Norma de Calidad Ambiental Nacional, como se muestra en la Tabla 18, Figura 25 y Figura 26.

Tabla 18 Concentraciones medias mensuales de SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) y máximos durante el año 2017

SO <sub>2</sub> 2016, µg/m <sup>3</sup>	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Promedio anual	60	2,5
Máximo diez minutos	500	99,8 20/11/2017 01:10
Máximo promedio diario	125	12,4

Fuente: IQCA, 2019

Elaboración: INGECONSULT, 2020

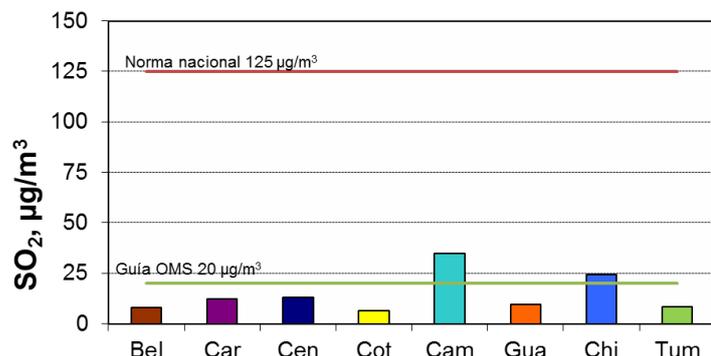


Figura 25 Concentraciones medias mensuales de SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)  
Fuente: IQCA, 2018

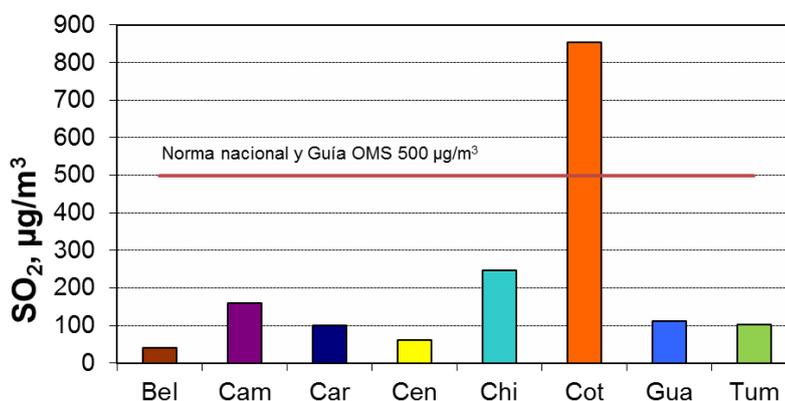


Figura 26 Concentraciones diarias y 10 minutos máximas SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) año 2017 por estación  
Fuente: IQCA, 2019

Respecto a los promedios anuales, no se superó en la estación Carapungo concentración media anual de la NECA (60 µg/m<sup>3</sup>).

### Monóxido de Carbono (CO)

Durante el año 2017 la Estación de Carapungo (sector del Proyecto), mantuvo valores por debajo de la Norma de Calidad Ambiental Nacional, como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19 Concentraciones medias mensuales de CO (mg/m<sup>3</sup>) y máximos durante el año 2017

CO 2017, mg/m <sup>3</sup>	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Máximo horario	30	4,9 03/10/2017 06:00
Máximo promedio octohorario	10	2,8 14/05/2017 04:00

Fuente: IQCA, 2020

No se han registrado superaciones a la NECA, durante el año 2017, tanto en concentraciones para períodos de 1 hora (30 mg/m<sup>3</sup>) y en 8 horas (10 mg/m<sup>3</sup>), Figura 27 y Figura 28.



Figura 27 Concentraciones máximas horarias para CO (mg/m³) año 2017 por estación

Fuente: IQCA, 2019

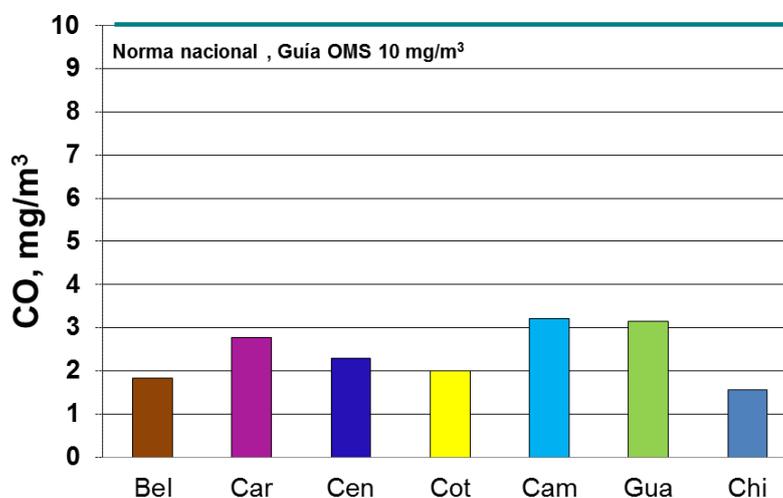


Figura 28 Concentraciones octohorarias máximas CO (mg/m³) año 2017 por estación

Fuente: IQCA, 2019

La tendencia de este contaminante durante el monitoreo, ha mostrado una disminución constante a lo largo del tiempo, a excepción de las estaciones Carapungo y Guamaní, donde se observa un ligero incremento.

### Ozono (O<sub>3</sub>)

El ozono troposférico (O<sub>3</sub>) se forma por reacciones químicas en el aire entre los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno, bajo la influencia de la luz solar (Tabla 20). Debido a las características geográficas y meteorológicas que tiene el Distrito Metropolitano de Quito, propicias para una mayor insolación, estas reacciones tienen su medio apropiado.

Tabla 20 Concentraciones medias mensuales de O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) y máximos durante el año 2017

Ozono, O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Promedio anual		25,4
Máximo promedio octohorario	100	102,5 19/09/2017 16:00

Fuente: IQCA, 2019

Generalmente, los contaminantes que forman este contaminante secundario se desplazan hacia las afueras de la ciudad según la dirección del viento y reaccionan paulatinamente con la radiación solar para formar ozono troposférico. Por esta razón, las mayores concentraciones las encontramos en las afueras de los centros urbanos y en sectores con mayor altura sobre el nivel del mar.

En la Figura 29, se observan las concentraciones octohorarias máximas monitoreadas durante el año 2017, el máximo promedio octohorario se alcanzó en Cotocollao y Los Chillos. Se supera la norma nacional ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en todas las estaciones monitoreadas a excepción de Belisario y Centro.

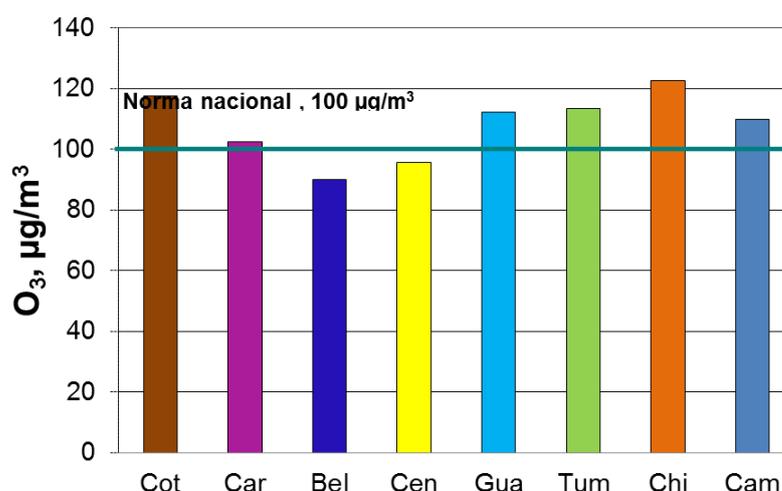


Figura 29 Concentraciones octohorarias máximas O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) año 2017 por estación

Fuente: IQCA, 2019

### Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

Los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) es la suma de óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Las emisiones en ciudad provienen principalmente del tráfico vehicular. Estas emisiones contienen óxidos de nitrógeno donde aproximadamente el 80 % es monóxido de nitrógeno (NO). Sin embargo, éste se transforma rápidamente a dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). La proporción de NO<sub>2</sub> de NO<sub>x</sub> aumenta cuando existe mayor ozono en el ambiente. Debido a que este acelera el proceso químico donde el NO se convierte en NO<sub>2</sub>. Tabla 21.

Tabla 21 Concentraciones promedio mensual de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) para el año 2017 para estaciones fondo urbano

NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Promedio anual	40	23,7
Máximo horario	200	103 10/10/2017 06:00

Fuente: IQCA, 2019

Los resultados de medición del dióxido de nitrógeno, NO<sub>2</sub> para el 2017, muestran que la Estación de Carapungo no supera la Normativa Nacional.

La concentración media anual máxima establecida por la NECA ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), fue superada

en sectores como Marín, Basílica, Guambra, Necochea, Guajaló, Cumbayá y San Blas. En las estaciones regionales urbanas no se supera la norma, como se muestra en la siguiente Figura 30.

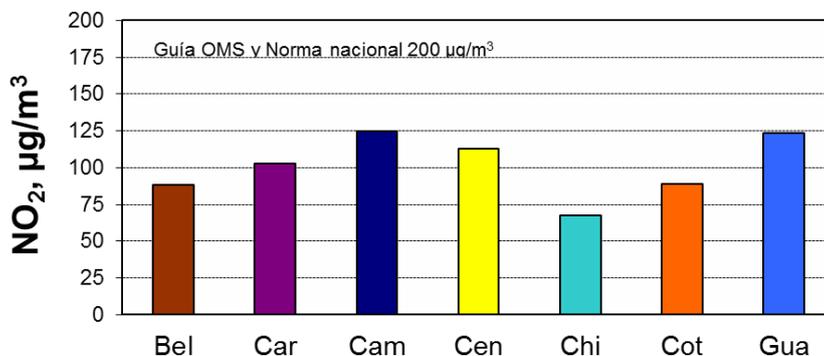


Figura 30 Concentraciones máximas de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) en una hora durante el año 2017

Fuente: IQCA, 2019

### Ruido

El sector de Calderón se encuentra en constante crecimiento demográfico, y la presencia de viviendas es notable en el paisaje, en los bordes de las vías, por ser secciones de mayor movimiento comercial. Por estas vías transitan autos, transporte público, población, volquetes provenientes de las canteras de explotación de materiales áridos y pétreos del sector.

La Red de Monitoreo de Ruido Ambiente de la Secretaría de Ambiente, cuenta con tres puntos fijos ubicados en las estaciones Centro, Jipijapa, Carapungo y Tumbaco (Camal durante 2012 y 2014), en las mismas locaciones que las estaciones de monitoreo de aire.

Esta red cuenta con estaciones fijas de monitoreo de ruido ambiente, las cuales monitorean de manera continua, las 24 horas del día, todos los días del año. Los datos se reportan como nivel sonoro equivalente (Leq) en decibeles, que corresponde a la medida del nivel de ruido promediado en el tiempo de medida, esta medida se utiliza cuando el ruido varía con el tiempo.

### Marco legal

**TULSMA LIBRO VI. ANEXO 5 Límites** permisibles de niveles de ruido ambiental para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones:

Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiental para fuentes fijas.

El nivel de presión sonora continúa equivalente corregido, LK<sub>eq</sub> en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una fuente fija, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 22, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.

Tabla 22 Niveles de emisión de ruido para fuentes fijas

USO DEL SUELO	LK <sub>eq</sub> (db)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45

USO DEL SUELO	LKeq (db)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65

Fuente: TULSMA LIBRO VI, ANEXOS

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Los registros promedio diurno y nocturno de las tres estaciones de monitoreo para los años 2012 y 2014, se encuentran bajo los 68 dB, mientras que para la estación Tumbaco se encuentra por debajo de los 68dB. El promedio según la normativa nacional es diurno de 65dB y nocturnos de 60 dB. Tabla 23.

**Tabla 23 Resultados comparativos del nivel de presión sonora equivalente sector del Proyecto**

Punto de Control	LeqdB(A) 2011	LeqdB(A) 2012	LeqdB(A) 2013	LeqdB(A) 2014
Administración Calderón	-	60,6	64,7	65,1
Administración Tumbaco	58,8	65,5	66,6	67,2

Fuente: ECCO DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, PNUMA, FLACSO ECUADOR, 2014

Elaboración: INGECONSULT, 2020

De los resultados obtenidos se puede resumir que, la zona de estudio se caracteriza por tener los niveles de presión sonora propios de una zona intervenida (urbanizada), es decir sonidos producidos por el tráfico vehicular (Av. Simón Bolívar, Panamericana Norte), paso de personas, presencia de comercios, talleres, etc.

### **Calidad del Agua**

La calidad del aguas de los ríos de Quito se encuentra alterada por la confluencia de varios aspectos, entre estos los asentamientos de viviendas, el depósito de las descargas domésticas e industriales, la mala disposición de basurales y escombros, la existencia de actividad agrícola en pequeñas parcelas dispersas en las cercanías de sus riberas, por el acarreo natural de sedimentos, así como por los sedimentos generados por la explotación de canteras, en algún caso, y por la inestabilidad de los taludes que bordean los cauces y también arrastran sedimentos hacia los ríos.

Así mismo, el control a las descargas de aguas residuales en el DMQ se ejecuta mediante la aplicación de la Ordenanza Metropolitana No. 404, este control significa que se tiene un alcance del 20% de descargas que corresponde al sector industrial, mientras que el 80% restante de las descargas proviene del sector residencial, sin ningún tratamiento previo, desde el sistema de alcantarillado a los cuerpos de agua. En este sentido, el servicio de tratamiento de agua residencia alcanza apenas el 1%. Esta falencia es de especial atención y se ha planificado su solución a través del Programa de Descontaminación de Ríos de Quito, que pretende llegar al tratamiento del 95% de las aguas residuales que se generan dentro del DMQ. Dicho programa está a cargo de la EPMAPS.

De acuerdo con el monitoreo realizado por la EPMAPS a principios del año 2018, a las redes de distribución del Distrito Metropolitano de Quito se refleja que el mismo cumple con

todos los límites establecidos por la norma INEN 1108 como se muestra a continuación en la Tabla 24.

**Tabla 24 Resumen de la Calidad del Agua en las Redes de Distribución del DMQ**

Parámetros	Unidades	Número de Análisis Realizados	Límite Máximo Permisible NTE INEN 1108 vigente	% de muestras que exceden el LMP	Promedio	Cumple
TURBIEDAD	NTU	274	5	0,00%	1	SI
COLOR	UC	274	15	0,36%	2	SI
COLOR LIBRE RESIDUAL	mg/L	274	0,3 a 1,5	1,09%	0,9	SI
ESCHERICHIA COLI	NMP/100ml	72	<1,1	0,00%	0,0	SI

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

**Fuente:** [http://www.aguaquito.gov.ec/sites/default/files/documentos/calidad\\_de\\_agua\\_en\\_la\\_red\\_de\\_distribucion\\_febrero-2018.pdf](http://www.aguaquito.gov.ec/sites/default/files/documentos/calidad_de_agua_en_la_red_de_distribucion_febrero-2018.pdf)

De acuerdo a los valore obtenidos en la Red de Monitoreo Hídrico de la Secretaría de Ambiente el Río Guayllabamba (Tabla 25 y Figura 31), presenta las siguientes características:

**Tabla 25 Parámetros de análisis del Río Guayllabamba**

PARÁMETRO	TOTAL	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE AM 097 A
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (mg/L)	303	40
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (mg/L)		20
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L)	354	10% de incremento de la condición natural
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (Us/CM)	702	-
POTENCIAL HIDRÓGENO	7,95	6-9
OXÍGENO DISUELTO (% saturación)	50,28	Mayor 80
TEMPERATURA (°C)	22,5	-

**Fuente:** Red de Monitoreo Hídrico, Secretaría de Ambiente del DMQ

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

Con los resultados obtenidos se tiene que los parámetros como DQO, y DBO<sub>5</sub> se encuentran fuera de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente.

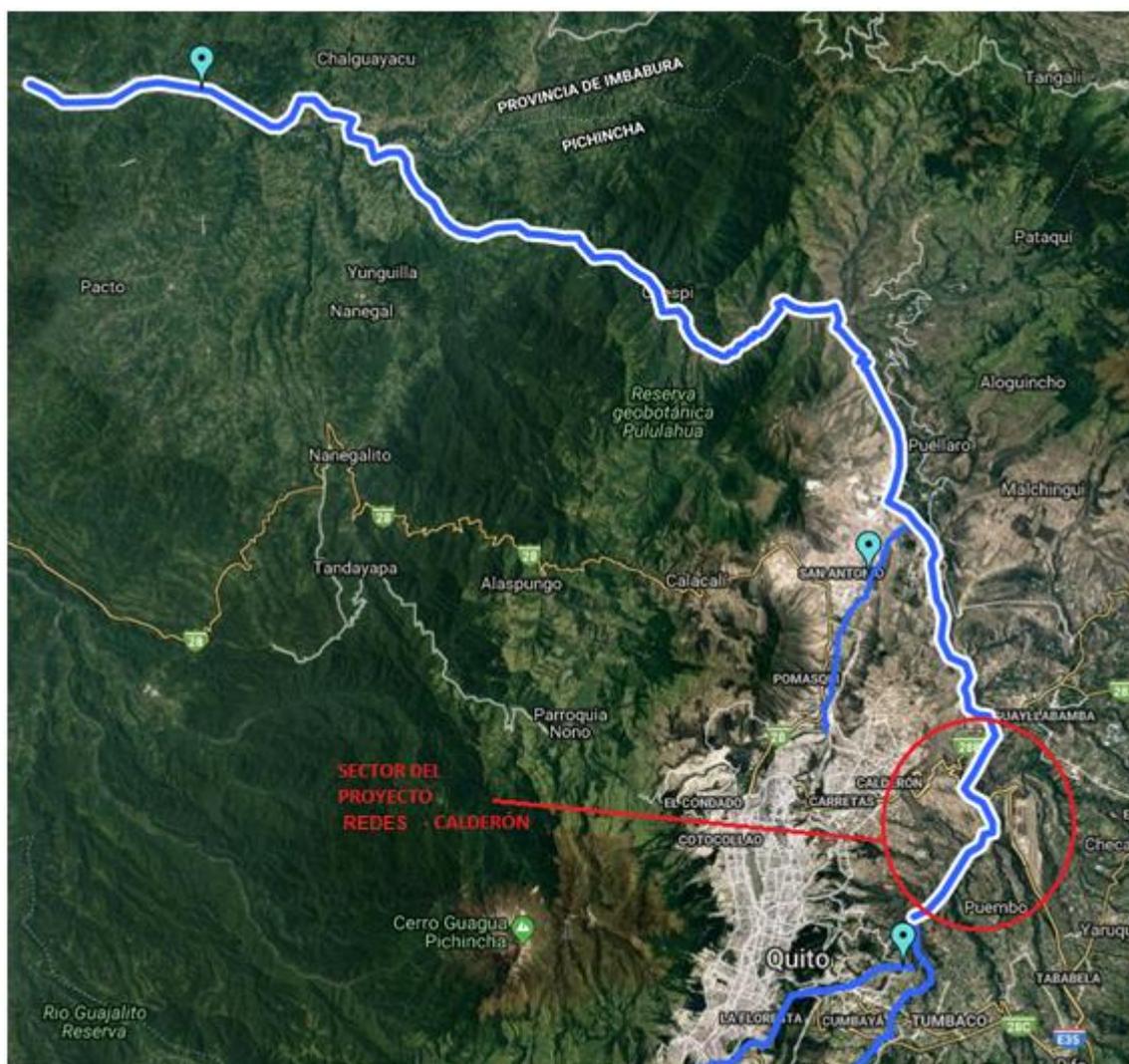


Figura 31 Red de Monitoreo de la Calidad del Agua del DMQ, río Guayllabamba

Elaboración: INGECONSULT, 2019

### **Situación actual**

En los ríos cercanos al sector del Proyecto, se observan concentraciones fuera del rango aceptado para aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo y fenoles. La concentración de cianuro incumple la normativa para la conservación de la flora y fauna, mientras que para la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) no se cumple con la normativa para consumo humano. El río Monjas presenta las mayores concentraciones para detergentes y aluminio en los puntos monitoreados en la Red Hídrica.

Las concentraciones elevadas de DBO en los ríos Machángara y Monjas se deben a las concentraciones de materia orgánica presente en sus aguas debido principalmente, a las descargas domésticas que ingresan sin tratamiento al cauce. Los niveles de hidrocarburos se explican también por los aceites y grasas, producto de la contaminación humana que se descargan en alcantarillas cercanas a los ríos. Los Fenoles pueden provenir de fuente natural o ser producto del proceso de descomposición de la materia orgánica.

Finalmente, a través de los análisis realizados y su comparación con normas y usos del recurso, se concluye que las aguas de los ríos Machángara y Monjas (afluentes del

Guayllabamba) son aguas servidas, con descargas de alcantarilla, sin tratamiento, directamente al cauce, razón por la cual no deben ser utilizadas para riego o uso agrícola.

### Índice Quiteño del Recurso Hídrico

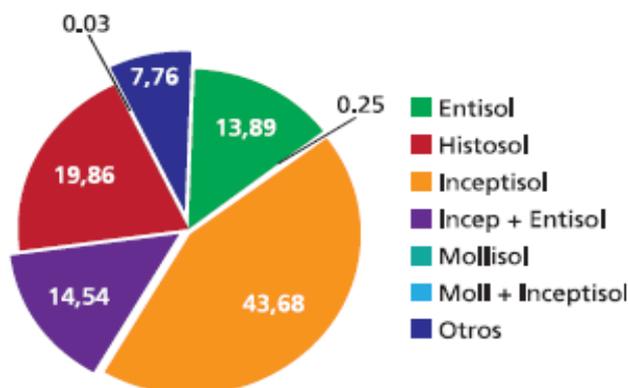
El índice Quiteño de Calidad del Recurso hídrico simplificado que se aplica para los datos de la Red hídrica de Quito, se calcula tomando en cuenta los valores de temperatura, sólidos suspendidos disueltos, conductividad, DQO y oxígeno disuelto. La clasificación que se entrega es: aguas negras con proceso de fermentación y olor de 0 a 25. Apariencia de agua contaminadas y de fuerte olor 25-50. Ligero color del agua, con espuma y ligera turbidez del agua, no natural 50-75. Aguas claras sin aparente contaminación 75-100 (Queralt R.R., 1982:4).

El análisis general de la calidad del recurso hídrico durante el año 2015, fue que, de los ríos analizados, el índice de calidad simplificado indica aguas de “Apariencia contaminada” y de “fuerte olor” para los ríos Machángara y Monja y de “Ligero color del agua, con espumas y ligera turbidez del agua, no natural”, para los ríos San Pedro, Guayllabamba, dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Únicamente el río Pita se encuentra en la categoría de “aguas claras sin aparente contaminación”. Esta mala condición del recurso se debe a la falta de colectores y la inexistencia de plantas de tratamiento de aguas negras en el DMQ.

### **Calidad del suelo**

La población humana y territorio están estrechamente vinculados y no puede entenderse un concepto sin el otro. La población humana es un conjunto de sujetos activos y organizados socialmente, que interactúan entre sí y con un territorio, el cual crean y recrean permanentemente en función de sus necesidades biológicas, socioculturales y políticas y, de manera determinante, en función de la organización que adopten para la apropiación, producción y consumo de bienes materiales y no materiales.

El territorio del DMQ se distribuye en un amplio rango altitudinal (500 a 790msnm) y esto incide junto a otros factores ambientales y biogeográficos, en la existencia de una variedad importante de pisos ecológicos y suelos donde predominan por su distribución los entisoles (43,6%); los molisoles (19,8%) y los suelos combinados de tipo inceptisoles más entisoles (15,4%); que en conjunto abarcan más de las tres cuartas partes de los espacios naturales del distrito (Figura 32).



**Figura 32.** Tipo de suelos del DMQ (porcentajes)

Las demás superficies presentes en el Distrito son afloramientos rocosos, cuerpos de agua y espacios urbanos, que en conjunto representan al 7,7% del DMQ.

La mayor parte del suelo es apto para la actividad agrícola, no obstante, presenta limitaciones para ese uso que van desde ligeras a importantes en relación a la fertilidad del suelo y al relieve de los terrenos. La excepción de esto son los valles del oriente y al sur de Quito, que tiene mejor calidad de suelos, sin embargo, los mismos están siendo ocupados progresivamente por la huella urbana. Las superficies donde se encuentran los suelos del tipo *molisoles* son los que tienen mayor potencial agrícola, junto a los suelos de la categoría *inceptisol* del suborden *dystrandepets* que se encuentra en zonas de montaña. En el Cantón Quito, los suelos *dystrandepets*, en sus diversas modalidades, abarcan más del 35% y son los predominantes.

Los tipos de suelos presentes en Redes-Calderón se resumen en el cuadro a continuación.

La zona del proyecto cuenta con un suelo de tipo Entisol que representa el 35% de la superficie territorial, el 26% del territorio cuenta con suelo Misceláneo, y las áreas en proceso de urbanización con el 29% de la superficie parroquial.

**Tabla 26 Tipos de Suelos Zona del Proyecto Línea Redes - Calderón**

PARROQUIAS	TIPO DE SUELOS					
	INCEPTISOL	ENTISOL	SUELO MISCELÁNEO	ÁREA EN PROCESO DE URBANIZACIÓN	ÁREA URBANA CONSOLIDADA	MOLLISOLES
	Superficie (Km2)					
Calderón		79,00	3,00	22,00	25,00	5,00

Fuente: ECCO Distrito Metropolitano de Quito/FLACSO/PNUMA

Elaboración: INGECONSULT, 2020

De la Tabla 26, se desprende que la mayoría de suelos en la zona del Proyecto son Inceptisoles y Mollisoles; también se tienen áreas en procesos de urbanización y urbanas consolidadas.

## Suelos

En Calderón la mayor parte de su territorio tiene suelos de Clase III con el 19,4% del territorio parroquial; a continuación, en la Tabla 27 se describen los suelos presentes en el mismo:

**Tabla 27 Matriz para descripción de suelos Redes - Calderón**

Características de los suelos	Descripción	Extensión (ha.)	% del territorio parroquial
Clase III	LIGERAS LIMITACIONES: Son tierras arables, en las cuales se reduce la posibilidad de elección de cultivos anuales a desarrollar o se incrementan los costos de producción debido a la presencia de ligeras a moderadas limitaciones, por lo que existe la necesidad de usar prácticas de manejo de suelo y agua; generalmente se encuentran en pendientes menores al 12%.	1.542,4	19,4
Clase IV	MODERADAS LIMITACIONES: Son tierras arables que requieren un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria o permiten un laboreo ocasional para evitar la erosión hídrica. Se restringe el establecimiento de cultivos intensivos y admite cultivos siempre y cuando se realicen prácticas de manejo y conservación.	170,8	2,1

Características de los suelos	Descripción	Extensión (ha.)	% del territorio parroquial
Clase V	LIMITACIONES FUERTES A MUY FUERTES: Esta clase agrológica es de uso limitado, las tierras requieren de un tratamiento muy especial en cuanto a las labores con maquinaria ya que presentan limitaciones difíciles de eliminar en la práctica, y se reduce el uso de cultivos anuales, permanentes y semipermanentes a unos pocos aptos por las severas condiciones físicas.	130,8	1,6
Clase VI	TIERRAS APTAS PARA APROVECHAMIENTO FORESTAL-LIMITACIONES MUY FUERTES: Son tierras no arables con severas limitaciones para el riesgo, aptas para su aprovechamiento con pastos y especies forestales, ocasionalmente pueden incluirse cultivos permanentes.	0,4	0,01
Clase VII	TIERRAS DE PROTECCIÓN-LIMITACIONES MUY FUERTES: Son tierras no arables, que presentan fuertes limitaciones para el laboreo, especialmente por la pendiente. Las condiciones de esta clase se reducen al aprovechamiento forestal, la inclusión de otras actividades degrada sus condiciones físicas.	1.281,4	16,1
Clase VIII	LIMITACIONES MUY FUERTES-CONSERVACIÓN: Son áreas que deben mantenerse con páramo, vegetación arbustiva, árboles o cualquier cobertura natural que proteja de erosión, mantenga la vida silvestre y fuentes de agua. Son tierras con las más severas limitaciones; corresponden generalmente a pendientes superiores al 70%. Independientemente de sus limitaciones solas o combinadas no presentan condiciones para su utilización con actividades agrícolas o pecuarias.	1.336,4	16,8
Bosque de Vegetación Protectora	Áreas Naturales	256,7	3,2
No aplicable	Zona Urbana	3.197,7	40,3
Total		7.916,9	100,0

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano Espacial, 2013

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

El área urbana parroquial constituye el 40% del territorio mientras que el 33% del territorio parroquial se encuentra definido como clase VII y VIII, esto quiere decir áreas naturales o de cobertura vegetal muy importantes para conservación y preservación del recurso, y al ser el único remanente en la parroquia.

El 19,48% del territorio es apto para actividades agrícolas que se encuentran en lugares bajo presión del crecimiento poblacional y condiciones naturales difíciles por la baja precipitación en la zona. La capacidad de suelo restante abarca áreas naturales y agrícolas, pero ya con la presencia de limitaciones para actividades agrícolas.

### Cobertura del Suelo

Para la cobertura del suelo, se tomó como referencia la matriz para establecer el uso y cobertura del suelo de la actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial para

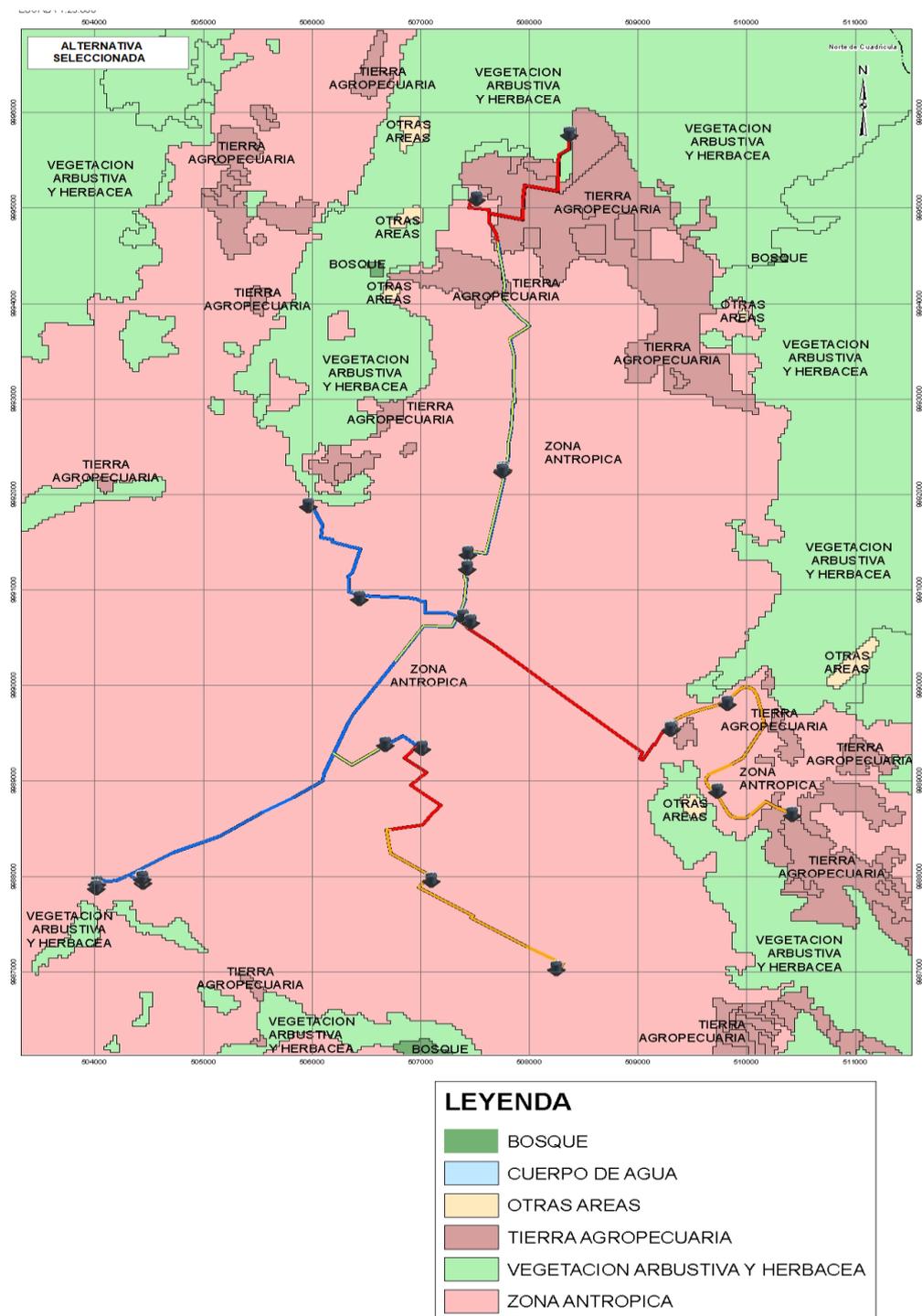
la Parroquia Calderón 2015-2019 la cual se realizó en función de las características fisionómicas, ambientales y su diferenciación respecto a otras unidades (Tabla 28).

**Tabla 28 Matriz para establecer uso y cobertura de suelo actual Calderón**

Cobertura	Área (ha)	%	Uso	Área (ha)	%
Maíz	774,5	9,8	AGRÍCOLA	774,5	9,8
Misceláneo de ciclo corto	21,7	0,2	AGROPECUARIO MIXTO	83,8	1,0
Misceláneo de frutales	53,7	0,6			
Misceláneo de hortalizas	8,3	0,1			
Pasto cultivado	13,3	0,1	PECUARIO	13,3	0,1
Algarrobo	5,4	0,0	PROTECCIÓN PRODUCCIÓN	216,5	2,7
Eucalipto	193,3	2,4			
Pino	17,7	0,2			
Granja avícola	9,4	0,1	AVÍCOLA	9,4	0,1
Vegetación herbácea seca medianamente alterada	149,8	1,9	CONSERVACIÓN PRODUCCIÓN	2993,8	38,0
Vegetación herbácea seca muy alterada	22,9	0,2			
Vegetación herbácea seca poco alterada	2821,1	35,8			
Matorral húmedo medianamente alterado	44,1	0,5	CONSERVACIÓN PROTECCIÓN	204,6	2,6
Matorral húmedo muy alterado	2,8	0,0			
Matorral seco medianamente alterado	56,6	0,7			
Matorral seco muy alterado	95,1	1,2			
Matorral seco poco alterado	5,8	0,0			
Área en proceso de urbanización	250,1	3,1	ANTRÓPICO	3.462,9	44,0
Cantera	36,7	0,4			
Centro poblado	97,3	1,2			
Complejo recreacional	0,8	0,01			
Gasolinera	0,8	0,01			
Urbano	3074,0	39,0			
Vertedero de basura	2,9	0,01			
Albarrada/reservorio	0,7	0,01			
Río doble	24,0	0,3	AGUA	24,7	0,3
Área en proceso de erosión	12,3	0,1	TIERRAS IMPRODUCTIVAS	85,4	1,0
Área erosionada	73,0	0,9			
Total	7869,2			7.869,2	

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano Espacial, 2013

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020



**Figura 33. Cobertura vegetal**

**Fuente:** Cartografía Base: Instituto Geográfico Militar, base escala 1:50.000, enero de 2013. Zona urbana: Ministerio de Defensa Nacional, IEE, SENPLADES, GAD de la Provincia de Pichincha. Proyecto "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio de la Provincia de Pichincha, escala 1:25.000". Cartografía base, escala 1:25.000. Noviembre de 2013.

- División político-administrativa: INEC, División político - administrativa actualizada al 31 de diciembre de 2012. Esta delimitación no implica reconocimiento oficial, ni prueba para el establecimiento de jurisdicciones político-administrativas. (Art. 8, Decreto Ejecutivo 3598 del 29 de Diciembre de 1.987 Publicado en el R.O. No. 843, el 31 de Diciembre de 1.987).

- Sombras del relieve: Hillshade generado por INGECONSULT, 2018, con base en MDT de SIGTIERRAS, escala 1:5.000.

La cobertura del suelo dentro de la parroquia se caracteriza por el predominio de uso antrópico con un 44,01% del total; dentro de este uso se encuentra; áreas en proceso de urbanización, centro poblado, urbano, cantera, gasolineras, vertedero de basura. La zona urbana ocupa el 39% de la superficie antrópica como se indica en la Figura 33, esto denota la estructura de la parroquia netamente consolidada, por otro lado, aproximadamente el 40,04% corresponde a vegetación arbustiva y herbácea con diferentes grados de alteración, causado por la presión de las actividades antrópicas. El 10% aproximadamente en menor proporción corresponde a cobertura de cultivos, pastos, misceláneos y plantaciones forestales con un predominio de cultivo de maíz de 774,53 hectáreas.

Calderón es una parroquia que está influenciada por la sinergia del Distrito Metropolitano de Quito, los diferentes factores como accesibilidad, bienes, servicios, cercanía y otros, han desencadenado un acelerado poblamiento de la parroquia donde su condición de parroquia rural con el transcurso del tiempo se va perdiendo.

### 10.3.2.2 Componente Biótico

#### ***Metodología para levantamiento de información florística y faunística***

El sector donde se encuentra el proyecto presenta un paisaje totalmente urbanizado teniendo la presencia de varias edificaciones correspondientes principalmente a edificios habitacionales, industrias, conjuntos y locales comerciales.

El levantamiento de información biótica se realizó en base a la aplicación de recorridos de observación, metodología sugerida para la Evaluación Ecológica Rápida, la cual permite el registro de especies animales y vegetales enfocadas al paisaje y su grado de intervención, constituyéndose en una herramienta útil para la rápida caracterización de la biodiversidad de una zona (Sayre et al., 2000).

#### **Flora**

La metodología para el análisis de este componente se basó en información recopilada en estudios anteriores de la zona, complementadas con observaciones realizadas durante la campaña de campo.

De acuerdo al área de estudio no es necesario realizar inventario forestal, el trayecto que comprende los sistemas de las dos alternativas no interfiere con plantaciones de bosques por lo que no se requiere contar con un cuestionario forestal.

#### **Fauna**

Debido al alto grado de alteración del ecosistema, para el levantamiento de información faunística se evaluaron los cuatro taxones de vertebrados terrestres: mamíferos, aves, reptiles y anfibios, para los cuales se utilizó la metodología cualitativa de observación directa y revisión de información secundaria.

No se realizaron muestreos de fauna acuática debido a que el Proyecto no se encuentra cerca de cuerpos de agua sensibles.

Es importante aclarar que con todas estas técnicas descritas previamente se obtuvieron listados de flora y fauna presentes en el área de estudio y en ningún caso se realizaron colecciones de individuos.

## Colecciones de muestras

Acorde a lo que estipula el TULSMA en su Libro IV de la Biodiversidad, únicamente se requiere del permiso para la investigación, siempre y cuando el proyecto se desarrolle en áreas protegidas o implique la extracción de material genético, además menciona que se requiere de este permiso para actividades de investigación, colección y exportación de fauna y flora silvestre.

Se cita el articulado:

*Art. 5.- La Dirección de Biodiversidad y Áreas Protegidas, es la responsable de otorgar autorizaciones para la investigación, colección y exportación de flora y fauna silvestres del país.*

*Art. 6.- Ninguna persona natural o jurídica, nacional o extranjera podrá realizar en el territorio ecuatoriano actividades de investigación, colección y exportación de flora y fauna silvestres sin contar con la autorización del Ministerio del Ambiente.*

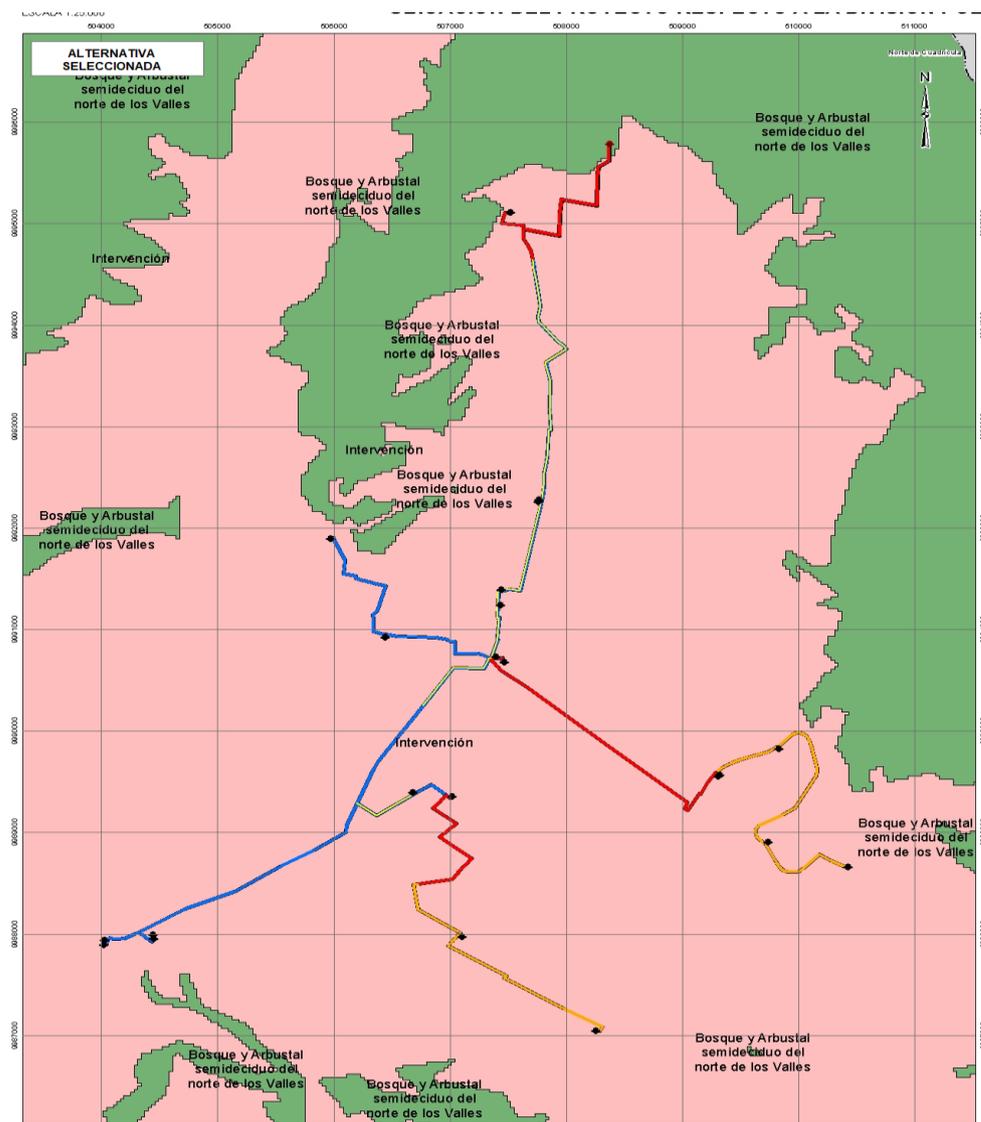
*Art. 7.- Las personas dedicadas a la investigación, colección y exportación de flora y fauna silvestres dentro del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas, a más de la autorización otorgada por el Ministerio del Ambiente necesariamente deben coordinar sus actividades con el Jefe del Área correspondiente.*

En la parroquia no se identifican áreas declaradas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y de reserva, sin embargo, cuenta con un suelo agrícola residencial con 801,46 ha. El alto grado de intervención antrópica dado el crecimiento demográfico ha hecho que la biodiversidad de esta parroquia esta completamente intervenida. (PDOT\_Calderón, 2015). Cabe indicar que el presente estudio no es una investigación científica, así como tampoco implicó la colección o el transporte de muestras como se puede apreciar en el desarrollo del estudio de impacto ambiental.

## Identificación de ecosistemas terrestres

En el DMQ se ha identificado un total de siete ecosistemas, desde páramos húmedos hasta bosques pluviales montano bajo, los cuales cubren aproximadamente un 35% de la superficie del DMQ como se observa en la Figura 34 y Tabla 29. De manera general, los sistemas ecológicos con mayor presencia en el DMQ corresponden a los bosques montanos pluviales de los Andes del Norte, seguidos de los pajonales altimontanos y montanos paramunos, los bofedales, altimontanos paramunos y los arbustales montanos de los Andes del Norte.

El área de estudio constituye una zona totalmente intervenida sin presencia de remanentes de vegetación nativa, misma que ha sido totalmente desplazada por la urbanidad presente. Sin embargo, de acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE 2013), en la zona del Proyecto, se encuentra en la zona climática subtropical con predominio del ecosistema denominado *Bosque y Arbustal semideciduo del norte de los Valles* (MAE, 2013)



LEYENDA			
	Agua		Bosque y Arbustal semidecíduo del norte de los Valles
	Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes		Herbazal del Páramo
	Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo		Herbazal húmedo subnival del Páramo
	Bosque siempreverde del Páramo		Herbazal inundable del Páramo
	Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes		Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo
	Bosque siempreverde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes		Intervención
	Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes		Otras áreas
	Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes		Sin información
	Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes		

**Figura 34. Ecosistemas terrestres**

**Fuente:** Cartografía Base: Instituto Geográfico Militar, base escala 1:50.000, enero de 2013. Zona urbana: Ministerio de Defensa Nacional, IEE, SENPLADES, GAD de la Provincia de Pichincha. Proyecto "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio de la Provincia de Pichincha, escala 1:25.000". Cartografía base, escala 1:25.000. Noviembre de 2013.

- División político-administrativa: INEC, División político - administrativa actualizada al 31 de diciembre de 2012. Esta delimitación no implica reconocimiento oficial, ni prueba para el establecimiento de jurisdicciones político-administrativas. (Art. 8, Decreto Ejecutivo 3598 del 29 de Diciembre de 1.987 Publicado en el R.O. No. 843, el 31 de Diciembre de 1.987).

- Sombras del relieve: Hillshade generado por INGECONSULT, 2018, con base en MDT de SIGTIERRAS, escala 1:5.000.

**Tabla 29 Descripción de ecosistemas Proyecto Redes – Calderón**

Josse et al (2003)		MAE		Descripción	Referencias Geográficas
Código	Nombre	Código	Nombre		
CES409.121	Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte	BmMn01	Bosque arbustal semidecduo del norte de los valles.	Este ecosistema se registra aproximadamente entre 1200 y 2600 msnm; en áreas abiertas degradadas y con pendiente fuerte, así como en grietas de suelo las rosetas de Agave americana y Furcraea andina dominan el paisaje, particularmente notorios son los agrupamientos de Puya aequatorialis al igual que la abundancia de arbustos con espinas; a este tipo de vegetación Sierra et al. (1999) lo separaba en otra formación vegetal llamada —Espinar seco montanoll	Calderón

**Fuente:** Nature Serve, Josse et al. 2003. Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural Proyecto Mapa de Vegetación. (MAE)

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

El sector del proyecto constituye una zona totalmente intervenida sin presencia de remanentes de vegetación nativa, misma que ha sido totalmente desplazada por la urbanidad presente.

### Cobertura vegetal

La caracterización de la cobertura vegetal, se realiza tomando en consideración el Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental generado por el MAE.

El área de interés asociada al Proyecto Línea de Redes Calderón, se circunscribe dentro del DMQ en la parroquia Calderón.

La mayor parte de la cobertura vegetal natural del área del Proyecto, ha sido reemplazada por pastos cultivados, matorrales, eucalipto (*Eucaliptus globulus*), y áreas en proceso de urbanización; razón por la cual es una zona intervenida en su totalidad por actividades antrópicas como la urbanización e industrialización (Fotografía 1).



Fotografía 1. Eucaliptos, sector Calderón

La vegetación arbustiva seca representa el 76% del territorio parroquial (Calderón), se identifican por estar dominada por arbustos y otras especies herbáceas bajas. La infraestructura (I) se caracteriza por involucrar todo tipo de construcción y representa el 16% del sector. Los eriales con el 4%, se caracterizan por ser zonas secas sujetas a erosión eólica con vegetación incipiente de bajo desarrollo y sin uso. Los bosques plantados-latifoliados con el 1% de la superficie territorial son bosques jóvenes de eucaliptos cultivados (Tabla 30).

**Tabla 30 Usos de Suelo y Cobertura Vegetal Redes – Calderón Cobertura Vegetal En La Parroquia Calderón**

COBERTURA VEGETAL (NIVEL II)	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	PORCENTAJE (%)
Vegetación arbustiva seca (V M s)	63	76
Vegetación herbácea seca (V H s)	1	1
Infraestructura (I)	13	16
Pastos (PC)	1	1
Eriales (EE)	3	4
Bosques plantados – latifoliados (SP)	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

Fuente: Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial GAD Parroquial de Calderón (2012-2025)

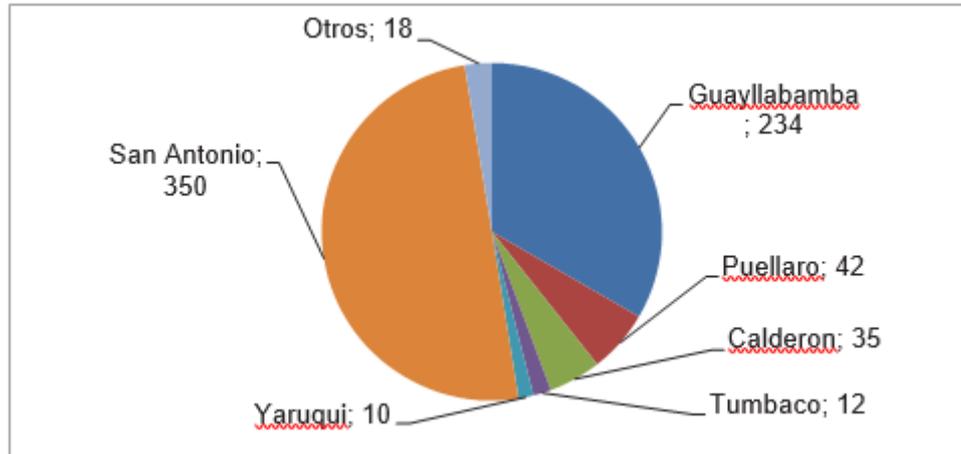
Elaboración: INGECONSULT, 2020

### Resultados flora

De los datos más representativos obtenidos de la flora, se encontraron especies de la zona de bosque seco, convirtiéndose de esta forma en uno de los pocos relictos de bosque seco de altura que existe en el Ecuador. Se debe tomar en cuenta que se realizaron observaciones de campo con recorridos al azar por diferentes partes de la localidad de estudio, utilizando las vías de acceso principales y secundarias o chaquiñanes.

La intervención del hombre ha provocado disturbios graves a nivel ecológico ya que la frontera agrícola y habitacional se va expandiendo cada día más y los bosques nativos

y relictos de bosque natural están disminuyendo considerablemente (Figura 35). Una de las características de la vegetación local es que es muy dispersa y no posee alturas mayores a los 3 metros, árboles tales como el algarrobo (*Mimosa quitensis*), acacia (*Acacia macracantha*), guarango (*Caesalphia spinosa*), que son de fisonomía achaparrada y pueden tener una cobertura de entre 1 a 2 metros, y de esta manera poder mantener la mayor cantidad de humedad posible.



**Figura 35. Hectáreas de bosque seco en parroquias rurales de DMQ**

Fuente: Secretaría de Ambiente, 2012

La presencia de bosques secos a nivel parroquial en el Distrito Metropolitano de Quito se encuentra restringido a 10 parroquias rurales, todas ellas con extensiones menores a 350 hectáreas. En zonas secas también es común la presencia de cactus o tunas, como *Opuntia soederstediana* y *Opuntia cilíndrica*; pencos (*Agave americana* y *Fourcrae andina*), así como otros arbustos que dan la apariencia de un desierto compuesto por matorrales dispersos y espinosos, entre los cuales se observa presencia de especies epífitas como el huicundo (*Tilandsia recurvata*) que se esparce sobre las ramas de los pequeños árboles de la zona.

En las quebradas circundantes de Calderón se puede ver vegetación dominante (Ver Tabla 31 y Tabla 32), como el cholán (*Tecoma stans*), la guaba (*Inga insignis*), la chilca (*Baccharis latifolia*), el sauco (*Cestrum peruvianum*), el molle (*Schinus molle*), además de especies introducidas como el eucalipto (*Eucalyptus globulus*) extensivamente y de tocte (*Juglans neotropica*). Uno de los problemas fundamentales que se observó es la evidente quema de laderas de las montañas, ya sean estas accidentales o provocadas, lo cual ha producido el agotamiento de los recursos propios de la zona en sus especies nativas.

**Tabla 31 Listado de flora comúnmente encontrada en el área de estudio**

Familia	Especie	Nombre común	Habito
Adiantaceae	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Helecho	Herbácea
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i>	Moradilla	Subarbusto
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	Árbol
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	Arbusto
Asteraceae	<i>Onoseris hyssopifolia</i>	Taxana	Herbácea

Familia	Especie	Nombre común	Habito
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Cholan	Árbol
Cactaceae	<i>Cleistocactus sapium</i>	Pitajaya	Arbusto
Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuna blanca	Arbusto
Cactaceae	<i>Opuntia soederstromiana</i>	Tuna	Arbusto
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Guarango	Árbol
Caesalpiniaceae	<i>Senna multiglandulosa</i>	Chin chin	Árbol
Euphorbiaceae	<i>Chamaecyse hyssopifolia</i>	Lechosa	Herbácea
Euphorbiaceae	<i>Crotón menthodoros</i>	Mosquera	Subarbusto
Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	Arbusto
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal/tocte	Árbol
Malvaceae	<i>Abutilon ibarrese</i>	Hoja blanca	Arbusto
Mimosaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Algarrobo	Árbol
Mimosaceae	<i>Mimosa albida</i>	Uña de gato	Subarbusto
Mimosaceae	<i>Mimosa quitensis</i>	Algarrobo	Árbol
Salicaceae	<i>Salis humboltiana</i>	Sauco	Árbol
Sapindaceae	<i>Dodonea viscosa</i>	Chamana	Arbusto
Solanaceae	<i>Lycianthes lycioides</i>	Moradilla	Arbusto
Verbenaceae	<i>Lantana rugulosa</i>	Supirosa	Arbusto
Verbenaceae	<i>Durantha triacantha</i>	Espino chivo	Arbusto
Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Penco, cabuyo	Arbusto
Agavaceae	<i>Fourcraea andina</i>	Cabuyo blanco	Arbusto
Arecaceae	<i>Parajubea coccooides</i>	Coco de la sierra	Árbol
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fraseri</i>	Huicundo	Subarbusto
Bromeliaceae	<i>Tillandsia incarnata</i>	Huicundo	Epifita
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>	Sigze	Arbusto
Poaceae	<i>Pappophorum mucronulatum</i>	Pijalla	Herbácea

Elaboración: INGECONSULT, 2020

**Tabla 32 Listado de cultivos más comunes en el área de estudio**

Familia	Especie	Nombre común
Apiceae	<i>Zea mays</i>	Maíz
Caricaceae	<i>Carica pantagona</i>	Babaco
Cruciferaeae	<i>Brassica oloreacea</i>	Col
Cruciferaeae	<i>Brassica napus</i>	Nabo

Familia	Especie	Nombre común
Cucurbitaceae	<i>Curbito pepo</i>	Zambo
Cucurbitaceae	<i>Cuaurbita maximo</i>	Zapallo
Lactuaceae	<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga
Lauraceae	<i>Perse gratisima</i>	Aguacate
Mimosaceae	<i>Inoja edulis</i>	Guaba
Papilionaceae	<i>Pisum sativum</i>	Arveja
Papilionaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frejol
Papilionaceae	<i>Vicia toba</i>	Haba
Rosaceae	<i>Mepilus germanica</i>	Nispero
Rosaceae	<i>Prunus cerotina</i>	Capulí
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón
Solanaceae	<i>Phusalis peruviana</i>	Uvilla
Uliaceae	<i>Alium opa</i>	Ajo
Umbeliferaceae	<i>Dancus carota</i>	Zanahoria
Umbeliferaceae	<i>Apium graveolens</i>	Apio
Umbeliferaceae	<i>Petroseliom sativum</i>	Perejil

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### Resultados fauna

La fauna que habita en esta zona de clima árido seco son: herpetológica (anfibios y reptiles), en mayor número los reptiles que los anfibios, estos últimos son mayormente comunes en zonas húmedas; ornitológica (aves) y mastozoológica (mamíferos), los cuales se encuentran distribuidas por especies y comunidades en este hábitat (Tabla 33). También se puede apreciar la presencia de especies introducidas y que en la actualidad son animales de crianza o domésticos, entre los cuales están caballos, vacas, perros, ovejas, asnos, mulas, chivos, chanchos, gatos, gallinas, patos, palomas, pavos, gansos, etc.

**Tabla 33 Listado de fauna comúnmente encontrada en el área de estudio**

Especie	Nombre común	Tipo
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	Ave
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión americano	
<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	
<i>Chalcastigma stanleyi</i>	Colibrí	
<i>Amanzilia franciae</i>	Colibrí	

Especie	Nombre común	Tipo
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	
<i>Columbina passerina</i>	Tucurpilla	
<i>Noctiochelidon murina</i>	Golondrina	
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí	
<i>Columba livia</i>	Paloma	
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huiracchuro	
<i>Falco sparverius</i>	Quilico	
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	
<i>Lesbia victoriae</i>	Quinde cola larga	
<i>Spinus magellanicus</i>	Jilgueros	
<i>Platycoelia lutescens</i>	Catzo blanco	Escarabajo
<i>Papilio polyxenes</i>	Mariposa	Mariposa
<i>Proctoporus unicolor</i>	Lagartija minadora	Reptil
<i>Pholidobolus montium</i>	Lagartija de jardín	
<i>Stenocercus guentheri</i>	Guagsa	
<i>Leimadophis albiventris</i>	Culebra boba	
<i>Saurus granetosis</i>	Ardilla	Roedor (mamífero)
<i>Marmosa robinsoni</i>	Raposa	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón	
<i>Mustela frenata</i>	Chucuri	

Fuente: Administración Municipal Zonal de Calderón, AZCA

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 10.3.2.3 Componente Socioeconómico

El Proyecto Redes - Calderón, permitirá el abastecimiento de agua para Quito en la Zona de Calderón, para lograr un ordenado desarrollo de esta importante área metropolitana.

El área de desarrollo del Proyecto ubicada en la zona Nororiental del Distrito Metropolitano de Quito, en Calderón. Para este estudio está limitado al norte por la zona urbana de la parroquia de Guayllabamba; al sur por la Parroquia de Tumbaco, al este por el Río Guayllabamba y al oeste por las parroquias orientales del DMQ.

#### **Perfil demográfico**

#### **Composición de la población por edad y sexo**

De acuerdo a los datos del Censo 2010 el Cantón Quito tiene una población de 2 239 191 habitantes, de los cuales 1 150 380 son mujeres y representan el 51,37%; y 1 088

811 hombres equivalente al 48,63%; el índice de feminidad es de 105,65 mujeres por cada 100 hombres. La población por grupos de edad se distribuye de la siguiente manera en la Tabla 34:

**Tabla 34 Distribución de la Población por Sexo en el DMQ**

TOTAL DMQ		QUITO		
		URBANO	DISPERSO	RURAL
TOTAL DMQ HOMBRES	1 088 811	778 742	4 578	305 491
TOTAL DMQ MUJERES	1 150 380	830 676	4 537	315 167
% Hombres	48,6			
% Mujeres	51,4			

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

Si se observa la proporción de hombres y de mujeres, en Quito se registra una leve presencia mayoritaria de mujeres respecto de hombres.

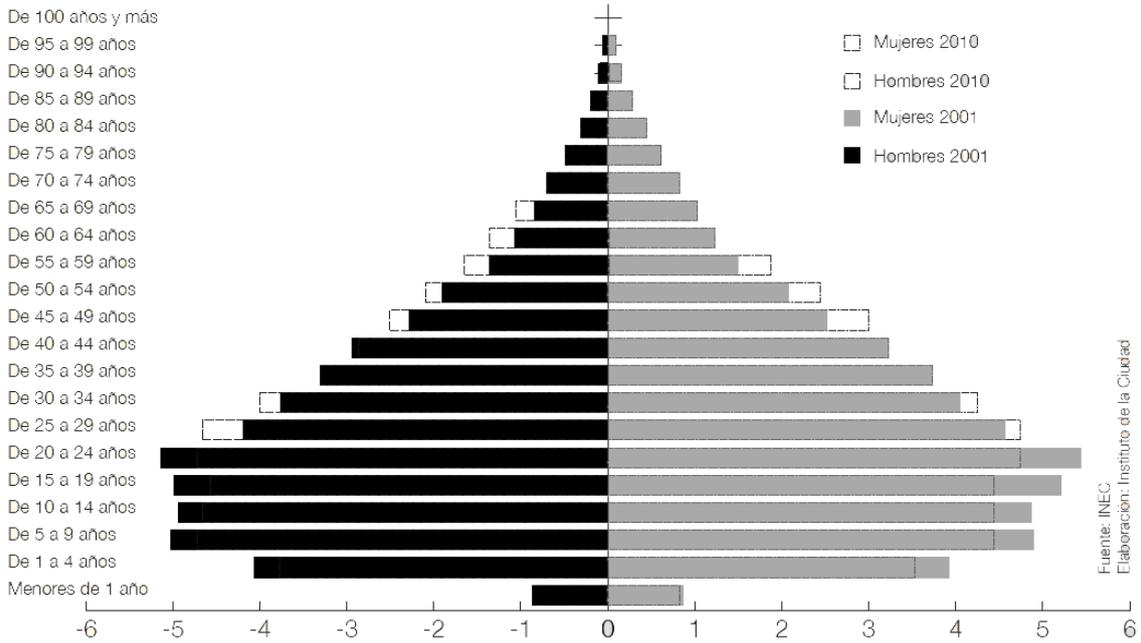
La distribución de la población por edad en el DMQ, se presenta en la Tabla 35.

**Tabla 35 Distribución de la población por edad en el DMQ**

GRUPOS DE EDAD	No. HABITANTES	%
Población menores a 1 año	35 858	%
Población 1 a 9 años	374 106	1,6%
Población 10 a 14 años	205 583	16,7%
Población 15 a 29 años	629 525	9,2%
Población 30 a 49 años	603 083	28,1%
Población 50 a 64 años	249 520	26,9%
Población de 65 y más años	141 516	11,2%
<b>TOTAL</b>	<b>2 239 191</b>	<b>6,3%</b>

**Fuente:** Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, Censo INEC 2010.

La población joven de hasta 29 años suma el 55,6% y la mayor de hasta los 65 años el 44,4%; predominan la población joven en el cantón (Figura 36).



**Figura 36 Distribución de la población por edad Distrito Metropolitano de Quito**

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

En la zona del proyecto Redes Calderón, se tiene la distribución de la población por sexo y edad en la Tabla 36 y Tabla 37 a continuación:

**Tabla 36 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO EN LA ZONA DEL PROYECTO LTRC POR ADMINISTRACIONES ZONALES Y PARROQUIAS**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	GRUPOS DE EDAD															
		HOMBRES							MUJERES								
		TOTAL HOMBRES	Menor de 5 años	Niños (5-11)	Adolescentes (12-18)	Jóvenes (19-35)	Adultos (36-64)	Tercera Edad (65 años y más)	TOTAL MUJERES	Menor de 5 años	Niños (5-11)	Adolescentes (12-18)	Jóvenes (19-35)	Adultos (36-64)	Tercera Edad (65 años y más)	% Hombres	% Mujeres
CALDERÓN		79723	8040	11574	10964	24694	21209	3242	82861	7885	11276	10665	25662	23186	4187	49,0	51,0
	CALDERÓN	74914	7532	10838	10260	23250	20020	3014	77817	7401	10508	9950	24189	21841	3928	49,0	51,0

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ  
Elaboración: INGECONSULT, 2020

Datos de población por edad y sexo en la zona del Proyecto por barrios:

**Tabla 37 Población por sexo y edad Zona del Proyecto LTRC Redes – Calderón**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN		POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD													
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL	Menor de 5 años		Niños (5-11)		Adolescentes (12-18)		Jóvenes (19-35)		Adultos (36-64)		Tercera Edad (65 y más)		
						Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
CALDERÓN	CALDERÓN	Corazón de Jesús	746	812	1558	66	78	105	91	109	105	222	250	220	253	24	35	
		24 de Junio	275	275	550	32	28	45	39	40	39	79	84	72	77	7	8	
		Ana María	669	677	1346	65	79	115	98	112	106	194	207	158	161	25	26	
		Barrio Central C	1227	1250	2477	101	120	154	137	150	162	407	376	345	355	70	100	
		Bellavista	1175	1250	2425	142	141	169	208	169	160	339	364	276	298	80	79	
		Bellavista	1283	1218	2501	127	122	204	192	208	169	381	404	327	299	36	32	
		Bonanza	292	327	619	18	27	44	36	41	41	76	100	103	108	10	15	
		CANDELARIA No1	567	557	1124	68	52	72	68	70	73	184	197	149	149	24	18	
		CANDELARIA No1	606	619	1225	54	51	89	82	78	79	180	168	159	181	46	58	
		Carapungo	12043	13280	25323	1047	1068	1588	1514	1430	1530	4021	4206	3439	4182	518	780	
		Casa Tuya	696	685	1381	73	69	102	102	95	81	225	219	168	187	33	27	

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD											
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL	Menor de 5 años		Niños (5-11)		Adolescentes (12-18)		Jóvenes (19-35)		Adultos (36-64)		Tercera Edad (65 y más)	
						Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
		Central	193	188	381	12	15	22	22	27	22	50	43	59	56	23	30
		Ciudad Alegría	463	536	999	33	32	47	50	51	67	136	157	168	183	28	47
		Colinas del Valle	669	660	1329	77	90	94	100	108	95	206	194	165	160	19	21
		Collas	3364	3391	6755	345	336	471	482	449	432	1071	1066	890	916	138	159
		Ecuador	220	212	432	16	24	40	33	39	30	65	57	53	64	7	4
		El Arenal	1087	1063	2150	108	82	146	145	124	114	397	374	265	295	47	53
		El Cajón	1192	1219	2411	123	115	176	154	166	144	336	380	325	352	66	74
		El Carmen #2	490	493	983	43	49	64	64	64	65	149	140	139	142	31	33
		El Clavel	1819	1922	3741	163	180	229	243	216	213	594	612	539	586	78	88
		El Comín	212	197	409	28	24	44	31	32	28	51	66	53	46	4	2
		El Inca	1455	1541	2996	140	138	195	201	199	160	450	468	421	503	50	71
		ESPERANZA PROGRESO	398	362	760	34	32	59	53	65	49	127	114	93	93	20	21
		JESÚS GRAN PODER	552	512	1064	74	57	87	86	76	64	164	176	136	114	15	15
		José Terán	1525	1489	3014	163	149	219	218	199	167	495	491	384	384	65	80
		Julio Zabala	2795	2890	5685	292	299	427	418	401	380	833	872	735	776	107	145
		La Capilla	367	363	730	32	35	65	57	52	43	108	102	86	93	24	33
		La Tola	3088	3174	6262	347	363	501	483	463	423	928	965	751	792	98	148
		Landázuri	757	785	1542	74	66	122	113	89	93	235	223	198	231	39	59
		Las Laderas de San Francisco	613	611	1224	67	59	92	99	82	96	196	181	143	148	33	28
		Luz y Vida	2108	2166	4274	252	242	353	341	290	281	670	715	485	512	58	75
		Nueva Ciudad	238	240	478	26	23	38	39	36	47	77	63	51	55	10	13
		Nuevo Amanecer	803	832	1635	92	89	120	123	114	110	235	244	205	238	37	28
		Paredes	3471	3593	7064	348	323	493	504	500	489	1026	1091	960	1018	144	168
		Profes Municipal	128	128	256	12	13	17	11	16	20	37	35	37	38	9	11
		Puertas del Sol	1195	1245	2440	122	103	162	177	171	167	380	388	322	358	38	52
		Redín # 2	1240	1325	2565	132	110	191	167	164	173	360	407	337	379	56	89
		Reina del Cisne	87	94	181	7	16	19	12	9	12	30	30	15	20	7	4
		S. Camilo	3325	3395	6720	341	294	481	423	475	442	935	1067	959	994	134	175

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD											
						Menor de 5 años		Niños (5-11)		Adolescentes (12-18)		Jóvenes (19-35)		Adultos (36-64)		Tercera Edad (65 y más)	
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
		S_Clara Pomas	278	334	612	25	37	44	59	43	39	74	88	81	93	11	18
		San Fco. De Oyacoto	449	427	876	54	42	67	68	64	56	148	137	98	99	18	25
		San Fco. De Oyacoto	78	72	150	9	10	10	9	14	7	24	25	16	15	5	6
		San Fco. De Oyacoto	124	137	261	12	12	22	24	22	17	35	38	27	37	6	9
		S_Franci Oyacoto	419	425	844	46	50	55	68	81	56	122	122	100	104	15	25
		S_José	3840	4122	7962	365	317	548	503	527	553	1167	1273	1119	1287	114	189
		S_José Alto	2005	2082	4087	237	198	304	324	279	282	565	648	555	545	65	85
		S_José de Morán	1823	1837	3660	179	181	281	263	265	269	561	564	488	502	49	58
		S_Juan Calderón	973	982	1955	91	111	153	151	154	125	285	290	251	257	39	48
		S_Juan Loma Alto	128	133	261	10	12	13	15	17	21	47	38	30	31	11	16
		S_Juan Loma Bajo	466	490	956	49	43	57	72	66	54	132	138	135	142	27	41
		S_Juan Loma N 1	1227	1281	2508	126	135	147	152	169	161	402	387	325	358	58	88
		S_Luis Calderón	1633	1533	3166	170	174	262	204	241	189	540	551	367	362	53	53
		S_Miguel Calderón	772	796	1568	104	88	133	127	103	122	259	246	145	172	28	41
		S_Miguel Común BJ	382	441	823	42	55	61	64	48	68	129	134	87	96	15	24
		S_Vicente	178	214	392	8	17	27	35	27	28	54	54	42	59	20	21
		Sierra Hermosa	3139	3216	6355	333	321	469	404	430	435	967	1014	849	916	91	126
		Sierra Hermosa	2764	2889	5653	286	289	402	416	405	390	856	900	725	777	90	117
		Sol Naciente	346	363	709	41	59	50	69	56	43	98	97	83	79	18	16
		Santa Anita	108	86	194	18	12	25	13	13	10	32	35	18	15	2	1
		Santa Anita	150	182	332	14	26	18	25	26	27	48	54	34	40	10	10
		Unión Nacional	199	199	398	17	19	29	27	31	27	56	60	55	59	11	7

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ  
**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

### Tasa de crecimiento de la población

Es los últimos 30 años la población del distrito se ha duplicado: de 1 083 600 habitantes en 1982 a 2 414 en 2014. El promedio de crecimiento anual ha bajado paulatinamente dese 4% de 1982 hasta un promedio del 2,2% anual entre 2001 y 2010. Según grupos etáreos, el grupo de habitantes entre 18 – 29 años es el más numeroso, mientras que el grupo de 65 en adelante es el más pequeño.

La tasa de crecimiento de la población del Distrito Metropolitano de Quito, se presenta en la Tabla 38:

**Tabla 38 Tasa de Crecimiento del DMQ**

DESCRIPCIÓN		TOTAL DISTRITO	QUITO		
			URBANO	DISPERSO	RURAL
POBLACIÓN	2010	2 239 191	1 609 418	9 115	620 658
	2001	1 842 201	1 397 698	13 857	430 606
	1990	1 388 500	1 105 526	24 535	258 439
TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO %	2010 - 2001	2,2	1,6	-4,6	4,1
	2001 - 1990	2,6	2,2	-5	4,8

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

De acuerdo a la Tabla 39 en el período intercensal 1990 – 2001 para el DMQ, se tuvo una tasa de crecimiento de la población del 2,6%; mientras que en el período intercensal 2001 - 2010 se tuvo una tasa del 2,2%; lo que implica una disminución del 0,4%.

**Tabla 39 Tasa de Crecimiento en la Zona del Proyecto LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	POBLACIÓN			TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO	
		2010	2001	1990	2010-2001	2001-1990
CALDERÓN		162584	93989	40681	6,3	7,9
	CALDERÓN	152731	85828	36297	6,6	8,1

\*\*Parroquia Rural

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Las parroquia de Calderón (Tabla 39), tuvo una tasa de crecimiento para el período intercensal 2001-2010 de 6,6%; este valor ha disminuido comparado con la tasa de crecimiento para el período intercensal 1990 – 2001 que fue de 8,1%; pero Calderón sigue siendo una de las parroquias con mayor crecimiento poblacional del DMQ.

### Densidad de la población

En cuanto a la densidad poblacional el Distrito Metropolitano de Quito, según los datos obtenidos de la Secretaría de Territorio, hábitat y vivienda en base al Censo de Población y Vivienda es de 5,3Hab/ha (Tabla 40).

**Tabla 40 Densidad de la Población del DMQ**

DESCRIPCIÓN		TOTAL	QUITO		
		DISTRITO	URBANO	DISPERSO	RURAL
Superficie Total Ha.		423 050,5	20 253,8	14 709,9	388 091,8
Superficie Urbana Ha.		52 479,0	20 253,8	-	32 225,2
POBLACIÓN	2010	2 239 191	1 609 498	9 115	620 658
	2001	1 842 201	1 397 698	13 897	430 606
	1990	1 388 500	1 105 526	24 535	258 439
*Densidad (Hab./Ha) 2010	Global	5,3	46	0,6	1,6
	Urbana	42,7	79,5	0	19,3

\*Densidad Global. Relacionada con la superficie total de la parroquia o zona administrativa sin restricción de áreas.

Densidad Urbana. - Relacionada exclusivamente con la superficie del suelo de uso urbana

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INECSecretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Con respecto a las densidades en la zona del Proyecto, se muestran en la Tabla 41, a continuación:

**Tabla 41 Densidad de la Población Zona del Proyecto**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Superficie Total Ha.	Superficie Urbana Ha.	Población			*Densidad (Hab./Ha) 2010	
				2010	2001	1990	Global	Urbana
CALDERÓN		8646,7	4648,5	162584	93989	40681	18,8	35,0
	CALDERÓN	7922,0	4072,8	152731	85828	36297	19,3	37,5

\*Densidad Global. Relacionada con la superficie total de la parroquia o zona administrativa sin restricción de áreas.

Densidad Urbana. - Relacionada exclusivamente con la superficie del suelo de uso urbana

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC; Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

En cuanto a la densidad poblacional la parroquia Calderón según los datos obtenidos de la Secretaría de Territorio, hábitat y vivienda es de 19,3Hab/Ha.

Calderón es la parroquia con mayor densidad poblacional del Distrito Metropolitano de Quito.

### **Densidad de la población por los barrios en la zona del Proyecto**

En la Tabla 42, se muestra la densidad de la población en los barrios en la zona del Proyecto.

**Tabla 42 Densidad de la población LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			Superficie (Hectáreas)	Densidad poblacional (hab/Ha.)
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
CALDERÓN	CALDERÓN	Corazón de Jesús	746	812	1558	25,25	61,7

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			Superficie (Hectáreas)	Densidad poblacional (hab/Ha.)
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
		24 de Junio	275	275	550	24,71	22,3
		Ana María	669	677	1346	96,12	14,0
		Barrio Central C	1227	1250	2477	36,87	67,2
		Bellavista	1175	1250	2425	104,91	23,1
		Bellavista	1283	1218	2501	664,05	3,8
		Bonanza	292	327	619	27,63	22,4
		CANDELARIA No1	567	557	1124	74,60	15,1
		CANDELARIA No1	606	619	1225	109,62	11,2
		Carapungo	12043	13280	25323	130,12	194,6
		Casa Tuya	696	685	1381	20,15	68,6
		Central	193	188	381	24,29	15,7
		Ciudad Alegría	463	536	999	8,04	124,2
		Colinas del Valle	669	660	1329	25,35	52,4
		Collas	3364	3391	6755	149,73	45,1
		Ecuador	220	212	432	15,47	27,9
		El Arenal	1087	1063	2150	36,63	58,7
		El Cajón	1192	1219	2411	97,16	24,8
		El Carmen #2	490	493	983	41,30	23,8
		El Clavel	1819	1922	3741	85,92	43,5
		El Comín	212	197	409	197,43	2,1
		El Inca	1455	1541	2996	60,10	49,8
		ESPERANZA PROGRESO	398	362	760	66,26	11,5
		JESÚS GRAN PODER	552	512	1064	42,00	25,3
		José Terán	1525	1489	3014	49,56	60,8
		Julio Zabala	2795	2890	5685	88,60	64,2
		La Capilla	367	363	730	66,67	10,9
		La Tola	3088	3174	6262	225,22	27,8
		Landázuri	757	785	1542	57,29	26,9
		Las Laderas de San Francisco	613	611	1224	1477,88	0,8
		Luz y Vida	2108	2166	4274	86,60	49,4
		Nueva Ciudad	238	240	478	313,07	1,5
		Nuevo Amanecer	803	832	1635	32,40	50,5
		Paredes	3471	3593	7064	91,39	77,3
		Profes Municipal	128	128	256	17,84	14,4
		Puertas del Sol	1195	1245	2440	38,72	63,0
		Redin # 2	1240	1325	2565	175,61	14,6
		Reina del Cisne	87	94	181	28,11	6,4
		S_Camilo	3325	3395	6720	127,91	52,5
		S_Clara Pomas	278	334	612	38,54	15,9

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			Superficie (Hectáreas)	Densidad poblacional (hab/Ha.)
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
		San Fco. De Oyacoto	449	427	876	351,15	2,5
		San Fco. De Oyacoto	78	72	150	118,17	1,3
		San Fco. De Oyacoto	124	137	261	216,70	1,2
		S_Franci Oyacoto	419	425	844	223,32	3,8
		S_José	3840	4122	7962	89,34	89,1
		S_José Alto	2005	2082	4087	101,41	40,3
		S_José de Morán	1823	1837	3660	82,01	44,6
		S_Juan Calderón	973	982	1955	73,77	26,5
		S_Juan Loma Alto	128	133	261	60,30	4,3
		S_Juan Loma Bajo	466	490	956	145,45	6,6
		S_Juan Loma N 1	1227	1281	2508	62,99	39,8
		S_Luis Calderón	1633	1533	3166	57,17	55,4
		S_Miguel Calderón	772	796	1568	45,40	34,5
		S_Miguel Común BJ	382	441	823	83,55	9,9
		S_Vicente	178	214	392	23,59	16,6
		Sierra Hermosa	3139	3216	6355	119,74	53,1
		Sierra Hermosa	2764	2889	5653	173,36	32,6
		Sol Naciente	346	363	709	30,86	23,0
		Santa Anita	108	86	194	685,57	0,3
		Santa Anita	150	182	332	56,03	5,9
		Unión Nacional	199	199	398	60,33	6,6

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

### ***Distribución Poblacional por Grupo Analizado***

Dentro de la Zona del Proyecto se identificó como grupo étnico principal a los mestizos. En la Tabla 43, se encuentran detalladas las variables de auto identificación étnica, según su cultura y costumbres.

**Tabla 43 Auto identificación Étnica en la Zona del Proyecto LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	PORCENTAJE DE PERSONAS SEGÚN SU AUTOIDENTIFICACIÓN							
		INDÍGENA	AFROECUATORIANO/A	NEGRO/A	MULATO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A
CALDERÓN									

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	PORCENTAJE DE PERSONAS SEGÚN SU AUTOIDENTIFICACIÓN							
		INDÍGENA	AFROECUATORIANO/A	NEGRO/A	MULATO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A
	CALDERÓN	5,9	5,5		2,2	1,6	80,1	4,5	0,3

Fuente: Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, 2016

Elaboración: INGECONSULT, 2016

La mayoría de personas en la zona del Proyecto TRC, se consideran mestizos. El siguiente grupo, corresponde a personas que se consideran indígenas, muy seguidos de las personas afro ecuatorianas y blancas.

### Migración

En la historia más reciente han confluído en el DMQ –y en muchas regiones del Ecuador- procesos migratorios internos y hacia el exterior, estrechamente relacionados con la crisis económica de finales del siglo XX y la dolarización de la economía. En primer lugar, la crisis generó entre 1999 y 2001 (Figura 37), la salida hacia el exterior de más de 60 000 habitantes de Quito. De manera paralela, la crisis provocó un agravamiento de las condiciones de vida en sectores rurales de la Sierra Centro, lo cual produjo una inmigración que buscaba mejores oportunidades en la capital ecuatoriana, y cabe resaltar que la tasa de estos flujos ha descendido notablemente pasando del 2,7% al 1,3% entre 1990 y 2001.

El Distrito Metropolitano de Quito se caracteriza por ser el lugar de mayor concentración de migrantes, inmigrantes, refugiados y desplazados. De acuerdo a los datos del VI Censo de Población y V de Vivienda (2001), entre 1996 y 2001, la población emigrante en el cantón Quito pasó de 3 896 a 23 362 personas, lo cual representa el 21,5% de total de emigración nacional y 4,4% del total de su población (Pinito y Ruíz, 2008:31).

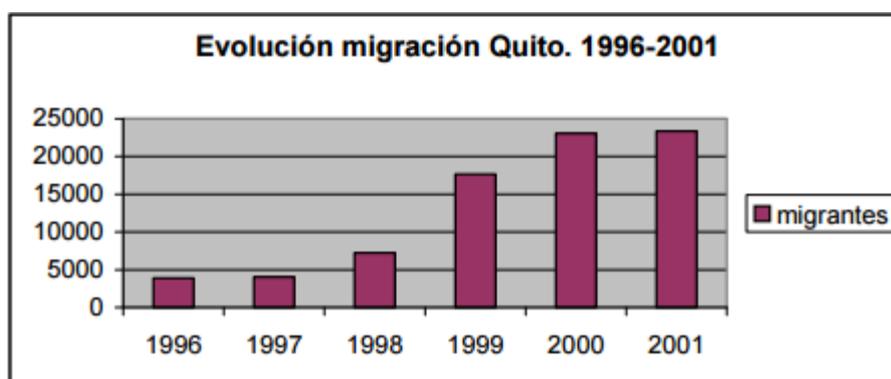


Figura 37 Evolución de la migración en el cantón Quito

Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda 2001

Como se ve en el gráfico anterior, Quito registra un alto crecimiento de la migración, con su mayor punto entre 1998 y 1999 cuando la cantidad de personas que salieron se duplica de 7246 a 17673 personas (Plan Distrital de Migración, 2007). De acuerdo con la información del VI Censo de Población y V de Vivienda (2001), procesada por FLACSO (2006) para la Línea Base del Plan Distrital de la Migración, las parroquias

que presentan población emigrante son Calderón, Solanda, San Bartolo, Kennedy, Ponceano, La Argelia, Ferroviara, San Juan, Chilibulo, Puengasí, Iñaquito y Chillogallo.

En la zona del Proyecto Línea de Transmisión Redes - Calderón, las personas tienden a movilizarse para mejorar sus ingresos y con ello su condición de vida, ya que es justamente la Población en Edad de Trabajar (PET) la más propensa a emigrar hacia alguna de las provincias del país, alrededor del 40% de las personas deja su provincia de origen en busca de mejores oportunidades, ya sea por negocios, trabajo, o estudio (INEC, 2010).

**Tabla 44 Población migrante por destino y motivo Calderón**

ACTUAL PAÍS DE RESIDENCIA	PRINCIPAL MOTIVO DE VIAJE				Total
	Trabajo	Viaje	Unión Familiar	Otro	
Estados Unidos	212	75	100	48	435
Alemania	5	5	6	1	17
Italia	124	27	43	11	205
España	1615	209	429	53	2306
Sin especificar	252	49	105	80	486
<b>Total</b>	<b>2208</b>	<b>365</b>	<b>683</b>	<b>193</b>	<b>3449</b>

Fuente: INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2020

A nivel de la migración externa las motivaciones son similares, como se observó en el cuadro anterior, de acuerdo al censo del 2010, el principal destino ha sido España y el mayor motivo el trabajo (Tabla 44).

Con respecto a la movilidad de la población rural, está no es provocada sólo por la industrialización de la región, sino también por el atractivo que ejercen las áreas urbanas en el habitante rural y por el movimiento natural de expulsión de la gente que vive en el área rural, como resultado de la miseria, falta de incentivo laboral, o deficiencia educativa (Tabla 45, Población migrante por sexo).

**Tabla 45 Población migrante por sexo**

Unidad Territorial	Hombre	Mujer	Total
PICHINCHA	32173	30563	62736
QUITO	29384	27881	57265
CALDERÓN	2000	1864	3864

Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda 2001

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Producto del proceso de migración interna de las diferentes ciudades y provincias del País hacia Quito como la capital, parroquias cercanas a la ciudad, como Calderón, fue destino para establecer temporal o definitivamente y fueron conformando un importante asentamiento suburbano con migrantes internos, motivados por la segmentación de propiedades y la posterior venta de éstas para fábricas y planes de vivienda públicos y privados, dando como resultado un poblamiento pasivo.

### **Características de la población económicamente activa (PEA) y Población en Edad de Trabajar**

La Población Económicamente Activa (PEA) hace referencia a todas aquellas personas que teniendo edad para trabajar (10 años y más) (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda de otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar, (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar.

La Población en Edad de Trabajar (PET) son todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar.

Según información del INEC a junio de 2014, la Población Económicamente Activa urbano rural de Quito fue de 887 811 trabajadores (875 439 sólo urbano), el 37% de la población total de la ciudad. Respecto a la población con ocupación plena, ésta llegó a la cifra de 603 553 personas (597 568 personas corresponden a lo urbano), esto implica que Quito aporta con el 23,6% de las plazas de trabajo generadas a nivel nacional urbano, lo cual la ubica como la segunda ciudad creadora de empleo, siguiendo a Guayaquil que aporta el 24,4% y delante de Cuenca que aporta 4,6% y Machala con el 2,3%.

**Tabla 46 Población económicamente activa en las parroquias zona del Proyecto LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)			POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET)		
		TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER
CALDERÓN		110337	60883	49454	130457	63478	66979
	CALDERÓN	103656	57224	46432	122676	59701	62975

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

De la Tabla 46, se desprende que la Parroquia con mayor población económicamente activa (PEA) es Calderón con 103656 habitantes.

Con relación a la población en edad de trabajar (PET), Calderón también es la más representativa con 122676 habitantes.

En la Tabla 47 y Tabla 48, a continuación, se tiene a la población económicamente activa de la zona del Proyecto LTRC por barrios.

**Tabla 47 PEA LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA		
			Total	Hombres	Mujeres
CALDERÓN	CALDERÓN	Corazón de Jesús	1039	550	489
		24 de Junio	381	215	166
		Ana María	913	508	405
		Barrio Central C	1729	948	781
		Bellavista	1678	933	745
		Bellavista	1631	965	666
		Bonanza	431	219	212
		CANDELARIA No1	801	449	352

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA		
			Total	Hombres	Mujeres
		CANDELARIA No1	831	464	367
		Carapungo	17127	9110	8017
		Casa Tuya	968	540	428
		Central	244	140	104
		Ciudad Alegría	618	330	288
		Colinas del Valle	915	516	399
		Collas	4320	2406	1914
		Ecuador	295	170	125
		El Arenal	1497	876	621
		El Cajón	1668	928	740
		El Carmen #2	703	385	318
		El Clavel	2458	1337	1121
		El Comín	281	162	119
		El Inca	2100	1136	964
		ESPERANZA PROGRESO	511	301	210
		JESÚS GRAN PODER	748	436	312
		José Terán	2060	1175	885
		Julio Zabala	3941	2155	1786
		La Capilla	494	274	220
		La Tola	4365	2414	1951
		Landázuri	1072	604	468
		Las Laderas de San Francisco	853	496	357
		Luz y Vida	3011	1683	1328
		Nueva Ciudad	314	180	134
		Nuevo Amanecer	1137	614	523
		Paredes	4819	2681	2138
		Profes Municipal	175	98	77
		Puertas del Sol	1640	898	742
		Redin # 2	1733	939	794
		Reina del Cisne	117	73	44
		S_Camilo	4477	2460	2017
		S_Clara Pomas	430	222	208
		San Fco. De Oyacoto	589	344	245
		San Fco. De Oyacoto	107	60	47
		San Fco. De Oyacoto	170	95	75
		S_Franci Oyacoto	529	298	231
		S_José	5266	2880	2386
		S_José Alto	2787	1547	1240
		S_José de Morán	2448	1394	1054
		S_Juan Calderón	1303	725	578
		S_Juan Loma Alto	165	89	76
		S_Juan Loma Bajo	620	354	266
		S_Juan Loma N 1	1757	962	795
		S_Luis Calderón	2201	1278	923
		S_Miguel Calderón	1038	606	432
		S_Miguel Común BJ	556	302	254
		S_Vicente	267	131	136
		Sierra Hermosa	4338	2405	1933
		Sierra Hermosa	3895	2149	1746
		Sol Naciente	496	272	224

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA		
			Total	Hombres	Mujeres
		Santa Anita	126	81	45
		Santa Anita	209	121	88
		Unión Nacional	264	141	123

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Adicionalmente la sección económica que más empleo genera en Quito es el sector de los Servicios<sup>4</sup> (48,3%); Comercio y la reparación de vehículos (22,1%); Industria manufactureras (12,3%), Administración pública y seguridad (7,7%); Construcción (7,5%). Conjuntamente, estos sectores concentraron el 98% de la población ocupada<sup>5</sup> (INEC, junio 2014). Dentro de Servicios, los más destacados son: Actividades de alojamiento y comida (7%), Transporte y almacenamiento (6,6%), Enseñanza (5,5%), Actividades profesionales, científicas y técnicas (4,6%); Actividades de servicio en hogares privados (4,5%) y Actividades y servicios administrativos (4,5%).

En términos laborales, el DMQ genera empleo para el 25% del total de trabajadores del país, siendo las ramas del comercio al por mayor y menor (20,7%); las industrias manufactureras (13,53%); construcción (7,04%) y las actividades de transporte y almacenamiento (5,85%) la que más empleo generan.

**Tabla 48 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO DMQ**

Población ocupada según sector económico	%
Comercio al por mayor y menor	20,7
Industrias manufactureras	13,53
Construcción	7,04
Transporte y almacenamiento	5,85
Administración pública y defensa	5,34
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	5,3
Enseñanza	5,3
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5,1
No declarado	5,09
Actividades de hogares como empleadores	4,97
Actividades de profesionales, científicas y técnicas	4,47
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	3,8
Actividades de la atención de la salud humana	3,78
Otras actividades de servicios	2,5
Información y comunicación	2,44
Actividades financieras y de seguros	1,98
Artes, entretenimiento y recreación	0,95
Explotación de minas y canteras	0,55
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	0,47
Actividades inmobiliarias	0,46
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,29

<sup>4</sup> Dentro de la categoría servicios se ha incluido las actividades privadas de: Artes, entretenimiento y recreación. Actividades de alojamiento y servicios de comida, Transporte y Almacenamiento. Enseñanza, Actividades profesionales, científicas y técnicas, Actividades en hogares privados con servicio doméstico, Actividades y servicios administrativos y de apoyo, Actividades, servicios sociales y de salud, Información y comunicación, Otras actividades de servicios, Actividades financieras y de seguros, y Actividades Inmobiliarias.

<sup>5</sup> Este dato considera a la población en ocupación plena y subempleo.

Población ocupada según sector económico	%
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,1
Trabajador nuevo	

**Nota:** Distribución porcentual de la población ocupada, según el sector de la economía en la cual inserta, expresada en porcentaje.

**Fuente:** <http://datosabiertos.quito.gob.ec/datastreams/85547/ocupados-por-rama>.

La industria manufacturera representa una parte importante de la economía del distrito después del comercio al por mayor y menor, y provee de empleo a más del 13% de la población ocupada del distrito (Tabla 49). Las industrias manufactureras que ingresos perciben son las de fabricación de productos elaborados de metal, farmacéuticos, alimenticios, vehículos y productos y sustancias químicas.

**Tabla 49 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO ZONA DEL PROYECTO LTRC**

RAMA DE ACTIVIDAD	PARROQUIAS	
	CALDERÓN	
	CASOS	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1460	2,0
Explotación de minas y canteras	276	0,4
Industrias manufactureras	12581	18,0
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	185	0,3
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	495	1,0
Construcción	4769	7,0
Comercio al por mayor y menor	14477	21
Transporte y almacenamiento	4994	7
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	3378	5
Información y comunicación	1494	2
Actividades financieras y de seguros	1075	2
Actividades inmobiliarias	321	0,5
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2511	4
Actividades de servicios, administrativos y de apoyo	3526	5
Administración pública y defensa	2767	4
Enseñanza	3180	5
Actividades de la atención de la salud humana	2019	3
Artes, entretenimiento y recreación	597	1
Otras actividades de servicios	1741	2
Actividades de los hogares como empleadores	3970	6
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	36	0,1
No declarado	3792	5
Trabajador nuevo		
Total	69554	100,0

**Fuente:** CENSO INEC, 2010

- La población económicamente activa de la parroquia Calderón se dedica mayoritariamente al Comercio al por mayor y menor con 21,00%, Industria manufactureras con el 18% y Construcción con el 7%.

### **Pobreza**

Los hogares pobres por NBI, a nivel nacional representan el 60,1% y el 39,9% representan los hogares no pobres. Existe una gran brecha de desigualdad en la satisfacción de necesidades básicas que apunten al bienestar social.

Según el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del DMQ, las parroquias con el mayor porcentaje de pobreza en hogares (entre 48% y 76%) están principalmente al occidente (Pacto, Gualea, Nanegal, Nono, Lloa) y algunas parroquias de la delegación Norcentral (San José de Minas, Atahualpa y Puéllaro). Les siguen las parroquias orientales alrededor del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, a excepción de Puembo, así como las parroquias La Merced, Píntag, Guangopolo y Amaguaña, en donde el NBI se encuentra entre el 24% y 48%. En el caso de la parroquia Calderón el porcentaje de población pobre es de 27,90% y tiene una diferencia muy cercana de aproximadamente – 2 puntos porcentuales en relación al cantón Quito.

A continuación, en la Tabla 50, se presenta el índice de pobreza para la zona del Proyecto LTRC

**Tabla 50 Población según Necesidades Básicas Insatisfechas Zona del Proyecto LTRC**

Unidad Territorial	Población según nivel de pobreza			Población según nivel de pobreza	
	Población no pobres	Población pobres	Total	%población no pobres	%población pobres
Ecuador	5723803	8605803	14329606	60,10	39,90
Pichincha	1702467	855983	2558450	66,50	33,50
Quito	1563772	659233	2223005	70,30	29,70
Calderón	108721	42138	150859	72,10	27,90
Puembo	7479	6062	13541	55,20	44,8

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

**Elaboración:** INGECONSULT, 2020

Para efectos del presente diagnóstico la referencia proporcionada para el análisis es en base a información censal de NBI, que toma en cuenta una serie de factores como acceso a servicios básicos, educación, salud, entre otros.

### **Alimentación y Nutrición**

En el Ecuador, la Constitución de 2008 reconoce el derecho a la alimentación, en el País la producción interna de alimentos es muy abundante lo cual favorece al consumo de estos alimentos por parte de la población, pero los insumos para la producción de alimentos, por otro lado, son importados lo cual aumenta su costo para los pequeños productores.

### **Abastecimiento de alimentos**

Calderón posee suelos fértiles que le permiten contar con productos como el maíz, trigo, cebada, papas, hortalizas y legumbres, que sirven para el consumo local y se convierten en productos importantes dentro de su alimentación.

Los hábitos alimenticios de la zona no se encuentran establecidos, la accesibilidad a la adquisición de alimentos es amplia, pues se cuenta con supermercados, tiendas, mercados, centros de acopio, panaderías, entre otros; dentro del área de estudio en cuanto a nutrición no se cuenta con datos estadísticos.

### Problemas nutricionales

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, llevada a cabo por el Ministerio de Salud Pública y el INEC en el 2012, presenta los siguientes indicadores de nutrición para la provincia de Pichincha (Ministerio de Salud e INEC, 2014):

- 23,4% de prevalencia de sobrepeso y obesidad en el DMQ en población escolar de 5 a 11 años.
- 29,4% de prevalencia de anemia en menores de 5 años.
- 72% de la población del DMQ consume comidas fuera del hogar.
- 6,4% de tasa de desnutrición global.
- 28% de tasa de desnutrición crónica.
- 5,3% de tasa de desnutrición crónica severa.

### Acceso y usos del agua y otros recursos naturales

Los recursos naturales representados en la flora y la fauna, comprenden los componentes vivos de la naturaleza, entre los cuales existe dependencia muy estrecha. La flora y la fauna son parte de los recursos naturales renovables, de gran importancia para el ser humano, pues es de donde se obtiene parte de los alimentos, medicamentos y materia prima para la industria textil, madera y otras. En el área de influencia de Proyecto, el uso de este tipo de recursos es mínimo en cuanto al aprovechamiento de plantas medicinales, no se registran prácticas de recolección de frutas silvestres ni prácticas de cacería.

Los recursos hídricos disponibles para el DMQ están constituidos por las aguas superficiales de la cuenca alta del río Esmeraldas, aguas subterráneas (acuíferos de Quito) y los trasvases de las subcuencas orientales. El DMQ se ubica en la cuenca hidrográfica del río Guayllabamba y su sistema hídrico está formado por los ríos de alta montaña.

Dada la importancia del recurso agua, a continuación, se presenta el porcentaje de hogares con agua segura dentro de la zona del Proyecto Línea de Transmisión Redes – Calderón. Esta se refiere al medio de abastecimiento, independientemente de la ubicación del suministro con relación a la vivienda. Los medios pueden o no incluir procesos de tratamiento del agua. Incluye a los hogares que se abastecen de la red pública, carro repartidor (o triciclo), pila o llave pública u otra fuente por tubería. La medida excluye los casos de los hogares que se abastecen de agua por pozo, río o vertiente y agua lluvia.

Según el Sistema de Indicadores Sociales (SIISE), el porcentaje de viviendas con acceso a agua segura en la zona del Proyecto LTRC es de un 98,5% (Calderón), como se puede observar en la siguiente Tabla 51.

Tabla 51 Agua Segura zona del Proyecto LTRC

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Porcentaje de Viviendas Según Fuente o Medio de Donde Proviene el Agua (%)				
		De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (Agua lluvia/albarrada)
CALDERÓN						

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Porcentaje de Viviendas Según Fuente o Medio de Donde Proviene el Agua (%)				
		De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (Agua lluvia/albarrada)
	CALDERÓN	98,5	0,3	0,1	0,5	0,5
		98,5	0,3	0,1	0,6	0,5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC; Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ  
Elaboración: INGECONSULT, 2019

## Salud

### Factores que inciden en la natalidad

La falta de educación sexual, la promiscuidad, la unión libre, el desconocimiento de planificación familiar, en lo relativo al uso de anticonceptivos etc., inciden en la alta tasa de natalidad en la zona de influencia del Proyecto. Por lo tanto, se pone en manifiesto la importancia de la presencia de Organismos locales tanto públicos, como privados, así como entidades seccionales y regionales, que colaboren con los procesos de consolidación y sostenibilidad de cualquier Programa de ayuda en la Planificación Familiar. A fin de que los mismos se difundan a nivel local, regional y nacional sobre los factores relevantes que inciden en la natalidad y que contribuyen a fomentar un Plan de Planificación y Desarrollo de Familia.

La tasa de natalidad es una variable que da el número promedio anual de nacimientos durante un año por cada 1000 habitantes, también conocida como tasa bruta de natalidad. La tasa de natalidad suele ser el factor decisivo para determinar la tasa de crecimiento de la población. Depende tanto del nivel de fertilidad y de la estructura por edades de la población.

La tasa de natalidad en el Ecuador alcanzó el 14,00% y en la Provincia de Pichincha, el 18,74%.

En la zona del Proyecto LTRC Calderón no todas las parroquias cuentan con datos de tasa de natalidad, en la Tabla 52 se muestra la tasa de natalidad de las parroquias que sí poseen ese dato:

Tabla 52 Tasa de natalidad Zona del Proyecto LTRC

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Tasa de natalidad (%)
	CALDERÓN	19,67

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC  
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

### Mortalidad infantil, general y materna

#### Mortalidad infantil

En las últimas décadas la tasa de mortalidad infantil ha tenido un descenso sostenido general en el mundo, en la región de las Américas, en Ecuador, y e DMQ. Para el año 2014, las tasas de mortalidad infantil en el Ecuador y en la provincia de Pichincha fueron de 8,3 y 11,8 x 1 000 nacidos vivos estimados, respectivamente. En el DMQ la

tasa de mortalidad infantil fue de 11,9 x 1 000 nacidos vivos estimados, el promedio de muertes infantiles del 2011 – 2014 fue de 568 al año, y el 40% de estas muertes ocurrieron en el período neonatal precoz (primeros siete días de vida).

### **Mortalidad General**

Las diez primeras causas de muerte en el DMQ se aprecian en la Tabla 53:

**Tabla 53 Diez principales causas de mortalidad en el DMQ, 2014**  
**Lista corta de agrupamiento**

Enfermedad	Frecuencia	Porcentaje	Tasa x 100 000 hab.
Enfermedades cerebrovasculares	543	6,3	22,5
Influenza y neumonía	480	5,6	19,9
Enfermedades isquémicas del corazón	462	5,3	19,1
Diabetes Mellitus	454	5,3	18,8
Accidentes de transporte terrestre	386	4,5	16,0
Eventos de intención no determinada	339	3,9	14,0
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	318	3,7	13,2
Enfermedades hipertensivas	280	3,2	11,6
Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	275	3,2	11,4
Enfermedades del sistema urinario	250	2,9	10,4
Resto de causas	4856	56,2	201,1
Total	8643	100,0	

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de nacimientos y defunciones 2014

**Elaboración:** INGECONSULT, 2014

Aunque es claro que influenza y neumonía ocupan el segundo lugar, esto no representa claramente la prevalencia total de mortalidad dado que el 56% de las muertes están agrupadas en “otras causas”, y varias de las diez primeras causas están interrelacionadas (enfermedades cerebro-vasculares, enfermedades isquémicas del corazón, diabetes mellitus, hipertensión).

Los accidentes de tránsito en el DMQ constituyen la quinta causa de muerte, y la primera en hombres, entre 15 y 35 años de edad. En general las tasas en hombres son considerablemente mayores en todas las edades (28).

La tasa de muertes por homicidios en Quito en el 2013 fue de 7,89/100 000hab. (Tasa nacional 10,9) y ocurren más frecuentemente en hombres entre 20 a 30 años de edad. Una alta proporción de víctimas mujeres entre 16 a 31 años se deben a homicidios de convivencia. En cuanto a suicidio, la frecuencia en el Ecuador, se triplicó en las últimas tres décadas; en el 2013 la tasa en el DMQ fue de 7/100 000 habitantes (29 (tasa nacional 4,3 x 100 000hab (28)), siendo los jóvenes estudiantes/universitarios y las personas adultas los más afectados.

### **Mortalidad materna<sup>6</sup>**

En el año 2014 la razón de muerte materna (RMM) en Ecuador y la provincia de Pichincha fue de 49,1 y 38,8 muertes maternas x 100 000 nacidos vivos estimados, respectivamente. En el DMQ fue de 41,1 muertes maternas x 100 000 nacidos vivos estimados (190 muertes maternas, una en adolescente).

### **Morbilidad**

<sup>6</sup> INDICADORES DEL SIISE, Tasa de Mortalidad Materna

En Ecuador, en el tema de morbilidad la principal causa de atención en el año 2013 fue la neumonía con el 3% del total de egresos, seguido de la coleditiasis con el 2,96% del total de egresos registrados. La apendicitis aguda y la gastroenteritis ocupan el tercero y cuarto lugar.

En los hombres la principal causa de morbilidad es apendicitis con el 4,44%, seguido por neumonía.

En cuanto a mujeres la principal causa de morbilidad es la coleditiasis con el 3,29%; la segunda causa es el aborto no especificado con el 2,33%; seguido de neumonía con el 2,24%.

La principal causa de morbilidad infantil es Neumonía, organismo no especificado con el 10% del total de egresos hospitalarios de pacientes menores de un año, la segunda causa dentro de este grupo de pacientes es dificultad respiratoria con el 9,25% y la tercera causa dentro de este grupo de pacientes es dificultad respiratoria con el 9,25% y la tercera causa más frecuente de atención en el grupo es Ictericia neonatal por otras causas y por no especificadas con el 6,99%.

En el Distrito Metropolitano de Quito se tienen los siguientes datos de morbilidad:

**Morbilidad ambulatoria.** Los datos de morbilidad se basan en los registros de consulta ambulatoria en la provincia de Pichincha registrados por el Ministerio de Salud Pública. Las enfermedades infecciosas tanto del sistema respiratorio (rinofaringitis, amigdalitis y faringitis aguda) como del sistema digestivo (parasitosis intestinal) ocupan los primeros lugares, constituyendo sobre el 40% de las consultas, semejante a lo observado a nivel nacional.

**Morbilidad hospitalaria.** Las cinco principales causas de morbilidad (egresos hospitalarios) en el DMQ fueron: coleditiasis, apendicitis aguda, neumonía por organismo no especificado, cálculo del riñón y del uréter y otros trastornos del sistema urinario.

#### **Servicios de salud existentes**

Los establecimientos de salud en el DMQ disminuyeron de 483 a 468 entre 2000 y 2010, a expensas de la reducción de establecimientos públicos de 380 a 349, mientras los privados crecieron de 103 a 119, posiblemente por la agresiva política de contratación a terceros implementada por el IESS.

El análisis por titularidad de los establecimientos de salud en el DMQ confirma la tendencia nacional de predominio privado en servicios con internación, aunque de forma más marcada. Efectivamente mientras a nivel nacional los servicios lucrativos representan el 70,9% del total de servicios con internación, en el DMQ constituyen el 81,5%. En cambio, la dotación de camas muestra un predominio público (60,6%), con mejores indicadores de ocupación que el sector privado. En todo caso debe tenerse presente que “el 55% de las camas disponibles pertenecen al nivel III de atención...” en su mayoría hospitales públicos con influencia regional y nacional. Los servicios de internación (Nivel I) representan el 76,9% del total de establecimientos de salud del DMQ (Tabla a continuación), porcentaje un poco más bajo que el promedio nacional (82%). A diferencia de lo observado en los servicios con internación, los establecimientos ambulatorios son mayoritariamente públicos (84,1%), siendo el MSP el mayor proveedor con 136 unidades, seguido de los 114 dispensarios anexos al

seguro social; en conjunto significan el 69,4% del total. No debe perderse de vista, sin embargo, que en los dispensarios anexos y en los del IESS la atención está reservada a sus “derecho habiente”, excluyente evidencia de la fragmentación sectorial, mantenida inalterable en el tiempo. Tabla 54, Establecimientos de salud en Quito.

**Tabla 54 Establecimientos de salud en Quito por área y nivel de atención**

Área	Nivel I		Nivel II		Nivel III	
	F	%	F	%	F	%
Urbano	291	62,2%	80	17,1%	15	3,2%
Rural	69	14,7%	11	2,4%	2	0,4%

**Fuente:** INEC, Recursos y actividades de salud, 2010. Instituto de la ciudad

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

La mayoritaria presencia institucional del MSP en la provisión de los servicios sin internación, podría ser interpretada como evidencia de que “se busca potencializar al primer nivel de atención... cubrir a toda la población... y resolver las necesidades más frecuentes de la comunidad en cuestión de salud, desde un enfoque de promoción y prevención”.

### **Recursos Humanos en Salud en el DMQ**

La Tabla 55, permite apreciar la panorámica de Recursos Humanos en Salud en el DMQ, en el contexto general del notable incremento registrado a nivel nacional, a partir del año 2007, de 67 360 a 118 636 entre 2003 y 2012.

**Tabla 55 Distrito Metropolitano de Quito Recursos Humanos de Salud 2010**

Personal		Sector Público	Sector Privado	Total
Médicos	Especializados	2358	3860	6218
	Rurales	60	0	60
	Residentes	450	327	777
	Posgraduados	261	50	311
	Subtotal	3129	4237	7366
Otros profesionales	Enfermeras	2524	975	3499
	Obstetricias	161	50	211
	Bioquímicos	28	21	49
	Otros	388	188	576
	Subtotal	3101	1234	4335
Personal de Odontología		607	155	762
Licenciado/Tecnólogos		861	509	1370
Auxiliares de enfermería		2265	1114	3379
Otros auxiliares		305	141	446
Personal administrativo		1440	1104	2544
Personal sanitario de apoyo		62	0	62
Personal de servicios		1926	942	2868
Personal en la comunidad		607	155	762

**Fuente:** INEC, Recursos y actividades de salud, 2010. Instituto de la ciudad

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

Una limitación conceptual radica en el hecho de considerar únicamente a médicos especialistas, dejando de lado el análisis de médicos generales que, junto con médicos rurales predominan en los servicios de salud sin internación en el país. De hecho, el porcentaje de médicos rurales ascendió de 21 a 30% entre 2004 y 2013.

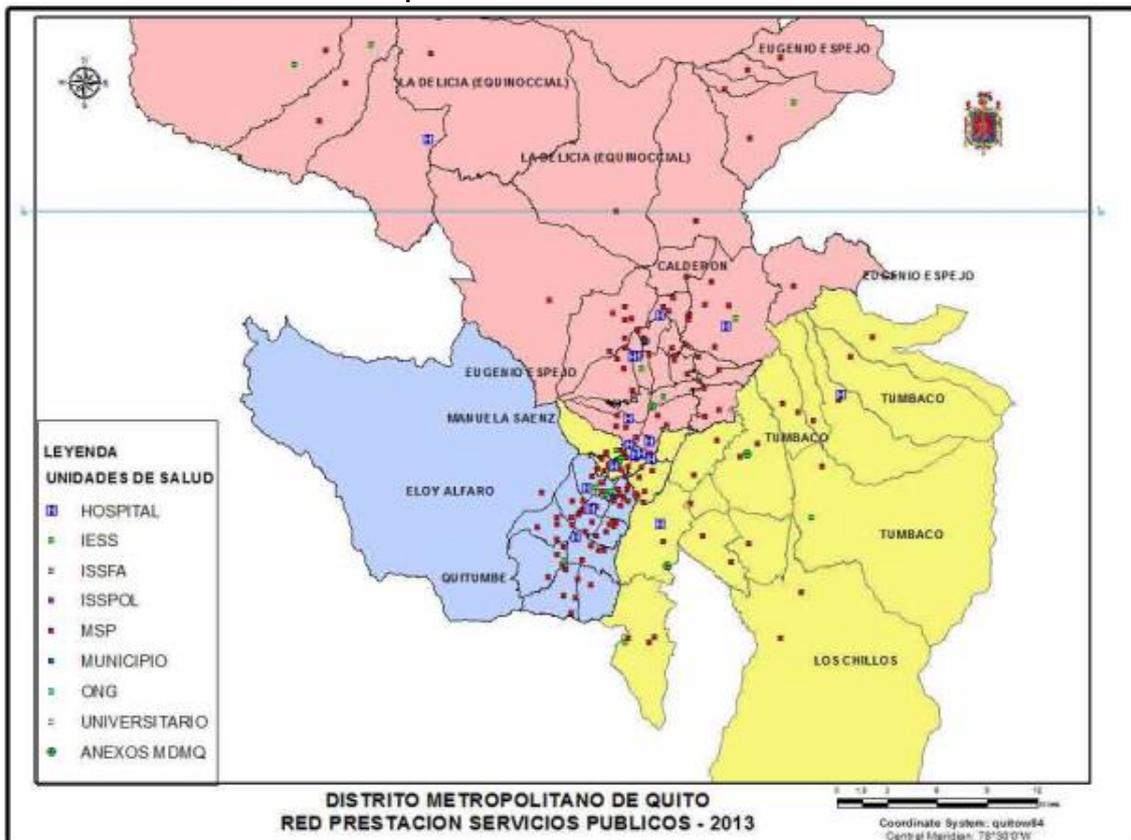
Es importante también señalar que los médicos generales representan un apreciable porcentaje (alrededor del 25% respecto del total), mantenido sin mayor variación<sup>7</sup> en el tiempo en el país. Teniendo como horizonte el fortalecimiento del Nivel de atención, y siendo deseable la dotación de médicos especialistas para establecimientos de dicho Nivel, es revelador señalar que según reportes oficiales el porcentaje de médicos especialistas en salud familiar comunitaria no llega al 1%.

Otro hecho que debe destacarse es la aún deficitaria relación entre médicos y enfermeras, con predominio de los primeros en una razón de 2,1; aunque menos marcada que a nivel nacional (razón de 2,9 y 2,42 para los años 2003 y 2012 respectivamente); en contraposición a recomendaciones internacionales de incrementar la relación en favor de las enfermeras, con ejemplos como Canadá y Brasil con razones de 5,2 y 3,3 enfermeras por médico, respectivamente.

### ***Distribución geoespacial de servicios de salud***

En el marco general del predominio de dotación urbana sobre la rural, aunque de alguna manera correlativa a la distribución poblacional, existe una clara concentración de establecimientos de salud en el denominado “macrocentro” de Quito, en detrimento de zonas ubicadas en los extremos de la ciudad, de explosivo crecimiento poblacional en los últimos años. Como se muestra en la siguiente Figura 38.

**Figura 38 Distrito Metropolitano de Quito  
Distribución espacia de los establecimientos de salud 2013**



Fuente: Instituto de la ciudad, 2013

<sup>7</sup> 26,83% en 2003; 24,1% en 2010 y 26,26% en 2012

Es pertinente señalar que el mapa incluye unidades a las que solamente tienen acceso determinados “clúster” poblacionales, como beneficiarios del IESS, ISSFA, ISSPOL, centros universitarios, entre otros. Como se señaló anteriormente tal distribución confirma la fragmentación sectorial existente en el país.

Es también menester señalar que, en términos de acceso gratuito universal, como lo dispone la constitución, la inclusión de hospitales privados con fines de lucro, debe considerar el obligatorio requisito de pago, factor potencialmente excluyente de atención.

En cualquier caso, el análisis de disponibilidad de establecimientos por niveles de atención, (tabla próxima) lleva la conclusión de que “...la dotación espacial de establecimientos de salud en relación a la distribución poblacional es deficitaria en el nivel I...para el sector urbano”.

**Tabla 56 Distrito Metropolitano de Quito**  
**Establecimientos de salud por niveles de atención según condición urbana y rural. 2010**

	Nivel I (%)	Nivel II (5)	Nivel III (%)
Urbano	80	88	88
Rural	20	12	12

**Fuente:** Mancheno, D y col: “Equipamientos de salud y dinámicas poblacionales en el Distrito Metropolitano de Quito” Revista del Instituto de la Ciudad Vol. 2 No. 3 Quito, 2014

En la Tabla 56, la deficiencia queda evidente al relacionar la población general y por familias, con el número de establecimientos sin internación (I Nivel) a nivel nacional en 2003 y 2010, y el DMQ en 2010, más allá de que no todos los establecimientos pueden considerarse de libre acceso universal.

La debilidad de la atención en el nivel I conlleva a la dificultad de precisar los requerimientos cuali-cuantitativos de atención en los niveles II y III, y caracterizarlos por tanto como “superavitarios” o no, más aún si el concepto de red en la práctica está poco desarrollado en el DMQ.

**Tabla 57 Razón población y familias/establecimientos sin**  
**Internación Ecuador 2003 – 2010, DMQ 2010**

Unidades	Ecuador 2003	Ecuador 2010	DMQ 2010
Unidades sin internación/ población	1 x 4 470	1 x 4 641	1 x 5 964
Unidades sin internación/familias	1 x 1064	1 x 1 221	1 x 1 569

**Fuente:** INEC, 2003, 2010.

**Elaboración:** Secretaría Metropolitana de Salud

De acuerdo a la Tabla 57, existe una gran disparidad en cuanto al personal de salud por cada 10 mil habitantes que trabaja en cada una de las parroquias de la zona, así en Calderón 4 médicos por 10000 habitantes, pese a ser una parroquia con población en crecimiento constante.

**Tabla 58 Establecimientos de Salud dentro de la zona del Proyecto**

Tipo de Establecimiento	Número
Centros de Salud MSP	6
Hospital General	1

Tipo de Establecimiento	Número
Puesto de Salud	1
Centro de atención primaria (Misión Pichincha)	1
Clínica Privada	2

Fuente: INEC, 2003, 2010, Secretaría Metropolitana de Salud

Elaboración: INGECONSULT, 2019

La población de Calderón (Tabla 58), no cuentan con una cobertura sanitaria suficiente salvo la comunidad de San Miguel afiliada al Seguro Social Campesino y en centro de Calderón, que es el mejor atendido. Identificándose una cobertura de alrededor del 24%.

Ante esta carencia, llama la atención la existencia de un sistema de atención sanitaria tradicional que compensa en alguna medida. Para los indígenas, la enfermedad y la salud tienen otra forma de tratamiento, por lo que en Calderón se conserva en gran medida el sistema y la práctica del curanderismo y shamanismo. Es así que la mayor concentración de curanderos y curanderas se encuentra en las comunidades de San Miguel, Santa Anita, La Capilla y Churolooma.

### ***Prácticas de medicina tradicional***

Las prácticas de medicina tradicional que se practican en la zona del Proyecto LTRC son las siguientes:

- Hierbatero. - Llamado también curandero. Son agentes que utilizan las hierbas medicinales, remedios de origen vegetal o animal y ocasionalmente utiliza medicinas científicas popularizadas para curar dolencias o “enfermedades del campo”, excepto el mal blanco o brujería y muchas “enfermedades de Dios”.
- Curador del espanto. - Agente que tiene la habilidad de curar el espanto, unos son más acreditados para los niños y otros para los adultos, o para ambos.
- Curador del mal aire. Es un agente que tiene experiencia en curar el mal aire, en muchos casos el mimo agente es quien cura el espanto y el mal aire, incluso tomándolas como patologías existentes.
- Curador de lisiados. - Denominado también sobador o fregador. Son agentes de medicina tradicional que atienden problemas relacionados con los huesos articulaciones y partes blandas, provocados por traumatismos.
- Shamán. - Son agentes que a través del poder de sus ideas puede actuar sobre las personas u objetos. Tiene un poder maligno y lo utiliza para hacer daño a otras personas en forma de enfermedades u otras calamidades espirituales o materiales. Puede adivinar la suerte, tiene el poder de conocer el futuro de las personas, sus éxitos y fracasos, sus amores y enfermedades. Cura todos los males, siendo su especialidad las enfermedades del campo y de ellas la brujería. Es un agente especial que impone por sí solo respeto, recelo y temor en la comunidad.

### ***Educación***

#### ***Condiciones de alfabetismo***

La situación educativa en el Cantón Quito presenta cifras alentadoras que el promedio nacional; sin embargo, es posible advertir algún déficit.

Según el último censo realizado en el 2010 la tasa total de analfabetismo a nivel cantonal fue de 3,0%; dato menor al registrado en el año 2001, donde se registró una tasa de 4,4%; la disminución porcentual de este indicador puede deberse a que desde el año 2006 en Pichincha se viene desarrollando programas de mejoramiento de la calidad de la educación como por ejemplo: Programa de Educación de Adultos “Alfabetizando” con la metodología “Yo sí puedo”; Programa de Tecnologías de Información y comunicación Aplicadas a la Educación “Edufuturo”; y el Proyecto de Dotación de Materiales para el Aprendizaje “Sílabas”.

Cabe resaltar que analizando dentro del cantón según datos de analfabetismo por sexo del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador 2010 (SIISE) se observa que las mujeres fueron de los grupos más perjudicados con 4,1% (34 319) comparado con los hombres con 1,8% (14 362).

**Tabla 59 Tasa de Analfabetismo – Zona del Proyecto LTRC**

<b>ANALFABETISMO</b>			
<b>Parroquias</b>	<b>2010</b>	<b>2001</b>	<b>Variación %</b>
Quito Distrito Metropolitano	2,4%	3,5%	-1,1%
Calderón	3,4%	5,3	-1,9

**Fuente:** SIISE, Censos INEC 2001 y 2010

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

La población con menor tasa de analfabetismo es Calderón con el 3,4%. Tabla 59

### ***Nivel de instrucción***

El promedio de años de escolaridad, en el DMQ suma 10,4 años; superior al promedio Nacional con escolaridad de 9 años. El 57% de la instrucción en el DMQ proviene de fuentes públicas, mientras que a nivel nacional la cobertura del servicio de educación pública alcanza al 74,2% de la población educada.

Conforme avanza la edad, la asistencia a los diferentes niveles educativos se reduce; tanto para la antigua primaria (6 años) como para la hoy educación general básica (10 años) algo más de 9 a cada 10 niños y niñas asisten a un establecimiento educativo; de ellos más de 2 abandonarán su asistencia para los niveles de secundaria o bachillerato; apenas 3 ingresarán a la educación superior.

La secundaria y particularmente los últimos tres años que corresponden al bachillerato, la educación superior, así como la educación inicial (hasta los 5 años) – que se encuentra en el 23% de población atendida a escala nacional<sup>8</sup>, son los niveles que arrojan menor ingreso y culminación.

Si se revisa no solo las tasas de asistencia, sino los porcentajes de culminación de estudios, se encuentra que la situación aún dista de ser ideal. En Quito los años promedios que una persona estudia es menos de 12 años.

Al menos 8 de cada 10 personas han culminado la primaria, 7 de cada 10 la básica, 5 de cada 10 bachillerato y 2 de cada 10 tienen un título universitario. Se podría decir

<sup>8</sup> 2011 – 2012 AMIE – MinEduc.

que, en perspectiva, de cada 10 niños y niñas de 5 años, apenas 2 obtendrán un título universitario a sus 25 años o más.

Quito se caracteriza por poseer el mayor número de personas con instrucción superior frente a Guayaquil y Cuenca; así un 22,5% de la población informó tener algún título universitario, mientras un 2,4% indicó tener estudios de postgrado. De los profesionales con título universitario, solo un 7% reportó tener un título técnico.

En la Tabla 60 se tiene el Nivel de Instrucción en el DMQ.

**Tabla 60 Nivel de Instrucción en el DMQ**

Nivel	DMQ	Guayaquil	Cuenca
Primario	27,7%	29,40%	33,50%
Secundario	24,5%	29,50%	19,80%
Superior	22,5%	16,60%	18,90%
Postgrado	2,4%	1,10%	1,90%
Otros	22,9%	23,40%	26,00%

**Fuente:** INEC-Censo de Población y Vivienda 2 010

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

A nivel parroquial, el nivel de instrucción primario y secundario registra altos porcentajes en 25 parroquias. Para el caso del nivel primario y de educación básica son cuatro parroquias. (Gualea, Nanegal, Nanegalito y Nono) quienes registran mayores porcentajes.

En cuanto al nivel superior, cinco parroquias (Alangasí, Conocoto, Cumbayá, Nayón y Pomasqui) reflejan porcentajes alto, a diferencia del nivel de posgrado donde en todas las parroquias el porcentaje es bajo.

En el Distrito Metropolitano de Quito se constata la presencia de varias instituciones tecnológicas superiores, conservatorios, universidades y escuelas politécnicas. Ente las que se puede destacar son. La Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana, Escuela Politécnica Nacional, Universidad de las Américas, Universidad Internacional SEK y la Universidad San Francisco de Quito. Las universidades de posgrado se tienen a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO, Universidad Andina Simón Bolívar y el Instituto de Altos Estudios Nacionales IAEN<sup>9</sup>

**Tabla 61 Nivel de Instrucción Zona del Proyecto Redes – Calderón**

Nivel de Instrucción más alto al que asiste o asistió	PORCENTAJE (%)	
	QUITO	CALDERÓN (CARAPUNGO)
Ninguno	2,0	2,6
Centro de Alfabetización/(EBA)	0,3	0,5

<sup>9</sup> Véase al respecto en la página del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAAACES, [www.ceaaces.gob.ec](http://www.ceaaces.gob.ec)

Nivel de Instrucción más alto al que asiste o asistió	PORCENTAJE (%)	
	QUITO	CALDERÓN (CARAPUNGO)
Preescolar	0,9	1,0
Primario	26,4	30,5
Secundario	24,8	26,4
Educación Básica	6,0	6,6
Bachillerato - Educación media	10,0	9,4
Ciclo Post Bachillerato	1,3	1,1
Superior	24,0	18,2
Postgrado	2,6	1,0
Se ignora	1,7	2,8
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: INEC-Censo de Población y Vivienda 2 010

Elaboración: INGECONSULT, 2019

### **Planteles y Docentes**

El Distrito Metropolitano de Quito pertenece a la Zona 9 de Educación del Ministerio de Educación.

Existen alrededor de 2 078 establecimientos educativos, de los cuales 842 son fiscales, 67 fisco misionales, 37 municipales y 1 132 particulares (datos del Ministerio de Educación 2012). Existen 1 371 establecimientos educativos en lo que es el Distrito Metropolitano, en el resto de parroquias rurales hay 707 establecimientos.

En el DMQ se tienen datos provenientes del Ministerio de Educación para la zona del Proyecto los cuales se presentan a continuación en la Tabla 62.

**Tabla 62 Docentes e Instituciones Educativas Zona del Proyecto LTRC**

Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	DATOS GENERALES		Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
				Nombre Institución	Dirección Institución			
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	REPUBLICA DE NICARAGUA	BARRIO ZABALA - CALLE ALONDRAS N3 Y ALBATROS	14	6	20
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MUSHUC PACARI	SAN MIGUEL DEL COMUN SECTOR EL TABLON PANAMERICANA NORTE KM2	25	15	40
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	POR LA PAZ	PASAJE ISRAEL Y CALIXTO MUZO LLANO GRANDE	6	1	7
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CARRUSEL	CALLE SEVILLA 83 ALAMBRA	5	2	7
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ISM INTERNATIONAL ACADEMY	CAPITAN GEOVANNY CALLES 886 UNION /BARRIO MARIANAS/	86	20	106
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	THE ATENEA SCHOOL	ANGEL GONZALEZ 13 REINALDO LOPEZ	3	0	3
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CARAPUNGO	CALLE PULULAHUA N15-19 RIO CAYAMBE AL FINAL DE LA AV GEOVANNY CALLES N7-29 CALLE C	11	1	12
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	EL SEMBRADOR N 2	JUNTO AL CONJUNTO SAN SEBASTIAN N1 CALLE PAREDES	1	1	2
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	TIMOLEON POVEA GARZON	CAP GEOVANNY CALLES 11-213 NEPTALI GODOY	3	0	3
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	LOS ALPES		5	6	11
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ZARAN	NUEVE DE AGOSTO 1718 ANTIS	5	5	10
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FILADELFIA	CALLE LA INDEPENDENCIA TRANSVERSAL 9 DE AGOSTO	10	1	11
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NICOLAS JIMENEZ	GEOVANNI CALLES CALLE E	27	24	51
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	LUXEMBURGO	RUMIÑAHUI OE11 251 E ISIDRO AYORA	126	55	181
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	SAN JOSE DE MORAN	CALDERON SAN JOSE DE MORAN	1	2	3
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FERENC BOTAR KENDUR	AVENIDA CAPITAN GIOVANNY CALLES N6-52 PASAJE MERCEDITAS	3	5	8

Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	DATOS GENERALES		Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
				Nombre Institución	Dirección Institución			
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	TARQUI	ADELA BEDOYA Y LIZARDO BECERRA	46	13	59
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CALDERON	ADELA BEDOYA Y LIZARDO BECERRA	4	2	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	LUZ Y VIDA	SECTOR SAN JOSE MORAN DEL PARQUE CENTRAL IZQUIERDA PAVIMENTADA	12	7	19
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JULIO CESAR LABAKE	COOPERATIVA PROFESORES MUNICIPALES DE QUITO OE11-35 CALLE PICHINCHA Y TUNGURAHUA	7	2	9
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	AB JAIME ROLDOS AGUILERA	INDEPENDENCIA Y CAPITAN GEOVANNY CALLE	4	2	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	UBILLÚS	JUAN PIO MONTUFAR CAJAMAR INTERSECCION SIMON BOLIVAR	39	22	61
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MARIANA DE JESUS	AMALIA URIGUEN Y PSJ B MARIANITAS CALDERON	57	17	74
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FE Y ALEGRIA LA DOLOROSA	GARCIA MORENO S3-411 Y CALLE ALEGRIA LLANO GRANDE	30	10	40
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ANTONIO FLORES N2	URBANIZACION SAN JOSE CALLE ASTURIAS	10	2	12
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	PRESIDENTE GEORGE WASHINGTON	CARLOS MANTILLA OE3-339 Y JOSE ANDRADE VIA A SAN JOSE DE MORAN	13	9	22
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ANTONIO FLORES	JAIME ROLDOS N11-04 Y GIOVANNI CALLES	34	15	49
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ABDON CALDERON	JOSE MIGUEL GUARDERAS Y FAUSTINO CARRASCO PARQUE CENTRAL DE CALDERON	49	25	74
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MARIA TERESA DAVILA DE ROSANIA	PARROQUIA CALDERON BARRIO CARAPUNGO TERCERA ETAPA CALLE VELASCO IBARRA E ISIDRO AYORA	39	8	47
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CLUB ARABE ECUATORIANO	PSJ. ANTONIO GROSS PANAMERICANA NORTE KM.14	37	12	49
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JHON F KENNEDY	SEVILLA 83 ALAMBRA	2	4	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON	BATALLA NAVAL DE JAMBELI	GARCIA MORENO VEINTE Y TRES DE	9	3	12

Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	DATOS GENERALES		Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
				Nombre Institución	Dirección Institución			
			(CARAPUNGO)		ABRIL PASAJE SN BARRIO EL CARMEN			
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CORAZON DE JESUS	CALLE A SN PASAJE DOS URBANIZACION PUEBLO BLANCO UNO	3	0	3
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ALEJANDRO DUMAS	JAIME ROLDOS AGUILERA N14-160 RIO CAYAMBE	19	2	21
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	SAN JOSE DE MORAN	BARRIO LAS ACACIAS	5	5	10
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	INFANCIA FELIZ	PEDRO DE LA GASCA N1-136 Y PASAJE ELOY ALFARO	5	1	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	BATALLA DE JAMBELI	LLANO GRANDE	7	3	10
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NUEVO ECUADOR	JAIME ROLDOS AGUILERA N14182 RIO CAYAMBE	13	9	22
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	PABLO MUÑOZ VEGA	HUMBERTO CABEZAS N3-65 Y PANA NORTE KM 16 BARRIO LOS GERANIOS	24	5	29
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MIGUEL ANGEL ASTURIAS	AV CARAPUNGO OE7 225 Y LANDAZURI	16	4	20
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	BRETHREN	GARCÍA MORENO SECTOR LLANO GRANDE	62	12	74
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ESPAÑA	PARQUE PRINCIPAL DE SAN MIGUEL DEL COMUN	21	5	26
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	VICTOR GARCIA HOZ	LOS GERANIOS N15-378 Y CALLE DE LOS CEIBOS	5	2	7
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CAPITAN EDMUNDO CHIRIBOGA	CALLE SEMILLAS S3-159 Y ELMAIZAL	9	0	9
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ATAHUALPA	FRENTE AL PARQUE DE OYACOTO AL LADO DE LA IGLESIA	11	3	14
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA	GABRIEL GARCIA MORENO N3243 VEINTE Y TRES DE ABRIL	13	5	18
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ELENA ENRIQUEZ	BELLAVISTA CALLE PIO XII Y AMALIA URIGUEN	13	5	18
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	HAMMURABI	DE LOS PINOS N3-103 Y PANAMERICANA NORTE KM 15	9	2	11
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NAHIM ISAIAS BARQUET	CALLE RIO SALADO OE-11-L Y RIO CHIMBO CARAPUNGO ETAPA 1	49	7	56

Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	DATOS GENERALES		Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
				Nombre Institución	Dirección Institución			
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MIGUEL ANGEL BUONARROTI	JAIME ROLDOS AGUILERA 52 GALO PLAZA LASSO	13	5	18
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JAIME LUCIANO BALMES	SEVILLA N16-99 Y ALCALA BARRIO MORENITA	13	3	16
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MI PEQUEÑO JESUS	SECTOR 6 BARRIO SAN FRANCISCO DE OYACOTO	12	0	12
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FLORENTINOS	GARCIA MORENO S1-127 CARAPUNGO	16	3	19
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ING JUAN SUAREZ CHACON	PASCUAL AGUIRRE	29	10	39
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	SAUL O	SAN JOSÉ DE MORAN CARLOS MANTILLA 190	11	6	17
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	VIVIANA MOLINA DE BECERRA	AVENIDA CACHA N3 DE LAS DALIAS OE 1-20 SECTOR JOSE TERAN	12	1	13
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NOVA ERA	CARLOS MANTILLA LOTE261 Y EL NOGAL SAN CARLOS DE CALDERON	8	1	9
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	REPUBLICA FEDERAL SUIZA	9 DE AGOSTO 690 Y PUNIN	15	5	20
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ALFREDO CISNEROS	CALLE PROGRESO Y MARIA GODOY 61PB	56	10	66
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	PROFESOR LUIS MERANI	CARÁN LOTE 6B Y 9 DE AGOSTO	13	4	17
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JULIO ZABALA	CALLE DE LOS JARIBUES E5 411 Y DE LOS JILGUEROS COOP DE VIVIENDA JULIO ZABALA	7	0	7
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CARLOS ALVAREZ MIÑO	CALLE ALHAMBRA Y CALLE ALCALÁ	18	2	20
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NICOLAS JIMENEZ	LEONIDAS PUEBLA E5-55 Y FRANCISCO DE ALBORNOZ	26	10	36
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ANTIOQUIA	CHICAGO 10-27 Y VICENTE ROCAFUERTE	16	1	17
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CALDERON	AMALIA URIGUEN HUAIRACHUROS	61	25	86

**Fuente:** Dirección de Análisis e Información Educativa (DNAIE)/Coordinación General de Planificación (CGP)/Ministerio de Educación

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

### **Alumnos en el último año escolar**

En la zona del Proyecto Redes – Calderón, no cuenta con datos para el período 2014-2015 final, de acuerdo a la Dirección de Análisis e Información (DNAIE) / Coordinación General de Planificación (CGP) / Ministerio de Educación (Min Educ); Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) Período 2014 – 2015 final.

### **Vivienda**

La vivienda es un bien de primera necesidad para el desarrollo de las familias, es el sitio en donde se integran y desarrollan los hogares, la vivienda pertenece al sector de la construcción que es un generador de empleo en alto grado y por la provisión de bienes de capital fijo, en definitiva, es parte fundamental para medir el desarrollo de un país.

### **Número**

Según el censo de 1 990 en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) existían unas 353 595 unidades de vivienda, de las cuales el 81% se encontraban en el área urbana y el 19% en el área rural. En el período intercensal 1 990 – 2 001 hubo un incremento del 58% de unidades de vivienda en todo el DMQ. Tomando en Consideración cada área en este periodo, el número de viviendas se incrementó en 49% en el área urbana y el 101% en las parroquias rurales. En el período intercensal 2 001 – 2 010 existe un incremento del 37,29% de unidades de vivienda en el DMQ (763 719 viviendas, según el censo del 2010); en la zona urbana el número de viviendas se incrementó en un 29,83% y en el área rural en el 61,09%; lo cual no necesariamente significa un desplazamiento de la población hacia parroquias rurales sino más bien un crecimiento hacia las parroquias en proceso de consolidación (especialmente en las zonas de Calderón, Tumbaco y los Chillos). La información del censo del 2 010 revela que solamente el 50,1% de las viviendas en el DMQ son de quienes las habitan. (SHTV).

En el sector del Proyecto Redes - Calderón se encuentran edificaciones de todo tipo; las casas de clase económicamente media alta y media baja; y, por último, las familias pobres con viviendas antiguas de bloque, otras mixtas de bloque y adobe, con tejas o zinc. En algunos casos las condiciones de vida son precarias. La Tabla 63, muestra el número de viviendas en la zona del Proyecto LTRC

**Tabla 63 Número de Viviendas Zona del Proyecto LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIOS	TOTAL VIVIENDAS
CALDERÓN			
	CALDERÓN	CORAZON DE JESUS	484
		24 DE JUNIO	195
		ANA MARIA	477
		BARRIO CENTRAL C	853
		BELLAVISTA	756
		BELLAVISTA	1071
		BONANZA	318
		CANDELARIA No 1	398
		CANDELARIA No1	412
		CARAPUNGO	7762
		CASA TUYA	455
		CENTRAL	161
		CIUDAD ALEGRIA	316
		COLINAS DEL VALL	380

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIOS	TOTAL VIVIENDAS
		COLLAS	2415
		ECUADOR	145
		EL ARENAL	706
		EL CAJON	852
		EL CARMEN #2	292
		EL CLAVEL	1141
		EL COMIN	1003
		EL INCA	1137
		ESPERANZA PROGRE	323
		JESUS GRAN PODER	340
		JOSE TERAN	1022
		JULIO ZABALA	1952
		LA CAPILLA	222
		LA TOLA	2319
		LANDAZURI	542
		LAS LAD.DE S_FRA	463
		LUZ Y VIDA	1266
		NUEVA CIUDAD	212
		NUEVO AMANECE	523
		PAREDES	2446
		PROFES MUNICIPAL	93
		PUERTAS DEL SOL	800
		REDIN # 2	864
		REINA DEL CISNE	79
		S_CAMILO	2114
		S_CLARA POMAS	212
		S_FCO.DE OTACOTO	313
		S_FCO.DE OYACOTO	55
		S_FCO.DE OYACOTO	91
		S_FRANCI OYACOTO	353
		S_JOSE	2765
		S_JOSE ALTO	1552
		S_JOSE DE MORAN	1255
		S_JUAN CALDERON	658
		S_JUAN LOMA ALTO	76
		S_JUAN LOMA BAJO	306
		S_JUAN LOMA N 1	874
		S_LUIS CALDERON	1005
		S_MIGUEL CALDERO	506
		S_MIGUEL COMU BJ	279
		S_VICENTE	137
		SIERRA HERMOSA	2213
		SIERRA HERMOSA	2181
		SOL NACIENTE	244
		STA_ANITA	93
		STA.ANITA	127
		UNION NACIONAL	246

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

### **Tipos**

Los tipos de viviendas en la zona del Proyecto LTRC se observa en la Tabla 64 y Tabla 65.

**Tabla 64 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto LTRC Parte 1/2**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	TOTAL VIVIENDAS	Casa/Milla	%	Departamento en casa o edificio	%	Cuarto(s) en casa de inquilinato	%	Mediagua	%	Rancho	%	Covacha	%	Choza	%	Otra Vivienda Particular	%
CALDERÓN																		
	CALDERÓN	52850	37558	71,07	8736	16,53	2468	4,67	3410	6,45	40	0,08	126	0,24	21	0,04	262	0,50

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

**Tabla 65 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto LTRC Parte 2/2**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	TOTAL VIVIENDAS	Hotel, pensión, residencia u hostel	%	Otra vivienda colectiva	%	Convento o institución religiosa	%	Cuartel Militar o de Policía/ Bomberos	%	Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes	%	Hospital, clínica, etc.	%	Asilo de ancianos u orfanato	%
CALDERÓN																
	CALDERÓN	52850	27	0,051	25	0,047	1	0,0019	1	0,0019	1	0,0019	1	0,0019		0

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De acuerdo a la tabla anterior se puede ver que el tipo de viviendas más representativo en la zona del Proyecto LTRC son las casas o villas con porcentajes entre el 69% y el 74%; seguidos de los departamentos 6% - 19%. El resto de tipo de viviendas se encuentra en porcentajes inferiores al 16%.

### **Materiales predominantes**

Con respecto a los materiales de predominantes en la Zona del Proyecto LTRC, los datos se reflejan en la Tabla 66.

**Tabla 66 Materiales de Construcción Techo Viviendas Zona del Proyecto LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Hormigón (losa, cemento) (%)	Asbesto (Eternit, Eurolit) (%)	Zinc (%)	Teja (%)	Palma, paja u hoja (%)	Otros materiales (%)
CALDERÓN							
	CALDERÓN	70,49	16,89	9,33	3,17	0,02	0,10

\*\*Parroquia rural

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

En la mayoría de las viviendas del sector del Proyecto el material de construcción de los techos más utilizado es el hormigón (losa, cemento); seguido en menor porcentaje de asbesto (eternit, eurolit) y en pequeños porcentajes el resto de materiales (zinc, teja, palma, paja u hoja y otros), los resultados se enseñan en la Tabla 67.

**Tabla 67 Materiales de Construcción Piso Viviendas Zona del Proyecto LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Duela, parqué, tablón o piso flotante (%)	Tabla sin tratar (%)	Cerámica, baldosa, vinil o mármol (%)	Ladrillo o cemento (%)	Caña (%)	Tierra (%)	Otros Materiales (%)
CALDERÓN								
	CALDERÓN	13,32	1,20	50,65	32,93	0,02	1,02	0,85

\*\*Parroquia rural

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

Los materiales más utilizados en la construcción de los pisos de las viviendas de la zona del Proyecto LTRC son cerámica, baldosa, ladrillo o cemento, los menos utilizados son la duela y la tabla sin tratar (Tabla 68).

**Tabla 68 Materiales de Construcción Paredes Viviendas Zona del Proyecto LTRC**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Hormigón (%)	Ladrillo o bloque (%)	Adobe o tapia (%)	Madera (%)	Caña revestida o bahareque (%)	Caña no revestida (%)	Otros Materiales (%)
CALDERÓN								
	CALDERÓN	15,70	82,4	1,4	0,3	0,0	0,0	0,1

\*\*Parroquia rural

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

Los materiales predominantes para la construcción de las paredes de las viviendas del sector del Proyecto son los ladrillos o bloques con porcentajes que van alrededor del 82,4% en Calderón.

### **Estratificación**

La organización social dentro de una comunidad y, para el Proyecto LTRC, dentro de una comunidad, es fundamental para aportar al desarrollo y la cohesión de los miembros. A través de los dirigentes y directivas, se pueden canalizar las demandas y representar los intereses de los conglomerados frente a las organizaciones externas.

### **Grupos socio-económicos**

#### **Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)**

Los actores sociales del DMQ presentan varias formas de organización, así se tienen las asociaciones<sup>10</sup> jurídicamente constituidas, cooperativas<sup>11</sup>, comités de desarrollo y otros colectivos reconocidos e inscritos en diferentes Ministerios. Así se tiene que de acuerdo a los datos publicados en el Registro Único de Organizaciones (RUOSC)<sup>12</sup>, para el Distrito Metropolitano de Quito existiría un total de 10 054 organizaciones debidamente clasificadas como se aprecia en la Tabla 69.

**Tabla 69 Asociaciones legalmente constituidas por actividad – Quito**

Descripción de la Actividad	N° de Organizaciones	%
OTRAS ACTIVIDADES COMUNITARIAS SOCIALES Y PERSONALES DE TIPO SERVICIOS.	3570	35,5%
ACTIVIDADES DE SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	2554	25,4%
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	1018	10,1%
ENSEÑANZA	965	9,6%
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL, DE AFILIACION OBLIGATORIA	685	6,8%
TRANSPORTE, AMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	397	3,9%
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	361	3,6%
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	156	1,6%
SIN ACTIVIDAD ECONÓMICA - CIU	77	0,85
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS, EFECTOS PERSONALES, Y ENSERES DOMÉSTICOS.	76	0,8%
CONSTRUCCIÓN	65	0,6%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	58	0,6%
ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES	42	0,4%
HOTELES Y RESTAURANTES	18	0,2%
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	8	0,1%
SUMINISTROS DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	3	0,0%
PESCA	1	0,0%
HOGARES PRIVADOS CON SERVICIO DOMÉSTICO	0	0,0%

<sup>10</sup> Asociación. Es aquella que agrupa a personas naturales con un mínimo de 5 miembros, con una finalidad social, sin fines de lucro, que busca y promueve el bien común de sus miembros o de una comunidad determinada.

<sup>11</sup> De acuerdo a la definición del Congreso de la Alianza Cooperativa Internacional, una cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido de forma voluntaria para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes, por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada.

<sup>12</sup> <http://www.sociedadcivil.gob.ec>

Descripción de la Actividad	N° de Organizaciones	%
BAJO RELACIÓN DE DEPENDENCIA SECTOR PRIVADO	0	0,0%
BAJO RELACIÓN DE DEPENDENCIA SECTOR PÚBLICO	0	0,0%

**Fuente:** Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana Registro Único de Organizaciones de la Sociedad Civil / IEE, 2013

De las organizaciones la mayoría están integradas a organizaciones dedicadas a actividades comunitarias, sociales y personales con un 35,5%; en segundo lugar, se tienen las organizaciones vinculadas a actividades de servicios sociales y de salud con 25,4%. Las demás organizaciones sociales están ligadas a diversas actividades.

### ***Participación social***

## **PARROQUIA CALDERÓN**

### **Organizaciones y tejidos sociales**

Calderón es una de las Parroquias más grandes del Cantón Quito, por su cercanía a la metrópoli ha crecido significativamente, esto ha ocasionado que se formen nuevos barrios siendo estos en su mayoría ilegales. En estos casos las organizaciones son dinámicas y existe la participación de todos sus miembros, este compromiso y cooperación se evidencia hasta que sus propiedades están legalizadas y cuentan con los servicios básicos necesarios, una vez conseguidos los fines, la participación de la comunidad disminuye.

En la actualidad la parroquia de Calderón ha realizado un papel importante en el campo organizativo, lo que constituye un factor fundamental para mantener su identidad, si se analiza desde la perspectiva de que la participación de las comunidades rurales es un aporte valioso al desarrollo del nivel territorial; cantonal, provincial y nacional.

En la Parroquia coexisten formas organizativas estables y bien definidas organizaciones de diversa índole, en cada sector de las comunas y barrios que mantiene una tradición organizativa en cuanto a la resolución de problemas y necesidades de la comunidad a través de la conformación de comités pro mejoras, ligas barriales, la realización de mingas, etc. Según el Registro Único de Organizaciones de la Sociedad Civil – RUOSC, en Calderón están registradas 243 organizaciones entre las que se destacan:

- Comités Pro mejoras de barrios
- Cooperativas y/o Asociaciones de Vivienda
- Ligas Barriales Deportivas
- Asociaciones de Artesanos principalmente de mazapán y madera
- Centros de desarrollo integral de la niñez
- Asociaciones de transportistas
- Fundaciones
- Organizaciones femeninas
- Grupos culturales.

La diversidad de la población de Calderón tiene un agregado en relación al ámbito cultural con características de una ruralidad que se resiste a la globalización con todo el proceso de transformación urbana que vive. Entre las organizaciones relacionadas

con la cultura por ejemplo existen Grupos culturales con diferentes expresiones artísticas de música: andina, bandas de pueblo, popular y nuevas expresiones como hip hop, reggeaton y otras; grupos de danza y teatro afroecuatoriana, indígena y mestiza.

### **Asentamientos humanos**

La parroquia está conformada por los siguientes barrios:

#### **Sector Bellavista (31)**

Terrazas de Bellavista, San Vicente, Mirador de Bellavista, Cristo Rey, Pradera, San Antonio, Sol Norte, Daniel Montoya 1, Babilonia, Los Nardos, Nueva Generación, Laderas de San Francisco, Nueva Bellavista, María Magdalena, Bellavista Bajo, 10 de Agosto, San Francisco, Balcón de Bellavista, Valle Hermoso de San Francisco, Bosque 1, Bosque 2, Bello Horizonte 9na etapa, Divino Niño, Pinos 3, San Francisco de Bellavista, Comuna Elena Enríquez, Planadas de San Francisco, Oasis del Valle, Puertas del Sol, La Esperanza, Corazón del Norte.

#### **Sector San Juan (63)**

Reina del Cisne # 1, Reina del Cisne #2, Reina del Cisne #3, Reina del Cisne #4, Jesús del Gran Poder #1, Jesús del Gran Poder # 2, San Carlos de San Juan, San Carlos Centro, San Carlos #2, El Arbolito #1, El Arbolito #2, Los Eucaliptos 3era Etapa, Santa Clara “A”, Sol Naciente, Belén de San Juan, Bello Horizonte Etapa A y B, Bello Horizonte 7ma Etapa, Bello Horizonte 1era-2da-3era Etapa, Senderos del Sol, El Mirador #1, Santa Rosa del Norte, San Juan Bajo, Centinela del Sur, Los Geranios #1, Los Geranios #2, El Madrigal #1, El Madrigal #2, Nuevo Horizonte, Getsemaní, San Martín, Pinos Primera Etapa, San Francisco de San Juan, Pacpo Siglo XXI, Playas del Norte, Prados de San Juan, El Edén de San Juan #1, Nuevo Horizonte 3era Etapa, Buena Vista, La Tolita, el Edén #2 de San Juan, La Esperanza 2, Santa Clara de Pomasqui, Sn Arsenio, Alborada de la Paz, El Porvenir, Portal de San Juan, San Juan Centro, San Marcos, San Juan Santa Clara, San Juan Bautista #4, Clavel #1, Sol del Norte #2, Valle de San Juan, Tajamar, Las Lajas, La Esperanza 3, Los Olivos, Vista Hermosa, Colinas del Sol, Nuevos Horizontes 2, Brisas de San Juan, Bello Horizonte 6ta Etapa A y B, La Tolita Sector San Carlos.

#### **Centro Parroquial (28)**

La Concordia, Central, Plateado por la Luna, Amistad, Panamericano, Esquina del Movimiento, Tarqui, Duchicela, Psje. Santa Fe, Bolivariana, José Terán, Aguirre, Calle Independencia, La Alborada, Landázuri, Calle Cacha, El Calvario, Bonanza, El Cajón, Semillas, El Clavel 1, El Clavel 2, Calle Caran, Arco Iris, Coop. María Urive, Alcázar de San José, Los Geranios, Ulpiano Becerra.

#### **San José de Morán**

La Planicie, Unidad Nacional, Ecuador, Coop. Nuevo Amanecer, Luz y Vida, San José de Morán, San José alto, Las Acacias, San José, Acacias #2, Acacias #3, Nueva Vida, Jardines del Norte, Urb. San José, Brisas dl Norte, Colinas del Valle, La Macarena, Tajamar 1, Aso. Vivienda Sinchy Mushuc, Pomasqui, Valle Hermoso, la Esperanza 1,

La Morenita, Los Eucaliptos 1, Lot. Los Eucaliptos 2, Lot. Valle Hermoso, Rocío de Morán, La Esperanza de San José de Morán, Mercedes 1, El Vergel, 15 de Julio.

### **Marianas – Zabala**

Servidores del IESS, Coop. Julio Zabala, Mariana de Jesús, Utilcar, Vilcabamba, Collas, Sendero del Quinde, Los Eucaliptos de Calderón, La Llanura, La Unión/Parada 12, Reina del Cisne de Zabala, San Patricio, Calle La Tola Marianas, Colinas de Bellavista, Urb. San Francisco, Urb. San Ignacio, Esperanza y Progreso del Pueblo, Matilde Godoy, 24 de mayo, Albornoz, La Cruz, Coop. Benito Juárez, Los Capulies, Conj. Santa Marianita 1-2-3-4, Julio Zabala, San Patricio, El Muelle, La Tola, Huertos Familiares, Cdma. Pro mejoras Marianitas, Mariana 5000 Valle, Comité Pro Mejoras Cdma. Jardines del Mar, Mariana 4000, Las Orquídeas, Lotización Días Pillajo, Coop. De Vivienda María de las Mercedes, Urb. Mariana de Jesús, Conj. La Pradera.

### **Carapungo**

Lotización la Rioja, Acacias de Carapungo, Acacias 2, Hernando Parra, A1, MZ A2, MZ A3 A5, MZ 5, MZ 6, MZ 7, MZ A8, MZ A10, MZ A11, MZ B3, B4, B5, MZ B6, Batea – MZ B8 – MZ B9, MZ B10, Amigos del Parque B11 Parque Juan Montalvo, MZC7, Etapa C-C3, MZC4, MZ C5, MZ C6, Etapa F Bajo, Sector F MZ 13-15 Valle de la E Alto Carapungo, Etapa E Bajo, MZ D4, MZ D5, MZD9, La Puntilla, Urb. Puertas del Sol 1, Coop. Puertas del Sol A1.

### **Comuna de Llano Grande**

Cabildo de Llano Grande, Candelaria Alta, Cuatro esquinas, El Carmen 1, El Carmen 2, Hinga Huayco, Huaco, Huala, La Tola, Redin 1, Redin 2, San Juan, Loma Bajo, Calixto Muzo, San Juan Loma Bajo 1ª, San Juan Loma Bajo 1B, San Vicente 1, San Vicente 2, Urb. Ciudad Alegría, Central, Valle de Tinallo, Valle Hermoso del Carmen, El Mercado, La Candelaria I, La Candelaria II, Las Heliconias, Colinas de Llano Grande, Urb. Casa Tuya, Calle Eduardo Racines, Conjunto Parque Alegre, Conjunto Santa Rosa, Rinconada del Sol N°2, Conj. Paseos de Calderón, San Cayetano, Conj. Villa Vittoria, Puente del Niño Lote 20, Pasaje Orbea el Carmen N° 1.

### **Centro Administrativo**

Urb. Sierra Hermosa 1, El Arenal, San Luis de Calderón, San Camilo 1, Comité Pro Mejoras San Rafael, San Camino 2, Churoloma, Urb. Mariana de Jesús, Lot. Boada, Pamela Cristina Borja 3, Corazón de Jesús, Urb. Sierra Hermosa 2, El Clavel 1, Cuerpo de Bomberos, Calle Quitus, Conj. Olivares, Conj. Cielo Azul, Conj. Los Eucaliptos, Conj. England Garden, Conj. La Piedra, Conj. San Antonio 3, Conj. Pueblo Blanco 1, Conj. Pueblo Blanco 2, Conj. San Camilo, Conj. Casales Buena Ventura.

### **Comunas (6)**

San Francisco de Oyacoto, La Capilla, Santa Anita, Llano Grande, San Miguel del Común, Comuna Elena Enríquez.

### **Actores Sociales**

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, Barrios/Comunas, Centros de Desarrollo Infantil, Casas hogar, Casas religiosas, Centros de Ayuda social a niños, jóvenes y madres solteras, Unidad de

Policía Comunitaria, Tenencia Política, Instituciones educativas, Subcentro de Salud, Organizaciones culturales, Ligas Deportivas, Microempresas, ONG's.

### **Mapeo de Actores**

- **Análisis de los Actores Administración Zonal de Calderón**

En la visita de campo se ubica a dirigentes de la Asociación Agroecológica Valle de Tinallo, ASOAGROTINALLO, organización legalmente constituida en la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria, cuentan con 40 socios que se dedican al cultivo de maíz, aguacate entre otros productos. Para financiar su proyecto agroecológico han solicitado apoyo a Secretaria Nacional del Agua -SENAGUA- para contar con un sistema de riego, para mejorar los procesos productivos de sus cultivos, en vista que el sector es de vocación agrícola.

Están organizados por grupos y los socios hacen turnos para cuidar sus cultivos y evitar a los traficantes de tierras, ya que nadie habita en los predios (Tabla 70).

**Tabla 70 DIRECTIVA**

DIRIGENTE	CARGO	CONTACTO
Sr. Raúl Suquillo	Presidente	S/n
Sr. Javier Terán	Administrador	0981142103

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

A continuación, en la Tabla 71, se describen actores Institucionales del Distrito Metropolitano de Quito y autoridades locales, que intervendrán en las diferentes fases de ejecución de este estudio y que deberán interactuar para viabilizar su ejecución.

**Tabla 71 MAPEO DE ACTORES INSTITUCIONALES**

ACTORES SOCIALES	AUTORIDADES	DESCRIPCIÓN
Concejo del Distrito Metropolitano de Quito	El Concejo Metropolitano cumple la tarea legislativa para la aprobación de ordenanzas, resoluciones y acuerdos en el Distrito Metropolitano de Quito. El Concejo está conformado por 21 concejales cada uno encargado de diferentes comisiones.	Su período Legislativo corresponde desde año 2014 al año 2019
Comisión Propiedad del Espacio Publico Período Legislativo 2019-2023	Concejal Marco Collaguazo Presidente del Comision de Propiedad y Espacio Publico.  Concejala Blanca Paucar Miembro de la Comision	Ordenanza Metropolitana No.194 sobre sus atribuciones ...Estudiar, elaborar y proponer al Concejo Municipal proyectos e ordenan y estudiar, analizar y formular lineamiento de política general que aseguren que los bienes inmuebles municipales y en general el uso del espacio público cumplan con sus fines de acuerdo a la Ley Orgánica de Régimen municipal. Esta comisión también revisa e informa al Concejo sobre las solicitudes de declaratoria de utilidad pública previa a expropiaciones; adquisiciones y remate de bienes, comodatos, cambio de categoría de bienes según el Art. 258 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, y sobre las revisiones de avalúo de los bienes en el Distrito que, de acuerdo con la Ley se realicen periódicamente”...
Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda	MSc. Arq. Wladimir Tapia Gujarro	La Secretaría lidera los procesos de desarrollo: arquitectónico urbano – territorial del espacio público, de la recuperación paisajística y equipamiento urbano; a través de la formulación y aplicación de políticas públicas territoriales, de usos del suelo, de hábitat, de patrimonio edificado y vivienda, bajo conceptos de sostenibilidad, inclusión, calidad, universalidad, que promueva la convivencia, la apropiación y la identidad ciudadana en el marco del buen vivir.
Secretaría General de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana.	MSc. Ing. Ximena Villafuerte	Ordenanza Metropolitana N° 102 que «Promueve y Regula el Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social». Establece los mecanismos de Participación Ciudadana y Control Social expresamente señalados por la ley de Participación Ciudadana y Control Social
Administración Zonal de Calderón	Lcda. Jasmin Vargas	tiene una jurisdicción territorial de 8 731 hectáreas, comprende las Parroquias Calderón y Llano Chico. Distribuida geográficamente en 10 sectores: Carapungo, Centro Administrativo, Calderón, Llano Grande, Llano Chico, Marianas-Zabala, San José de Morán, San Juan, Bellavista y las Comunas (Oyacoto, San Miguel del Común, La Capilla y Santa Anita).

ACTORES SOCIALES	AUTORIDADES	DESCRIPCIÓN
Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento EPMAPS	Medina Altamirano Luis Anibal Gerente General EPMAPS / Secretario del Directorio	El Directorio es el órgano de gobierno de la Empresa. Su función principal es definir el marco político y estratégico de acción de la Empresa concordancia con las políticas nacionales, regionales, provinciales y locales, conocer, aprobar y evaluar los planes, programas y presupuestos de la Empresa, así como conocer y resolver sobre asuntos de la Empresa vinculados con el direccionamiento estratégico del quehacer de la Empresa. El Directorio está conformado por: El /la Alcalde o Alcaldesa de la ciudad o su delegado, Dos concejales o concejales designados por el Concejo Metropolitano, la Secretaria o Secretario Metropolitano de Planificación del DMQ y la Secretaria o Secretario Metropolitano de Territorio, Hábitat y Vivienda.
GAD Parroquial de Calderón	Sra. Rosa Salazar Presidenta	INEC para el año 2015 la población de Calderón asciende a 173.491, mientras que para el año 2020 la población parroquia será 189.123 habitantes.
GAD Parroquial de Llano Chico	Sr. Eladio Parra Presidente	La superficie de Llano Chico es de 7,57km <sup>2</sup> , su población es de 17.000 habitantes. El territorio de Llano Chico se extiende en una parte de la meseta del Guanguiltagua, debido a la presencia de sembríos de maíz en este pequeño llano, es conocido como "sarapamba", <b>el valle del maíz.</b>

Fuente: INGECONSULT/2020

### Actores de los barrios de la zona del Proyecto

En la tabla se presentan los nombres de los barrios y sus representantes, también como actores en el área de influencia del estudio.

**Tabla 72 Representantes de los Barrios de la zona del Proyecto**

BARRIOS	NOMBRE DEL PRESIDENTE/A
Nueva Generación	Sra. Rocío Places Places
Colinas del Valle	Sr. Carlos Ferigra
Jesús del Gran Poder	Abogado Milton Oswaldo Romero Álvaro
Nuevo Amanecer	Psicólogo Omar Angulo
Luz y Vida	Contador Público Martín Vaca
Santa Clara de Pomasqui del Sector San Juan de Calderón	Comerciante Edgar Eduardo Quisilema
San José de Morán	Auxiliar de enfermería Piedad Vera
Acacias de Carapungo	Sra. Maribel Armas Obando
Comité Pro Mejoras	Sr. Edgar Buenaño
San Camilo	Sra. Mercedes Mogro
Esperanza y Progreso	Tecnóloga en Sección de Transportes Carmita Toapanta
El Arenal	Chofer Profesional Yolanda Catayo
El Clavel	Docente Jorge Revelo
Collas	Jubilado Luis Vallejo
El Carmen 2	Electrónico Homero Ushiña
San Francisco de Quito	Jubilado Mariano Guañuna
Sierra Hermosa	Comerciante Lilia Proaño
Ciudad Alegría	Ingeniero en Administración Turística
Bonanza	Jubilado Segundo Ramos
El Cajón	Ing. Darwin Yajamín
Candelaria No. 1	Chofer Luis Humberto Zuquillo
Landázuri	Comerciante Marcelo Collaguazo
La Capilla	Doctor-Abogado Gonzalo Farinango
Santa Anita	Ingeniero Luis Farinango
San Miguel del Común	Jubilado Luis Vallejo
Presidenta del Comité de Seguridad de la Junta Parroquial de Calderón	Señora Magali Delgado
Jardines de Babilonia	Luis Galarza
Calle Ricardo Calderón	Beatriz Rodríguez
Llano Chico	Sonia Quiñónez
San José Obrero	Julio Pambi
Gualo	Victor Tufiño

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### Socialización, Asambleas realizadas<sup>13</sup>

El día sábado 10 noviembre del 2018, representantes de la EPMAPS, Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito, realizaron la socialización de los proyectos: Línea de conducción de Agua Potable Puembo – Calderón, construcción de la Planta de Tratamiento de Agua y Redes de tanques y líneas de conducción. En la reunión estuvieron presentes representantes y moradores de los diferentes barrios de la Parroquia.

<sup>13</sup> Tomado de <https://www.cerolatitud.ec/proyecto-de-agua-potable-para-calderon/>

Jorge Terán, técnico ambiental de la empresa pública, mencionó que el proyecto: Línea de conducción de Agua Potable, se encuentra en proceso de factibilidad, y se espera que hasta el mes de mayo ya se culmine el estudio.

Además, remarcó que el mismo logrará sanear los déficits de agua del sector de Calderón, pero además beneficiará a San Antoni, Calacalí y Pomasqui.

La obra será financiada a través de un préstamo del BID, Banco Interamericano de Desarrollo, por una cantidad estimada de 87 millones de dólares. Por lo cual, la empresa municipal se encuentra gestionando los requisitos para acceder al crédito.

Justamente uno de los requerimientos de la entidad financiera, es la socialización del proyecto a la comunidad; se podría decir una vinculación activa de la ciudadanía.

Luego de la exposición de los personeros municipales, los vecinos participaron de un taller, para finiquitar acuerdos de la realización de dichas obras. **Luis Galarza** comentó que se debe tomar en cuenta a la mano de obra ecuatoriana de la zona en el momento de ejecución de los proyectos.

Por su parte, **Verónica Andino** resaltó que se debe realizar un trabajo de campo previo para conocer las necesidades de los moradores.

Al igual que Andino, **Hugo Navarrete** también remarcó la importancia de conocer los requerimientos de los grupos vulnerables y la permanente socialización de las etapas de estas obras.

A continuación, se tiene una descripción más amplia de dicha asamblea realizada en la población de Calderón.

**Proyectos:** Línea de Conducción Puenbo Calderón, Planta de Tratamiento de Agua y Líneas de Transmisión y Tanques.

**Lugar:** Auditorio del GAD de Calderón/Casa Parroquial de Calderón (Calderón)

**Fecha:** Sábado 10 de noviembre de 2018

**Hora:** 15:00

**Material convocatoria:** volantes y afiches

**Material asamblea:** Presentación en Mapas Tématicos, papelotes, marcadros, cámara fotográfica.

**Idioma:** español

**Coordinación:** Presidente del GAD de Calderón

Resumen de Participantes			
CALDERÓN	PUEMBO - CALDERÓN	PTAP CALDERÓN	LT-TANQUES-REDES CALDERÓN
Número de participantes en Asamblea		30	
Número de participantes mujeres		17	
Número de participantes hombres		13	
Número de participantes auto adscrito mestizos		29	
Número de participantes auto adscritos blancos			
Número de participantes auto adscritos indígenas			
Número de participantes auto adscritos ecuatorianos		1	
<b>Fuente:</b> Asambleas de socialización de Proyectos a ser financiada por el BID			
<b>Fecha:</b> 17 de diciembre 2018			

Resumen de Representatividad				
CALDERÓN	PUEMBO – CALDERÓN	PTAP CALDERÓN	LT-TANQUES – REDES CALDERÓN	NOTA EXPLICATIVA
Número de convocados		41		
Número de asistentes		30		
Representantes de barrios de la zona de influencia directa e indirecta		28		
Pobladores/frentistas de las vías por donde se implantarán los Proyectos		15		
<b>GÉNERO</b>				
Representantes de grupos de mujeres		2		
Representantes de grupos étnicos		1		
<b>VULNERABILIDAD SOCIAL</b>				
Representantes de población vulnerable: atención a grupos prioritarios, de la zona de influencia directa e indirecta		1		
<b>ACTIVIDADES ECONÓMICAS</b>				
Representantes de gremios de actividades económicas que se desarrollan en la zona de influencia directa e indirecta		5		Personas que representaban a los vendedores de productos agrícolas
Fuente: Asambleas de socialización de Proyectos a ser financiados por el BID				
Fecha: 17 de diciembre de 2018				

**Fuente:** Asamblea realizada por la EPMAPS 2018

### Principales temas abordados y conclusiones

Las convocatorias a las reuniones tendrán que ser efectuadas a través del GAD o de la Administración Zonal de manera de promover la participación de los beneficiarios y a la vez afectados durante la construcción de las obras.

Para mejorar la calidad de los estudios, la comunidad desea mantener reuniones con los Consultores de los Proyectos. Por su parte la comunidad se comprometió en conformar comisiones de seguimiento para que se concrete la ejecución de los proyectos presentados.

Los participantes de la Asamblea indicaron que la iniciativa de la EPMAPS de enrolar desde tempranas etapas de los Proyectos a la comunidad es positiva. Es necesario que exista cercanía entre la comunidad y los funcionarios de la EPMAPS, que ellos cuenten con el apoyo de la población local en los recorridos de manera que cuando se elaboren los estudios no queden fuera algunos barrios, cuyo crecimiento es acelerado y debido a la dinámica poblacional cada día pasan a ser parte de consolidado urbano de Calderón.

Para asegurar la participación de la población sugirieron que se conformen grupos de personas que representan a las comunidades afro ecuatorianas, indígenas, mujeres y personas con discapacidad.

Con respecto a los mecanismos para resolver conflictos los asistentes solicitaron fortalecer el canal de comunicación entre los funcionarios y población beneficiaria.

Por último, las aspiraciones de la población local, manifestadas en la Asamblea son las siguientes:

- Priorizar la contratación de la mano de obra local para la construcción de los Proyectos presentados, preferentemente ecuatorianos y ecuatorianas.
- Aprovechamiento de materiales en la localidad de manera que se dinamice la economía.

A manera de conclusión, los Proyectos fueron difundidos entre los actores claves del AID y AII. Estos son aceptados por los involucrados, a sabiendas de que la fase de construcción tiene problemas generados por el polvo producto de la excavación de zanjas para colocar la tubería y que estas molestias son temporales.

### **Caracterización de valores y costumbres**

#### **Parroquia Calderón**

La cultura, es parte de la realidad social y está vinculada a su dinámica, hace referencia al proceso de relación con el entorno, la creación y recreación de referentes simbólicos, conocimientos, saberes y valores de la colectividad y se orienta al fortalecimiento de la identidad, apropiación del patrimonio colectivo y a una mejor calidad de vida de la ciudadanía en el marco de la interculturalidad y la diversidad.

Al ser Calderón un polo de transición entre el mundo de rural y el urbano, en evidente desarrollo su enfoque está dirigido a dejar atrás los elementos que le unan con el pasado, continuar con la tradición del mazapán o del festejo de la fiesta de difuntos, esto hace que se vayan mermando importantes actividades, lo que ha dado lugar a una pérdida de identidad, de modo que las nuevas generaciones ya casi no conocen sus orígenes y tradiciones, encontrándose absorbidos por el mundo de la interconexión global (Tabla 73).

**Tabla 73 Patrimonio Cultural tangible e intangible Calderón**

<b>Patrimonio Tangible Bienes Inmuebles</b>	<b>Localización</b>	<b>Patrimonio Intangible</b>	<b>Descripción</b>
Casa Puente (reconocido como lugar sagrado)	Carapungo	Ritos funerarios	Día de los Difuntos
Pogyo de Umayacu (agua del conocimiento)	San Miguel del Común	Fiestas: Corpus Cristi. San Pedro San José de Calderón	Celebraciones religiosas
Jalonguilla (altar ceremonial)		Figuras de Mazapán Tallado en madera	Artesanías
Pacaritambo (plaza de la comuna)	La Capilla	Elaboración de Chaguarsmisky	Gastronomía
Cóndor Pucará (sitio arqueológico)	Laderas Guayllabamba	Comidas típicas	
		Uchucuta (comida tradicional que se prepara para compartir entre familiares y vecinos en los cementerios de la localidad al conmemorar el 2 de noviembre, día de los difuntos.	

**Fuente:** INPC – ABACO; PDOT CALDERÓN 2015 - 2019

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

También el patrimonio intangible se localiza en las tradiciones y costumbres de los pueblos originarios de los Yachajs y ancianos, en la memoria colectiva, shamanismo, así como también conocimientos ancestrales para curar las enfermedades del campo más conocidas son; el espanto, el mal aire, el mal de ojo mal de caballo y la brujería en general, la gente acude a los curanderos que son llamados Yachajs en esta región. Su labor es restablecer la armonía entre el hombre y el medio ambiente. Encontrar la causa que deberá ser solucionada con la guía del curandero y la voluntad del paciente es decir que se necesita predisposición mental del enfermo para vencer los temores y superar la enfermedad.

Personajes tradicionales:

En esta zona apenas quedan los vestigios de tres figuras humanas que sobresalieron en la provincial: el aguador, la mujer de Carapungo y el Capariche. Aún se conserva la tradición representada por los Yumbos y los Danzantes.

Lugares a visitar:

- Iglesia y parque central.
- Miradores: San Miguel del Común y la Bolivariana.
- Cementerio de Calderón
- Complejo turístico El Paraíso
- Las Palmeras de Carapungo
- Hospedaje Comunitario en Llano Grande
- Mirador de la Capilla y Vertiente de Umayacu.

#### **Estado de legalización de predios y comunidades (comunidades, asociaciones, etc.)**

A lo largo de los años, la Municipalidad de Distrito Metropolitano de Quito desarrolló varias propuestas de planificación urbana, siendo las principales: el Plan General Urbano de Quito en 1967; el Plan del Área Metropolitana de Quito en 1973; el Plan Quito en 1981; el Plan de Estructura Espacial Metropolitana en 1993; el Plan General de Desarrollo Territorial en 2001; y Un nuevo modelo de ciudad, el Plan del Buen Vivir de Quito, en el 2010.

Cuando la planificación urbana delimita una zona urbana, paralelamente elabora una zonificación para definir los usos permitidos y prohibidos en cada sector, con el fin de orientar y controlar.

En la base preliminar de la UERB (Unidad Especial de Regularización de Barrios), en un estudio realizado a mayo del 2011, daba cuenta de la existencia de 523 asentamientos en esa situación, con los expedientes procesados a octubre de 2011, estos disminuyen a 470, se proyecta que, al terminar el año, esa cifra será de 450.

**Tabla 74 Regularización de Barrios DMQ por Administraciones Zonales**

ADMINISTRACIÓN ZONAL	No. BARRIOS IRREGULARES (MAYO 2011)	No. BARRIOS PROCESO REGULARIZACIÓN	TOTAL BARRIOS IRREGULARES	%
CALDERÓN	83	13	70	14,9%
QUITUMBE	238	20	218	46,4%
ELOY ALFARO	31	5	26	5,5%
LA DELICIA	73	4	69	14,7
EUGENIO ESPEJO	23	2	21	4,5%

ADMINISTRACIÓN ZONAL	No. BARRIOS IRREGULARES (MAYO 2011)	No. BARRIOS PROCESO REGULARIZACIÓN	TOTAL BARRIOS IRREGULARES	%
LOS CHILLOS	30	5	25	5,3%
MANUELA SÁENZ	23	1	22	4,7%
TUMBACO	22	3	19	4,0%
<b>TOTAL</b>	<b>523</b>	<b>53</b>	<b>470</b>	

Fuente: Base de datos preliminar de UERB del MDQM de 2011

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Según la Tabla 74, el mayor porcentaje de barrios irregulares, en relación con el total de existentes se ubica en las Zonas de Quitumbe, Calderón y la Delicia. Conforme las cifras promedio de número de lotes y familias por barrio, el Distrito deberá gestionar en los próximos años, la regularización de 45 000 lotes donde viven aproximadamente 180 000 personas, es decir el 85 de la población del Distrito.

En la Tabla 75 a continuación se presenta un resumen de áreas y predios del Distrito Metropolitano de Quito por Administraciones zonales al año 2011.

**Tabla 75 Resumen de áreas y predios del Distrito Metropolitano de Quito 2011**

ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREA DE LA ADMINISTRACIÓN ZONAL	% DEL TOTAL	ÁREA CON CATASTRO HAS.	% DEL TOTAL	ÁREA SIN CATASTRO HAS.	% DEL TOTAL	N° DE PREDIOS URBANOS	N° DE PREDIOS RURALES
QUITUMBE	52 340,29	13%	13 194,59	3%	39 145,70	9%	70 891,00	2 119,00
ELOY ALFARO	61 537,90	15%	21 645,23	5%	39 892,67	10%	90 589,00	3 875,00
MANUELA SÁENZ	5 640,25	1%	3 695,06	1%	1 945,06	0%	61857,00	1 370,00
EUGENIO ESPEJO	63 925,74	15%	17 548,65	4%	46 377,09	11%	229 165,00	10 565,00
LA DELICIA	95787,09	23%	28 133,83	7%	67 654,15	16%	94 499,00	8 336,00
CALDERÓN	8 681,63	2%	6 488,54	2%	2 193,09	1%	50 791,00	6 255,00
TUMBACO	63 872,11	15%	36 784,94	9%	27 087,94	6%	28 784,00	16 024,00
LOS CHILLOS	66 783,57	16%	26 745,80	6%	40 037,77	10%	46 587,00	14 903,00
<b>TOTAL</b>	<b>418 568,58</b>	<b>100%</b>	<b>154 236,64</b>	<b>37%</b>	<b>264 333,47</b>	<b>63%</b>	<b>673 163,00</b>	<b>63 447,00</b>

Fuente: DMQ, Modernización del catastro con aplicación al nuevo modelo de gestión, 2011

Elaboración: INGECONSULT, 2019

### **Infraestructura física**

#### **Vías de comunicación existentes**

En el Distrito Metropolitano de Quito, corresponde a las vías principales actuales clasificadas por categoría contenidas en el Plan General de Desarrollo Territorial del DMQ (PGDT) del 2 001 un poco corregidas. Se representó de una manera general las vías urbanas estructurantes es decir las vías de mayor interés al interior de la ciudad de Quito.

- Las vías de acceso a la ciudad: Se trata de la Panamericana Sur, la Autopista Córdova Galarza y la Panamericana al norte y noreste de la ciudad. Estas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y permiten la conexión con otras provincias mediante la red vial nacional.
- Las vías periféricas. Se trata de la Nueva Occidental, la Mariscal Sucre, la Nueva Oriental, la Avenida Moran Valverde y la Avenida Eloy Alfaro (tramo

norte). Estas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y permiten circunvalar la ciudad y desplazarse rápidamente de una extremidad de la ciudad a otra. Están conectadas con las vías de acceso a la ciudad.

- Las vías de conexión con los sectores suburbanos circundantes: Se trata de la Autopista Rumiñahui y de la Interoceánica a partir del intercambiador de Cumbayá. Esas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y soporta los movimientos pendulares cotidianos centro/periferia. También permiten la conexión con la red nacional (hacia el oriente y hacia el sur).
- Las vías penetrantes. Se trata de las Avenidas Galo Plaza Lasso, 10 de agosto al norte y Maldonado al sur. Esas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y permiten acceder a la zona central de la ciudad. A lo largo de su recorrido se encuentran muchos pasos a desnivel que redistribuyen el tráfico al interior de la ciudad. Están conectadas con las vías periféricas (Intercambiador de Carcelén al norte e Intercambiador de la Plywood al sur).
- Las vías urbanas principales. Son las vías que corresponden a los siguientes criterios: asfaltada y/o con por lo menos 4 carriles y/o que permiten el acceso a una urbanización o a un sector de la ciudad y/o que corresponden a los corredores principales de transporte público.

### Parroquia Calderón

El sistema vial interno de Calderón, tiene conexión directa con la vía Panamericana Norte (E35). Su estado es deficiente, no existe trazado vial definido en muchas calles de la parroquia, lo que impide implementar obras básicas en la misma. Las vías de ingreso se encuentran conectadas a la vía principal y su estado es regular. Tabla 76 Inventario vial parroquia Calderón.

**Tabla 76 Inventario vial Parroquia Calderón**

Vía	Tipo de vía	Longitud Km	Ancho m	Alcantarillado	Capa de rodadura	Estado
Panamericana Norte	Principal	16,5	Variable	Si	Asfalto	Bueno
Calle Luis Vacarí	Colectora	1,7	Variable	Si	Asfalto	Malo
Calle 9 de Agosto - Atahualpa	Colectora	5,3	12,80	Sí	Tierra 1.200m Asfalto 4.100m	Malo/Bueno
Calle Cacha	Colectora	2,6	14,00	Sí	Adoquín	Bueno
Calle García Moreno	Colectora	3,0	15,40	Sí	Asfalto	Bueno
Calle Atahualpa	Colectora	4,8	11,60	Sí	Tierra	Malo
Calle Carapungo	Colectora	3,7	10,00	Sí	Asfalto	Regular
Acceso a comuna San Francisco de Oyacoto	Colectora	1,7	10,00	Sí	Tierra	Malo
Acceso a comuna San Miguel del Común	Colectora	0,6	6,00	Sí	Adoquín	Regular
Acceso a comuna Santa Anita	Colectora	0,7	6,70	No	Tierra	Malo
Calle Giovanni Calles	Colectora	6,4	17,00	Si	Asfalto	Regular
Acceso a	Secundaria	1,4	8,00	Sí	Adoquín	Bueno

Vía	Tipo de vía	Longitud Km	Ancho m	Alcantarillado	Capa de rodadura	Estado
comuna La Capilla						
Calle “J” sector Carapungo	Secundaria	1,3	13,60	Sí	Asfalto	Bueno
Calle Sierra Morena	Secundaria	1,1	8,00	Sí	Adoquín	Bueno
Calle Carlos Mantilla	Secundaria	4,2	10,50	Sí	Adoquín	Bueno
Acceso a San José de Morán	Secundaria	4,2	10,50	Sí	Adoquín	Bueno
Acceso a San José de Morán	Secundaria	1,1	14,00	No	Tierra	Malo
Calle Pío XII	Secundaria	2,5	8,80	Sí	Tierra	Malo
Calle S/N Entre calle Pío XII y Giovanni Calles	Secundaria	2,6	11,00	Sí	Tierra	Malo
Calle S/N Sector San Juan de Calderón	Secundaria	0,8	7,20	No	Tierra	Malo

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón/GADPP

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019.

- **Panamericana (E35):** es la vía principal de mayor flujo vehicular que cuenta con más de 6 carriles, la cual atraviesa la parroquia de Este a Oeste dividiéndola en dos sectores. La conectividad con esta vía es limitada entre los dos sectores que la conforman, únicamente existen tres conexiones para el cruce vehicular.
- **Secundarias o Colectoras:** Corresponden a las que conectan a Carapungo, San José de Morán, Fuerzas Unidas, Santa Clara Alto con un ancho de vía de hasta cuatro carriles o 20 metros. Además, existe una vía que atraviesa la cabecera parroquial y el centro urbano de Calderón conectándose hasta San Juan de Calderón. Hacia el sur cuentan con dos vías colectoras que permiten la articulación con el sector de Llano Grande. Cabe señalar que el sistema vial con estas condiciones y estructura no abastece a todo el territorio parroquia y dificulta la movilidad dentro de la misma.
- **Terciarias o vías locales:** La parroquia en su mayoría se conecta por vías terciarias con un ancho de vía de 12 a 20 metros, articulado con un sistema que conecta a las mismas con otras vías de ancho menores a 10 metros. Estas vías cuentan con una capa de rodadura que dificulta la circulación vehicular en varios sectores de la parroquia. Además, existen vías bloqueadas por particulares como apropiación de las vías públicas y afecta la interconexión vial. Dentro de la parroquia se encuentra una zona de conflicto en San José de Morán y en la conexión con la parroquia de Llano Chico en la calle Carapungo.
- **Vías de ingreso y salida:** La parroquia cuenta con tres accesos principales, el de mayor flujo de vehículos se concentra en el acceso de la vía Panamericana, seguido por la segunda vía de ingreso y salida es por la vía que conecta a la parroquia de Pomasqui y se conecta directamente con las parroquias denominadas equinocciales.
- **La tercera vía de ingreso y salida** es por la vía que se conecta con la parroquia de Llano Chico, en el sector de la comuna de Llano Grande. Además, esta vía sirve de conexión directa entre las parroquias de Calderón, Llano Chico, Zámbez y Nayón.

- **La cuarta vía** de ingreso y salida es la Av. Simón Bolívar, por esta vía se registra un alto volumen de tráfico, se conecta con el sur de la ciudad, su capa de rodadura es asfaltada y su estado es adecuado.

### Flujo vehicular

El mayor flujo vehicular se presenta en la Panamericana Norte y Av. Simón Bolívar, que es por donde ingresan casi todos los vehículos que van a la parroquia, también esta vía se ve aumentado en su volumen con los vehículos que pasan para el norte de la provincia y del país, por lo que se presenta un alto congestionamiento en el sector de ingreso a Carapungo. Otra vía que presenta un alto flujo vehicular es la calle Luis Vaccari, que es el ingreso al sector de Carapungo, desde la Panamericana. La calle Giovanni Calles, presenta un alto flujo vehicular ya que por esta vía se une a la cabecera parroquial con el sector de Carapungo.

En el centro de la cabecera parroquial se presenta un alto flujo vehicular, y congestionamiento incrementándose los fines de semana por la presencia de la feria en el mercado.

En el centro de la cabecera parroquial se presenta un alto flujo vehicular, y congestionamiento incrementándose los fines de semana por la presencia de la feria en el mercado.

### Señalización y seguridad vial

Las vías de acceso a la parroquia cuentan con poca señalización vertical y horizontal preventiva, así mismo falta señalización informativa. Las vías que conectan a los barrios alejados y comunidades de la parroquia no tienen señalización vial preventiva, ni informativa.

### Infraestructura comunitaria

Calderon cuenta con el siguiente equipamiento mostrado en la Tabla 77.

**Tabla 77 Infraestructura Comunitaria Parroquia Calderon**

EQUIPAMIENTO	NÚMERO	UBICACIÓN
Casas comunales	7	Barrios: Comuna Santa Antia, Utilcar, Valle de la E Alto, La Morenita, San José de Morán, San Juan de Calderón, Bellavista.
Canchas deportivas	4	Barrios: Comuna Santa Anita, Mariana de Jesús, Utilcar, San Luis de Calderón.
Canchas de uso múltiple	4	Barrios: Utilcar, Vallde de la E Alto, San José de Morán, San Juan de Calderón, La Pradera, Bellavista, San Miguel del Común, El Carmen, San Rafael, Carapungo, Churonloma, Nuevo Amanecer, Los Nardos, San Vicente, Colinas del Valle, Sierra Hermosa, Urb. San José, Luz y Vida.
Terminal Terrestre	-	
Albergue jóvenes	-	
Centro de atención al Adulto Mayor	1	Barrios: Bellavista
Orfanato	-	
Centro de educación especial	-	
Comedor de ancianos	-	
Farmacias	1	Barrios: La Morenita
Bibliotecas públicas	-	
Centro de Desarrollo Infantil	-	
Bomberos	1	Barrios: Las Acacias de Carapungo

EQUIPAMIENTO	NÚMERO	UBICACIÓN
Cines	-	
Museos	-	
Estadio	7	Barrios: San Miguel de Calderón, Landázuri, Central, Carapungo, San José de Moran, Comuna La Capilla, Bellavista.
Coliseo	-	
Parques	8	Barrios: Mariana de Jesús, Utilcar, Urb. San José de Morán, Valle de la E Alto, La Morenita, Las Acacias de San José de Morán, Comuna La Capilla, San Juan de Calderón.
Parques infantiles	1	Barios: San José de Morán
Piscinas públicas	-	
Baterías sanitarias públicas	1	Barrios: Central
Lavanderías públicas	-	
Iglesias	13	Barrios: comuna Santa Anita, Comuna Oyacoto, San Miguel de Calderón, Comuna Llano Grande, San Vicente 1, Mariana de Jesús, San Miguel del Común, La Alborada, San Luis de Calderón, San José de Morán, Comuna La Capilla, San Juan de Calderón, Coop. Julio Zavala.
Cementerio	8	Barrios: Comuna Oyacoto, San Miguel de Calderón, San Vicente 1, Bellavista, Mariana de Jesús, San José de Morán, Los Eucaliptos y Capulices, Comuna La Capilla.
Mercado	1	Barrios Central
Camal	-	

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderon/GADPP  
**Elaboración:** INGECONSULT, 2019.

### **Seguridad y convivencia ciudadana**

Existen nueve Unidades de Policía Comunitaria (Tabla 78), las cuales dependen de la Policía Nacional, estos centros se encuentran dispersos en la zona asociados a los centros más poblados.

**Tabla 78 Seguridad y convivencia ciudadana Calderón**

EQUIPAMIENTO EXISTENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>UPC SAN JOSÉ DE MORÁN</b>		
UNIDAD DE POLICÍA COMUNITARIA	CALLE CARLOS MANTILLA Y CALLE 4	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL QUITO, ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 1 DORMITORIO, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
<b>UPC CASA TUYA</b>		
UNIDAD DE POLICÍA COMUNITARIA	BARRIO CASA TUYA	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 3 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
<b>UPC LA BOLIVARIANA</b>		
UNIDAD DE POLICÍA COMUNITARIA	CALLES 9 DE AGOSTO Y RENÍN	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO, ARMAMENTO DE DOTACIÓN,

EQUIPAMIENTO EXISTENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
		1 DORMITORIO, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN Y UN PATIO PARA LA PATRULLA.
<b>UPC SAN JUAN DE CALDERÓN</b>		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	CALLE PÍO XII	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 2 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN
<b>UPC BELLAVISTA DE CALDERÓN</b>		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	COOP. JULIO ZABALA	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 4 DORMITORIOS, 3 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
<b>UPC MARIANA DE JESÚS</b>		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	BARRIO MARIANA DE JESÚS	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 4 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
<b>UPC DE CALDERÓN</b>		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	BARRIO JOSÉ TERÁN	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 7, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 6 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
<b>UPC DE LLANO GRANDE</b>		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	GARCÍA MORENO S/N	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 7, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 6 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
<b>UPC SAN MIGUEL DEL COMÚN</b>		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	SAN MIGUEL DEL COMÚN	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 7, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTOS DE DOTACIÓN, 2, DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón /GADPP

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019.

### **Infraestructura de Servicios básicos**

Los servicios básicos, son toda clase de obras de infraestructuras indispensables para una vida digna para la población. Se reconocen como servicios básicos al

abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, eliminación de excretas, alumbrado público, distribución de energía eléctrica, servicio telefónico y otros.

En el caso del Distrito Metropolitano de Quito, según datos del INEC sobre servicios básicos se resalta lo siguiente,

Tabla 79:

**Tabla 79 Situación de los Servicios Básicos según área rural y urbana – Quito**

CATEGORÍA	CANTÓN		URBANO		RURAL	
	Caso	%	Caso	%	Caso	%
<b>SERVICIO DE AGUA</b>						
De red pública	609387	96,03	455320	98,13	154067	90,29
De pozo	4245	0,67	2188	0,47	2057	1,21
De río, vertiente, acequia o canal	16771	2,64	4621	1,00	12150	7,12
De carro repartidor	1339	0,21	586	0,13	753	0,44
Otro (Agua lluvia/albarrada)	2869	0,45	1266	0,27	1603	0,94
<b>Total</b>	<b>634611</b>	<b>100,00</b>	<b>463981</b>	<b>100,00</b>	<b>170630</b>	<b>100,00</b>
<b>ELIMINACIÓN DE BASURA</b>						
Por carro recolector	612511	96,52	459577	99,05	152934	89,63
La arrojan en terreno baldío o quebrada	5561	0,88	1286	0,28	4275	2,51
La queman	12250	1,93	2142	0,46	10108	5,92
La entierran	2150	0,34	258	0,06	1892	1,11
La arrojan al río, acequia o canal	499	0,08	156	0,03	343	0,20
De otra forma	1640	0,26	562	0,12	1078	0,63
<b>TOTAL</b>	<b>634611</b>	<b>100,00</b>	<b>463981</b>	<b>100,00</b>	<b>170630</b>	<b>100,00</b>
<b>ELIMINACIÓN DE EXCRETAS</b>						
Conectado a red pública de alcantarillado	576955	90,91	448405	96,64	128550	75,34
Conectado a pozo séptico	31728	5,00	7641	1,65	24087	14,12
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	10131	1,60	2856	0,62	7275	4,26
Letrina	942	0,15	325	0,07	617	0,36
No tiene	4824	0,76	1119	0,24	3705	2,17
<b>TOTAL</b>	<b>634611</b>	<b>100,00</b>	<b>463981</b>	<b>100,00</b>	<b>170630</b>	<b>100,00</b>
<b>SERVICIO ELÉCTRICO EN LA VIVIENDA</b>						
Si tiene	631739	99,55	462806	99,75	168933	99,01
No Tiene	2872	0,45	1175	0,25	1697	0,99
<b>TOTAL</b>	<b>634611</b>	<b>100,00</b>	<b>463981</b>	<b>100,00</b>	<b>170630</b>	<b>100,00</b>
<b>SERVICIO TELEFÓNICO EN VIVIENDAS</b>						
Si tiene	398262	62,2	301048	64,2	97214	56,5
No tiene	242491	37,8	167654	35,8	74837	43,5
<b>TOTAL</b>	<b>640753</b>	<b>100,00</b>	<b>468702</b>	<b>100,00</b>	<b>172051</b>	<b>100,00</b>
<b>TELEFONÍA CELULAR</b>						
Si Tiene	564274	88,1%	416863	88,9	147411	85,7
No tiene	76479	11,9	51839	11,1	24640	14,3
<b>TOTAL</b>	<b>640753</b>	<b>100,00</b>	<b>468702</b>	<b>100,00</b>	<b>172051</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderon/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

En general se puede notar que, en las partes urbanas del Distrito Metropolitano de Quito, son las que poseen mayor acceso a los servicios básicos como agua potable, recolección de basura, alcantarillado y servicio eléctrico. Las empresas públicas metropolitanas que ofertan servicios básicos en Quito son por ejemplo la EPMAPS-Q; EPMASEO-Q, etc.

Es interesante observar el aumento paulatino del uso de la telefonía celular en sustitución al teléfono convencional. Así pues, de acuerdo al censo INEC 2010, en el DMQ, los que poseen telefonía celular son a nivel urbano el 88,9% y a nivel rural el 85,7%; en contraste con los que poseen telefonía convencional que son en la parte urbana 64,25 y en la parte rural 56,5%.

**Tabla 80 Infraestructura servicios básicos zona del Proyecto LTRC**

<b>PARROQUIAS</b>		<b>% VIVIENDAS</b>
<b>INDICADORES</b>		<b>CALDERÓN</b>
Viviendas según fuente o medio de donde proviene el agua	De red pública	98,5
	De pozo	0,30
	De río, vertiente, acequia o canal	0,10
	De carro repartidor	0,60
	Otro (Agua lluvia/albarrada)	0,50
Viviendas según la forma como recibe el agua	Por tubería dentro de la vivienda	84,70
	Por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno	12,70
	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	1,3
	No recibe agua por tubería sino por otros medios	1,3
Viviendas según conexión de servicio higiénico o escusado	Conectado a la red pública de alcantarillado	86,7
	Conectado a pozo séptico	9,1
	Conectado a pozo ciego	2,5
	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	0,7
	Letrina	0,1
	No tiene	0,8
Viviendas según servicio de luz	Red de empresa eléctrica de servicio público	99,2
	Panel Solar	0,04
	Generador de Luz (Planta Eléctrica)	0,05
	Otro	0,18
	No tiene	0,53
Viviendas según disponibilidad de medidor de Luz	De uso exclusivo	79,0
	De uso común a varias viviendas	18,9
	No tiene medidor	1,3
Viviendas según forma de eliminación de la basura	Por carro recolector	95,07
	La arrojan en terreno baldío o quebrada	1,97
	La queman	2,07
	La entierran	0,37
	La arrojan al río, acequia o canal	0,13
	De otra forma	0,38
Otros servicios	Hogares según Disponibilidad de servicio de teléfono	60,3

PARROQUIAS		
INDICADORES	% VIVIENDAS	
	CALDERÓN	
	Hogares según Disponibilidad de servicio de teléfono celular	89,7
	Hogares según Disponibilidad de servicio de internet	20,5
	Hogares según disponibilidad de servicio de computador	47,4
	Hogares según disponibilidad de servicio por Cable	15,2

Fuente: CENSO INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

De la Tabla 80 se desprende:

### Agua para consumo humano

La mayoría de las viviendas de la zona del proyecto las dos cuentan con una buena cobertura de agua proveniente de la red pública con un 98,5%.

### Alcantarillado (Sistema de aguas servidas):

En lo que se refiere al servicio de alcantarillado Calderon tiene cobertura del 86,7%.

### Recolección de basura:

Toda la zona del Proyecto LTRC cuenta con el servicio de recolección de basura por carro recolector que es del 95,07% en Calderón.

### Energía eléctrica

Otro de los principales servicios básicos es la luz eléctrica, la zona del proyecto cuenta con este servicio en porcentajes superiores al 97% en todo el sector.

### Teléfono, telefonía celular, internet, computador y cable

La parroquia de Calderón cuenta con regular cobertura de telefonía convencional entre el 47% y el 60%, lo cual ha llevado al uso del servicio de celular en porcentajes mayores al 80%. Todavía el servicio de internet es limitado para parroquias como Calderón, respecto al resto de parroquias del DMQ.

### Infraestructura escolar

En el Distrito Metropolitano de Quito existen alrededor de 2 078 establecimientos educativos, de los cuales 842 son fiscales, 67 fisco misionales, 37 municipales y 1132 particulares (Datos del Ministerio de Educación, 2012).

En lo que respecta a infraestructura educativa, la mayor parte de centros cuenta con una infraestructura adecuada (letrinas, servicio de agua, luz, entre otros), pero algunas instituciones se encuentran en malas condiciones y necesitan mayor atención por parte de las autoridades nacionales como cantonales.

De igual manera, el Ministerio de Educación cumple con la entrega gratuita de los uniformes, útiles escolares y desayuno escolar<sup>14</sup>, en cuanto a este último es indispensable indicar que este programa tiene como principal problema la falta de variedad y diversificación de los alimentos provocando que los estudiantes muchas veces desperdicien el alimento (generalmente el desayuno es granola, colada y galletas rellenas) y continúen con una inadecuada alimentación complementaria.

En cuanto a su acceso, muchas de las instituciones educativas del cantón cuentan con vías que les acercan a los establecimientos de enseñanza. El transporte público es una opción para ir a estos centros educativos, pero muchos estudiantes en especial de las zonas rurales y periferias de Quito van a pie o en camionetas.

### **Infraestructura de salud**

En el Distrito Metropolitano de Quito, del sector público de atención y provisión de salud se tiene:

- 21 Centros de Salud
- 1 Dermatólogo
- 70 Dispensarios
- 1 Geriátrico
- 3 Hospitales
- 2 Hospitales Básicos
- 1 Hospital de Especialidades
- 2 Hospital Generales
- 1 Hospital Pediátrico
- 1 Maternidad
- 2 Públicos de las Fuerzas Armadas
- 2 Puestos de Salud Rural
- 2 Siquiátricos
- 35 Subcentros de Salud Rural
- 76 Subcentros de Salud Urbano
- 1 Unidad Móvil de Salud
- 84 de Anexo Privado
- 66 de Anexo Público
- 5 Unidades de Salud Municipal<sup>15</sup>

En cuanto a los centros, sub centros, dispensarios y unidades móviles son los más utilizados por la población, prestan servicios de prevención, promoción, recuperación de salud, servicio odontológico, emergencia, etc.; las mismas que brindan atención durante ocho horas diarias.

Cabe añadir en lo que se refiere a su acceso físico, muchas de estas unidades de salud (sector rural) cuentan con vías en buen estado. La población se moviliza a través del transporte público, camionetas simplemente a pie.

---

<sup>14</sup> Cabe indicar que no es en todos los establecimientos educativos fiscales reciben estos programas, por ejemplo según la página web del Programa de Alimentación Escolar PAE ([www.pae.gob.ec](http://www.pae.gob.ec)) 620 instituciones reciben el desayuno y el refrigerio.

<sup>15</sup> Base de datos del Directorio de Servicios de Salud del DMQ, [www.saluddealtura.com](http://www.saluddealtura.com), además en la presente página se puede encontrar información variada sobre salud, nutrición, familia, leyes de salud, protocolos, normas, formularios, vademécum, cursos y capacitaciones.

Es necesario anotar que buena parte de la población de las parroquias rurales, en casos de presentarse enfermedades graves prefieran hacerse entender a clínicas privadas y hospitales ubicados en la parte urbana de Quito (Zona Centro), ya que los servicios prestados por esas unidades de salud son más amplios.

Los programas que comúnmente se ejecutan en los centros y sub centros de salud son:

Programas de vacunación de rubiola, sarampión, H1N1 (sobre todo a personas menores a 5 años y mayores de 65 años), programas de desparasitación, de VIH Sida, Tuberculosis, control prenatal, jornadas médicas para a tender a personas con discapacidades, capacitación y fortalecimiento en alimentación y enfermedades prevenibles, programa con los adolescentes sobre educación sexual, fortalecimiento y capacitación a los jóvenes en cuanto autoestima, programa ampliado de inmunización, estomatología, etc.

### Parroquia Calderón

La población de Calderón, no cuentan con una cobertura sanitaria suficiente salvo la comunidad de San Miguel Afiliada al Seguro Social Campesino y el centro de Calderón, que es el sector mejor atendido (Tabla 81). Identificándose una cobertura de alrededor del 24%.

**Tabla 81 Infraestructura de Salud Calderón**

Tipo de Establecimiento	Número
Centros de Salud MSP	6
Hospital General	1
Puesto de Salud	1
Centro atención primaria (Misión Pichincha)	1
Clínica Privada	2

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderon/GADPP  
**Elaboración:** INGECONSULT, 2019.

### Actividades productivas

#### Tenencia y uso de la tierra

La población del Distrito Metropolitano de Quito, su principal actividad productiva es la ganadería de pequeños y grandes productores existiendo una agricultura intensiva y extensiva que ocupa el 18,17% (74 236,85 ha).

El Distrito Metropolitano de Quito, tienen una superficie total de 421 083,67 ha, de la cuales una parte se encuentra dentro de Patrimonio de áreas naturales del estado (PANE) que ocupa una extensión de 12 586,12 que corresponde al parque nacional Cayambe-Coca y la reserva geobotánica Pulumahua, quedando una extensión de 408 497,55ha disponibles para uso y cobertura.

La porción del Distrito dedicada al cultivo de Caña de Azúcar Artesanal representa el 1,05 (3 695,48ha). Existen cultivos de ciclo, cereales, hortalizas, frutales como: cebolla, maíz, trigo, cebada, papa, quinua, frutilla habas, brócoli, chochos entre otros que se asientan en todos los rincones del Distrito, y que constituyen 1,49% (6 091,26ha), y son fuente de alimento de las familias.

Se registra una superficie de 44 593,92Ha (10,91%), dedicada al uso Antrópico, caracterizado por una marcada influencia de zonas urbanas, áreas en proceso de urbanización, complejos educacionales, arqueológicos, militares recreacionales entre otros que se extienden a lo largo del Distrito.

### **Producción local**

El Distrito Metropolitano de Quito, marca una tendencia productiva heterogénea, con productos destinados a la agroindustria y a la exportación y productos procesados artesanalmente.

A nivel de todo el cantón se encuentran distribuidas grandes extensiones de pasto cultivado para ganado de leche, carne y doble propósito. Dentro del sector agroindustrial artesanal se destaca la elaboración de panela vinculada a pequeños y medianos productores de las parroquias del noroccidente de Quito. Pacto, Gualea, Nanegalito, Nanegal. Por otro lado, se considera también, debido a su importancia económica, el cultivo de rosas, el cual se distribuye hacia el nororiente de Quito en las parroquias de Guayllabamba, Quinche, Checa, Tababela y Pifo.

Por la importancia de estos productos se considera relevante analizar las cadenas de valor de la panela, de las rosas y de la leche.

En ese sentido es necesario conocer su canal de comercialización, el flujo de circulación del producto desde su origen (sitios de producción) hasta su destino (consumo) de acuerdo a los actores que forman parte de este proceso. En este canal intervienen productores, intermediarios y consumidores, agentes que cumplen un doble propósito para obtener un beneficio personal y agregarle valor a la producción.

En la zona de Calderón se cuenta con 7 869 hectáreas de superficie, de las cuales el 44% del mismo corresponde a un uso de suelo antrópico y 38% a conservación y producción. El total de suelo productivo de este territorio es de 1 098 hectáreas que representan el 14% de la superficie parroquial (Tabla 82). Este suelo productivo está constituido, en primer lugar, por el uso agrícola que representa el 71% de este y que suma 775 hectáreas. En segundo lugar, está el uso de protección o producción, principalmente con coberturas de eucalipto, pino y algarrobo, sumando 217 hectáreas que representan 20% del suelo productivo. Después, en tercer lugar, se tiene al uso agropecuario mixto, constituido por misceláneos de frutales, misceláneos de ciclo corto y misceláneo de hortalizas, que sumados ascienden a 84 hectáreas (7%). Por último, están los usos pecuarios y avícolas con 13 y 9 hectáreas cada una, representando 1% cada uno.

**Tabla 82 Uso productivo del suelo Calderón**

USO	Área (ha)	Porcentaje %
AGRÍCOLA	775	71
AGROPECUARIO MIXTO	84	7
AVÍCOLA	9	1
PECUARIO	13	1
PROTECCIÓN O PRODUCCIÓN	217	20
USO PRODUCTIVO	1098	100

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia CalderonGADPP  
**Elaboración:** INGECONSULT, 2019.

### Número y tamaño de unidades productivas (UPAs)

En el Distrito Metropolitano de Quito se concentran 27 064 UPAs (Tabla 83) es decir el 41,62% en relación al total provincial (64 025 UPAs) y si se toma la distribución de la provincia para el cantón, el 65% son menores a 5Ha, el 18% corresponden al rango de 5 a menos de 25Ha y el 17% al rango de más de 25Ha.

**Tabla 83 Número de UPAs por rangos, DMQ**

Tamaño de UPAs	Número de UPAs	%
UPAs $\leq$ a 5ha	17 592	65%
UPAs de 5 a $\leq$ 25 ha	4 872	18%
UPAs $\geq$ a 25 ha	4 601	17%
<b>TOTAL</b>	<b>27 064</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Censo Agropecuario, 2000/Memoria Técnica Distrito Metropolitano de Quito, “Generación de Geo información para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1: 25 000”, Sistemas Productivos, 2013.

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

En el territorio de Calderón, el principal producto que predomina en el territorio es el de maíz con 775 hectáreas que representa 71% de la cobertura vegetal, después se tiene el eucalipto con 193 hectáreas (18%). La actividad pecuaria resulta mínima con 13 hectáreas que apenas representa el 1%. Donde se produce una mayor variedad de cultivos es en los misceláneos, donde principalmente está el de frutales que representa el 5%, seguido de los misceláneos de ciclo corto (2%) y de hortalizas (1%). Si se contrastan estos datos con el número de UPAs, efectivamente se mantiene la misma jerarquía, sin embargo, no es tan fuerte la concentración como con la superficie (Tabla 84).

**Tabla 84 Principales coberturas Calderón**

COBERTURA	Área		UPAS	
	Ha	%	Número	%
ALGARROBO	5	1	1	1
EUCALIPTO	193	18	25	27
MAÍZ	775	71	42	45
MISCELÁNEO DE CICLO CORTO	22	2	6	6
MISCELÁNEO DE FRUTALES	54	5	11	12
MISCELÁNEO DE HORTALIZAS	8	1	3	3
PASTO CULTIVADO	13	1	3	3
PINO	18	2	2	2
Total general	1088	100	93	100

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderon/GADPP

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019.

### Empleo

Según información a junio de 2014<sup>16</sup>, la población Económicamente Activa de Quito fue de 874 200 trabajadores (INEC, junio 2014), 35% de la población total de la ciudad. Respecto a la población con **empleo adecuado** (población ocupada), esta llegó a la cifra de 625 027 personas, esto implica que Quito aporta con el 22,05% de las plazas de trabajo generadas a nivel nacional urbano, lo cual ubica como la segunda ciudad creadora de empleo, siguiendo a Guayaquil que aporta el 24,5% y delante de Cuenca que aporta 3,4% y Machala con el 2,2%.

<sup>16</sup> Instituto de la Ciudad de Quito, 2014

Adicionalmente la sección económica que más empleo adecuado genera en Quito es el sector de los Servicios<sup>17</sup> (48,40%), Comercio y la reparación de vehículos (22,1%), Industrias manufactureras (12,3%), Administración pública y seguridad (7,7%), Construcción (7,5%). Conjuntamente, estos sectores concentraron el 98% de la población ocupada. Dentro de Servicios los más destacados son: Actividades de Alojamiento y comida (7%), Transporte y almacenamiento (6,6%), Enseñanza (5,5%); y Actividades profesionales, científicas y técnicas (4,6%), Actividades de servicio en hogares privados (4,5%) y Actividades y servicios administrativos (4,5%).

Los datos de empleo en la zona del Proyecto LTRC se muestran en la Tabla 85, Tabla 86 y Tabla 87:

---

<sup>17</sup> Dentro de la categoría servicios se ha incluido las actividades privadas de: Artes, entretenimiento y recreación, Actividades de alojamiento y servicios de comida, Transporte y almacenamiento, Enseñanza, Actividades profesionales, científicas y técnicas, Actividades en hogares privados con servicio doméstico, Actividades y servicios administrativos y de apoyo, Actividades, servicios sociales y de salud, Información y comunicación, otras actividades de servicios, Actividades financieras y de seguros y Actividades inmobiliarias.

**Tabla 85 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto LTRC Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (1/3)**

Administración Zonal, Parroquia y Barrio- Sector	Tasa bruta de ocupación			Tasa global de ocupación			Tasa de dependencia económica			Tasa de Desempleo		
	%			%			%			%		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
AZ CALDERÓN	81,6	93,0	70,8	96,5	97,0	95,9	52,7	35,0	74,7	3,5	3,0	4,1
CALDERON *	81,5	92,9	70,6	96,4	96,9	95,8	52,8	35,1	75,0	3,6	3,1	4,2
BELLAVISTA	87,7	101,1	75,2	97,6	97,7	97,4	48,0	28,8	72,2	2,4	2,3	2,6
BELLAVISTA	77,2	88,6	65,3	94,3	93,8	95,0	62,6	41,8	92,4	5,7	6,2	5,0
CARAPUNGO	78,1	88,8	68,6	95,8	96,3	95,2	54,3	37,2	73,9	4,2	3,7	4,8
CENTRAL	73,6	83,0	63,7	97,1	97,9	96,2	60,8	40,9	88,0	2,9	2,1	3,8
S_MIGUEL COMU BJ	83,9	95,7	73,2	96,8	96,7	96,9	53,0	30,8	79,3	3,2	3,3	3,1
S_VICENTE	81,0	83,3	78,9	97,4	95,4	99,3	50,8	42,4	58,5	2,6	4,6	0,7

Fuente: CENSO INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

**Tabla 86 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto LTRC Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (2/3)**

Administración Zonal, Parroquia y Barrio- Sector	Empleados									Trabajo por Cuenta Propia			Población que Realiza quehaceres del hogar
	Públicos			Privados			Domésticos			%			
	%			%			%			%			
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	%
AZ CALDERÓN	10,2	10,9	9,3	49,9	55,0	43,2	5,8	0,3	13,2	17,1	16,3	18,2	22,0
CALDERON *	10,2	10,8	9,5	50,3	55,4	43,7	5,6	0,3	12,7	16,9	16,1	17,9	22,0
BELLAVISTA	5,9	5,7	6,1	41,2	44,8	36,0	9,2	0,6	21,5	20,5	21,2	19,5	24,1
BELLAVISTA	2,9	2,8	3,1	47,5	56,0	33,3	10,8	0,4	28,2	16,7	16,4	17,2	21,9
CARAPUNGO	11,5	11,9	11,0	53,9	58,2	48,8	3,7	0,2	7,8	16,2	15,7	16,7	20,9
CENTRAL	14,6	21,4	4,1	42,7	50,9	30,1	5,4	-	13,7	21,1	16,1	28,8	27,4
S_MIGUEL COMU BJ	8,5	10,7	5,3	38,4	47,6	24,7	6,4	0,4	15,3	25,6	18,2	36,7	29,0
S_VICENTE	6,1	8,7	3,2	51,5	58,3	44,1	8,7	1,9	16,1	17,9	11,7	24,7	22,2

Fuente: CENSO INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Tabla 87 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto LT Redes Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (3/3)

Administración Zonal, Parroquia y Barrio-Sector	Población asegurada al IESS			Población que No Aporta al seguro social público		
	%			%		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
<b>AZ CALDERÓN</b>	<b>28,9</b>	<b>34,3</b>	<b>23,7</b>	<b>62,9</b>	<b>56,4</b>	<b>69,0</b>
CALDERON *	29,2	34,7	24,0	62,5	56,0	68,6
BELLAVISTA	19,4	21,3	17,5	74,7	74,2	75,2
BELLAVISTA	21,0	25,8	15,8	66,2	62,3	70,4
CARAPUNGO	33,6	39,2	28,7	57,7	50,9	63,7
CENTRAL	24,2	32,7	15,2	61,6	49,7	74,2
S_MIGUEL COMU BJ	22,0	34,1	11,5	72,9	60,9	83,2
S_VICENTE	22,3	25,2	19,8	68,9	62,9	74,1

Fuente: CENSO INEC, 2010  
Elaboración: INGECONSULT, 2019.

## Turismo

Dentro de la zona del Proyecto LTRC turístico tanto paisajístico, como cultural y ecológico y se describen a continuación:

### Parroquia Calderón

Calderón ha desarrollado una variedad extensa de turismo tanto nacional como internacional, pues dispone de miradores, parques, complejos, quintas, hosterías, iglesias, un centro artesanal, servicios de turismo, restaurantes, hoteles hosterías y moteles, bares y comida típica, su principal atractivo turístico es su cementerio indígena donde en el día de difuntos acuden turistas nacionales e internacionales para observar las costumbres indígenas ancestrales (Tabla 88 y fotos 1 y 2)

**Tabla 88 Atractivos Turísticos Calderón**

Atractivo Turístico	Ubicación	Tipo de turismo	Tipo de administración
<b>EXISTENTES</b>			
Miradores: San Miguel del Común	Barrio San Miguel del Común Km 1	Turismo Cultural	Comunitario
Mirador Santa Rosa de San Juan	Barrio San Juan de Calderón	Turismo Cultural	Comunitario
Parque Lineal Carapungo	Carapungo (Calle Padre Luis Vaccari segunda Etapa)	Turismo Recreativo	Público
Las Palmeras de Carapungo	Barrio La Morenita	Turismo Recreativo	Privado
Complejo turístico Barrio Esperanza	San José de Morán	Turismo Recreativo	Privado
La Quinta Restaurante	Centro parroquial (Calle Carapungo y Quitus)	Turismo Gastronómico	Privado
Centro Artesanal	A lo largo de la Calle Carapungo	Turismo Cultural	Privados
Cementerio de Calderón	Calle Carapungo	Turismo Cultural	Comunitario
Complejo Turístico El Paraíso	Llano Grande	Turismo Recreativo	Privada
Complejo Turístico Sindicato de Choferes de Pichincha	Vía a Marianas	Turismo Recreativo	Privado
Hospedaje Comunitario en Llano Grande	Comuna Llano Grande	Turismo Recreativo	Privado
Mirador de La Capilla	Barrio La Capilla	Turismo Cultural	Comunitaria
Vertiente de Umayacu	Comuna de Oyacoto	Turismo Cultural	Comunitario
Bosque encantado de Tinallo	Barrio La Loma (Llano Grande)	Turismo Ecológico	Comunitaria
Iglesia de Calderón	Centro Parroquial (Calle Carapungo y José Miguel Guarderas)	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia San Juan de Calderón	San Juan de Calderón	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia de Bella Vista	Bella Vista	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria

Atractivo Turístico	Ubicación	Tipo de turismo		Tipo de administración
Iglesia de San Miguel del Común	Comuna San Miguel del Común	Turismo Cultural	Religioso	Comunitaria
Iglesia San José de Morán	San José de Morán	Turismo Cultural	Religioso	Comunitaria
Iglesia en la Capilla	Comuna La Capilla (Calle José Miguel Guarderas)	Turismo Cultural	Religioso	Comunitaria
Iglesia en Santa Anita de Oyacoto	Comuna Oyacoto	Turismo Cultural	Religioso	Comunitaria
<b>POTENCIALES</b>				
Centro Unión Artesanal de Mazapán	Centro parroquial (Calle Carapungo detrás del Coliseo)	Turismo Cultural		Comunitario

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.



Foto 1 Iglesia Parroquia Calderón



Foto 2 Figuras de mazapán Calderón

## Transporte

### Acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto, obra o actividad

#### Parroquia Calderón

El transporte y su infraestructura de igual manera se encuentra centralizada en la zona urbana, pero existen cooperativas de transporte convencionales que han establecido rutas hacia los sectores que se encuentran alejados y donde la accesibilidad es difícil, pero son cooperativas que requieren un proceso de legalización. Sin embargo, se han determinado algunos puntos de interconexión vial entre vías principales, secundarias y colectoras, que aportarían en la disminución de la congestión vehicular hacia la parroquia también; se han identificado puntos de ingreso a la parroquia que deben ser habilitados en función de la señalización y mejorarían la movilidad parroquial y cantonal. La parroquia cuenta con un sistema de transporte público inter parroquial distribuido de la siguiente manera, Tabla 89:

Tabla 89 Sistema de Transporte Calderón

COOPERATIVA	RUTA	HORARIO
Calderón	Quito-Carapungo	06h00 – 22h00
	Quito-Marianas	06h00 – 22h00
	Quito-Zabala	06h00 – 22h00
Guadalajara	Quito – Ciudadela Alegría	06h00 – 22h00
Llano Grande	Quito – Llano Grande	06h00 – 22h00
San Juan	Quito – San Juan de Calderón	06h00 – 22h00
Sengylfor	Quito – Carapungo	06h00 – 22h00
	Quito – Carapungo	06h00 – 22h00
	Quito – Llano chico	06h00 – 22h00
Tranasoc	Quito – San José de Morán	06h00 – 22h00
COOPERATIVA	RUTA	HORARIO
Quiteño Libre	Quito - Carapungo	06h00 – 22h00
Transporsel	Quito – San Juan	06h00 – 22h00

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

### 10.3.2.4 **Componente Arqueológico**

En el caso de encontrarse algún vestigio cuando se lleven a cabo estas actividades se deberán suspender los trabajos hasta analizar los hallazgos y obtener el dictamen de parte de las autoridades correspondientes. Pero hasta el momento no se han encontrado ruinas ni vestigios, o es lo mencionado por quienes habitan por el sector.

#### **Metodología**

En caso de existir se realizara la prospección arqueológica sistemática en toda la línea de implantación del proyecto, pues se removerá el suelo a una profundidad de 3m aproximadamente.

En la prospección se identificarán suelos capaces e incapaces de sostener evidencia arqueológica.

El grado de conservación de los sitios identificados se calificara a partir de la siguiente tabla de grados de conservación:

**Tabla 90 Grados de Conservación**

GRADO DE CONSERVACION	PARAMETROS
ALTO	Sitios con estratigrafía no mayormente alterada.
MEDIO	Sitios alterados que conservan evidente material cultura mueble e inmueble
BAJO	Sitios muy alterado
DESTRUIDO	Sitios Destruídos

Fuente: INPC

Elaboración: INGECONSULT, 2020

#### **Fase de Campo**

La prospección arqueológica, metodología científica para la localización e identificación de sitios arqueológicos requiere: reconocimiento visual de la superficie y prueba de pala, de acuerdo con las características topográficas, densidad y frecuencia de las evidencias. Las pruebas de pala y pozos de cateo permitirán establecer la estratigrafía de sitio. La densidad de las pruebas de pala se las realizara de acuerdo a la existencia o ausencia de evidencia arqueológica, y de acuerdo a las características topográficas de los suelos.

Se intentara que todas las pruebas de pala tengan las siguientes dimensiones: ancho 0.40m, largo 0.40m y profundidad 0.70m.

#### **Laboratorio**

El material que se recolecte en campo por pruebas de pala y recolección superficial. En un primer paso se realizara lavado y clasificado por material en el proceso que se ha llamado segregación material: lavado rotulado, etc., y su posterior análisis.

## Resultados

Para la prospección se respetó la nomenclatura establecida por la EPMAPS en el cual se denomina a la zona del Proyecto Línea de Transmisión, Tanques de Almacenamiento y Redes Calderón.

El monitoreo se denomina a la actividad de acompañar y vigilar el movimiento de suelos al momento de la intervención constructiva. Este puede detener el movimiento de suelos en el caso de identificar materiales arqueológicos, para rescatarlos y así la obra pueda continuar.

En la zona del Proyecto (LTRC), no se han realizado prospecciones arqueológicas metódicas, sólo el soporte de eventuales hallazgos, como los restos encontrados en Bellavista (San Juan de Calderón), durante la construcción del OCP (oleoducto de crudos pesados)<sup>18</sup>, sin embargo, algunos tramos del área de implantación podrían tener sensibilidad, con relación a otros que ya se encuentran muy intervenidos, por lo que no se descarta la existencia de vestigios arqueológicos. El análisis determinó que esos individuos existieron 1.000 años a.C.; e inducen a creer que los antiguos asentamientos en el escenario territorial calderoniano –de clima benigno-, en relación con el Malsano de Guayllabamba en los lejanos tiempos; debieron estar conformados por miembros de la cultura Cotacollao, considerada ésta como ocupación del periodo formativo, entre los años 1.500 a 500 a.C., cuya filiación puede atribuirse a la tradición Carangues-Cayambes.

Por Carapungo cruzó el camino real de los incas, se presume que un tramo correspondería a la calle desde la Panamericana, sale hacia Mariana de Jesús y Guayllabamba.

Desde Zámbez venía otra vía y en Llano Grande existía el Cóndor Pucará en donde reposaban o se abastecían los caminantes, para seguir hacia Jalonguilla y el sector de la Capilla, cruzaba por el centro actual de Calderón hasta Chinguiltina (Mariana de Jesús) y aquí se unía con el Capagñan o camino principal que iba hacia Otavalo.

Seguro es que en tiempos coloniales el territorio que llegó a llamarse Carapungo permaneció anexo a Zámbez, o bien como área mostrenca, en razón de que las investigaciones no arrojan evidencias en contrario; en documentos coloniales no se registra comunidad alguna con el nombre de Carapungo (PDOT Calderón 2014-2019), se tiene una disminución de los impactos negativos leves generados por el proyecto.

En el Anexo Especificaciones Técnicas Ambientales del presente documento se tiene más a detalle la descripción del monitoreo arqueológico.

### 10.3.2.5 Componente Perceptual (Paisaje)

El paisaje de la zona de influencia del sitio donde se implantará la LTRC, es un área intervenida por el hombre y, podría ser definido como una porción terrestre compuesta por un espacio creado por las actividades humanas y por el medio natural, y constituye una entidad reconocible.

<sup>18</sup> Calderón, Cultura y Sitos de Interés. Administración Zonal Calderón. Julio 2012

La evaluación del paisaje comprende tanto la interacción entre los diferentes elementos y recursos naturales como su relación con otros elementos, incluidos los construidos y sus procesos. El paisaje no es un elemento estático, sino que cambia según la forma e intensidad con que intervienen sobre la naturaleza diferentes acciones del hombre, por tanto, está en continua evolución y transformación, aunque ésta no sea fácilmente perceptible. De lo anterior se desprende que la dinámica del paisaje dependerá de procesos naturales del medio biótico y abiótico y procesos antrópicos, considerando al hombre como un componente elemental de la naturaleza.

El análisis del paisaje intenta lograr una recopilación de los componentes físicos, biológicos y culturales en el área de estudio. Estos componentes incluyen: geología, geomorfología, suelos, hidrología, vegetación, fauna y uso del terreno (Foto 3 y 4).



Foto 3 Vista del paisaje de sector del Proyecto zona Av. Giovanni Calles



Foto 4 Vista del paisaje de sector del Proyecto Tanque Llano Grande Alto

### **Metodología**

- Componentes del paisaje

Los componentes del paisaje que otorgan al mismo una calidad intrínseca de acuerdo con la metodología establecida son:

- Relieve
- Vegetación y fauna
- Población
- Infraestructuras

Los mecanismos considerados como valor agregado son:

- Singularidades naturales y culturales
- Impactos visuales relevantes

De este modo, el análisis y calificación de los diferentes elementos de cada componente puede compilarse en las tablas de análisis ponderativo detalladas más adelante.

- Sectorización

Con el propósito de lograr una mejor relación de paisaje con respecto del proyecto y para poner en relevancia los componentes que predominan en cada sitio de la zona de estudio, a fin de abarcar una escena paisajística considerable. Para la ponderación de los componentes de paisaje en el sector, se realizó una tabla que muestra la relevancia de los componentes en el sector (Tabla 91).

- Criterios utilizados para la evaluación

1. DISTRIBUCIÓN:

PUNTUAL: Cuando el elemento a ser analizado presenta una distribución muy localizada (Micro).

LOCAL: Cuando el elemento a ser analizado presenta una distribución apreciable en el medio.

REGIONAL: Cuando el elemento a ser analizado abarca un espacio generalizado en todo el entorno.

2. RELEVANCIA:

ALTO: Cuando el elemento a ser analizado presenta un nivel significativo de importancia.

BAJO: Cuando el elemento a ser analizado presenta un nivel mínimo de importancia.

MEDIO: Cuando elemento a ser analizado presenta un nivel situado entre los niveles anteriores medio en el medio perceptual.

3. AFECTACIÓN:

ALTO: Cuando el elemento a ser analizado está altamente intervenido por actividades antrópicas.

MEDIO: Cuando el elemento a ser analizado está medianamente intervenido ya que la zona está en proceso de implantación de actividades antrópicas.

BAJO: Cuando la zona o área de influencia registra un mínimo nivel de intervenciones humanas por lo tanto el elemento no se ve afectado.

**Tabla 91 Análisis ponderativo de los componentes y elementos del paisaje, sector Bellavista**

Componente	Elemento	Descripción	Distribución	Relevancia	Afectación
Relieve	Zona Urbanizada	Zonas con relieves medios y bajos propios del valle	Local	Media	Media
Hidrología	Cuerpo de agua	Dentro del área de influencia directa no se identificaron cuerpos de agua	N/A	N/A	N/A
Flora y Fauna	Especies vegetales ornamentales	Especies frutales ubicadas dentro de las propiedades.	Local	Media	Alta
	Especies silvestres	Especies de aves posibles de visualizar en zonas urbanas	Local	Media	Alta
Población	Urbano	Zona consolidada	Local	Alta	Alta
Infraestructura	Esparcimiento	Complejos turísticos y	N/A	N/A	N/A

Componente	Elemento	Descripción	Distribución	Relevancia	Afectación
		estadio			
	Patrimonio histórico y cultural	No se identificaron en la zona	N/A	N/A	N/A
	Comercio	Comercios pequeños y grandes	Local	Alta	Alta
	Vías	Calles y vías primarias y secundarias	Local	Alta	Alta
	Industrias	No se identificaron industrias en la zona	N/A	N/A	N/A
	Desechos	Sistema de Recolección de basura	Local	Media	Media
Valor Agregado					
Singularidades naturales y culturales	Climas	Cálido Seco	Local	Alto	Alto
	Manifestaciones culturales	Culturales y folklore de la zona de estudio	N/A	N/A	N/A
Impactos visuales relevantes	Uso de suelo	Zona totalmente urbanizada	Local	Alto	Alto

Elaboración: INGECONSULT, 2019

- Interpretación de resultados

De acuerdo a la evaluación y las condiciones del sector se establece que existen una afectación alta del paisaje, por la intervención de las actividades antrópicas, viviendas, comercios y diversos servicios, que han desplazado la flora y fauna silvestre, debiendo aplicar las medidas de mitigación a ser establecidas en el PMA para minimizar la afectación al paisaje.

## 10.4 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de un determinado componente frente a una acción o proyecto que conlleva impactos, efectos o riesgos, partiendo de las condiciones iniciales del área y de los impactos que el desarrollo del proyecto generará en esta. En el presente estudio, la sensibilidad fue determinada considerando los medios: físico, biótico y socioeconómico-cultural, y utiliza como base los resultados de la caracterización de la línea base de dichos medios. Los criterios de evaluación para cada medio se detallan a continuación.

### 10.4.1 Criterios de evaluación de sensibilidad del medio de físico

La sensibilidad del medio físico está determinada en base al análisis de los siguientes componentes: geomorfología, suelos e hidrología. Para cada componente se evaluaron los principales parámetros que los caracterizan. A cada parámetro se le asignó un valor de sensibilidad individual de acuerdo a la caracterización de la línea base.

## Geomorfología

Esta evaluación considera los procesos geomorfológicos que pueden afectar los diferentes paisajes del área de estudio.

Estos procesos son: procesos fluviales<sup>19</sup>, diluviales<sup>20</sup>, gravitacionales y antrópicos, que están relacionados con los agentes geomorfológicos que actúan en combinación con dichos procesos. En el presente análisis se realiza una generalización de los agentes geomorfológicos en cada paisaje, en los cuales dichos agentes actúan con diferente intensidad. A continuación, se detallan los criterios de evaluación de los agentes geomorfológicos: pendiente del terreno, tipo litológico, cobertura vegetal y erosión (Tabla 92).

**Tabla 92 Criterios de Sensibilidad Geomorfológica**

Grado de sensibilidad	Criterios Geomorfológicos Evaluados			
	Pendiente del terreno	Tipo Litológico	Cobertura Vegetal	Erosión
Sensibilidad alta	Mayores al 45%	Rocas no consolidadas, rocas muy fracturadas y muy meteorizadas	Pobre cobertura vegetal	Potencial alto a la erosión
Sensibilidad Media	Entre 25% y 45%	Rocas medianamente consolidadas, poco fracturadas y meteorizadas.	Mediana cobertura vegetal	Potencial medio a la erosión.
Sensibilidad baja	Menores al 25%	Rocas consolidadas, masivas y meteorizadas	Buena cobertura vegetal	Potencial bajo a la erosión

Elaboración: INGECONSULT, 2019

## Suelos

El análisis de sensibilidad de los suelos considera sus propiedades principales, tanto físico-mecánicas, edafológicas como ambientales, estas son:

- Clasificación de acuerdo al SUCS;
- Densidad (por volumen);
- Índice de plasticidad: Límite Líquido y Límite Plástico;
- Fertilidad: Mayor o menor porcentaje de macronutrientes (%Materia Orgánica, MO) en los subsuelos;
- Textura: Proporción de partículas de varias dimensiones que conforman el suelo; y,
- Correlación de las propiedades físico-mecánicas y edafológicas.

El grado y tipo de sensibilidad, en cada tipo de suelo, es el resultado de la correlación de las propiedades antes indicadas y de las características generales de cada tipo de suelo (Tabla 93).

<sup>19</sup> Un proceso fluvial comprende los agentes geomorfológicos de transporte y sedimentación, producida por la escorrentía superficial, donde el porcentaje de agua es mucho mayor que el de los sólidos.

<sup>20</sup> Un proceso diluvial comprende los agentes geomorfológicos de transporte y sedimentación, producto de torrentes donde la proporción entre sólidos y agua es aproximadamente igual.

Tabla 93 Criterios de Sensibilidad de Suelos

Grado de sensibilidad	Principales mecánicas	Propiedades	Físico-Mecánicas	Principales Propiedades Edafológicas		Propiedades que Favorecen la Contaminación de los suelos
	Clasificación	Densidad	Índice de plasticidad	Fertilidad	Textura	Correlación de las propiedades físico-mecánicas y edafológicas
Sensibilidad Alta	MH, CH, OHG, Pt.	Bajas < 1,5	>30	<3	Fina	Baja
Sensibilidad Media	CL, ML, SC, SM, SP	Medias 1,5-1,8	4-30	3-8	Media	Media
Sensibilidad Baja	SW, GC, GM, GP, GW	Altas > 1,8	< 4	>10	Gruesa	Alta

Elaboración: INGECONSULT, 2019

## 10.4.2 Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Físico

### Sensibilidad Geomorfológica

El análisis de sensibilidad geomorfológico se realiza mediante una estimación de la probabilidad de ocurrencia de estos procesos y su grado de afectación. La tabla a continuación presenta la calificación de cada uno de estos procesos, en relación al paisaje de la zona de influencia (línea base).

Tabla 94 Sensibilidad geomorfológica

Paisaje	Procesos Fluviales	Procesos Diluviales	Procesos Gravitacionales	Procesos Antrópicos	Sensibilidad Total
Quebradas	Media	Media	Media	Alta	Media
Terrazas	Media	Media	Media	Alta	Media

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En general, los paisajes de quebradas considerados en el presente análisis que están formados por pendientes moderadas a muy abruptas. Los cruces de las quebradas en estos paisajes pueden ser afectados por la erosión fluvial vertical, por lo que estos paisajes tienen una sensibilidad Media en cuanto a los procesos fluviales y gravitacionales.

Los procesos diluviales son ocasionados por la erosión en surcos, la cual aumenta con la pendiente. Los sectores de pendientes mayores al 25% presentan un potencial alto a los fenómenos de remoción en masa, como reptación de suelos, deslizamiento y torrentes. La sensibilidad a estos procesos se considera Media para la quebradas y Terrazas.

Las terrazas presentan pendientes moderadas, pueden inundarse en algunos sectores, en las altas precipitaciones.

La ampliación de las áreas para vivienda en el sector, como consecuencia de la extensión urbana sobre todo de Calderón, se considera que la sensibilidad a los procesos antrópicos es alta para todos los paisajes.

## Sensibilidad de los Suelos

Los resultados de estos análisis de sensibilidad para los tipos de suelos identificados, se presentan a continuación en la Tabla 95.

**Tabla 95 Sensibilidad de las Unidades de Suelos**

Unidad del Mapa	Tipo de Paisaje	Sensibilidad por Factores					
		Erosión y Remoción en Masa	Contaminación	Compactación	Fertilidad	Estructura	Sensibilidad Total
Q	Quebradas	Alta	Alta	Media	Media	Media-Alta	Alta
T	Terrazas	Media	Media	Media	Media	Media	Media

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En general, los suelos presentan una sensibilidad que varía de media a alta para las actividades antrópicas, debido especialmente a su potencial a la erosión y a los fenómenos de compactación. Las áreas de mayor sensibilidad coinciden con los suelos de granulometrías finas, especialmente de los suelos localizados sobre pendientes abruptas a muy abruptas, de las quebradas, que presentan como limitaciones importantes alto potencial a la erosión, fertilidad baja, horizonte orgánico reducido y sobresaturación de agua.

### 10.4.3 Criterios para la determinación de la sensibilidad del medio biótico

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.

En lo relativo al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que, por alguna característica propia, presentan condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables, ante los posibles impactos generados por las actividades del Proyecto.

### Flora

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que representa una amenaza para las condiciones actuales de la misma. Esta vulnerabilidad tiene relación con las condiciones o estado de situación del área de influencia, que incluye por su parte todos elementos que conforman el ambiente. En el caso del componente biótico, y en particular de la flora, se ha analizado su grado de sensibilidad en función de cuatro parámetros, unidades ecológicas, especies de importancia, hábitats y estado de conservación. Estos parámetros se relacionan con el estado actual de la cobertura vegetal. Para cada parámetro analizado se estableció un rango de sensibilidad, que comprende las categorías alto, medio y bajo.

A continuación, se describe lo contemplado en los parámetros seleccionados Para la determinación de la sensibilidad.

- Unidades Ecológicas: Se incluyen todas las especies vegetales que tienen similares exigencias climáticas.
- Especies de Importancia: Incluye todas las especies vegetales nuevas, endémicas, en peligro de extinción, útiles, de valor económico.

- Hábitat: Comunidades de especies restringidas a determinados hábitats.
- Estado de Conservación Actual: Se relaciona con el estado de conservación actual y futuro del bosque.

#### 10.4.4 Resultados de la evaluación de sensibilidad del medio biótico

##### Flora

En la Tabla 96, se puede apreciar el grado de sensibilidad en función de cuatro parámetros, unidades ecológicas, especies de importancia, hábitats y estado de conservación. Estos parámetros se relacionan con el estado actual de cobertura vegetal.

Tabla 96 Cuadro de sensibilidad florística

Cobertura Vegetal	Tipo de Vegetación	Unidad Ecológica	Especies de Importancia	Hábitat	Estado de Conservación	Total
Vegetación arbustiva Seca	Matorrales secos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Pastos y Cultivos	Cultivos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
	Pastizales	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Se concluye, por lo tanto, que la flora presenta una sensibilidad media para la Vegetación arbustiva seca y baja para la cobertura vegetal de Pastos y cultivos. Todos los ecosistemas se encuentran fragmentados, debido a una fuerte intervención antrópica ejercida en las últimas décadas debido a la ampliación de la zona urbana.

Sin embargo, se debe considerar las áreas de arbustales porque proporcionan refugio y alimento para la fauna generalista de la zona.

#### 10.4.5 Conclusiones

De manera global para el área se indica una sensibilidad Media-Baja, sin embargo, se aclara que éstas especies son colonizadoras y que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente las cuales se ha adaptado a las actividades antropogénicas del área.

#### 10.4.6 Criterios para la Determinación de la Sensibilidad del Medio Socioeconómico

La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar sus condiciones de vida. Una sociedad o comunidad es vulnerable cuando, a merced de sus condiciones sociales y ambientales, es incapaz de procesar factores que puedan perturbar las condiciones de vida o reaccionar a un impacto, lo cual determina el grado en el cual la vida y la subsistencia de alguien quedan en riesgo.

Está determinada por la interacción entre los factores que intervienen en la ejecución de las actividades del Proyecto, la intensidad y duración que estas tienen a lo largo del ciclo de este, y las posibilidades de transformación o alteración de las condiciones propias de determinadas poblaciones abarcadas en el área de influencia.

La identificación de las áreas sensibles no determina necesariamente alteraciones negativas en el entorno sino, principalmente, factores que presentan una susceptibilidad especial en el contexto del desenvolvimiento del proyecto y que pueden derivar en impactos también positivos.

Con la finalidad de caracterizar el estado de sensibilidad, se consideran tres niveles de calificación al igual que para los demás componentes antes señalados:

**Sensibilidad Baja:** No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico. Estas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.

**Sensibilidad Media:** El nivel de intervención transforma de manera moderada, las condiciones económico-sociales y se pueden controlar con planes de manejo socio-ambiental.

**Sensibilidad Alta:** Las consecuencias de la permanencia del proyecto implican modificaciones profundas sobre la estructura social, que implica una transformación significativa en la lógica de reproducción social de los grupos intervenidos y la operación del proyecto.

Para determinación de los niveles de sensibilidad, estos se han establecido como elementos de análisis, principalmente los relacionados con las actividades propias del proyecto y los factores o componentes que se encuentran señalados en la legislación que se relacionan directamente con la población: tales como los cuerpos de agua, vías, centros poblados o sitios de concentración humana.

#### 10.4.7 Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Socioeconómico

De esta forma, de acuerdo a los criterios antes señalados, se establecen a continuación los niveles de sensibilidad para los diferentes componentes relacionados de una u otra forma con la población que habita dentro del área de estudio.

Se debe considerar que parte del Proyecto se desarrolla dentro del área urbana, dentro de la cotidianidad de la ciudad, con una densidad poblacional alta, con presencia de infraestructura de todo tipo: comunitaria, vial y privada (Tabla 97).

**Tabla 97 Sensibilidad Sociocultural**

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
Aspectos demográficos	Media	Considerando que el proyecto se ha desarrollado debido al crecimiento de la población no supone un cambio significativo o modificaciones esenciales en las condiciones de vida, son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto,

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
Aspectos económicos	Alta	El Proyecto en sí no está relacionado con los aspectos económicos de la población de desarrollo del proyecto pero especialmente en la fase de construcción se pueden afectar temporalmente a los negocios ubicados en el sector de la línea de conducción.
Salud	Baja	El nivel de intervención del proyecto no transforma las condiciones de salud del sector.
Educación	Baja	El factor educación no tiene interrelación con el desarrollo del proyecto por tanto no supone ningún cambio significativo, son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del mismo.
Vivienda y Servicios Básicos	Media	El mismo proyecto se relaciona con el servicio de agua por tanto es un factor sensible en caso que las actividades ocasionen el desabastecimiento del servicio por períodos cortos o prolongados.
Tenencia de la Tierra	Alta	En la franja de servidumbre de la línea de Transmisión, Tanques de Almacenamiento y Redes Calderón se evidenció la presencia de receptores sensibles, si bien la propiedad de la tierra es privada la intersección de los límites de la franja de servidumbre con la delimitación del predio y la legalidad del mismo ocasiona un factor sensible para el desarrollo del Proyecto.
Uso de recursos naturales	Baja	El factor Uso de Recursos naturales no tiene interrelación con el desarrollo del Proyecto por tanto no supone ningún cambio significativo, son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del mismo.
Organización social	Alta	El factor Organización Social tiene interrelación con el desarrollo del proyecto
Percepción	Alta	La población desconoce las actividades del proyecto, lo cual ocasiona un factor de alta sensibilidad considerando que el desarrollo de actividad influirá en la percepción de la población ante el mismo. Factor que será considerado en el Plan de Relaciones Comunitarias.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

#### 10.4.8 Resumen Áreas Sensibles

A continuación, en la Tabla 98 se presenta un resumen de la sensibilidad de los componentes físico, biótico y social.

Tabla 98 Resumen Áreas Sensibles

Criterio	Grado de Sensibilidad
<b>Componente Físico</b>	
<b>Sensibilidad Geomorfológica</b>	
Quebradas	Media
Terrazas	Media
<b>Sensibilidad Edafológica</b>	
Q	Media
T	Media

<b>Criterio</b>	<b>Grado de Sensibilidad</b>
<b>Criterio Componente Biótico</b>	
<b>Sensibilidad Flora</b>	
Vegetación arbustiva seca	Baja
Pastos y Cultivos	Baja
<b>Componente Social</b>	
Aspectos demográficos	Media
Aspectos económicos	Alta
Salud	Baja
Educación	Baja
Vivienda y Servicios Básicos	Media
Tenencia de la Tierra	Alta
Uso de recursos naturales	Baja
Organización social	Alta
Percepción	Alta

**Elaboración:** INGECONSULT, 2019

## 10.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 10.5.1 Introducción

La identificación y calificación de impactos se lo realiza considerando la Línea Base desarrollada en la primera fase, dentro de la zona del Proyecto y que respeta los condicionamientos definidos para la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta. La valoración incluye nuevos elementos de análisis, pues, la información adicional recopilada ha permitido mejorar y complementar las matrices de calificación. Igualmente, el equipo técnico ha adquirido mayor conocimiento del área del Proyecto para determinar los impactos generados sobre los componentes físico, biótico y social en el área de influencia del Proyecto.

Para materializar el Proyecto deberán ejecutarse diferentes actividades que podrían ocasionar impactos en el ambiente, por lo tanto, es muy importante identificarlas y analizarlas.

### 10.5.2 Objetivo

El objetivo general radica en identificar y valorar los posibles impactos producto de las acciones constructivas, de operación y cierre; dentro de los parámetros ambientales, de tal manera que de su identificación y análisis se pueden definir para dimensionar adecuadas medidas de prevención, mitigación y compensación que tiendan a recuperar y estabilizar los componentes ambientales afectados, tanto para las fases de construcción como para la de Operación y Mantenimiento. Estas medidas serán parte de la LTRC y se incluirán en el Plan de Manejo Ambiental.

### 10.5.3 Objetivos específicos de la evaluación de impactos

Dentro de los objetivos específicos:

- Identificar, calificar y evaluar, los impactos ambientales y efectos que podría generar el Proyecto a cada uno de los componentes ambientales, como son el abiótico, el biótico y el social del área de estudio tomando en consideración sus etapas de construcción y operación;
- Plantear y diseñar a nivel de Diseño Definitivo las medidas de mitigación, compensación, remediación, entre otras, incluyendo los rubros y especificaciones para su implementación; y,
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental, a nivel de diseño definitivo.

### 10.5.4 Metodología de identificación, calificación y evaluación de impactos

El conocimiento y la caracterización ambiental realizada para el área de influencia del Proyecto, permitió identificar y dimensionar las características principales de cada uno de los componentes y subcomponentes ambientales.

Para la identificación de las alteraciones ambientales, se tomó en consideración las características ambientales del entorno (componentes ambientales, caracterizados en la

línea base) y las potenciales acciones generadoras de impacto en el sector de ubicación del proyecto y su área sensible.

Mediante correlación de los componentes ambientales con las actividades a desarrollar, se evalúa cualquier cambio positivo o negativo, que se podría provocar, sobre el ambiente como consecuencia directa e indirecta de las acciones del Proyecto, además se han considerado aquellos aspecto que puedan producir deterioro ambiental a la capacidad productivas de los recursos naturales y de los procesos ecológicos esenciales, así como a la salud y calidad de vida de la población del área de influencia.

Los impactos ambientales generados por el Proyecto se identificaron para sus componentes: línea de transmisión, tanques de almacenamiento y redes.

Se realizó el análisis de la alternativa cero, que sería la no ejecución del Proyecto, se determinó que no es conveniente dejar sin desarrollar este Proyecto, por cuanto el fin es dotar de agua a la zona de Calderón y, de esta manera satisfacer la demanda de agua con un sistema que brinde calidad, cantidad, continuidad y cobertura.

### 10.5.5 Identificación de acciones que pueden causar impactos

La identificación de los impactos se efectuó conociendo las etapas de las que se compone el Proyecto:

- Fase de Construcción.
- Fase de Operación y mantenimiento.
- Fase de Cierre.

En cada una de estas fases se realizan acciones o actividades que pueden producir impactos tanto positivos como negativos sobre el medio ambiente.

A continuación, se presenta la descripción de las acciones o actividades que generan impactos sobre los componentes ambientales durante cada etapa del Proyecto.

#### Descripción de las actividades del Proyecto

Las actividades potenciales, generadoras de impactos significativos han sido determinadas a partir de las secciones que se realizan en el diseño, la construcción, y operación y mantenimiento, son las siguientes.

#### Fase de Construcción

Se ha conformado un registro de acciones de tal manera que sean lo más representativas del Proyecto. En la Tabla 99 constan las acciones consideradas y su definición para la fase de construcción del Proyecto.

**Tabla 99 Actividades Fase Constructiva Redes – Calderón**

Código	Actividad	Descripción
C1	Servidumbres y derechos de paso para la construcción de la línea de transmisión –	Comprende todas las acciones necesarias, tanto de orden social como legal para la liberación de

Código	Actividad	Descripción
	Expropiación / Adquisición de predios	las áreas a ser utilizadas por la línea de transmisión y tanques de almacenamiento y sus obras complementarias. Incluye la tramitología y la declaratoria de utilidad pública en el caso de que así amerite el proceso para facilitar la construcción del proyecto.
C2	Adecuación de bodegas	Adecuación de un área en las cercanías de la zona del Proyecto Redes – Calderón que sirva como bodega, así como también patio de maniobras del equipo necesario para la realización de las actividades constructivas del Proyecto (Retroexcavadoras, volquetas, tanquero de agua, generadores, compresor, suelda autógena, pintura interna de tubería, 1 equipo de rayos X, compactadores neumáticos, grúa).
C3	Limpieza y desbroce	Las operaciones de limpieza y desbroce tienen como objeto permitir la adecuación de la infraestructura básica del Proyecto, estas operaciones deberán dejar el terreno libre de obstáculos, maleza, árboles, arbustos, tocones, raíces y cualquier material indeseable, de modo que dichas zonas queden aptas. El desbroce consiste en efectuar las actividades siguientes: cortar, desenraizar cualquier vegetación comprendida dentro del área de construcción.
C4	Replanteo y nivelación	Actividad necesaria antes de iniciar el proyecto. Principalmente en el área donde se van a realizar las ampliaciones de los tanques.
C5	Señalización de rutas alternas	Se pondrá señalización en los sitios en donde se necesite realizar desviación del tráfico vehicular, debido a las actividades constructivas del Proyecto.
C6	Levantamiento de capas de rodadura y veredas	Se realiza en el área y extensión que se va a intervenir.
C7	Transporte de materiales	El transporte de materiales se lo realizará con maquinaria, hacia los lugares predeterminados, de acuerdo a la programación.
C8	Ubicación de áreas de acopio de materiales	Consiste en la selección de los lugares donde se depositan provisionalmente materiales diversos: áridos, cemento, tierras vegetales, entre otros, para su posterior uso y/o desalojo en el proyecto. De preferencia se lo realizarán en los predios donde se ampliarán los tanques.
C9	Desalojo y transporte de escombros y residuos de construcción	Se realiza mediante volquetes que transportan los escombros de excavación y construcción hasta escombreras autorizadas.
C10	Excavación en zanjas	Mediante el uso de maquinaria y/o de forma manual, se ejecuta dicha excavación en ancho y profundidad predeterminados en el proyecto.
C11	Cortes y relleno compactado	Los cortes son necesarios para preparar la base y las paredes de los diferentes lugares por los cuales se va a colocar la tubería. Los rellenos compactados, se efectuarán bajo normativas de calidad de suelo existente y normativas de compactación
C12	Rasanteo de zanjas	Es la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta

Código	Actividad	Descripción
		quede asentada sobre una superficie consistente.
C13	Colocación de la cama	Se entenderá por cama o colchón de arena, a la base para tuberías dentro de las zanjas, destinada a una adecuada reparación de esfuerzos y absorción de los mismos. Las camas se construirán antes del tendido de tuberías, y previo al tendido deberán ser aprobadas por el Fiscalizador, ya que en caso contrario ésta podría ordenar si no considera conveniente que se levante la tubería colocada, y se reconstruyan las camadas defectuosas, sin que el constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional.
C14	Instalación de tubería	Actividad que se realiza con ayuda de maquinaria o manualmente.
C15	Instalación de válvulas y anclaje de tuberías	Se realiza mediante excavación manual o con maquinaria, y con estructura de hormigón armado.
C16	Tapado	Consiste en el relleno donde se encuentra la tubería (Zanja abierta) con el mismo material que se extrajo durante la excavación.
C17	Operación de maquinaria	Corresponde al uso de maquinaria para efectuar acciones como excavación, retiro de tierra, escombros y traslado de material.
C18	Uso de combustibles, aditivos y lubricantes	Almacenamiento y manejo de combustibles para el funcionamiento diario de la maquinaria y equipos en la ampliación de los tanques.
C19	Reposición o reparación de capas de rodadura, aceras y bordillos	Actividad que se cumple antes de finalizar la obra, en caso de que existió afectación.
C20	Construcción de torres de comunicación	Consiste en la instalación de las torres de comunicación que servirán como parte del sistema SCADA, se entiende también como el montaje de la estructura metálica.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### Fase de Operación

En la Tabla 100 constan las acciones consideradas y su definición para la fase de operación del Proyecto.

**Tabla 100 Acciones para la fase de operación y mantenimiento LTRC**

Código	Acción	Definición
O1	Operación de la línea de transmisión, redes y tanques de almacenamiento.	Es la actividad que justifica la construcción del Proyecto, y que garantiza la dotación del servicio a la población de Calderón. Al momento no implica ningún riesgo de afectación ambiental.
O2	Inspección, mantenimiento y reparación de redes, válvulas, y tanques de almacenamiento	Se relaciona con la buena operación de los componentes del sistema, con aspectos como la generación de gases, riesgo de sobrepresiones, roturas de tuberías, infiltraciones de aguas lluvia en tanques o redes, fisuras de estructuras, contaminación del agua potable por descargas o roturas de tuberías, que pueden afectar la seguridad y salud del personal a cargo de la actividad. Se realiza con una frecuencia anual en todo el sistema.
O3	Limpieza y desinfección de tuberías	Es una actividad permanente y periódica que

Código	Acción	Definición
		realizará la EPMAPS con el objeto de mantener el buen estado del sistema y la operatividad de estos elementos. Se aumenta la frecuencia en cuando existe un corte del servicio.
O4	Funcionamiento de las Torres de comunicación y mantenimiento	Funcionamiento del equipo de comunicación y de las torres, comprende las acciones involucradas en el mantenimiento de las Torres, sistema SCADA, principalmente revisión y arreglo de equipos, cambio de piezas, pintura, entre otros.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### Fase de Cierre

Se considera para el presente estudio a la fase de cierre al conjunto de actividades que permitan el retiro de instalaciones y abandono que permitan el desalajo de la maquinaria, equipos e insumos utilizados durante la construcción del mismo Tabla 101.

**Tabla 101 Acciones para la fase de cierre LTRC**

Nº	Acción	Definición
Ci1	Desmontaje de las estructuras y equipos	Se refiere a las acciones que conlleve al desmantelamiento del equipo de torres de comunicación, al cableado, retiro de la infraestructura, para entregar el área del Proyecto, de ser posible, en similares condiciones iniciales antes de la construcción.
Ci2	Limpieza y ordenamiento del área intervenida	Se realiza al finalizar la obra con el objeto de retirar el área de restos de escombros de construcción y residuos de origen doméstico.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 10.5.6 Identificación de los Factores Ambientales Susceptibles de recibir impactos

Los principales componentes ambientales que son susceptibles de ser afectados por las actividades mencionadas anteriormente, se presentan a continuación:

Código	Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
Abt1	ABIÓTICO	Aire	Material Particulado	Se prevé que la generación de polvo por la excavación, la carga y descarga de materiales de construcción y por las actividades de construcción.
Abt2			Ruido	El ruido proviene de la mayoría de las actividades del proceso de preparación del sitio de construcción y generarán contaminación acústica de carácter temporal, puntal y discontinuo que será objeto de medidas de reducción.
Abt3			Emisiones de RNI	La operación de las torres de comunicación generara emisiones RNI en niveles bajos
Abt4		Agua	Calidad del Agua	Afectación de la Calidad del agua durante las actividades constructivas, operativas y de cierre del Proyecto LTRC Redes- Calderón.
Abt5		Suelo	Calidad del Suelo	Afectación de la Calidad del suelo durante las actividades constructivas, operativas y de cierre del Proyecto LTRC Redes - Calderon..
Bio1	BIÓTICO	Flora	Flora	La Flora será afectada por el desbroce de la capa

Código	Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición	
				vegetal y deterioro de las plantas existentes debido a la frecuencia del transporte de las maquinarias u equipos menores y por la acumulación de escombros sobre la cobertura vegetal.	
Bio2		Fauna	Fauna	La Fauna se encontrará afectada en general por los ruidos generados de las maquinarias y equipos en funcionamiento y la actividad del hombre que realiza su trabajo de construcción de la línea de transmisión y las instalaciones varias. Bajo este contexto las especies se desplazan hacia donde hallan menos perturbación para su hábitat.	
Ant1	ANTRÓPICO	Paisaje	Calidad Paisajística	La afectación a la calidad paisajística será de carácter temporal, se debe a las actividades de la fase de construcción de la LTRC- Calderón; también afectaría al paisaje la disposición inadecuada de los residuos sólidos restos de construcción y escombros.	
Ant2		Económicos	Generación de empleo	Las distintas etapas del proyecto generarán empleo temporal, lo cual se considera un impacto positivo neto. Además del empleo indirecto generado por servicios de vigilancia, limpieza, mantenimiento, etc.	
Ant3		Humanos		Calidad de vida	La calidad de vida en la fase de construcción será afectada por el polvo, ruidos y la disposición inadecuada de los residuos sólidos y líquidos sobre el espacio físico, este efecto será de carácter temporal. Como impacto físico puede mejorar la calidad de vida de la sociedad con el funcionamiento de la línea de transmisión que beneficiará al DMQ.
Ant4				Lucro Cesante y Daño Emergente	Debido a la construcción de la línea de conducción se puede dar una privación económica por los tramos por donde atravesará la misma razón por la cual se generarían impactos negativos en el sector (afectan directamente el patrimonio del afectado).
Ant5				Salud y Seguridad	En las diferentes actividades constructivas y en el mantenimiento de la línea de transmisión, se presentarán riesgos a la seguridad, por lo que se utilizará el equipo de protección personal adecuado a cada actividad de los trabajadores. También se implementará el plan de seguridad e higiene ocupacional del Proyecto.

**Tabla 102. Factores Ambientales considerados para la Caracterización Ambiental Proyecto Línea de Transmisión, Tanques de Almacenamiento y Redes Calderón**

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 10.5.7 Identificación de impactos ambientales

Como consecuencia de la construcción de la LTRC, se afectarán los siguientes factores ambientales:

#### 10.4.7.1 Medio Físico

Todas las obras previstas para la instalación de la LTRC, serán realizadas en áreas urbanas, en este estudio, la caracterización de la Línea Base incluyó un análisis de los impactos actuales sobre los factores ambientales más importantes del área de influencia.

#### Aire

- Se producirá un aumento de los niveles de partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra en áreas operativas de influencia.

- La descarga de materiales y el incremento de tráfico originaran un impacto sobre la calidad del aire.
- De igual manera la generación de gases de combustión de maquinaria y vehículos modificarán la calidad del aire.
- Durante la ejecución de los trabajos se producirán ruidos originados por el movimiento de maquinaria (volquetas, retroexcavadoras, etc.)
- El problema se producirá durante el transcurso de toda la obra en áreas operativas y de influencia.

### **Calidad del agua**

- La calidad del agua presente en los cuerpos hídricos cercanos a la zona del proyecto, obedece a los factores y actividades antrópicas que se desarrollan en su cauce y su área de influencia, en tal sentido es lógico suponer que los principales impactos presentes tienen relación con las descargas de aguas negras desde Calderón.

### **Suelo**

- El impacto que se producirá sobre el suelo durante la etapa de construcción será negativo, particularmente en zonas de excavaciones. Se producirá una modificación en áreas operativas y de influencia debido a la extracción de suelos y movimientos de tierra.
- Se producirá una compactación motivada por el tránsito de la maquinaria pesada. En caso de ser necesaria la apertura de desvíos o trazas provisionales se producirá una modificación en las características de los suelos en estas zonas.

### **Medio Biótico**

#### **Flora**

- Durante la etapa constructiva, las acciones más importantes sobre la vegetación terrestre son aquellas que implican desbroce de la zona de traza de la línea de transmisión.
- Se deberá controlar que la limpieza superficial a realizar para ejecutar las obras sea la estrictamente necesaria, a fin de evitar la degradación de la flora.

En general no se afectan áreas forestales en el área del Proyecto. No obstante, la regla general es evitar en lo posible el corte de árboles.

#### **Fauna**

- Los trabajos de limpieza y desmonte producirán un impacto directo sobre la fauna local. El trabajo de maquinarias, la mayor circulación de vehículos pesados y camiones generarán un incremento del nivel sonoro que afectará a la fauna del sector (fauna urbana).

## Medio Socioeconómico

### *Paisaje*

El impacto visual, sobre todo de las torres de comunicación, son instalaciones que pudieran alterar el paisaje, en función del uso del suelo, y sus características arquitectónicas, ya que no siempre son las más acordes al ambiente que las rodean.

### *Afectación y riesgos a la salud de pobladores y obreros*

En la fase de construcción, el aumento de polvo, ruido y aún gases de automotores, estos dos últimos que se suman a los ya existentes, aumentan la posibilidad de presentar malestares y enfermedades principalmente respiratorias en los trabajadores de la obra, pero también en los pobladores locales.

Los sitios propensos a los impactos señalados, definitivamente es la población aledaña a los tramos viales y son: Av. Panamericana Norte, Av. Cap. Giovanni Calles, Av. Carlos Mantilla, Av. Jesús del Gran Poder.

El componente construcción de la línea de transmisión y redes de conducción. Los pobladores de estos lugares durante la fase constructiva sentirán de una u otra manera, los inconvenientes y molestias previstas, de manera temporal, en este tipo de proyectos.

### *Aumento de riesgos de accidentes laborales y de tránsito*

Este impacto estará presente tanto para la gente vinculada con la obra, así como para la gente local, especialmente por la continua actividad de movimiento de maquinarias, movimiento de tierras, circulación de vehículos pesados durante la fase de Construcción.

Las actividades de prevención como capacitaciones, inducciones y educación en forma general, son algunas de las acciones que deberán ser implementadas de manera regular para prevenir este tipo de impactos.

### *Daño emergente y lucro cesante*

Tanto el daño emergente es decir el daño que causa un empobrecimiento directo a la situación actual de los pobladores del AID, y el lucro cesante, entendido como la paralización de un ingreso económico, ambos son danos que surgen de una privación de una actividad económica, que puede darse durante la construcción de la LTRC.

### *Generación de empleo*

Durante la fase de construcción del Proyecto, se producirán demandas de mano de obra local para vincularse como trabajadores temporales de la obra; esto definitivamente repercutirá en las plazas de trabajo local, resultando en un beneficio para el sector social.

En la fase de operación, también se producirán fuentes de trabajo en diferentes direcciones, por una parte, los encargados del mantenimiento, limpieza y operación de la

línea de transmisión, tanques y redes de almacenamiento, y adicionalmente la oportunidad para aumentar las fuentes de trabajo.

### ***Demanda de servicios en la zona***

Durante por lo menos el tiempo que dure la construcción de las líneas de transmisión y redes de Calderón, se evidenciará la demanda de servicios por parte de la constructora, en sectores especialmente de transporte, de proveedores de bienes e insumos, de víveres, de vivienda y otros que impactará de manera positiva a la gente local y su economía.

### ***Matrices de evaluación de impactos***

El proceso de verificación de una interacción entre la causa (acción o actividad considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se ha materializado realizando una marca gráfica en la celda de cruce correspondiente en la matriz causa – efecto desarrollado específicamente para cada etapa del Proyecto, obteniéndose como resultado de las denominadas Matrices de Identificación de Impactos Ambientales.

En las matrices de identificación a continuación, de cada componente y sus respectivas actividades, se muestra la interrelación de las acciones del Proyecto y los factores ambientales considerados, en la que se proporciona el carácter o tipo de afectación de la interacción analizada, es decir designarla de orden positivo o negativo (Tabla 103).

**Tabla 103 Matriz de Identificación de Impactos Línea de Transmisión, Tanques de almacenamiento y redes Calderón**

Factor Ambiental Afectados		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																				Número Impactos Negativos (-)		Número Impactos Positivos (+)		Fase de Operación				Número Impactos Negativos (-)		Número Impactos Positivos (+)	
		Fase de Construcción																								Fase de Cierre							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20					O1	O2	O3	O4				
Medio Físico	Abiótico	Aire	Calidad del aire	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14	0			-1		1	0	-1	-1	2	0	
			Ruido		-1	-1		-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	14	0		-1			1	0	-1		1	0	
			Emisión de RNI																			0	0				-1	1	0			0	0
		Agua	Calidad de Agua	-1			-1			-1	-1			-1	-1	-1	-1		-1	-1	10	0			-1		1	0	-1	-1	2	0	
Medio Ecológico	Biótico	Suelo	Calidad del Suelo	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	15	0			-1		1	0	-1	-1	2	0		
		Flora		-1	-1														-1		3	0					0	0			0	0	
			Fauna		-1	-1																2	0					0	0			0	0
Medio Socio-Económico	Perceptual	Población	Paisaje	-1	-1		-1	-1	-1	-1			-1		-1	-1		-1	-1	13	0			-1		1	0	-1	1	1	1		
			Generación de empleo	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	1	1	1		0	3	1	1	0	2	
			Calidad de Vida	-1			1	-1	-1		-1	-1						-1	-1	1	7	2	1				0	1		1	0	1	
			Lucro cesante y daño emergente	-1				-1				-1				-1					-1	5	0					0	0			0	0
			Salud y seguridad	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	16	0			-1	-1	2	0	-1	-1	2	0
Número de Impactos Negativos (-)		2	8	7	2	0	8	5	2	6	8	3	4	5	7	5	6	5	6	6	3	99	99	0	2	5	1	8	8	6	4	10	10
Número de Impactos Positivos (+)		0	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	18	18	2	1	1	0	4	4	1	3	4	4
TOTAL																						117		12		14		143					
																						82 %		8.4 %		9.8 %							

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Para la evaluación de los potenciales impactos ambientales, se ha desarrollado una matriz causa – efecto en donde, las filas incluyen los factores ambientales que caracterizan el entorno, y las columnas describen las principales acciones del Proyecto.

El equipo evaluador ambiental ha seleccionado un número apropiado de características ambientales según subcomponentes. Estas características ambientales consideradas se detallan de acuerdo con su clasificación por componente. La identificación de los impactos se efectuó para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto; las mismas causarán impactos positivos y negativos, las mismas identificaron las acciones y factores para su valoración y evaluación de acuerdo a la metodología sugerida por Conesa Fernández, 2010.

Los impactos ambientales serán identificados de acuerdo al aspecto ambiental que los genera, las características consideradas para la valoración de la importancia se las define de la siguiente manera:

- **Naturaleza:** La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente, lo que aplica ausencia de impactos significativo. Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.
- **Intensidad:** La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental:

**Baja:** Si el efecto es sutil, o casi imperceptible.

**Medio:** Si el efecto es notable, pero difícil de medirse o de monitorear;

**Alto:** Si el efecto es obvio o notable;

**Muy alto:** Si el efecto es demasiado notable.

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

**Puntual:** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

**Parcial:** Si el efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

**Extenso:** Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

**Disperso:** Si el efecto del impacto es muy superior a los límites del área del Proyecto.

- **Momento:** por el momento en que se manifiesta.

**Largo plazo:** Aquel cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo (largo) desde el inicio de la actividad que provoca el impacto.

**Mediano:** Aquel cuyo efecto se manifiesta a cabo de cierto tiempo (mediano) desde el inicio de la actividad que provoca el impacto.

**Corto:** Aquel cuyo efecto se manifiesta inmediatamente, desde el inicio de la actividad que provoca el impacto.

- **Persistencia:** Se refiere a la durabilidad del impacto, así se tiene:

**Fugaz:** Cuando la duración del efecto es inferior a un año.

**Temporal:** Cuando la duración del efecto está entre 1 y 3 años.

**Permanente:** Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo.

- **Reversibilidad:** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.
- **Sinergia:** Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, se produce cuando el efecto de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Acumulación:** Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carácter el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
- **Efecto: Primario,** aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.  
**Secundario,** aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.
- **Periodicidad:** Analiza la regularidad de la manifestación del efecto, que se pronuncia de diferentes formas ya sea irregular y discontinuo, probabilidad de ocurrencia o efecto continuo.
- **Recuperabilidad:** por su capacidad de recuperación, se clasifica en recuperable inmediato, recuperable a mediano plazo, efecto mitigable o irrecuperable.

La evaluación ambiental de cada impacto se realiza, con base en los siguientes parámetros y criterios de puntuación, Tabla 104.

**Tabla 104 Rango de valoración ambiental**

<p><b>Intensidad (IN)</b> (Grado de destrucción)</p> <p>Baja = 1 Media = 2 Alta = 4 Muy alta = 8 Total = 12</p>	<p><b>Extensión (EX)</b> (Área de Influencia)</p> <p>Puntual = 1 Parcial = 2 Extenso = 4 Disperso = 8</p>
<p><b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestación)</p> <p>Largo plazo = 1 Mediano plazo = 2 Corto plazo = 4</p>	<p><b>Persistencia (PE)</b> (Persistencia del efecto)</p> <p>Fugaz = 1 Temporal = 2 Permanente = 4</p>
<p><b>Reversibilidad (RV)</b></p> <p>Reversible a corto Plazo = 1 Reversible a mediano Plazo = 2</p>	<p><b>Sinergia (Si)</b> (Regularidad de la manifestación)</p> <p>No sinérgico = 1</p>

Irreversible = 4	Sinergismo Moderado = 2 Altamente sinérgico = 4
<b>Acumulación (Ac)</b>  (Incremento Progresivo) No acumulativo = 1 Acumulativo = 4	<b>Efecto (EF)</b>  (Relación Causa – Efecto) Secundario = 1 Primario = 4
<b>Periodicidad (Pr)</b>  (Regularidad de manifestación) Irregular y discontinuo = 1 Probabilidad de ocurrencia = 2 Efecto continuo = 4	<b>Recuperabilidad (MC)</b>  Recuperable inmediato = 1 Recuperables a mediano plazo = 2 Efecto mitigable = 4 Irrecuperable = 8

Fuente: CONESA, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2020

La importancia global del impacto viene presentada por la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Impacto} = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

“Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o sea compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75”, así se tiene el rango de importancia del impacto en

**Tabla 105 Rango de importancia del impacto**

Rango de importancia del Impacto	Significancia
<25	Irrelevante
25 - 50	Moderada
50 - 75	Severa
>75	Crítico

Elaboración: INGECONSULT, 2020

A continuación, se muestra la matriz de calificación de impactos ambientales y la importancia de los impactos:



Tabla 107 Matriz de importancia de los Impactos Ambientales LTRC

Factor Ambiental		MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS																				Fase de Construcción					Fase de Operación					Fase de Cierre														
																						TOTAL		IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	TOTAL				IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	TOTAL		IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO					
																						IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS					IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS					IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS									
Afectados	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	O1	O2	O3	O4	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Ci1	Ci2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
Medio Físico	Abiótico	Aire	0.00	-28.00	-32.00	0.00	0.00	-44.00	-38.00	0.00	-32.00	-32.00	0.00	-37.00	-26.00	-30.00	-28.00	-34.00	-29.00	-38.00	-31.00	0.00	0.00	-459.00	0	14	0	0	0.00	0.00	-26.00	0.00	0	-26.00	0	1	0	0	-28.00	-31.00	0.00	-59.00	0	2	0	0
		Ruido	0.00	-27.00	-28.00	0.00	0.00	-34.00	-34.00	0.00	-32.00	-30.00	-33.00	-32.00	-27.00	-27.00	-38.00	-28.00	-30.00	0.00	-35.00	0.00	0.00	-435.00	0	14	0	0	0.00	-34.00	0.00	0.00	0	-34.00	0	1	0	0	-32.00	0.00	0.00	-32.00	0	1	0	0
		Emisión de RNI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	-31.00	0	-31.00	0	1	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
		Agua	0.00	-26.00	0.00	0.00	0.00	-28.00	0.00	0.00	-30.00	-30.00	0.00	0.00	-28.00	-28.00	-26.00	0.00	-30.00	-26.00	-24.00	0.00	0.00	-276.00	1	9	0	0	0.00	0.00	-30.00	0.00	0.00	-30.00	0	1	0	0	-34.00	-30.00	0.00	-64.00	0	2	0	0
		Suelo	0.00	-32.00	-37.00	-30.00	0.00	-38.00	0.00	-21.00	-28.00	-26.00	-28.00	-32.00	-32.00	-34.00	-28.00	0.00	-38.00	-37.00	-27.00	0.00	0.00	-468.00	1	14	0	0	0.00	0.00	-28.00	0.00	0	-28.00	0	1	0	0	-25.00	-25.00	0.00	-50.00	0	2	0	0
	Biótico	Flora	0.00	-34.00	-34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-27.00	0.00	0.00	0.00	-95.00	0	3	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
		Fauna	0.00	-28.00	-32.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0	2	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
		Perceptu	0.00	-28.00	-28.00	0.00	0.00	-38.00	-22.00	-28.00	-32.00	-27.00	-22.00	0.00	0.00	-38.00	0.00	-32.00	-28.00	0.00	-34.00	-31.00	0.00	-388.00	2	11	0	0	0.00	0.00	-30.00	0.00	0	-30.00	0	1	0	0	-27.00	28.00	28.00	27.00	0	1	0	0
		Medio Socio-Ec	Antrópico Población	Generación de empleo	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00	28.00	22.00	22.00	22.00	24.00	0.00	360.00	0.00	0	0	0	0	24.00	24.00	24.00	0.00	72.00	0	0	0	0	24.00	24.00	48.00	0.00	0	0	0	0	
				Calidad de Vida	-42.00	0.00	0.00	0.00	22.00	-28.00	-32.00	0.00	-22.00	-33.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-40.00	-28.00	28.00	0.00	50.00	-175.00	1	6	0	0	22.00	0.00	0.00	0.00	22	0.00	0	0	0	0	0.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0
Lucro cesante y daño emergente	-40.00			0.00	0.00	0.00	0.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	-27.00	-35.00	0.00	0.00	-25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-155.00	0	5	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	
Salud y seguridad	0.00			-27.00	-33.00	-33.00	0.00	-40.00	-38.00	0.00	0.00	-36.00	-40.00	-38.00	-35.00	-35.00	-25.00	-27.00	-31.00	-35.00	-33.00	-37.00	0.00	-543.00	0	16	0	0	0.00	-32.00	-34.00	0.00	0.00	-66.00	0	2	0	0	-26.00	-28.00	0.00	-54.00	0	2	0	0
VIA Acumulado (+)	0			22	22	44	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	50	264	94	264	0	0	0	0	24.00	24.00	24.00	0.00	72.00	0	0	0	0	24.00	24.00	100.00	0.00	0	0	0	0		
<b>TOTAL</b>	VIA Acumulado (-)	-82.00	-230.00	-224.00	-8.00	22.00	-278.00	-164.00	-49.00	-176.00	-241.00	-158.00	-139.00	-148.00	-217.00	-145.00	-121.00	-226.00	-163.00	-149.00	-103.00	-1645.00	5	94	0	0	0.00	-66.00	-148.00	-31.00	-245.00	0	8	0	0	-172.00	-114.00	-208.00	0	10	0	0				
	Porcentaje (%)																					99	5.1	95	0	0	46	24	24	0	1	8	0	100	0	0	24	76.00	10	0	100	0	0			

Elaboración: INGECONSULT, 2020

#### 10.4.8 Determinaciones del análisis

En las matrices elaboradas siguiendo la metodología descrita anteriormente, se evaluaron teniendo los resultados en la Tabla 108.

**Tabla 108 Interacciones entre actividades y factores ambientales Línea de Transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón**

ACTIVIDADES INSTALACIÓN DE TUBERÍA	NÚMERO DE ACTIVIDADES POR FASES		
	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	CIERRE
Líneas de transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón	117	12	14

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Para el análisis de la evaluación de impactos ambientales, se desprende de la tabla anterior por actividades del Proyecto.

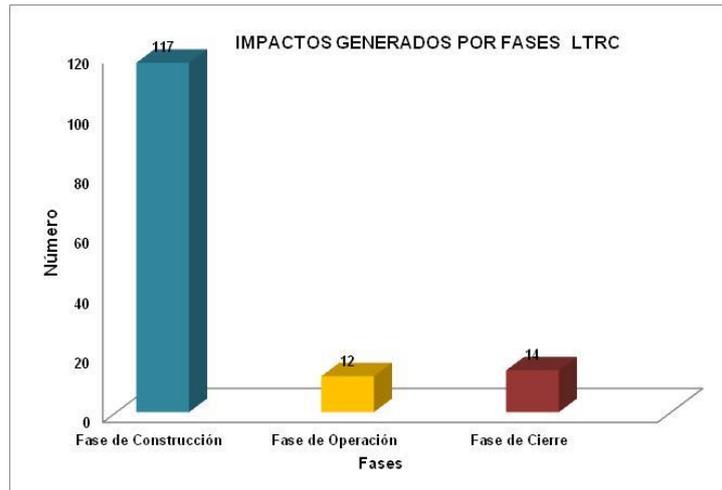
Se trabajó con 20 actividades en la etapa de construcción, 4 en la etapa de operación y 2 en la etapa de cierre del Proyecto, que potencialmente podrían generar impactos en el medio. Estas actividades estarán en interacción con 13 factores ambientales, que derivan de los componentes ambientales, las consideradas son el medio físico clasificadas en abióticos: aire, agua, suelo; en biótico se incluye la flora, fauna. En el medio socio-económico clasificados en antrópica constituida por generación de empleo, calidad de vida y salud y seguridad. En cada interacción se valoraron los 11 criterios de evaluación ambiental.

De acuerdo a la matriz de importancia de impactos y la aplicación de la escala sugerida por *Conesa, 2010*. Se evaluaron un total de 143 impactos, de los cuales 117 corresponden a la fase de construcción, 12 a la fase de Operación y 14 a la fase de Cierre.

**Tabla 109 Impactos Generados Línea de Transmisión, Tanques de almacenamiento y Redes Calderón**

Impactos Generados	Fase de Construcción		Fase de Operación		Fase de Cierre	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
	18	99	4	8	4	10
Porcentaje (%)	81,82		8,39		9,8	
<b>TOTAL</b>	117		12		14	

Elaboración: INGECONSULT, 2020



**Figura 39 Impactos generados por Fases LTRC**  
Elaboración: INGECONSULT, 2020

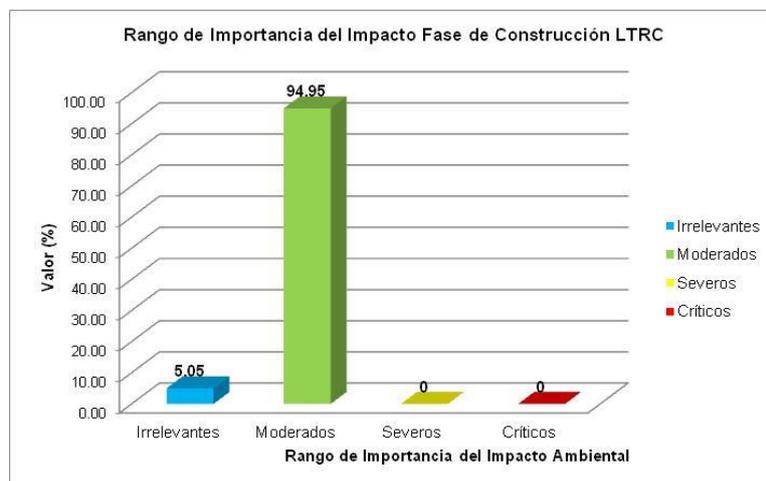
### Fase de construcción

Los resultados de la Matriz de importancia, para la LTRC; en la fase de construcción se resumen en 67 impactos negativos de los cuales el 4,29% son irrelevantes y el 95,71% son moderados.

**Tabla 110 Rango de importancia de los impactos generados LTRC**

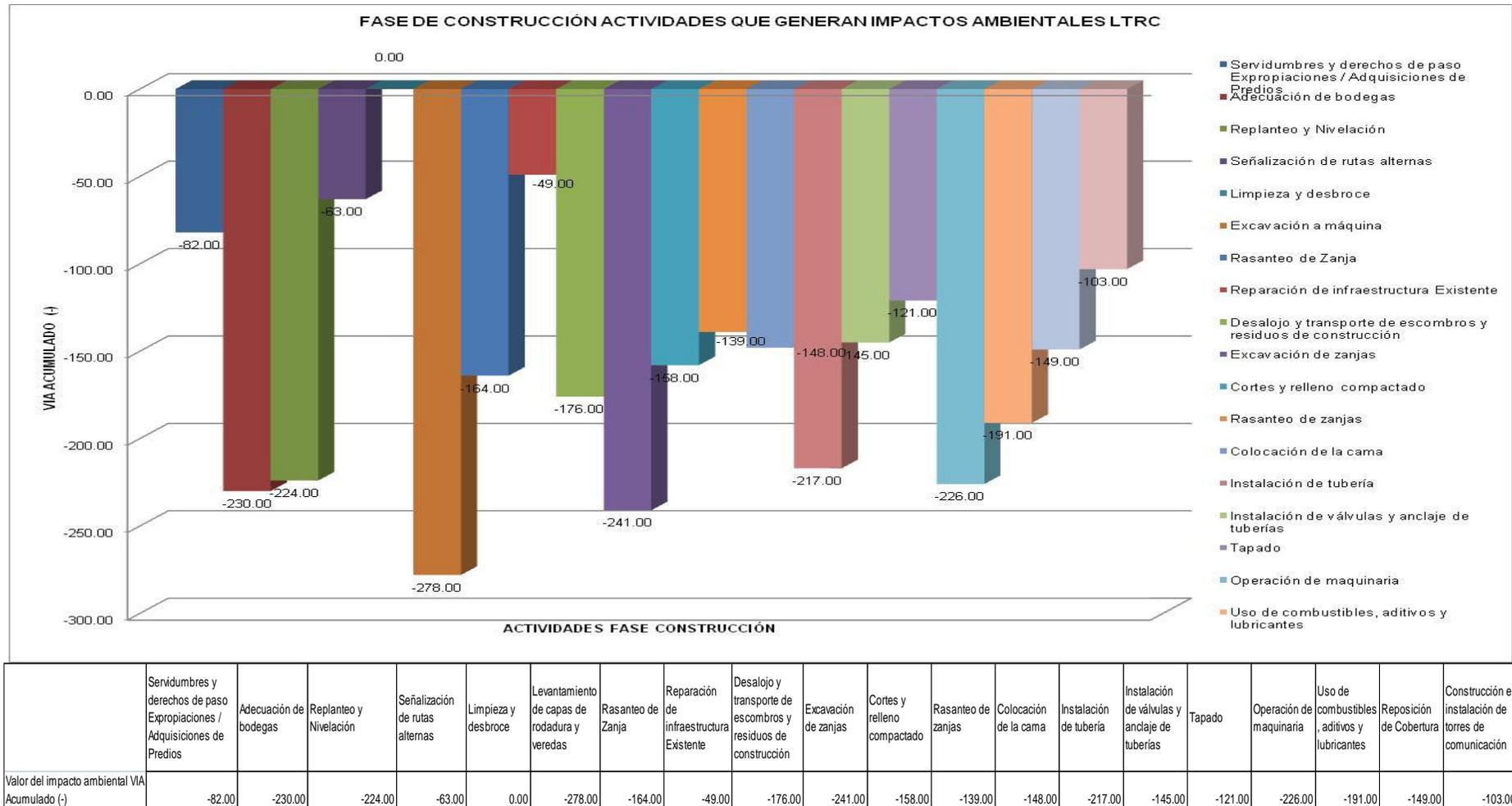
Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	5	94	0	0
Porcentaje (%)	5,05	94,95	0	0
Total				99
<b>Impactos Generados (Positivos)</b>				18

Elaboración: INGECONSULT, 2020



**Figura 40 Rango de importancia de los impactos generados LTRC Fase de Construcción**  
Elaboración: INGECONSULT, 2020

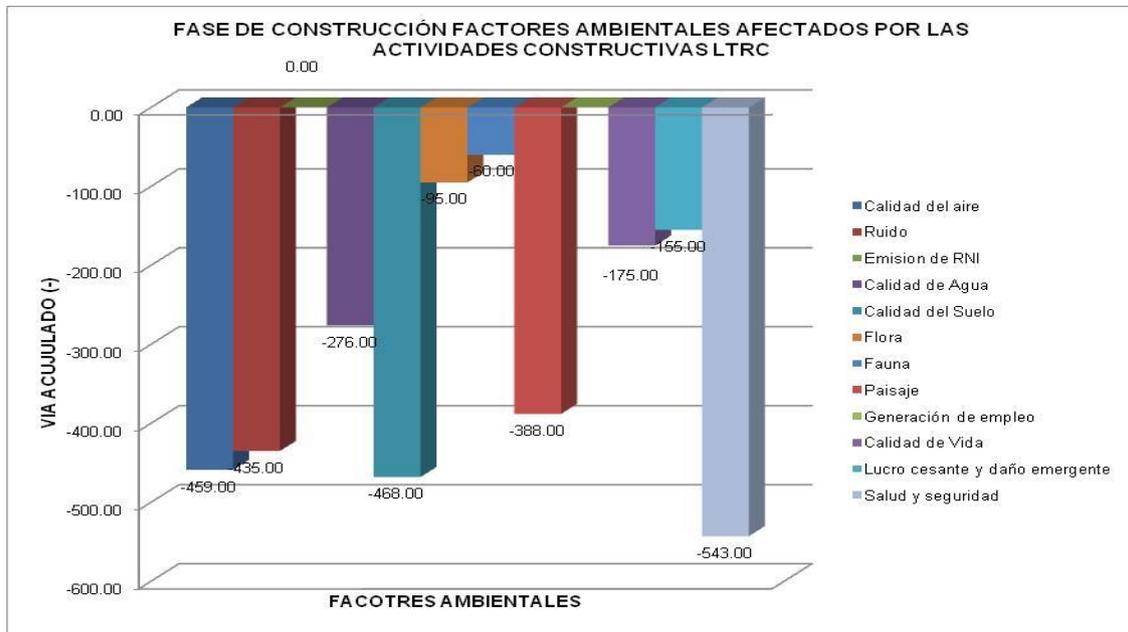
Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de construcción de la LTRC se observan en la figura siguiente:



**Figura 41 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas LTRC**

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Del figura y tabla anteriores se tiene como resultado que la actividad constructiva que mayor valor de impacto ambiental (acumulado) genera son la excavación de zanjas (-241), levantamiento de capa de rodadura y veredas (-278), Operación de maquinaria (-226). En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase constructiva de la LTRC, se tiene la siguiente figura.



VIA	Calidad del aire	Ruido	Emission de RNI	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro cesante y daño emergente	Salud y seguridad
	-459.00	-435.00	0.00	-276.00	-468.00	-95.00	-60.00	-388.00	0.00	-175.00	-155.00	-543.00

Figura 42 Valor del Impacto Ambiental (acumulado) para actividades constructivas LTRC

Elaboración: INGECONSULT, 2020

De los factores ambientales los más afectados son salud y seguridad (-543,00); Calidad del suelo (-468); calidad del aire (-459), ruido (-435).

### Fase de operación

Los resultados de la Matriz de importancia, para la LTRC, en la fase de operación se resumen en 8 impactos negativos, de los cuales 100% son moderados.

Tabla 111 Rango de importancia de los impactos generados LTRC

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	0	8	0	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				8
Impactos Generados (Positivos)				4

Elaboración: INGECONSULT, 2020

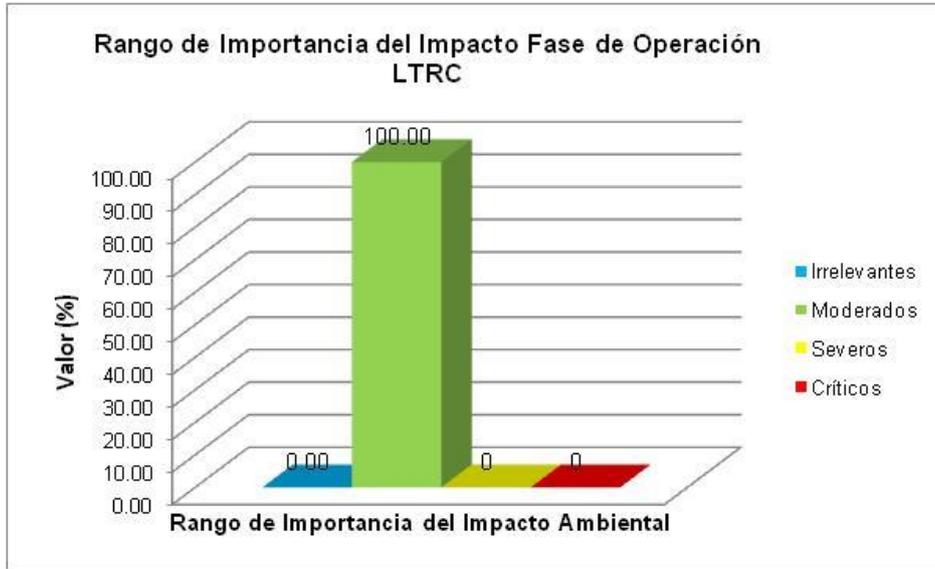
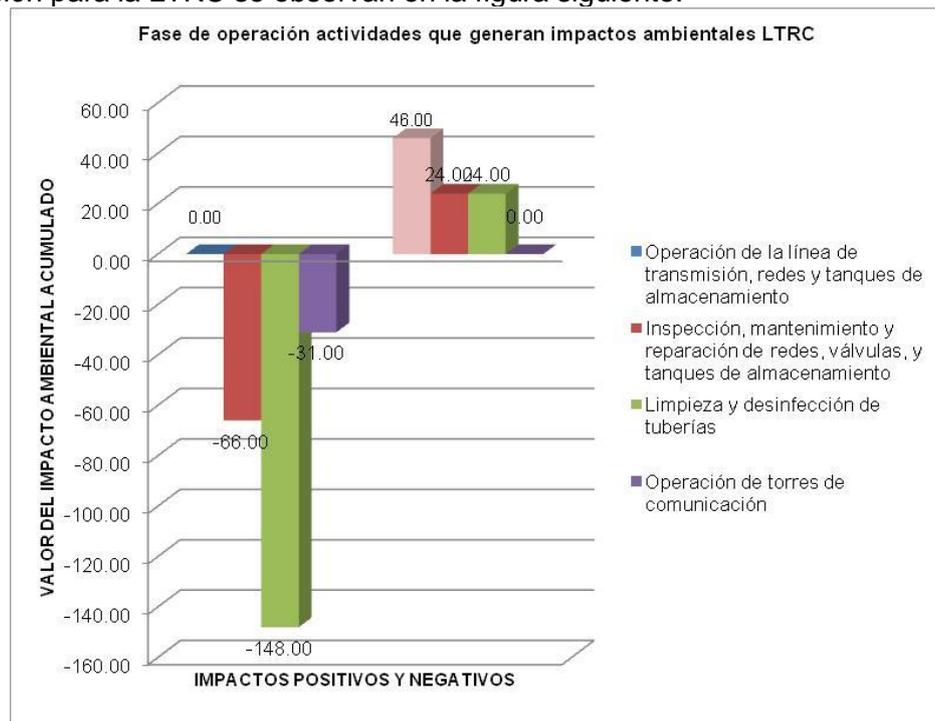


Figura 43 Rango de importancia de los impactos generados LTRC

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Operación para la LTRC se observan en la figura siguiente:



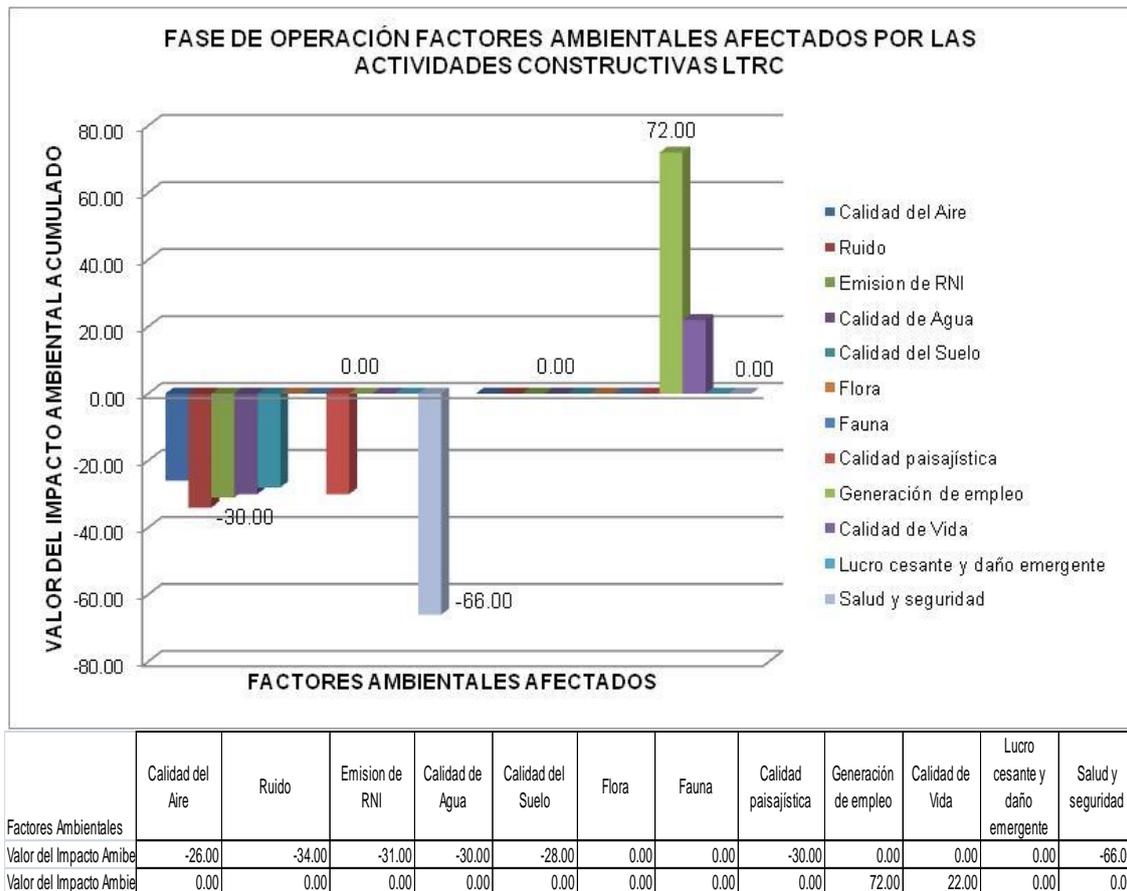
	Operación de la línea de transmisión, redes y tanques de almacenamiento	Inspección, mantenimiento y reparación de redes, válvulas, y tanques de almacenamiento	Limpieza y desinfección de tuberías	Operación de torres de comunicación
VIA Acumulado (-)	0.00	-66.00	-148.00	-31.00
VIA Acumulado (+)	46.00	24.00	24.00	0.00

Figura 44 Valor del Impacto Ambiental LTRC

Elaboración: INGECONSULT, 2020

De la figura y tabla anteriores se tiene como resultado que la operación de la LTRC genera impactos positivos (46); la inspección mantenimiento generará impactos negativos (-66) e impactos positivos (24); así como la limpieza y desinfección de tuberías generará impactos negativos (-148) y positivos (24), la operación de las torres de comunicación generan impactos negativos moderados (-31).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados durante la fase operativa de la LTRC son:



**Figura 45 Valor del Impacto ambiental por Factores ambientales LTRC**

Elaboración: INGECONSULT, 2020

De los factores ambientales, los más afectados son Salud y Seguridad (-66), calidad del aire (-26), ruido (-34), emisión de RNI (-31), calidad del agua (-30), calidad del suelo (-28), paisaje (-30) pero de manera moderada, también se tienen impactos positivos como la generación de empleo (72) y la calidad de vida (22), por las actividades propias de la operación del Proyecto.

### Fase de cierre

Los resultados de la Matriz de Importancia, para la LTRC; en la fase de cierre se resumen en 10 impactos negativos, de los cuales el 100% son de importancia moderada.

Tabla 112 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos Generados LTRC

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	0	10	0	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				9
Impactos Generados (Positivos)				4

Elaboración: INGECONSULT, 2020

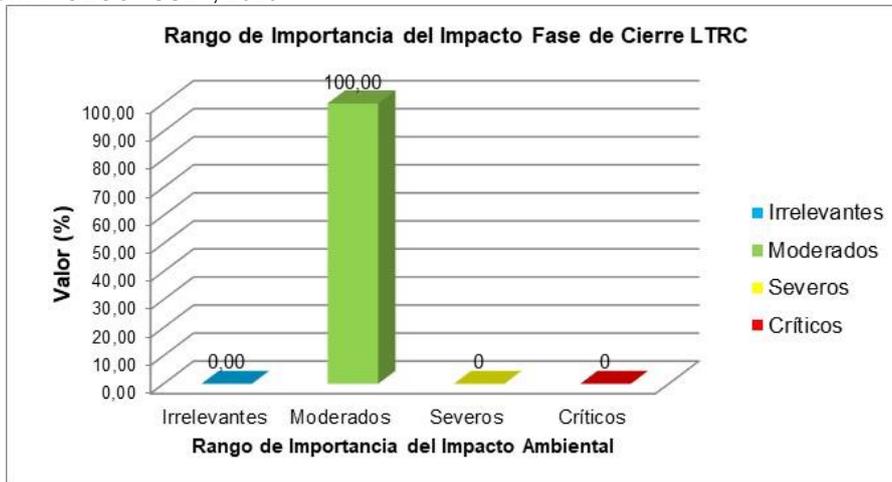
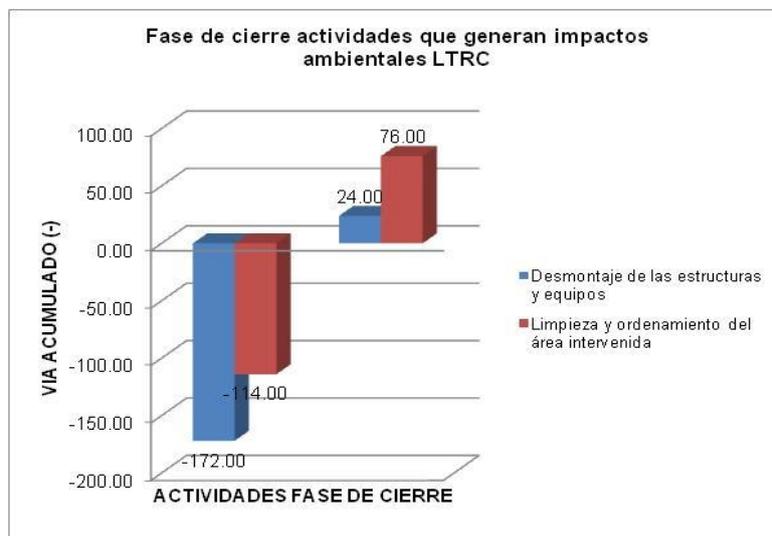


Figura 46 Rango de importancia de los impactos generados LTRC  
Elaboración: INGECONSULT, 2020

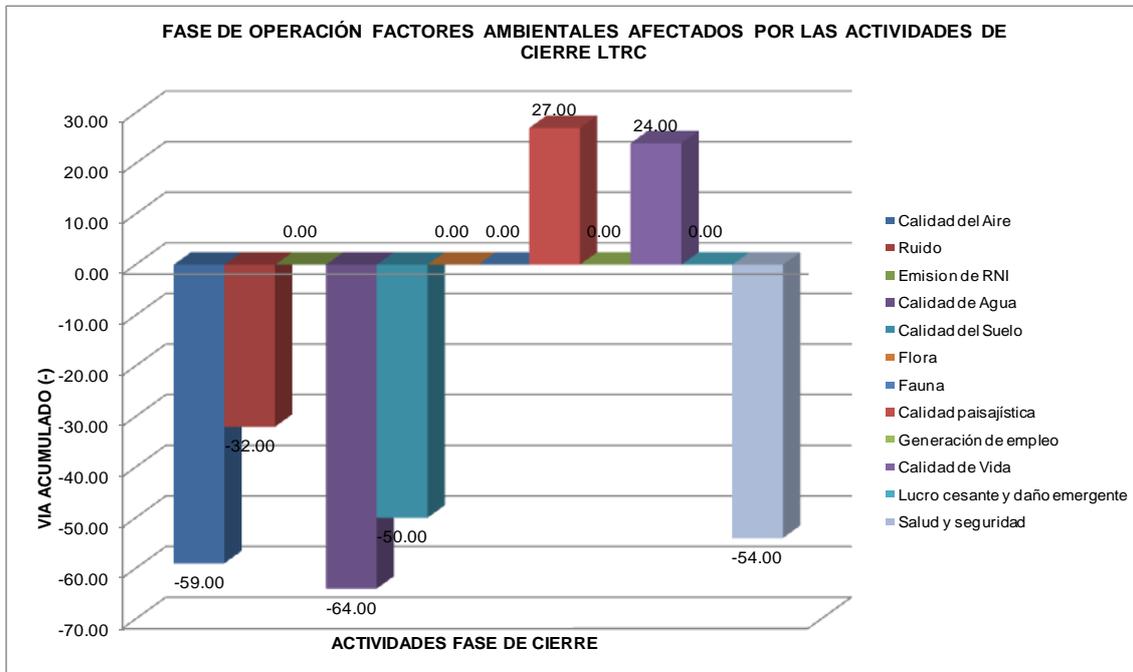
Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Cierre para la LTRC se observan en la siguiente figura:



Actividad de cierre	Desmontaje de las estructuras y equipos	Limpieza y ordenamiento del área intervenida
VIA (-)	-172,00	-114,00
VIA (+)	24,00	76,00

Figura 47 Valor del impacto ambiental Fase de Cierre LTRC  
Elaboración: INGECONSULT, 2020

De la figura y tabla anteriores se tiene como resultado que la actividad de desmontaje de las estructuras y equipos un valor de impacto acumulado de (-172) y la limpieza y ordenamiento del área intervenida genera impactos negativos pero moderados (-114), así como también para las mismas actividades generan valores de impacto positivos como (24) y (76). En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase de cierre de la LTRC son:



Factor ambiental	Calidad del Aire	Ruido	Emisión de RNI	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro cesante y daño emergente	Salud y seguridad
VIA(+)	-59.00	-32.00	0.00	-64.00	-50.00	0.00	0.00	27.00	0.00	24.00	0.00	-54.00
VIA(-)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.00	48.00	24.00	0.00	0.00

Figura 48 Valor del impacto ambiental por actividades de cierre LTRC

Elaboración: INGECONSULT, 2020

De los factores ambientales los más afectados son la calidad del agua (-64), calidad del aire (-59), calidad del suelo (-50), salud y seguridad (-54), y como factores positivos está la generación de empleo (48).

### Conclusiones

El proyecto provocará impactos negativos de carácter temporal, reversible y de baja magnitud especialmente en las vías existentes que deberán necesariamente ser intervenidas temporalmente para la instalación de la nueva línea de transmisión y el cambio de las redes de distribución que se necesiten renovar. Estas actividades constructivas provocarán cambios y retraso en el tráfico de las vías afectadas, posible obstrucción temporal de accesos a viviendas y negocios causando molestias a los vecinos, generación de ruido, generación de polvo al ambiente.

El resultado final de la evaluación de impactos es, sin duda la identificación de los componentes ambientales sobre los que se deberá tener especial cuidado durante las actividades constructivas, operativas y de cierre del Proyecto. Por lo que el Plan de manejo Ambiental (PMA) reunirá las consideraciones necesarias para evitar, mitigar, y/o minimizar los impactos tanto al ambiente natural como al ambiente humano. En el Plan de manejo ambiental formulado en esta Fase 2 a nivel de factibilidad, se plantearon medidas preventivas y de mitigación, pero aún no fueron establecidos costos ni especificaciones técnicas para su implementación, dejando esto para la fase de Diseños Definitivos.

## **11. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE NO. 3, DISEÑO DEFINITIVO**

### **11.1 INTRODUCCIÓN**

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta a continuación para la ejecución del Proyecto “Línea de transmisión tanques de almacenamiento y redes Calderón”; toma en consideración la alternativa seleccionada, así como también las especificaciones del texto unificado de legislación ambiental secundaria, diferentes especificaciones y normas técnicas nacionales e internacionales.

El Plan de Manejo Ambiental – PMA, constituye un conjunto de actividades orientadas a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales negativos y a potenciar los positivos, que pueda ocasionar la operación de la LTRC, hacia su entorno inmediato.

### **11.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

La Descripción Técnica del Proyecto, se encuentra descrita en el numeral 10.2 del presente documento.

### **11.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental en la fase de Diseño Definitivo es el compendio de los resultados obtenidos en las fases de prefactibilidad y factibilidad de la LTRC.

- De la fase de prefactibilidad, se obtuvo la información relevante al Proyecto, su área de implantación y la selección de la alternativa óptima para la línea de conducción.
- De la factibilidad se tiene a mayor detalle la línea base del Proyecto, sus áreas de influencia, la identificación y evaluación de impactos ambientales, sirviendo esto como base para la elaboración de un plan de manejo ambiental a nivel preliminar.

Partiendo de lo descrito anteriormente se realizó el Plan de Manejo Ambiental para la fase de diseño definitivo.

### **11.4 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Se plantean los siguientes objetivos generales y específicos:

#### 11.4.1 Objetivo General

Prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales producidos por las actividades del proyecto.

#### 11.4.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del Plan de Manejo diseñado para el Proyecto, son los siguientes:

- Proporcionar a la EPMAPS, un instructivo para el manejo ambiental de todas las actividades del proyecto, que permitan preservar el entorno, y cumplir con lo establecido en las Leyes y Reglamento vigentes.
- Establecer medidas, para cada uno de los aspectos ambientales, que permitan minimizar los impactos producidos por las actividades del proyecto.
- Crear un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales durante la ejecución del proyecto con el fin de verificar su cumplimiento.

### 11.5 ASPECTOS GENERALES

Durante la etapa de construcción del proyecto, se producirán impactos negativos, para mitigar estas afectaciones, se plantea la aplicación de planes los cuales al formar parte del PMA contienen un compendio de normas, procedimientos y medidas de atenuación que se aplicarán a las diferentes actividades implicadas en la ejecución del proyecto, para eliminar o al menos lograr que sus impactos ambientales sean mínimos. Es responsabilidad del constructor conocer las políticas y leyes ambientales que tienen aplicación; así como, las especificaciones técnicas de construcción de las obras. También deberá conocer las normas dictadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, Reglamento de Seguridad de la Construcción y Obras Públicas y Reglamento General del Seguro de Riesgo del Trabajo. El constructor debe procurar la menor afectación e impactos negativos sobre los diferentes factores ambientales.

Se recomienda que, como actividad previa a la construcción de las obras, y luego con frecuencia de 15 días, el contratista deberá reunir a sus trabajadores con el objeto de darles una charla informativa, en la que se dé a conocer las medidas de seguridad y normas ambientales a tomar en cuenta durante las diferentes etapas de construcción de las obras y las sanciones a implementarse en caso de su incumplimiento. Es necesario que exista el correspondiente seguimiento y monitoreo ambiental, por el responsable de la supervisión del Proyecto, que inspeccionará y confirmará que todas las medidas de mitigación ambiental establecidas en el plan de manejo propuesto sean observadas y ejecutadas durante las diferentes etapas del Proyecto, respondiendo a la correcta aplicación de la normativa ambiental vigente. En los siguientes numerales constan normas generales para la mitigación de los impactos ambientales negativos, generados en la etapa de construcción, operación y mantenimiento que estarán a cargo del constructor y supervisadas por la fiscalización.

- El constructor se responsabilizará del pago de las multas y asumirá las sanciones establecidas por violación de las leyes, reglamentos y disposiciones ambientales durante el periodo de construcción, y hasta la entrega definitiva de la obra contratada.

- Responsabilizarse de los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas, y remediarlos a su costo, en caso de presentarse.
- Responsabilizarse de la operación, la maquinaria pesada, de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua, en el área del proyecto.
- Mantener en buen estado de funcionamiento el equipo de construcción a fin de evitar escapes de lubricantes o combustibles que puedan afectar los suelos, cursos de agua, aire y organismos.
- Prohibir el acceso de personas no autorizadas al sitio de las obras, con el objeto de evitar accidentes.
- Para la realización de los trabajos que significan movimiento de maquinaria pesada, delimitar y señalar claramente las áreas de acceso restringido, los tipos de riesgo y las acciones a tomar en caso de emergencias, a fin de minimizar los riesgos ocasionados por estas actividades.
- La Fiscalización del proyecto, notificará al Constructor cualquier violación de los requerimientos de control y protección del ambiente durante la construcción del proyecto e indicará las medidas correctivas pertinentes, mayoría de las cuales y en función de la dinámica, cronograma y compromisos contractuales, correrán a costo del constructor.

## 11.6 RESULTADOS ESPERADOS

Disponer de una eficiente herramienta de trabajo a fin de que el Proponente y el futuro contratista lo implanten y cumplan las medidas planteadas tanto en la etapa de construcción como en la etapa de funcionamiento y abandono del Proyecto; de esa manera prevenir, controlar y minimizar los posibles impactos ambientales y riesgos que implica su ejecución.

## 11.7 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental para las actividades del Proyecto; está estructurado para cada una de las fases del Proyecto, esto es, la construcción y de operación; será de obligación de todos los involucrados en la ejecución del mismo cumplir con el Plan de Manejo. A continuación, se presenta la estructura del Plan de Manejo Ambiental en formato SUIA (SITEMA UNIFICADO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL):

1. Plan de Prevención y Mitigación de impactos.
2. Plan de Manejo de Desechos.
3. Plan de Capacitación y Educación Ambiental.
4. Plan de Relaciones Comunitarias.
  - Sub Plan de Comunicación y Difusión
  - Sub Plan de Compensaciones e Indemnizaciones
5. Plan de Contingencias.

6. Plan de Salud y Seguridad Ocupacional.
7. Plan de Monitoreo y Seguimiento.
8. Plan de Rehabilitación de áreas afectadas.
9. Plan de Cierre y Abandono.

### **11.7.1 Plan de prevención y mitigación de impactos**

Este plan tiene como finalidad prevenir, minimizar, mitigar y/o reparar la incidencia de impactos negativos sobre los componentes físicos, bióticos y sociales, así como prevenir accidentes y reducir cualquier daño a la salud, bienes, comodidad de los trabajadores y habitantes del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Los programas están en función de diversas etapas y aspectos relevantes del proyecto.

## FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 11.1.1 Prevención y control del ruido

Tabla 113 Prevención y control del ruido

<b>PPM-01</b>		Prevención y control del ruido							
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Establecer las acciones tendientes a prevenir o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse por el ruido generado sobre el ambiente durante el proceso constructivo del Proyecto.							
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de obra, bodegas y talleres							
<b>RESPONSABLE:</b>		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
1	Generación de Ruido y Vibraciones	Contaminación por ruido durante el movimiento de maquinaria y equipos, movimiento de tierras, construcción de obras civiles	Cumplimiento del AM 097 Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido.	Inicio Construcción / Final Construcción	- Realizar los trabajos en horario DIURNO.	100% Trabajos realizados en horario diurno.	-Registro en el libro de obra de los trabajos realizados en horario diurno.	Durante el tiempo de la etapa de construcción.	1 (Diaria)
2							-Registro fotográfico		
							-Informe de las mediciones de los niveles de ruido.		
3	-Registro fotográfico	Durante el tiempo de la etapa de construcción.	Semestral (dos veces por año)						
					Realizar mantenimiento de maquinaria y equipos.	#de maquinaria que reciben mantenimiento / total de maquinaria del Proyecto *100%	-Registro Semestral del mantenimiento y condición de los equipos.	Durante el tiempo de la etapa de construcción.	Permanente
ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
771		517343	MONITOREO Y MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO			U	4,00	\$ 960,00	\$ 3.840,00

Elaboración: INGECONSULT, 2020

11.1.2 Prevención y control de la contaminación atmosférica

Tabla 114 Prevención y control de la contaminación atmosférica

PPM-02		PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Dar cumplimiento a los límites de emisiones de material particulado y gases, exigidas por la normativa ambiental vigente, y establecer acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse sobre la calidad del aire durante el proceso constructivo del Proyecto.							PPM-02.1 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de obra							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
4	Generación de emisiones gaseosas	Contaminación atmosférica por generación de gases de combustión durante el movimiento de maquinaria y equipos, movimiento de tierra, construcción de obras civiles.	Dar cumplimiento al AM 097 Anxo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final construcción	Los equipos y máquinas recibirán mantenimiento preventivo y correctivo (Evaluación de gases de combustión según el fabricante, y permanecerán en buenas condiciones de funcionamiento para evitar emisiones de ruido excesivos.	# de maquinaria que reciben mantenimiento / total de maquinaria del proyecto * 100%	-Registro semestral de mantenimiento y conducción de los equipos (infomes). -Registro fotográfico.	Durante el tiempo que dura la construcción	Semestral (2 veces por año)

CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
517509	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	U	4,00	\$1.800,00	\$ 7.200,00

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 11.1.3 Control del polvo

Tabla 115 Control del polvo

PPM-02		PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Establecer los procedimientos necesarios para controlar las emisiones de polvo generadas en el área del Proyecto.							PPM-02.2 CONTROL DEL POLVO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
5	Generación de Polvo	Impacto a la calidad del aire	Dar cumplimiento al AM 097 Anxo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final Construcción	·Transporte de material cubierto con lona.	# de vehículos de transporte de material cubierto con lona / # de vehículos de transporte de material totales * 100%	·Informe de registro de vehículos de transporte de material cubiertos con lona.	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción	Diaria
6	Generación de Polvo	Impacto a la calidad del aire	Dar cumplimiento al AM 097 Anxo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final Construcción	·Control de polvo por riego en terreno.	m2 de terreno regado/ m2 de terreno totales del Proyecto * 100%	ºRegistro de riego de Frentes de trabajo. ºRegistro fotográfico	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción	1 Vez (La humectación de las zonas del proyecto donde haya levantamiento de polvo se realizará cuando las condiciones ambientales lo ameriten)
7	Generación de Polvo	Impacto a la calidad del aire	Dar cumplimiento al AM 097 Anxo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final Construcción	·Protección material suelto, acopiado	# de sitios de material apilado cubiertos/# de sitios de material apilado totales*100%	ºRegistro de informes de inspección. ºRegistro fotográfico	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción	Diaria

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 11.1.4 Manejo de efluentes

Tabla 116 Manejo de efluentes

PPM-03		MANEJO DE EFLUENTES							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo óptimo de aguas negras y grises generados en los campamentos, bodegas, talleres y frentes de obra.							PPM-03.1 MANEJO DE EFLUENTES GENERADOS EN FRENTE DE OBRA
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, bodegas, oficinas, talleres							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
8	Generación de aguas grises y negras	Contaminación del agua por vertidos de aguas negras y grises.	Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de Letrinas sanitarias portátiles en los frentes de obra</li> <li>Bio Tanque Séptico (Si lo amerita).</li> </ul>	#Frentes de Trabajo que cuentan con facilidades sanitarias/ # Frentes de Trabajo totales del Proyecto * 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de la instalación de Letrinas sanitarias portátiles en los frentes de obra.</li> <li>Facturas de la instalación de las letrinas sanitarias.</li> <li>Registro fotográfico.</li> </ul>	Durante la fase de construcción	1 Vez en cada fuente si lo amerita.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

11.1.5 Control de materiales de construcción

Tabla 117 Control de materiales de construcción

PPM-04		PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA CALIDAD E INESTABILIDAD DEL SUELO								
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS										
OBJETIVOS:		Prevenir la contaminación de suelo, agua y aire debido al manejo inadecuado de materiales de construcción y obras civiles en los frentes de trabajo							PPM-04.1 CONTROL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo								
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
12	Inadecuado manejo de materiales de construcción	Contaminación del suelo, agua y aire	Cumplimiento del AM 097; Anexo 1: Norma de la Calidad del Recurso Agua. Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo. Anexo 4: Norma de la Calidad del Recurso Aire.	Inicio construcción / Final Construcción	· Proteger el material de construcción con material de plástico y barreras.	# De carpas usadas /# de Carpas previstas para cubrir material de construcción previsto * 100%	Informe de m2 de plástico usado para cubrir el material de construcción.  Registro Fotográfico.	Durante la fase de construcción del Proyecto	Semanal	
13	Inadecuado manejo de materiales de construcción	Contaminación del suelo	Cumplimiento del AM 097; Anexo 1: Norma de la Calidad del Recurso Agua. Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo. Anexo 4: Norma de la Calidad del Recurso Aire.	Inicio construcción / Final Construcción	· Llevar un programa semanal de consumo para regular las cantidades de materiales empleados y así determinar consumos y almacenamientos innecesarios.	M3 de material de construcción usado / m3 de material de construcción previsto * 100%	Informe de consumo de material de construcción sin desperdiciar.  Registro Fotográfico.	Durante la fase de construcción del Proyecto	Semanal	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 11.1.6 Protección de la erosión e inestabilidad del suelo

Tabla 118 Protección de la erosión e inestabilidad del suelo

PPM-04		PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA CALIDAD E INESTABILIDAD DEL SUELO								
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS										
OBJETIVOS:		Prevenir la erosión e inestabilidad que pudiera afectar la calidad del suelo, durante las actividades constructivas y de operación del Proyecto.							PPM-04.2 PROTECCIÓN DE LA EROSIÓN E INESTABILIDAD DEL SUELO	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo del Proyecto								
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
14	Generación de inestabilidad y erosión en el suelo	Impacto a la calidad del suelo	Cumplimiento del AM 097; Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo.	Inicio construcción / final construcción	· Realizar las excavaciones conforme a la metodología y ángulos de corte del talud previstas en los diseños de la LTRC	# de excavaciones realizadas conforme a la metodología / # de excavaciones previstas en el Proyecto * 100%	· Informe de excavaciones realizadas conforme a la metodología y ángulos de corte del talud previsto en los diseños de la línea de conducción. Registro Fotográfico.	Durante la construcción del Proyecto	Semanal	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

11.1.7 Manejo de combustibles

Tabla 119 Manejo de combustibles

PPM-05		PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS POR EL MANEJO DE COMBUSTIBLES								
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS										
OBJETIVOS:		Prevenir la contaminación del ambiente (aire, agua y suelo) por el manejo inadecuado de combustibles y aceites lubricantes empleados durante la etapa constructiva.							PPM-05.1 PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo								
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental.								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
16	Inadecuado almacenamiento de combustibles	Afección a la calidad del suelo, agua por derrames de aceites, grasas y combustibles.	Cumplimiento de la NORMA NTE INEN - ISO 2266 : 2013	Inicio de la Construcción / Final de la Construcción	1. Los combustibles, grasas, aceites y otros productos utilizados deberán ser almacenados en un cubeto (110% de capacidad del recipiente con mayor volumen de capacidad), techado, con piso impermeable y ubicado en un área específica que cumpla con los requerimientos de seguridad y protección ambiental que establece la normativa vigente.	Parámetros de almacenamiento cumplidos / Parámetros de Ley	Informe del estado de las áreas de almacenamiento de combustibles . Registro fotográfico	Durante la fase de construcción del Proyecto.	Diaria	
17		Contaminación de aguas superficiales por derrames de aceites, grasas y combustibles			2. - Contar con palas, escobas y Kit para control de derrames	# Kit antiderrames comprados / # kit antiderrames planificados comprar * 100%	Informe de compra de los kits antiderrames Facturas Registro fotográfico	Durante la fase de construcción del Proyecto.	Una vez y reposición cuando amerite	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### 11.1.8 Control de tráfico vehicular

Tabla 120 Control de tráfico vehicular

PPM-06		PLAN DE PREVENCIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR OCASIONADO POR LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Controlar el tráfico para evitar congestión en las vías de acceso al Proyecto.							PPM-06.1 PREVENCIÓN DE TRÁFICO VEHICULAR
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo del Proyecto sobre todo en el sector del cruce con la Panamericana Norte (Calderón).							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista y Fiscalización.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
18	Incremento del tráfico vehicular pesado.	Potenciales riesgos de accidentes de tránsito por el ingreso y salida de vehículos que transportan materiales para la construcción del Proyecto.	Cumplimiento de la Ordenanza 147.	Inicio de la excavación / Final Excavación	· Adecuación de vías alternas que sirvan como vías provisionales.	# de Vías adecuadas como alternas / # Vías totales en el Proyecto * 100%	· Informe técnico de adecuación de las vías alternas para disminución del tráfico	Al inicio de la fase de construcción	1 Vez
19			Reglamentación para la circulación de vehículos de transporte de carga y transporte en el DMQ.		· Se restringirá al máximo la realización de actividades en horas pico de circulación vehicular y peatonal.	# Actividades realizadas en horas que no son pico / #Actividades realizadas en la jornada laboral * 100%	Cronograma de Actividades	Durante la fase de construcción.	Diaria
20	Incremento del tráfico vehicular pesado.	Potenciales riesgos de accidentes de tránsito por el ingreso y salida de vehículos que transportan materiales para la construcción del Proyecto.	Cumplimiento de la Ordenanza 147.	Inicio de la excavación / Final Excavación	· Para prevenir la paralización del tránsito de las zonas pobladas, el contratista deberá colocar señales claras y visibles, indicando rutas alternas para el tráfico en caso de ser necesario.	# Señales colocadas / # Señales previstas * 100%	· Factura de compra de las señales adquiridas para control del tráfico vehicular.  Registro Fotográfico.	Durante la fase de construcción.	1 Vez

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## FASE DE OPERACIÓN

### 11.1.9 Prevención de impactos a las estructuras de la Línea de Conducción

**Tabla 121 Prevención de impactos a las estructuras de la LTRC**

PPM-08		PLAN DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO							
		PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
OBJETIVOS:		Diseñar acciones orientadas a la prevención, reducción y control de impactos ambientales asociados a la operación del sistema.						PPM-08.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Estructura Operante de la LTRC							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
24	Inobservancias de procedimientos.	Afectación a la población por suspensión de servicio.	Prevenir los impactos que se pueden dar durante la operación de la LTRC.	Inicio de la operación de la LTRC / Final de la operación d ela LTRC	Formular manual de operación y mantenimiento.	#de registros de control del sistema realizados / # de registro del control del sistema programados * 100%	· Manuales de operación y mantenimiento..	Durante la operación del Proyecto.	Una vez y cuando amerite actualización.
25	Deterioro de la Infraestructura.	Afectación a la población por suspensión de servicio.	Prevenir los impactos que se pueden dar durante la operación de la LTRC.	Inicio de la operación de la LTRC / Final de la operación d ela LTRC	Elaborar e implementar programa de mantenimiento.	#Informes de inspecciones de rutina del derecho de servidumbre realizadas /#Informes de inspecciones de rutina del derecho de servidumbre programados*100%	· Programa de Operación y mantenimiento.	Durante la operación del Proyecto.	Mensual

PPM-08		PLAN DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO								
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS										
OBJETIVOS:		Diseñar acciones orientadas a la prevención, reducción y control de impactos ambientales asociados a la operación del sistema.							PPM-08.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Estructura Operante de la LTRC								
RESPONSABLE:		EPMAPS								
26	Generación de ruido y/o emisiones atmosféricas	Contaminación del aire por ruido y/o emisiones atmosféricas.	Cumplimiento del AM 097, Anexo 4 Calidad del Aire	Inicio de la operación de la LTRC / Final de la operación de la LTRC	Dar mantenimiento a los equipos que forman parte del sistema para evitar la generación de ruido y/o emisiones atmosféricas según programa de mantenimiento.	#Ide mantenimientos ejecutados / #mantenimientos programados*100%	· Reportes anuales de ejecución.	Durante la operación del Proyecto.	Según programación de los mantenimientos.	
27	Cierres parciales o totales de vías de acceso	Molestias a la comunidad por el cierre parcial o total de vías de acceso	Para prevenir los impactos que se pueden dar durante la operación de la LTRC	Inicio de la operación de la LTRC / Final de la operación de la LTRC	En el caso de que las actividades de mantenimiento impliquen cierres parciales o totales de las vías de acceso, notificar anticipadamente a la comunidad afectada.	# de notificaciones a la comunidad / # número de áreas intervenidas	· Reportes cada vez que se presenten el cierre de vías.	Durante la operación del Proyecto.	Cuando se requiera	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

**PRESUPUESTO PLAN DE PREVENCIÓN Y MITICACIÓN DE IMPACTOS**

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALAMCENAMIENTO, Y REDES CALDERON</b>							
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>							
733	07.003.10.157	517509	MEDICIÓN CALIDAD DEL AIRE	U	4	\$1,800.00	\$7,200.00
734	07.003.1.1.00	517332	HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS CON PRESENCIA DE POLVO	M3	10000	\$5.39	\$53,900.00
735	07.003.1.3.00	517333	INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA Y BIOTANQUE (MAT/TRANS/INST)	U	5	\$1,210.28	\$6,051.40
736	Vol 11	517507	FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO	U	2	\$502.25	\$1,004.50
737	07.003.10.156	517341	KIT ANTIDERRAMES	U	10	\$33.41	\$334.10
738	Vol 11	517506	SEÑALIZACIÓN VIAL	U	10	\$4.50	\$45.00
771		517343	MONITOREO DE RUIDO	U	4	\$960.00	\$3,840.00
<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>							

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 11.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 11.2.1 Manejo de desechos comunes

Tabla 122 Gestión de desechos sólidos

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo integral y adecuado de los residuos sólidos y líquidos desde su generación hasta su disposición final para evitar la contaminación ambiental durante la etapa de construcción del Proyecto.							PMD: 01.1 MANEJO DE DESECHOS COMUNES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo.							
RESPONSABLE:		EPMAPS, El contratista, El Especialista Ambiental y el Personal de Obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
28	Generación de desechos comunes	Contaminación del ambiente por la mala disposición de los desechos comunes.	<p>Cumplimiento del AM 097; Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo.</p> <p>Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua.</p> <p>Dar cumplimientos a los instructivos 446 y OM 332.</p>	<p>Inicio de la fase de Construcción / final de la Etapa de construcción.</p>	<p>· Llevar registros de generación.</p> <p>En los frentes de trabajo se debe contar con un envase, funda o saquillo para disponer la basura común, que se genera y se recolecta en el mismo día de trabajo y se la dispone en contenedores o basureros temporales instalados en los sitios de bodega y oficinas.</p>	<p>Cantida de registros generados / Cantidad de registros de residuos entregados a EMASEO.</p>	<p>· Registros de generación de desechos.</p>	<p>Durante el tiempo que dure la etapa de construcción.</p>	Diaria
					<p>· Entregar a los vehículos recolectores municipales, en caso contrario se deberán transportar a sitios dónde exista servicio de recolección. Los alimentos en los diferentes frentes de trabajo serán mediante el uso de biandas, no se permitirá el uso de materiales desechables.</p>		<p>· Registro Fotográfico.</p>		Interdiaria

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS								
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS										
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo integral y adecuado de los residuos sólidos y líquidos desde su generación hasta su disposición final para evitar la contaminación ambiental durante la etapa de construcción del Proyecto.								PMD: 01.1 MANEJO DE DESECHOS COMUNES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Fuentes de Trabajo.								
RESPONSABLE:		EPMAPS, El contratista, El Especialista Ambiental y el Personal de Obra.								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
29	Generación de desechos comunes	Contaminación del ambiente por la mala disposición de los desechos comunes.	<p>Cumplimiento del AM 097; Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo.</p> <p>Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua.</p> <p>Dar cumplimientos a los instructivos 446 y OM 332.</p>	Inicio de la fase de Construcción / final de la Etapa de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En los campamentos, bodegas, frentes de obra, se contará con un sitio temporal para disposición de residuos, separando los desechos no peligrosos en la fuente principalmente reciclables (papel/carón, plásticos, vidrios, chatarra). Se contará con envases diferenciados en: reciclables/reutilizables, comunes y peligrosos - en caso que se genere alguno durante la construcción del proyecto, a fin de disponer apropiadamente y no sobre el suelo.</li> <li>Llevar registros de generación.</li> <li>Inspección diaria del estado de recipientes.</li> </ul>	# de recipientes utilizados / # de recipientes previstos * 100%	<p>Registro de Generación de desechos.</p> <p>Inspección diaria del estado de los recipientes para disposición de desechos.</p> <p>Facturas de compra de los recipientes.</p>	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción.	Diaria	

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.2.2 Gestión de desechos peligrosos

Tabla 123 Gestión de desechos peligrosos

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de residuos peligrosos generados durante el Proyecto.							PMD: 01.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, bodegas, oficinas y talleres							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental y personal de obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
30	Mala disposición de desechos peligrosos.	Contaminación del ambiente (aire, agua y suelo) y calidad de vida por una mal manejo de desechos peligrosos.	Cumplimiento del AM 061; NORMA NTE INEN - ISO 2266: 2013; 2288  Lineamientos para el manejo adecuado e integral de desechos peligrosos generado durante la construcción del Proyecto.	Inicio de la Fase de Construcción / final de la Etapa de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará que el gestor ambiental que se contrate para la entrega de residuos peligrosos y tenga sus respectivas acreditaciones, y licencias ambientales y demás permisos pertinentes que los habiliten, conforme a la Normativa ambiental Vigente.</li> </ul>	# requisitos cumplidos / # total de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permisos y licencias.</li> </ul>	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción.	Anual
31					<ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los residuos peligrosos deberán ser separados, recolectados, registrados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios y recipientes designados previamente para esto. La disposición final deberá ser realizada por gestores, quienes deben entregar al centro de disposición final del residuo.</li> </ul>	Cantidad de R Pelig gestionados / Cantidad de RP gestionados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de generación de desechos peligrosos Hojas Técnicas de Seguridad</li> </ul>	Durante la construcción del Proyecto.	Diario/Permanente
32					<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor calificado, para su eliminación final o reciclado, el Contratista o Subcontratista deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.</li> </ul>	#Residuos entregados / # de Residuos generados * 100 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actas de entrega recepción de residuos peligrosos.</li> </ul>	Durante la construcción del Proyecto.	Al meos cada año

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de residuos peligrosos generados durante el Proyecto.							<b>PMD: 01.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo, bodegas, oficinas y talleres							
<b>RESPONSABLE:</b>		Contratista a través del especialista ambiental y personal de obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
33					El manejo de aceites, combustibles y grasas, se lo realizará de acuerdo a la Medida Preventiva PPM 05.1 del presente PMA.				
34					El sitio de almacenamiento temporal para el manejo adecuado de desechos peligrosos debe contar con: señalización, ventilación, suelo impermeable, cubeto, kit para emergencias, extintor y cubierta.	Área Utilizada para almacenamiento Temporal / Destinada para almacenamiento Temporal * 100%	· Hojas de seguridad Señalética. Registro Fotográfico.	Durante la construcción del Proyecto.	Permanente.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

### 11.2.3 Gestión de escombros de obra

**Tabla 124 Gestión de escombros de obra**

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de los escombros de obra generados durante el Proyecto.							PMD: 01.3 PLAN DE GESTIÓN DE ESCOMBROS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de obra del Proyecto, Escombreras							
RESPONSABLE:		El contratista debe aportar los recursos para la adecuada implementación de este procedimiento.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
35	Generación de escombros	Contaminación del ambiente (aire, suelo, agua, calidad de vida) por la mala disposición de los escombros generados durante el Proyecto.	Cumplimiento de la OM 332.	Inicio de la Construcción / Final de la Construcción	·Una vez generado el material sobrante de construcción (excavaciones y escombros) se clasificará IN SITU con el fin de ser reutilizado, reciclado en la misma obra o dispuesto en escombreras autorizadas por EMGIRS EP.	Volumen de escombros desalojados en la escombrera autorizada / Volumen total de escombros generados * 100%	·Tickets de entrega de escombros desalojados en la escombrera.	Durante la construcción del Proyecto	Semanal o conforme a la necesidad del Proyecto.
36					·Designar sitios de alojamiento temporal de escombros, los mismos que deben estar protegidos con lonas o plásticos y barreras para evitar su dispersión con el agua y viento.	Área utilizada para alojamiento temporal de escombros / Área prevista para alojamiento temporal de escombros * 100%	·Informes de escombros generados y su alojamiento temporal. ·Registro fotográfico.	Durante la construcción del Proyecto	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.2.4 Gestión de desechos líquidos

Tabla 125 Gestión de desechos líquidos

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS											
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo integral y adecuado de las aguas residuales domésticas generadas en los frentes de trabajo.									PMD: 01.3 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, bodegas.									
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental y personal de obra.									
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO	
37	Generación de aguas residuales.	Contaminación del suelo y agua causada por la generación de las aguas residuales generadas en los frentes de trabajo.	Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Letrinas sanitarias pòrtátiles en los frentes de obra</li> <li>·Bio Tanque Sèptico (Si lo amerita).</li> </ul>	#Frentes de Trabajo que cuentan con facilidades sanitarias/ # Frentes de Trabajo totales del Proyecto * 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Registro de mantenimiento de Letrinas sanitarias pòrtátiles en los frentes de obra</li> <li>· Registro fotogràfico.</li> </ul>	Durante la fase de construcción	Cada seis meses	El valor de esta medida se encuentra especificada en el plan de Prevención y Mitigación de Impactos Sub Plan PPM-03.1 MANEJO DE EFLUENTES GENERADOS EN FRENTES DE OBRA	

Elaboración: INGECONSULT, 2019

## FASE DE OPERACIÓN

### 11.2.5 Manejo de desechos fase de operación

Tabla 126 Manejo de desechos Fase de Operación

PMD-02		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de los desechos generados durante la operación de la LTRC.							PMD: 02.1 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia Directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
38	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LTRC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LTRC	Cumplimiento de la Ordenanza municipal 332 e Instructivo 446.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Clasificar los residuos peligrosos de acuerdo al tipo (envases vacíos de productos químicos, residuos del mantenimiento eléctrico, fluorescentes, waipes o material contaminado con aceites o químicos); reciclables (papel, cartón, plásticos, chatarra, madera, vidrio, entre otros) y residuos comunes (orgánicos, envases no reciclables, no peligrosos) en los sitios establecidos para cada uno.  Registrar los diferentes tipos de residuos.	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	· Revisión de registros de desechos generados. Registro fotográfico..	Durante la fase de operación.	Cada vez que se genere
39	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LTRC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LTRC	Cumplimiento de la Ordenanza municipal 332 e Instructivo 446.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Mantener los recipientes de residuos debidamente señalizados de acuerdo a instrucciones para el manejo de residuos P-IHAS-03-027640/446-01/446-21	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	· Registros de desechos generados. Registro fotográfico..	Durante la fase de operación.	Permanente

PMD-02		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de los desechos generados durante la operación de la LTRC.							PMD: 02.1 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia Directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
40	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LTRC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LTRC	Cumplimiento del AM 061; NORMA NTE INEN - ISO 2266: 2013; 2288	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Se debe mantener en buen estado la señalización del área de almacenamiento de los desechos peligrosos y no peligrosos y sus contenedores.	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	Registro de fotografías in situ.	Durante la fase de operación.	Permanente
41	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LTRC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LTRC	Por la generación de desechos durante la etapa de operación y mantenimiento de la LTRC.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Utilizar los registros de generador para la entrega de desechos a gestores ambientales con el formato oficial emitido por la Autoridad Ambiental	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	· Registro de entrega de residuos a gestores ambientales.	Durante la fase de operación.	El proyecto entra a formar parte de la Licencia de Redes de Distribución, no se sacará un registro específico para este proyecto.
42	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LTRC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LTRC	Por la generación de desechos durante la etapa de operación y mantenimiento de la LTRC.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Entregar los residuos reciclables (Cartón, papel, madera, envases vacíos de sustancias no peligrosas) a un gestor y, los residuos comunes se entregará al Sistema de Recolección Municipal.	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	· Registro de entrega de residuos a gestores ambientales.	Durante la fase de operación.	Cada vez que se genere.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

**PRESUPUESTO PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALAMCENAMIENTO, Y REDES CALDERON</b>							
<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>							
		517338	CLASIFICACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	M3	61.77	\$184.99	\$11,426.83
		517502	MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	KG	5	\$1.33	\$6.65

Elaboración: INGECONSULT, 2019

### 11.3 PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 11.3.1 Capacitación y educación ambiental

Tabla 127 Capacitación y educación ambiental

PCC-01		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL							
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL									
OBJETIVOS:		Crear una cultura de respeto a la prevención de la contaminación ambiental durante la construcción del Proyecto.						PCC-01 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo							
RESPONSABLE:		Contratista a Través del Especialista Ambiental.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
43	Ausencia de conocimientos básicos sobre ambiente.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.	Dar a conocer a los actores del Proyecto sobre temas de buenas prácticas ambientales y de seguridad.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	· Implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental a todo el personal de la Contratista a través de la inducción, talleres, simulacros, material impreso y evaluaciones.	# de inducciones realizadas / # inducciones previstas *100%	· Plan de Capacitación y educación ambiental, elaborado y aprobado.	Durante construcción la del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo.
						# de asistentes a capacitaciones / # previsto de asistentes a capacitaciones.	· Registro de inducciones realizadas (memorias)	Durante construcción la del Proyecto.	
							· Registro de firmas del personal que asistió a las capacitaciones.	Durante construcción la del Proyecto.	
44	Ausencia de conocimientos básicos sobre ambiente.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.	Dar a conocer a los actores del Proyecto sobre temas de buenas prácticas ambientales y de seguridad.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	· Implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental, Saslud y Seguridad; a la comunidad del AID, incluyendo también temas relacionados a la sensibilización en el	# de asistentes a capacitaciones / # previsto de asistentes a capacitaciones.	· Registro de charlas realizadas (memorias)	Durante construcción la del Proyecto.	Anual

<b>PCC-01</b>		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL							
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Crear una cultura de respeto a la prevención de la contaminación ambiental durante la construcción del Proyecto.						<b>PCC-01 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de Trabajo							
<b>RESPONSABLE:</b>		Contratista a Través del Especialista Ambiental.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
					consumo de agua potable*.		· Registro de firmas del personal que asistió a las capacitaciones.	Durante la construcción del Proyecto.	

Elaboración: INGECONSULT, 2019

\*Los aspectos de capacitación en la sensibilización de agua potable se relacionará en temas como:

- El agua, su naturaleza e importancia para la vida, la alimentación e higiene personal.
- Fuentes de agua en el DMQ.
- Recolección, almacenamiento y usos del agua.
- Contaminación del agua.
- Enfermedades vinculadas al agua.
- Alternativas para la desinfección del Agua en el Hogar.
- Ahorro del agua a nivel familiar.
- Estrategias para el adecuado uso del agua en la comunidad.

## FASE DE OPERACIÓN

### 11.3.2 Capacitación y educación ambiental fase de operación

Tabla 128 Capacitación y entrenamiento ambiental fase de operación

PCC-02		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE MANEJO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL									
OBJETIVOS:		Crear una cultura de respeto a la prevención de la contaminación ambiental durante la operación del Proyecto.							PCC-02 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		AID del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
45	Ausencia de conocimientos básicos sobre ambiente.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.	Dar a conocer a los actores del Proyecto sobre temas de buenas prácticas ambientales y de seguridad.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	· Aplicar el Programa de Capacitación y Educación Ambiental y de Salud y Seguridad a todo el personal Operativo a través de la inducción, talleres, simulacros.	# de inducciones realizadas / # inducciones previstas *100%	· Plan de Capacitación y educación ambiental, elaborado y aprobado.	Durante la operación del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo.
							· Registro de inducciones realizadas (memorias)	Durante la operación del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo.
						# de asistentes a capacitaciones / # previsto de asistentes a capacitaciones.	· Registro de firmas del personal que asistió a las capacitaciones.	Durante la operación del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo

Elaboración: INGECONSULT, 2019

**PRESUPUESTO PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALAMCENAMIENTO, Y REDES CALDERON							
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL							
		516357	CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL)	U	4	\$14,402.58	\$57,610.32

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 11.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 11.4.1 Programa de prevención de conflictos durante la implementación del Proyecto.

Tabla 129 Plan de relaciones comunitarias

PRC-01		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS									
OBJETIVOS:		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de la LTRC.							PRC-01.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONFLICTOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia del Proyecto LTRC							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC) (Especialista Social)							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
48	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.	Cumplimiento del AM 1040, OM No. 102 y Resolución EPMAPS 165 Comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de los frentes de trabajo de la LTRC	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la fase de construcción	Implementar un sistema de gestión de los pedidos y quejas de la comunidad durante la construcción del Proyecto.	# de quejas atendidas / # de quejas recibidas * 100%	· Registro de quejas y resoluciones atendidas.	Durante la fase de construcción.	Mensual
49	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.			· Difundir a la comunidad del área de influencia Directa El Plan de Manejo ambiental mediante una reunión informativa.	#de reuniones realizadas / # de reuniones programadas * 100%	· Registros de la reunión informativa, Firmas de asistencia, registro fotográfico.	Durante la fase de construcción.	Semestral

PRC-01		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de la LTRC.							<b>PRC-01.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONFLICTOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Área de influencia del Proyecto LTRC							
<b>RESPONSABLE:</b>		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC) (Especialista Social)							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
50	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por desconocimiento del Proyecto y del Plan de Manejo Ambiental		Inicio de la Fase de Construcción / Final de la fase de construcción	Mantener un espacio de comunicación y diálogo en el tiempo de construcción del Proyecto, entre la EPMAPS, sus contratistas y representantes de las comunidades en el área de influencia del Proyecto.	#de reuniones realizadas / # de reuniones programadas * 100%	Mantener registros fotográficos o actas de las reuniones o diálogos con la comunidad / autoridades.	Durante la fase de construcción.	Semestral

Elaboración: INGECONSULT, 2020

LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALAMCENAMIENTO, Y REDES CALDERON										
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS										
745	Vol 11	517565	DIÁLOGO PERMANENTE CON LA POBLACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPÚES DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES				U	4	\$6,720.01	\$26,880.04
746	Vol 11	517566	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON MORADORES DE LAS COMUNIDADES QUE SE ENCUENTRAN CERCANAS A LAS OBRAS CIVILES				U	4	\$23,040.00	\$92,160.00
747	Vol 11	517567	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON JUNTAS PARROQUIALES, REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES FUNCIONALES Y TERRITORIALES, REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS				U	4	\$14,400.00	\$57,600.00

Elaboración: INGECONSULT, 2020

#### 10.4.8.1 Sub Plan de Comunicación y difusión

##### Objetivo.

Mantener adecuadamente informados a los habitantes del área de influencia directa del Proyecto Línea de transmisión, tanques de almacenamiento y Redes Calderón, y que la comunidad se integre al proceso de implantación del proyecto en forma positiva.

##### Lugar de Aplicación:

Área de influencia del Proyecto, Parroquia de Calderón.

##### NÚMERO DE VIVIENDAS EN LA ZONA DEL PROYECTO

PARROQUIA	VIVIENDAS
CALDERÓN	57453

Fuente: INEC, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, 2010

##### Cálculo del porcentaje de viviendas para la ejecución de la comunicación

Para definir el tamaño de la muestra se utilizó los siguientes criterios y parámetros:

Para calcular la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

**n** = el tamaño de la muestra

**N** = tamaño de la población = **57453 casas**

**$\sigma$**  = Deviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de **0,5**

**Z** = Valor obtenido mediante niveles de confianza, para caso de la presente investigación se tomó en relación al **90%** de confianza que equivale al **1,64**; en vista de que la población de la zona se encuentra dispersa y la mayoría trabaja en zonas distantes a su hogar (Quito).

**e** = Límite aceptable de error muestral, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre 1% (0,01) y 9% (0,09). Para el caso al igual que para el valor de la confianza al ser una zona dispersa, se tomó como error muestral el **6%**.

De la aplicación de la ecuación y datos propuestos se ha obtenido una muestra de **110** viviendas, en la zona de influencia de la LTRC.

e	0,06
N	57453
$\sigma$	0,5
Confianza	90
Área a la izquierda de -Z	0,05
-Z	-1,64
Z	1,64
$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$	<b>110</b> <b>Viviendas</b>

### Responsable de la ejecución

La responsabilidad del desarrollo del Sub Plan de Comunicación y Difusión será del contratista bajo supervisión y aprobación de la EPMAPS.

### Procedimientos a desarrollar

Para garantizar las relaciones armónicas entre la LTRC (Línea de transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón) y la población de Calderón, durante la etapa constructiva, la dinámica poblacional, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se cumplirá con lo establecido en la Ordenanza Metropolitana No. 102, Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social y la Resolución del a EPMAPS, 165 sobre la participación social.
- Se recomienda reforzar el Proceso de Participación del Proyecto con la elaboración y difusión de material informativo (tríptico, díptico o volante) donde se encuentre en forma resumida y pedagógica información básica de la empresa, Proyecto en ejecución y Plan de Manejo Ambiental (con énfasis a las medidas relacionadas a prevenir, compensar y/o mitigar los posibles impactos negativos que esta actividad genere a su entorno social y ambiental).
- La empresa contratista deberá implementar un balcón informativo, pudiendo ser este itinerante en función a la necesidad más estratégica. Así como contratar un Especialista Social a tiempo completo, para suministrar a la comunidad verbalmente o por escrito, información básica relacionada con el Proyecto, como la siguiente:
  - Descripción básica de los trabajos y plazo de ejecución.
  - Metodología que se utilizará.
  - Interferencias y molestia que puede ocasionar la ejecución de los trabajos.
  - Soluciones para los problemas de tránsito vehicular y peatonal.
  - Demarcación de las áreas afectadas por la ejecución del Proyecto.
  - Información sobre riesgos y medidas de prevención.
  - Información sobre impactos ambientales y medidas para prevenir y mitigarlos.
  - Se preverá también canalizar inquietudes, reclamos y solicitudes de la población hacia los ejecutores del Proyecto.

- Se adoptará todas las precauciones necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad privada, incluyendo edificaciones, viviendas, cercas, negocios que puedan ser afectados por la obra. Se organizará reuniones con los potenciales afectados a fin de informar el tipo de obras que ejecutará y los posibles daños que podrían ocasionarse, para de esta manera, evitarlos o mitigar su impacto.
- Es de suma importancia la utilización de maquinaria apropiada y contar con operadores adiestrados para las actividades constructivas.

Las campañas de difusión incentivarán y mejorarán los niveles de información, mediante el uso de lenguajes adecuados y sencillos, que permitan la comprensión del Proyecto, por parte de la población. La campaña permitirá la vinculación más cercana con los dirigentes de la zona del Proyecto, y a través de ellos, una participación y ayuda de la comunidad en forma amplia y transparente. La comunicación se realizará con individuos y grupos a lo largo de las etapas de construcción y operación del Proyecto; además de las reuniones directas, se programarán reuniones regulares con los grupos de interés locales clave a lo largo del Proyecto. Habrá reuniones con cada comunidad (Calderón) antes que se inicie la construcción del Proyecto.

El cronograma y la frecuencia de éstas reuniones serán determinadas en conjunto con cada comunidad, basados en los temas que ellos o la empresa quiera discutir. Por lo menos se realizarán reuniones trimestrales.

Los temas discutidos serán los relacionados al Proyecto. Ellos están relacionados con los predios, empleo local, derecho de vía, transporte y logística, así como otros temas o percepciones generales en relación al Proyecto.

Puesto que las reuniones directas con las comunidades locales son consideradas importantes del proceso de comunicación, se usarán las siguientes pautas:

- Se invitará a la población a participar en las reuniones de comunicación de manera que exista la máxima difusión sobre el Proyecto y las medidas de manejo de impactos sociales y ambientales.
- Se cursarán invitaciones especiales a las autoridades de la Junta Parroquial y representantes de las organizaciones sociales de la zona.
- Los objetivos y la agenda de reuniones de comunicación se discutirán y acordarán previamente con los dirigentes de cada localidad. Dichos objetivos y agendas serán flexibles para poder incluir temas no previstos que surjan en las mismas reuniones. Los objetivos y agendas de la comunicación se transmitirán a la población con anterioridad.
- Los días, horas y lugares de reunión más apropiados para la comunicación se discutirán previamente con las autoridades de cada localidad.

Todas las reuniones de comunicación serán documentadas con relación al tiempo, localidad y participantes de la reunión, así como de los temas tratados y los acuerdos a los cuales se hayan arribado; estas medidas, servirán para asegurar un fácil monitoreo de todas las actividades.

Este es un proceso que pretende lograr una participación de la población más activa y más dinámica.

La elaboración del material comunicacional será bajo la responsabilidad del contratista y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Comunicación y Transparencia de la EPMAPS.

Todo tipo de comunicación y medios a utilizarse debe realizarse bajo los lineamientos de la Dirección de Comunicación y Transparencia (DTC) y contar con su debida aprobación.

### Medios de Verificación

Se deberá manejar un archivo de toda la comunicación generada entre la empresa y la comunidad.

- *Mensajes radiales y de prensa escrita*

Se ejecutará una campaña de difusión de cuñas radiales en emisoras con mayor sintonía en la localidad y en la publicación de avisos en prensa escrita en medios locales o regionales.

Nº de mensajes o cuñas radiales: 2 cuñas diarias  
Tiempo de duración (30-40 segundos)  
Frecuencia: Durante la fase de construcción del proyecto.

No de avisos en prensa escrita: 4 (en periódicos de circulación nacional y local).  
Tamaño: 1/8 de página en periódico.  
Frecuencia: Durante la fase de construcción del Proyecto.

Las cuñas se elaborarán en español. Los mensajes tratarán sobre los avances de la obra, así como avisos anticipados a las comunidades sobre situaciones que puedan generar cortes de servicios o cierres de vías, entre otros como consecuencia de los trabajos realizados por el Contratista.

- *Trípticos*

Se utilizarán en diversos esquemas de presentación: dobleces, rectangulares, triangulares, hexagonales.

Tiraje: 1000 U  
Tamaño: A4  
Distribución: Zona del Proyecto.

- *Afiches*

Publicación ocasional de un afiche con información didáctica, alusiva a temas específicas de la gestión del Proyecto. Su diseño puede ser concertado con las comunidades, como parte del Proyecto de comunicación para la participación en el marco de la comunicación participativa y para el desarrollo, con ideas, o a través de concursos.

No. de afiches: 50

Dimensiones: A3  
Tipo de papel: brillante.  
Distribución: Zona del Proyecto.

- *Cartelera informativa:*

Constituyen instrumentos que sirven como camino para llegar al público en general estas tienen como finalidad dar a conocer información de interés de una manera actualizada, ya sean notificaciones, cronogramas de actividades, eventos, circulares, publicidad, cursos entre otras. Serán ubicadas en las zonas urbanas, en los edificios municipales y en sitios de habitual circulación de los pobladores. Su contenido estará enfocado hacia la gestión ambiental y temática de interés para las comunidades como eventos, cumplimiento de hitos importantes del Proyecto, suspensión de servicios, procedimientos para acceder a los diferentes programas que se implementen en el marco del Plan de Manejo ambiental, entre otros.

No. de Cartelera: 20  
Distribución: Zona del Proyecto.

- *Comunicados y boletines*

Dirigidos a toda la sociedad en general a través de los medios masivos de comunicación. Se centrará en hechos de importancia como convocatorias amplias o campañas de sensibilización y se implementará cada vez que se requiera.

#### 10.4.8.2 Sub Programa de Compensación e Indemnización

##### Objetivo:

- Identificar los mecanismos específicos a través de los cuales se determinará los canales de negociación con la población afectada por la construcción de la LTRC y los mecanismos a ser implementados por las compensaciones, indemnizaciones.
- Minimizar los conflictos que se puedan generar por la implementación de obras de infraestructura en sitios específicos.

##### Etapa de ejecución del proyecto:

Construcción

##### Acciones de la etapa de ejecución del Proyecto a las que se dirige:

**Aspecto ambiental:** Expropiación y legalización de terrenos

**Impacto ambiental:** Impactos negativos sobre el bienestar de los habitantes de la zona del Proyecto.

##### Medios de Verificación:

- Certificado de expropiación
- Permisos de servidumbre

- Licencia ambiental

### Indicadores verificables de aplicación:

#### 1. *Legalización de concesiones, permisos y licencias para los:*

- Permisos para ocupación temporal (cruces de tubería), para cruces de vías principales y secundarias, y otros permisos especiales que deben tramitarse ante la autoridad ambiental competente, y la SENAGUA.

#### 2. *Negociación de predios, servidumbres y convenios para la:*

- Compra de predios ubicados en el sitio de la LTRC.
- Compra de los predios localizados en los corredores de las vías de acceso permanentes a las obras (Pasos aéreos cruces de quebradas).
- Negociación de servidumbres de los corredores para la instalación de la Línea de conducción.
- Negociación del alquiler de los predios que se destinarán a la disposición temporal y selección del material que se utilizará en la construcción.
- Para la indemnización por servidumbre de paso se medirá el área del predio afectado por un ancho de 5m, y de esta manera se determinará la superficie afectada.
- Se calculará el costo por metro cuadrado de superficie afectada y se realizará el pago a los propietarios.

#### 3. *Reconocimiento de daños y compra de cultivos y cosechas por:*

- Reconocimiento de mejoras existentes y de construcciones en proceso.
- Reconocimiento de daños a cercas vivas, cimientos y accesos previstos.
- Compra de cultivos existentes de todos los predios a intervenir.
- Restauración de la vegetación.
- Reconocimiento de daños a cercas vivas, cercas, cimientos, accesos, semovientes y otros no contemplados (en el caso de contingencias).

### **Daño emergente y lucro cesante**

El desplazamiento físico involuntario de personas y/o actividades económicas causado por el proyecto ha sido evaluado en este numeral es por ello que existe la necesidad de una medida indemnizatoria la cual contiene dos elementos:

- el daño emergente
- el lucro cesante.

El objetivo de esta indemnización es el minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa. En este sentido es necesario reconocer dos momentos en la ejecución de esta medida el primero el que corresponde a la indemnización y el segundo el seguimiento a las acciones que deben realizarse con la finalidad de que los afectados logren estándares

mínimos de vida y acceso a tierra, y servicios, pérdidas causadas por dificultades transitorias, mínimo desmantelamiento de sus redes sociales, oportunidades de trabajo o producción y oportunidades para el desarrollo social y económico. El acuerdo ministerial No. 004-19 del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda el mismo que establece el Reglamento para Validación de Tipologías de <interés Social establece en su Art. 3 numeral 3.1 las Viviendas de interés social del Primer Segmento las mismas que establecen tres valoraciones:

TIPOLOGIA	FRACCIÓN	MONTO
Unifamiliar Terreno Propio dos dormitorios	34,26 SBU	\$ 13498,44 USD
Unifamiliar Terreno Propio tres dormitorios	41,12 SBU	\$ 16201,28 USD
Unifamiliar o Multifamiliar en Terreno de tercero	57,56 SBU	\$ 22678,64 USD
Vivienda de Interés Social con subsidio parcial del Estado	101,52 SBU	\$ 39998,88 USD

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Por otro lado, el grado de vulnerabilidad de las personas es función del alcance de su capacidad para resistir y hacer frente a los peligros de origen antrópico o natural. La pobreza contribuye de manera importante a la vulnerabilidad. Es más probable que las personas pobres vivan y trabajen en zonas expuestas a un peligro potencial y menos probable que dispongan de los recursos necesarios para hacer frente a un evento.

Bajo esta perspectiva la pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se define como aquel hogar que presenta carencias en la satisfacción de al menos uno de los siguientes componentes: i) calidad de la vivienda, ii) hacinamiento, iii) acceso a servicios básicos, iv) acceso a educación y v) capacidad económica. Para el presente análisis se puede colegir que aquellas viviendas cuyo costo catastral sea inferior a los costos de las viviendas de Interés social con subsidio parcial del Estado poseen hogares vulnerables y este será el índice que defina o no acciones o planes de mitigación. El número de personas que se requiere indemnizar por lucro cesante es pequeño (5 personas, dos predios) el principio rector fue perturbar al mínimo a la población afectada.

Las personas desplazadas tendrán acceso a oportunidades de empleo y servicios urbanos equivalentes o mejores.

Dentro de este contexto las opciones de indemnización y rehabilitación ofrecen un valor equitativo de sustitución de los activos perdidos, así como los medios necesarios para restablecer la subsistencia y el ingreso, reconstruir las redes sociales que respaldan la producción, servicios y asistencia mutua e indemnizar por las dificultades causadas por la transición (como pérdida de cosechas, costos del desplazamiento, interrupción o pérdida del empleo, pérdida de ingresos y otros).

En la siguiente tabla se muestran los supuestos de cálculo del LUCRO CESANTE los valores de. -

CONCEPTO	SUPUESTO DE CALCULO
<b>Reconocimiento de Producción de 5 años</b>	<i>Se reconoce cinco años de producción respetando los ciclos y cosechas del producto analizado.</i>

CONCEPTO	SUPUESTO DE CALCULO
<b>Gastos derivados del traslado de la industria a un nuevo emplazamiento.</b>	Contempla el traslado de las instalaciones del negocio entendidos como gastos de transporte de toda la maquinaria, estocaje, oficinas, así como mobiliario a la nueva instalación. Los gastos a considerar serán aquellos necesarios para desmontar, trasladar, acondicionar e instalar nuevamente, tanto el mobiliario como los equipos mecánicos
<b>Gastos para el acondicionamiento de un nuevo local.</b>	Gastos necesarios para adaptar el nuevo local a la actividad cuyo traslado impone la administración
<b>Pérdidas por transporte.</b>	Deterioro de elementos motivados en el transporte
<b>Gastos de primer establecimiento.</b>	Gastos derivados del inicio de la actividad como conexiones a las redes de distribución de agua, luz, teléfono y gastos de publicidad
<b>Pérdida de beneficios por paralización de la actividad económica durante el traslado.</b>	15 días a 1 mes incluye indemnizaciones laborales a las que tenga que hacer frente la empresa con motivo de la paralización de la actividad
<b>Pérdida de clientes.</b>	El cambio de ubicación de la empresa supone normalmente una pérdida de la clientela

Elaboración: INGECONSULT, 2019

A continuación, en la tabla se puede observar los valores calculados para el daño emergente y lucro cesante, los valores de sustento del daño emergente se encuentran en el Volumen 10 correspondiente a expropiaciones y servidumbres.

#### Responsable (s) de la ejecución:

- Contratista a través de supervisión de la EPMAPS a través de un especialista Social.

#### Seguimiento y Evaluación:

El seguimiento y la evaluación de las presentes medidas indemnizatorias y el Plan de Aplicación será responsabilidad de la Unidad de Relaciones Comunitarias de la EPMAPS y del Experto Social de la Contratista y Fiscalización. Adicionalmente se puede colegir que no existen hogares vulnerables en los predios potencialmente afectados por las obras de la LTRC.

Tabla 130 Programa de Indemnizaciones y Compensaciones

PRC-01 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS										
PROGRAMA DE EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES										
OBJETIVOS:		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de la LTRC.								PRC-01.2 PROGRAMA DE EXPROPIACIONES DE INDEMNIZACIONES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia del Proyecto Redes Calderon								
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC)								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
51	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.	Realizar las expropiaciones acorde a lo señalado en la Ley	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la fase de construcción	Realización de las expropiaciones acorde a lo señalado en la Ley y los procedimientos que para el hecho tiene señalado la EPMAPS, asegurando una negociación libre y justa y sobre la base de un trazado optimizado que reduzca al mínimo el número de intervenciones.	# Expropiaciones realizadas / # de expropiaciones requeridas * 100% acorde a los diseños definitivos del Proyecto.	· Acuerdos previos de adquisición acordados con los propietarios. Actas de expropiaciones	Durante la fase de construcción.	Semestral	Listado de Propietarios afectados diseño LTRC (Tabla 133 del Presente Documento)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Tabla 131 Programa de Contratación de Mano de Obra Local

PRC-01		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS								
PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL										
OBJETIVOS:		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de la LTRC.								PRC-01.3 PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia del Proyecto Redes - Calderón								
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC)								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
52	Generación de Empleo	Mejora de ingresos en la comunidad del Área de Influencia Directa del Proyecto.	Dinamizar la economía local	Inicio de la Fase de Construcción	Se contemplará y dará prioridad a la contratación de la mano de obra local no calificada y calificada, en la medida de lo posible, conforme a las políticas del Ministerio de Trabajo.	#trabajadores locales que cumplan con el perfil solicitados / #trabajadores requeridos	· Mantener registros de la contratación de mano de obra local.	Durante la fase de construcción.	1 Vez	Contemplado en el Presupuesto General del Proyecto.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

**Costo total de la medida:**

Los costos ambientales de esta actividad son imputables a la gestión jurídica y a la negociación de los terrenos con destino al uso para las obras del Proyecto.

Los valores del Daño Emergente y Lucro cesante, así como también la negociación de predios y servidumbres están incluidos en los costos del **VOLUMEN 08: SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES**, de la LTRC y se presenta en la tabla resumen a continuación.

Tabla 132 Valores de Daño Emergente y Lucro Cesante

NOMBRE	NÚMERO DE PREDIO	DAÑO EMERGENTE	LUCRO CESANTE								COSTO TOTAL LUCRO CESANTE
			Reconocimiento de Producción de 5 años - Cultivos	Gastos de Traslado	Gastos de Acondicionamiento	Pérdidas por transporte	Gastos de Primer Establecimiento	Pérdida de beneficios por paralización o disminución de la actividad económica	Pérdida de Clientes		
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	18	5788054	\$ -								\$ -
COMITE PRO MEJORAS LOS EUCALIPTOS DE CALDERON	24	5009663	\$ -								\$ -
CONGREGACION NACIONAL DOCENTE DE RELIGIOSAS OBLATAS DE LOS CC SS DE JESUS Y MARIA	34	5007828	\$ 91,48	\$ 914,75							\$ 914,75
			\$ 91,48								\$ 914,75

Fuente: INGECONSULT, 20128

Tabla 133 Listado de Propietarios afectados diseño definitivo Línea de Transmisión Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón

Propietario	Area estimada	Uso de Suelo	Reposición	% de ocupación	Servidumbre Onerosa	Predio	Dirección	Avaluo catastral	Area del terreno
CONGREGACIÓN NACIONAL DOCENTE RELIGIOSAS OBLATAS DE LOS CC SS DE JESUS Y MARIA	3725,16			1%		5007828	CALD001 SIN NOMBRE CALDERON	\$1.561.074,95	564191
MUNICIPIO METROPOLITANO DE QUITO	581,64		\$11.946,89	7%		415301	36248 PIO XII	\$780.900,45	8130,36
DIAZ GUARDERAS ROGELIO EUCLIDES	540			14%		780140	3198 CALLE G - C2	\$49.283,02	4102,42

Fuente: INGECONSULT, 2020

### 11.5 Plan de Relaciones Comunitarias Fase de Operación

PRC-02		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS									
OBJETIVOS:		Informar a la comunidad del AID sobre las características del Proyecto durante la fase de operación y despejar las dudas de las mismas.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		AID del Proyecto LTRC							
RESPONSABLE:		EPMAPS.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
53	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.	Disminuir los conflictos que se pueden generar por la operación de la LTRC.	Inicio de la Fase de Operación /Final de la Fase de Operación.	Previo al inicio de la operación se deberá difundir los contenidos de la misma y el PMA específico para esta fase a la comunidad y autoridades del área de influencia directa.	% de Difusión del PMA Operación a la Comunidad del AID	Registros de las reuniones para la difusión del PMA Operación a la comunidad del AID.	Andes de la fase de operación del Proyecto.	2 veces al año
54				Inicio de la Fase de Operación /Final de la Fase de Operación.	Mantener un sistema de comunicación directo con las comunidades del área de influencia directa e indirecta y autoridades locales.	% del Sistema de comunicación implementado.	Registros del sistema de comunicación con la comunidad y autoridades locales.	Durante la Fase de operación del Proyecto.	Anual
55				Inicio de la Fase de Operación /Final de la Fase de Operación.	Realizar un seguimiento verificable, de cumplimiento de todos los compromisos adquiridos entre la EPMAPS y las comunidades y/o personas del AID del Proyecto, así como de las quejas y reclamos que generen por parte de la comunidad.	# Reuniones o diálogos mantenidos / # Reuniones o diálogos previstos * 100%	Mantener registros fotográficos o actas de las reuniones o diálogos con la comunidad / autoridades.	Durante la Fase de operación del Proyecto.	Anual
						# de Dudas y quejas atendidas / # de Dudas y quejas totales * 100%	Mantener registros fotográficos o actas de las reuniones o diálogos con la comunidad / autoridades.	Durante la Fase de operación del Proyecto.	Anual

Elaboración: INGECONSULT, 2019

**PRESUPUESTO PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
			<b>LTRC</b>				
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>							
745	Vol 11	517565	DIÁLOGO PERMANENTE CON LA POBLACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPÚES DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	U	4,00	\$ 6.720,01	\$ 26.880,04
746	Vol 11	517566	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON MORADORES DE LAS COMUNIDADES QUE SE ENCUENTRAN CERCANAS A LAS OBRAS CIVILES	U	4,00	\$ 23.040,00	\$ 92.160,00
747	Vol 11	517567	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON JUNTAS PARROQUIALES, REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES FUNCIONALES Y TERRITORIALES, REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES	U	4,00	\$ 14.400,00	\$ 57.600,00
<b>SUB PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN</b>							
748	Vol 11	517568	Afiches informativos	U	50,00	\$ 1,50	\$ 75,00
749	Vol 11	517569	Instructivos o trípticos (Incluye Distribución)	U	1.000,00	\$ 0,35	\$ 350,00
750	Vol 11	517570	COMUNICATIVOS RADIALES (DURACIÓN 30 SEG)	U	730,00	\$ 15,68	\$ 11.446,40
751	Vol 11	517571	Comunicados de prensa (1/4 de página)	U	4,00	\$ 380,00	\$ 1.520,00
752	Vol 11	517572	CARTELERAS INFORMATIVAS	U	8,00	\$ 14,56	\$ 116,48

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 11.6 PLAN DE CONTINGENCIAS

### 11.6.1 Prevención y control de contingencias fases de construcción y operación

**Tabla 134 Plan de contingencias**

PRC-01		PLAN DE CONTINGENCIAS							
PLAN DE CONTINGENCIAS									
OBJETIVOS:		Contar con medidas de acción inmediata para enfrentar eventos inesperados durante la construcción del Proyecto.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo							
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
56	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Afectaciones y lesiones ocasionadas por accidentes naturales o eventos naturales.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de construcción.	Disponer un plan de contingencias específico para el proyecto, que contemple cada frente de trabajo.	% Contingencias o emergencias atendidas.	Mantener registros de la aplicación de los procedimientos en caso de presentarse una contingencia.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Anual
57					El Equipo de contingencias contará con un Jefe, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate, informar al constructor del tipo y magnitud del desastre.	Jefe de Equipo de Contingencias designado.	Registro de designación del Jefe de contingencias, mediante un acta firmada.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	anual.

PRC-01		PLAN DE CONTINGENCIAS							
PLAN DE CONTINGENCIAS									
OBJETIVOS:		Contar con medidas de acción inmediata para enfrentar eventos inesperados durante la construcción del Proyecto.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo							
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
58					Capacitar al personal que trabaje en los frentes de obra en cómo actuar en el caso de presentarse una contingencia.	#personal capacitado /# personal total construcción * 100%	Registro de los informes de capacitación, registro fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Anual
59					Mantener publicado en los frentes de trabajo el número de contacto de la lista de entidades de apoyo externo ECU 911, hospitales, bomberos más cercanos al AID	#publicaciones del número de emergencia /#de frentes de trabajo * 100%	Registro fotográfico de la publicación del número de emergencia.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Mensual
60					Realizar simulacros de evacuación y de emergencia con el personal.	#número de simulacros realizados /#de simulacros previstos * 100%	Mantener informes de la evaluación de los simulacros realizados.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Semestral

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PRC-01.2		ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIOS								
PLAN DE CONTINGENCIAS										
OBJETIVOS:		Prevenir la ocurrencia de incendios en los frentes de trabajo durante las actividades constructivas.								PRC-01.2
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo								
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
61	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Ocurrencia de accidentes durante la construcción del Proyecto.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de construcción.	Contar con un extintor en los frentes de obra, el cual debe estar colocado en un lugar visible y con la debida señalización.	#Euipos adquiridos /# equipos utilizados en el incendio. * 100%	Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas para la atención de contingencias. Registro fotográfico	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Anual	
62					No fumar en los frentes de obra.	Señales que indiquen no fumar en el área del proyecto.	Registro de señales colocadas en los frentes de trabajo. Registro fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente	
63					Se debe realizar una inspección de las condiciones de los extintores con frecuencia semestral.	%de Extintores inspeccionados.	Registro de inspección de extintores.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente	
64					El personal de la obra debe conocer la ubicación de los extintores y su manejo.	% de personal capacitado en la ubicación y uso de extintores.	Registro de capacitación al personal sobre el uso y manejo de extintores.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PRC-01		PLAN DE CONTINGENCIAS							
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Prevenir la ocurrencia de accidentes en los diferentes frentes de trabajo y obras durante la construcción y operación del Proyecto.							<b>PCO-01.3: ACTUACIÓN EN CASO DE LESIONES CORPORALES Y ACCIDENTES VEHICULARES</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo, obras construidas.							
<b>RESPONSABLE:</b>		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
65	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Afección a la salud y seguridad de los trabajadores por accidentes producidos durante la construcción y operación del Proyecto.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de construcción.	Realizar procedimientos de primeros auxilios en el área de contingencia.	Tiempo que ha transcurrido en respuesta a la emergencia producida.	Respuesta inmediata a la emergencia a través de su protocolo. Informe del accidente Registro fotográfico.	Durante la fase de construcción y operación del Proyecto.	Permanente
66					Realizar procedimientos de evaluación médica en donde debe identificar el centro hospitalario de mejor facilidad de acceso.				
67					Realizar simulacros.	# de simulacros realizados / # de simulacros previstos.	Informe de simulacros realizados, registro fotográfico y en video.	Durante la fase de construcción y operación del Proyecto.	Permanente
68					Contar con un botiquín de primeros auxilios	# de botiquines comprados/ # de botiquines previstos.	Registro de adquisición y compra de botiquines de primeros auxilios.		

Elaboración: INGECONSULT, 2020

<b>OBJETIVOS:</b>	Prevenir la ocurrencia de derrames de hidrocarburos en los frentes de trabajo durante las actividades constructivas.	<b>PCO-01.4:</b>
-------------------	--	------------------

LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo								ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
71	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Afectación al ambiente por derrame de hidrocarburos	Prevenir la ocurrencia de contingencias en los diferentes frentes de trabajo por negligencia o irresponsabilidad durante la ejecución de las actividades constructivas y operativas.	Inicio de la fase de construcción / final de la fase de construcción	Establecer la ubicación del incidente, estimar su tamaño y tipo.	% Derrame controlado	Informe del accidente del derrame de hidrocarburos.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	El valor de esta medida se encuentra especificada en el Plan de Manejo de Desechos SubPlan PMD: 01.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS MEDIDA 32
72					Mantener una dotación de los kits anti derrame de hidrocarburos.	# de kits de emergencia utilizados / # de kits de emergencia previstos	Informe de registro de adquisición de kits antiderrames.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	
73					Mantener alejadas fuentes de ignición del área de derrame.	Mapa de ubicación de fuentes de ignición en el proyecto.	Informe de ubicación correcta de las fuentes de ignición. Registro Fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	
74					Disposición final del material de derrame a lugares adecuados y luego con gestores	% de material de derrame dispuesto en lugares adecuados.	Informe de disposición del material del derrame en lugares establecidos por la Normativa Vigente. Registro fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### PRESUPUESTO PLAN DE CONTINGENCIAS

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALAMCENAMIENTO, Y REDES CALDERON</b>							
		517345	EXTINTOR TIPO ABC	U	5	\$136.55	\$682.75
		517346	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	U	10	\$84.28	\$842.80
		517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1	\$2,884.45	\$2,884.45

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 11.7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO FASE DE CONSTRUCCIÓN<sup>21</sup>

### 11.7.1 Salud y seguridad en los frentes de trabajo

**Tabla 135 Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo**

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LTRC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							PSO-01.1: PROHIBICIONES Y OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
75	Falta de aseguramiento a los trabajadores de la obra.	Afectación a la integridad física de los trabajadores, transeúntes, equipos y maquinaria.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de construcción / Final de la Fase de Construcción	Mantener la aplicación efectiva de seguridad y salud mediante la práctica de una política de seguridad y salud, gestión de riesgos del trabajo, dotación de ropa y equipos de seguridad conforme a la exposición de riesgos, métodos de trabajo que garanticen protección de los trabajadores, Notificación de accidentes y enfermedades de trabajo, Capacitación, Adiestramiento e inducción para prevención de riesgos, afiliaciones al IESS, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Plan o Manual de Seguridad, Exámenes médicos acorde a los riesgos.	# de Acciones de seguridad y salud ejecutadas / # de acciones planteadas	Registros varios (documentos, matrices, fotografías, listados)	Toda la fase constructiva	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2020

<sup>21</sup> En el Volumen 15 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL se encuentra detallada de forma más extensa los procedimientos para Circulación de obra, para Trabajos de Soldadura, etc.

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
<b>PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LTRC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							<b>PSO-01.2: OBLIGACIONES, DERECHOS Y PROHIBICIONES DE LOS TRABAJADORES</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
<b>RESPONSABLE:</b>		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
76	Fala de conocimiento del nuevo personal en SSO	Accidentes ocasionados por la falta de conocimiento del personal en SSO	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Los trabajadores y contratista tendrán la obligación de cumplir normas y reglamentos, usar adecuadamente instrumentos y materiales de trabajo, operar equipos con autorización y capacitación, participar en programas de prevención de riesgos, someterse a los exámenes médicos programados y conocer sus resultados. Los trabajadores serán informados en cuanto a riesgos del trabajo, podrán interrumpir las actividades cuando se considere que un peligro inminente y ponga en riesgo su seguridad y la de otros trabajadores. Queda prohibido para el trabajador: ingresar al trabajo en estado de embriaguez, fumar en lugares peligrosos, distraer la atención en sus labores, con juegos o riñas, operar sin mecanismos de protección o inobservar la señalización de seguridad.	# Acciones de seguridad y salud ejecutadas /# de acciones planteadas.	Registros varios (documentos, matrices, fotografías, listados)	Toda la fase constructiva	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
<b>PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LTRC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							<b>PSO-01.3: NORMATIVA ORGANIZACIÓN SSO</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
<b>RESPONSABLE:</b>		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
77	Fala de conocimiento de la normativa de SSO	Afectación a la integridad física de los trabajadores, transeúntes, equipos y maquinaria	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	En las obras o centros de trabajo con un número mayor a cincuenta trabajadores, deberá contar con una Unidad de Seguridad y Salud y Servicio Médico, liderados por profesionales con formación especializada, además del Comité de Salud y Seguridad. En las obras o centros de trabajo con número igual o menor a cincuenta trabajadores, deberá contar con un Responsable de prevención de riesgos con formación en seguridad y salud en el trabajo y además un Comité de Salud y Seguridad, y si no superara los quince trabajadores contará con un Delegado de Seguridad y Salud.	# de Acciones de seguridad y salud ejecutadas / # de acciones planteadas.	Registros varios (documentos, fotografías, listados)	Durante la Fase de Construcción - Operación.	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Establecer claramente las áreas de trabajo.							PSO-01.4 DELIMITACIÓN DE LOS FRENDES DE TRABAJO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
78	Inexistencia de la delimitación de las áreas de trabajo	Accidentes ocasionados por la no delimitación de las áreas de trabajo.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Los campamentos (de implantarse), deberán construirse en zonas seguras y contando con los servicios que cumplan normativa vigente, incluyendo: baterías sanitarias, vestuarios, agua, servicios que cumplan normativa vigente, incluyendo: baterías sanitarias, vestuarios, agua potable, botiquín, bodega, instalaciones eléctricas en perfecto estado, las instalaciones eléctricas provisionales las realizará personal especializado con la autorización de la EEQ en caso de ser necesario.	#Número de frentes de trabajo delimitados #/ de frentes de trabajo existentes *100%	Manetener informes y registros fotográficos de la delimitación de áreas de trabajo.	Al inicio de la fase de construcción.	Una vez

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LTRC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							PSO-01.5 PROTECCIÓN A TERCEROS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
ASPECTO Nº AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
79	Generación de accidentes	Afectación a la integridad física de los transeúntes y visitantes.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	<p>Confinar el área de trabajo con cerramiento de al menos 2 metros de altura, asegurando la prohibición de ingreso a personas y vehículos ajenos a la obra. (Puede sugerirse paneles metálicos, o si el caso lo amerita y por el costo de yute).</p> <p>Para las excavaciones deberá considerar las condiciones del terreno, incluyendo el análisis de suelo y otros análisis que permitan adoptar las precauciones necesarias para prevenir accidentes.</p> <p>En las excavaciones ataludadas se considerarán los aspectos técnicos en función dle tipo de suelo.</p> <p>En las excavaciones manuales que necesiten entibación, se realizará a medida que se profundice y por frnajas cuya altura máxima vendrá dterminada por las condiciones del terreno.</p> <p>En ningún momento la profundidad de la franja pendiente de entibación será superior a 1,50m.</p> <p>En los casos que el terreno lo requiera, se procederá a su entibación, de forma continua, conjuntamente conla extracción de tierras.</p> <p>En caso de que la excavación sea mayor a 1,50m se deberá entibar las paredes de las zanjas.</p> <p>Toda madera usada en entibamiento debe ser de buena calidad y sin defectos.</p> <p>Para zanjas de 1,5m a 2,5m de profundidad, la madera para entibado debe tener un espesor menor de 4cm.</p> <p>Para zanjas de más de 2,5m de profundidad, la madera para entibado debe tener un espesor menor de 7cm.</p> <p>En excavaciones por medios mecánicos con taludes no estables y de profundidad superior a 1,50m se prohíbe la entrada de personas.</p> <p>El entibado de dichas excavaciones se deberá efectuar desde el exterior, de tal manera que los trabajadores no tengan que entrar a la excavación.</p> <p>En cuanto a caídas de objetos, medidas operativas, demoliciones, hundimientos, caída y evacuación de materiales, cimentación, edificación, estructuras metálicas, estructuras de hormigón, encofrados, losas entre otros trabajos, soldadura y corte, tareas de mantenimiento, trabajos en altura se deberá adoptar las medidas de prevención de riesgos conforme lo establecido en el PSO.</p>	% de Cumplimiento del reglamento Indicadores de cumplimiento acorde al Reglamento Interno.	Mantener registros de la aplicación del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad.	Durante la fase de construcción- operación	Semestral

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL											
OBJETIVOS:		Ejecutar actividades por parte del personal calificado.									PSO-01.6 PERSONAL CALIFICADO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.									
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;									
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA		
80	Personal no calificado para manejo de maquinaria pesada.	Accidentes producidos por personal no calificado.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	La operación de maquinaria pesada de obra será efectuada únicamente por personal calificado y autorizado con licencia para el efecto, se evitará dejar las máquinas estacionadas en zonas de circulación, cuando esto no sea posible, se indicará la presencia de las máquinas mediante señalización adecuada, en las noches será obligatorio utilizar señales luminosas, se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras para evitar atropellos o golpes, se prohíbe el transporte de personas sobre máquinas, para casos en que la visibilidad pueda disminuir a causa del polvo producido por la circulación de las máquinas, se establecerá un sistema de riego sin riesgo de deslizamiento en la vía de circulación.	Número de conductores que cuenten con la calificación indicada en sus respectivas licencias.	Mantener copias de las licencias del personal calificado para la operación de maquinaria.  Registros fotográficos	Durante la construcción - operación del Proyecto.	Permanente.		
81	Personal no calificado para manejo de maquinaria pesada.	Accidentes producidos por personal no calificado.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	La maquinaria pesada deberá cumplir con: focos de marcha adelante y de retroceso, servofreno y freno de mano, bocina y fano de retroceso, un extintor en cada lado de la cabina del operador, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impacto, espejos retrovisores, cabina ergonómica que ayuden a una postura correcta del operador y le protejan de vibraciones, del polvo, ruido y gases de combustión, botiquín de primeros auxilios y demás consideraciones de seguridad.	#de maquinarias aptas para la construcción/#de maquinarias totales para la construcción *100%	Hoja técnica o manual de la maquinaria de construcción.  Registro fotográfico	Durante la construcción del Proyecto	Permanente.		
82	Personal no calificado para manejo de maquinaria pesada.	Accidentes producidos por personal no calificado.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	Las máquinas deberán contar con inspecciones preventivas que garanticen su adecuado funcionamiento, los caminos por lo que debe circular la maquinaria deberán ser seguros, el maquinista antes de abandonar la maquinaria dejará en reposo en contacto con el suelo la pala o cucharón, puesto el freno de mano y apagando el motor, retirando la llave del contacto.	Número de inspecciones preventivas realizadas/Número de inspecciones preventivas estimadas * 100%	Registros de las inspecciones preventivas realizadas  Registro fotográfico	Durante la construcción del Proyecto	Permanente		

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							PSO-01.7 PASOS PROVISIONALES
OBJETIVOS:		Ejecutar actividades por parte del personal calificado.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
81	Generación de accidentes en pasos y pasarelas, rampas provisionales.	Afectación a la integridad física de los transeúntes y visitantes.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	En aquellos lugares por los que deban circular los trabajadores, transeúntes y visitantes se deberán disponer de pasos o pasarelas con un ancho mínimo de 600mm y un piso unido y sin resaltes, y las situadas a más de 1.8 metros de altura dispondrán además de barandillas y rodapiés reglamentarios, cuando se prevé la rodadura de carretillas u otros equipos al ancho mínimo serán de 800 milímetros, los andamios serán inspeccionados diariamente, los elementos de sujeción en los ensambles serán de características tales, que permitan mantener en todo momento la rigidez de la unión, cuando se haga uso de elementos metálicos, deberán reunir las condiciones de resistencias adecuadas, los tabloneros que forman el piso de andamio se dispondrán y sujetarán sólidamente de modo que se impida el deslizamiento o deberán ir unidos de manera que cubran toda la superficie del piso del andamio. • Las cuerdas estarán en perfectas condiciones de uso: no presentarán fibras rotas, cortes, desgastes, raspaduras, ni otros desperfectos que mermen su resistencia.	# de Acciones de Seguridad y Salud Ejecutadas / # de Acciones planteadas.	Registros de inspección. Registros fotográficos.	Durante la construcción - operación del Proyecto.	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2020

<b>PSO-01</b>		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
<b>OBJETIVOS:</b>		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.							<b>PSO-01.8 SSO TRABAJADORES</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
<b>RESPONSABLE:</b>		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad; Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
ASPECTO Nº AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
82 Carencia de protección colectiva e individual	Incremento en las lesiones por la carencia de protección colectiva e individual	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocarán protecciones colectivas para los trabajos que se realicen en alturas superiores a un metro ochenta centímetros, de igual forma Las gradas en proceso de construcción, hasta no disponer de sus pasamanos definitivos, deberán estar protegidas del lado del hueco por barandillas reglamentarias, o por cualquier otro sistema que evite la caída del personal que tenga que circular por ellas.</li> <li>• En caso de no ser posible se tomarán medidas de protección personal concretas cuyas características dependerán de la necesidad particular de los puestos de trabajo, los EPIs, contarán con la respectiva homologación o certificación y no representarán por sí mismos un riesgo adicional para el trabajador.</li> <li>• En función del riesgo se empleará los siguientes elementos de protección personal: Arnés de seguridad, cascos de seguridad, protección respiratoria, protectores de ojos, guantes de cuero, caucho u otro material adecuado, botas de caucho, cuero o zapatos de seguridad, con suela antideslizante, protectores auditivos.</li> <li>• Para trabajos de soldadura y corte deberán realizarse en lugares ventilados y los trabajadores deberán utilizar máscaras de soldar, protecciones del cuerpo y extremidades apropiados para trabajos de soldadura y ropa de trabajo.</li> </ul>	# de EPP entregados a personal de obra / # de EPP Adquiridos para el personal de obra * 100%	Registros de entrega de los EPPS Registros fotográficos.	Durante la construcción - operación del Proyecto.	Permanente	

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVOS:		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.							PSO-01.9: SEÑALIZACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad; Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
83	Falta de señalización en los frentes de trabajo	Accidentes ocasionados por la falta señalización preventiva en los frentes de trabajo	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es obligación del contratista colocar a lo largo de la obra señalización (NTE 439; 3864) preventiva, informativa, de obligación, con el fin de que el riesgo sea fácilmente identificado por los trabajadores o personal que ingrese a las áreas de trabajo.</li> </ul>	#Señales colocadas / # Señales previstas en el frente de trabajo * 100%	<p>Registro de la colocación de la señalética en todos los frentes de trabajo.</p> <p>Mantener registros fotográficos de la señalética de las áreas de trabajo.</p>	Durante la Fase de Construcción - Operación.	Una sola vez en el frente y reponer cada vez que lo amerite.
84	Falta de señalización en el AID de la construcción	Inconvenientes con la población del sector	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El contratista deberá garantizar medios de acceso a todas las residencias o locales comerciales situados en el trayecto de las obras, causando inconvenientes mínimos para el público, se colocará en su lugar de trabajo todas las señales necesarias antes de iniciar cualquier trabajo que constituya un riesgo, para trabajos en la noche se empleará señales reflexivas, lámparas o reflectores con avisos.</li> <li>• Para marcar un paso seguro se pueden usar vallas temporales, cercados, conos, cintas de peligro entre otros.</li> <li>• Todos los elementos para una adecuada señalética serán proporcionados por el contratista de la obra en el caso de interrupciones imprevistas en las vías públicas.</li> <li>• Confinamiento a los frentes de obra y otros sitios de afectación de la obra.</li> </ul>	# de rótulos, conos instalados / # de rótulos, conos presupuestados	Mantener registros fotográficos de la señalética de las áreas de trabajo.		

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## FASE DE OPERACIÓN

### 11.7.2 Salud y seguridad en los frentes de trabajo fase de operación

Tabla 136 Plan de salud y seguridad en el trabajo

PSO-02		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVOS:		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.							PSO-02 SALUD Y SEGURIDAD EN LA FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
85	Generación de afectación a la integridad física de los operadores, personal técnico, visitas, equipos y maquinaria en la fase de operación y mantenimiento.	Afectación a la integridad física de los operadores, personal técnico, visitas, equipos y maquinaria en la fase de operación y mantenimiento.	Protección debida al personal que laborará en las actividades de operación y mantenimiento de la LTRC.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de operación	Identificar los riesgos laborales a los puestos laborales de la LTRC	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Informe de avance en la implementación.	Hasta el primer trimestre de iniciada la operación.	Permanente
86					Mantener aprobado y actualizado, y cumplir con el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Oficio de aprobación y/o actualización del reglamento.	Durante la fase de operación.	Permanente
87					Mantener registros de entrega, uso y estado de equipo de protección personal para verificar la utilización por parte del personal.	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Registros de entrega, uso y estado del EPP	Durante la fase de operación.	Permanente
88					Adiestrar al personal sobre temas de seguridad y salud ocupacional, mantener los registros de capacitación y evaluación de la capacitación firmada.	#Personal capacitado en SSO / #Personal Total Operación LTRC *100%	Registros firmados de asistencia y aprobación de la capacitación, Registro Fotográfico.	Durante la fase de operación.	Semestral
89					En caso de producirse un incidente o accidente se deberá aplicar el Procedimiento para notificación interna, aviso, investigación y registro de accidentes	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Informe del evento.	Durante la fase de operación.	Cada vez que se produzca un suceso

PSO-02		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVOS:		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.							PSO-02 SALUD Y SEGURIDAD EN LA FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
90					Realizar un mantenimiento de señalización en todos los componentes del proyecto LTRC en operación y ajustar la señalética a los estándares de la norma INEN 439 e INEN 3864 principalmente o en función a la norma vigente.	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Fotografía in situ	Durante la fase de operación.	Una sola vez
91					Elaborará informes mensuales que incluyan estadísticas sobre consulta médica, accidentes e incidentes, reuniones de seguridad, capacitación, entre otros, más las horas-hombre de trabajo acumulados.	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Registros de informes	Durante la fase de operación.	Mensual
92					Las oficinas deberán estar dotadas de un Botiquín, con los implementos básicos para cubrir atenciones emergentes. El mismo que estará equipado de parches y ungüentos para quemaduras, vendas para torniquetes, vendajes adhesivos, vendas distintos anchos (5 y 10 cm.), frascos de agua oxigenada, frascos de desinfectantes mertiolate tijeras, cajas de copos de algodón absorbente estéril, gasa, cajas de analgésicos, cápsulas de antibióticos,	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Registro de compra de botiquines, Registro fotográfico	Durante la fase de operación.	Cuando se requiera durante la Operación

Elaboración: INGECONSULT, 2020

**PRESUPUESTO PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD**

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>LÍNEA DE TRANSMISIÓN, TANQUES DE ALMACENAMIENTO, Y REDES CALDERÓN</b>							
<b>PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD</b>							
756	Vol 11	517511	CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS Y COMBATE CONTRA INCENDIOS	EVENTO	2	\$840.00	\$1,680.00
757	Vol 11	517504	ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS	U	4	\$1,920.00	\$7,680.00
758	Vol 11	505536	CINTA PLÁSTICA (PELIGRO)	M	26000	\$0.19	\$4,940.00
759	Vol 11	517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1	\$2,884.45	\$2,884.45
760	07.003.10.154	517339	CERRAMIENTO PROVISIONAL YUTE (INC. DESMONTAJE)	M	100	\$10.58	\$1,058.00
761		517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	m	110	\$5.30	\$583.00
762		517602	CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS	M	100	\$64.22	\$6,422.00
763	07.003.10.163	517348	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO PEDESTAL 0,60X0,60 M.	U	5	\$641.23	\$3,206.15
764	07.003.10.164	517349	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO CABALLETE 0,70X0,50 M.	U	88	\$93.17	\$8,198.96
765	Vol 13	517573	EXAMENES MÉDICOS	U	300	\$84.00	\$25,200.00
766	Vol 13	517574	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	U	300	\$295.97	\$88,791.00
767		517351	PASO PEATONAL PROVISIONAL, PASARELAS, BARANDILLAS, RODAPIES (MAT/TRANS/INST)	M	125	\$69.67	\$8,708.75

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 11.8 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

### 11.8.1 Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

Tabla 137 Plan de monitoreo y seguimiento

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
PLAN DE MONITOREO									
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							PMO-01.1: Monitoreo de la Calidad del Aire
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LTRC							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista Ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
93	Generación de emisiones de combustión, material particulado y generación de ruido y vibraciones	Contaminación atmosférica por emisiones de combustión, material particulado y generación de ruido y vibraciones.	Cumplimiento del AM 097, Anexo 4, Norma de la Calidad del Aire Ambiente.  Afirmación que las medidas de los planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la Fase de construcción / Final de la Fase de Construcción	Medición periódica de los niveles de ruido en los diferentes frentes de obra, vulnerables a los efectos de ruido, los que no deben sobrepasar los niveles permisibles estipulados en la normativa ambiental. (Esta medida se encuentra descrita en el Plan de Prevención y mitigación de impactos).	# de sitios con monitoreo de ruido / # de sitios vulnerables a los efectos de ruido	Registro de reportes de monitoreo de ruido Registro fotográfico.	Se medirá durante el período de construcción del Proyecto en los sitios definidos por la fiscalización ambiental.	Semestral
94	Generación de emisiones de combustión, material particulado y generación de ruido y vibraciones	Contaminación atmosférica por emisiones de combustión, material particulado y generación de ruido y vibraciones.	Afirmación que las medidas de los planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la Fase de construcción / Final de la Fase de Construcción	Se vigilará el buen estado de funcionamiento de la maquinaria de construcción. La supervisión ambiental llevará un registro de mantenimiento de las máquinas en función de las horas de uso. Se revisará que se hayan llenado correctamente los registros de mantenimiento de maquinaria. Si algún equipo se encuentra descalibrado o en mal funcionamiento, la Supervisión Ambiental o de SSO exigirá sea retirado para su calibración y mantenimiento previo a ser reincorporada al frente de trabajo.	# de equipo o maquinaria con revisión de funcionamiento / # de equipos o maquinarias definidos por la supervisión ambiental para la revisión	Registros de mantenimiento de maquinaria y/o reportes de la supervisión ambiental o de seguridad industrial	Se medirá durante el período de construcción del proyecto en los sitios definidos por la fiscalización ambiental	Conforme lo indique la normativa ambiental y la fiscalización.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento								
PLAN DE MONITOREO										
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.								PMO-01.2: Monitoreo de la Calidad del Agua
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LTRC								
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista Ambiental								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
95	Generación de contaminantes al agua por las actividades constructivas de la LTRC	Contaminación del recurso agua por descargas de aguas negras y grises y por arrastre de sedimentos o aceites combustibles a través de la ecorrenxia superficial durante los trabajos de la LTRC.	Cumplimiento del AM 097, Anexo 1, Norma de la Calidad del Agua  Afirmación que las medidas de los planes y programas operativos del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	La Supervisión ambiental efectuará una vigilancia visual de los cursos de agua que potencialmente puedan ser afectados por disposición de materiales, descargas de agua, o por arraste de material fino, combustibles, mediante la ecorrenxia.	# de cursos de agua inspeccionados por la supervisión / # de cursos de agua vulnerables de contaminación	Reporte de la supervisión ambiental Registro fotográfico.	Durante la fase de construcción del Proyecto.	Mensual	
96					Se realizará un monitoreo trimestral de Calidad del Agua en los cuerpos determinados por la Supevisión Ambiental como vulnerables de contaminación. Se evaluarán los parámetros establecidos en la normativa ambiental aplicable.	# de cursos de agua monitoreados / # de cursos de agua vulnerables de contaminación	Reportes trimestrales de la calidad de agua de los cursos monitoreados.		Durante la fase de construcción del Proyecto.	Antes de iniciar el Proyecto Durante (semestral) Al final de la obra

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
<b>PLAN DE MONITOREO</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							<b>PMO-01.4: Monitoreo de Calidad del Suelo</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo de la LTRC							
<b>RESPONSABLE:</b>		Contratista a través del especialista Ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
98	Generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos	Contaminación de suelos por generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos	Afirmación que las medidas de los planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	La Supervisión Ambiental de la EPMAPS efectuará inspecciones del manejo de desechos sin previo aviso, tanto in situ (a los diferentes frentes de trabajo), así como ex situ (durante el transporte de desechos fuera del área de campamento frentes de trabajo, así como en los sitios de disposición final).	# de inspecciones realizadas / # inspecciones previstas * 100%	Registros de inspecciones de la Supervisión Ambiental y Fotográfico	Durante la Etapa de Construcción del Proyecto.	Según la programación de la supervisión Ambiental.
99					El responsable ambiental llevará un registro (en Volumen y en peso), de los diferentes tipos de desecho, desde su generación hasta su destino final. Comprobará a través de un balance de masa, la adecuada gestión de los desechos sólidos.	Volumen de residuos gestionado / Volumen de residuo generado	Reportes de Supervisión Ambiental	Durante la Etapa de Construcción del Proyecto.	Según la programación de la supervisión Ambiental.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento								
<b>PLAN DE MONITOREO</b>										
<b>OBJETIVOS:</b>		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.								<b>PMO-01.5: Monitoreo del Componente Social</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo de la LTRC								
<b>RESPONSABLE:</b>		Contratista a través de su relacionador comunitario, EPMAPS.								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
100	Generación de molestias a la población.	Afectación al componente social del Proyecto.	Afirmación que las medidas de lo planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Durante la ejecución del proyecto, en la etapa constructiva, se hará un seguimiento de cada una de las medidas establecidas en el programa de relaciones comunitarias, con el fin de evaluar la efectividad del Manejo comunitario de la EPMAPS. Así también, se hará el monitoreo de posibles situaciones de conflictividad social relacionadas con la presencia del proyecto LTRC, mediante un registro de las acciones y reacciones por parte de la comunidad local, sean éstas manifestadas por comunicaciones escritas, reclamos, etc. Dicho registro incluirá información de las causas que propiciaron los reclamos, las acciones correctivas implementadas y las soluciones encontradas.	(# de medidas ejecutados)/(# total de medidas establecidas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de seguimiento y evaluación. Informe de Identificación de posibles situaciones de conflictividad social y su plan de gestión, incluirá registros de reclamos, acciones legales, compromisos adquiridos, cumplimiento de las leyes y reglamentos</li> </ul>	Durante la fase de construcción del Proyecto,	SEMESTRAL	

<b>PMO-01</b>		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
<b>PLAN DE MONITOREO</b>									
<b>OBJETIVOS:</b>		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							<b>PMO-01.5: Monitoreo del Componente Social</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Frentes de trabajo de la LTRC							
<b>RESPONSABLE:</b>		Contratista a través de su relacionador comunitario, EPMAPS.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
101	Generación de molestias a la población.	Afectación al componente social del Proyecto.	Afirmación que las medidas de lo planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Seguimiento mensual al cumplimiento del PMA General	(# de medidas ejecutados)/(# total de medidas establecidas)	• Informe de seguimiento y Plan de acción para los incumplimientos identificados	Durante la fase de construcción del Proyecto,	Mensual

Elaboración: INGECONSULT, 2020

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento												
<b>PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO</b>														
<b>OBJETIVOS:</b>		Realizar la actividad de Monitoreo arqueológico en el Proyecto Línea de transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón.												<b>PMO-01.6: Monitoreo Arqueológico</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>		Área de influencia Directa del Proyecto LTRC												
<b>RESPONSABLE:</b>		Contratista a través del Especialista en Arqueología en conjunto con la EPMAPS.												
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO				
										DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
101	Hallazgos arqueológicos	Alteración del componente arqueológico (si se ha encontrado) en el AID del Proyecto LTRC.	Cumplimiento de la Ley de Ley Organica de Cultura:: R.O. del Suplemento No. 913 del 30-dic-2016)	Inicio de la Fase de construcción	Realizar un seguimiento exhaustivo de la ejecución de la obra durante las excavaciones de la línea de transmisión y obras anexas.	Número de reportes de hallazgos de vestigios arqueológicos.	Reportes de hallazgos de vestigios arqueológicos. Registros fotográficos.	Al inicio de la fase de construcción de la LTRC, Etapa de Excavaciones y movimiento de tierras	Diaria durante la etapa de excavaciones y movimiento de tierras	MONITOREO ARQUEOLÓGICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	KM	24,5	2500,00	62250,00
102					Verificar la existencia de vestigios arqueológicos en las áreas a ser ocupadas por las obras.									
103					Recuperar la información sobre los bienes culturales amenazados, posibilitando su contextualización histórica y cultural.									
104					Establecer los procedimientos a ser adoptados durante las obras con el fin de preservar el patrimonio.									
105					Prevenir la pérdida de material arqueológico encontrado en la remoción de tierra.									
106					Dar la inducción necesaria a los operadores, de manera que actúen adecuadamente en caso de encontrar algún objeto que pueda ser de tipo arqueológico.									

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## FASE DE OPERACIÓN

### 11.8.2 Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental fase de operación

Tabla 138 – Plan de monitoreo y seguimiento

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento												
PLAN DE MONITOREO														
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de operación.												PMO-02: PLAN DE MONITOREO FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		AID Línea de conducción Redes Calderón												
RESPONSABLE:		EPMAPS a través de su Supervisor Ambiental y relacionador comunitario.												
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO				
										DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
101	Generación de afectaciones al ambiente del área de implantación de la LTRC.	Afectación a los componentes ambientales del área de implantación de la LTRC	Afirmación que las medidas de lo planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la fase de operación / Final de la fase de Construcción	Seguimiento y evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.	#Actividades efectivamente cumplidas / #Actividades cumplidas * 100%	Informe de seguimiento y evaluación.	Dentro del sexto mes, luego de entrado en operación el proyecto.	Semestral	MANEJO INTERNO AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD	U	1	4699,81	4699,81
102					Realizar la entrega al MAE de forma anual y luego cada 2 años de los informes de monitoreo y seguimiento realizados de forma semestral.	Monitoreos realizados y analizados / Informes entregados al MAE	Oficios de entrega y seguimiento al MAE	En el sexto mes contado desde el inicio de operación del proyecto	Semestral					

Elaboración: INGECONSULT, 2020

**PRESUPUESTO PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALAMCENAMIENTO, Y REDES CALDERON</b>							
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>							
768	07.003.10.158	517508	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	U	1	\$4,699.81	\$4,699.81
769	Vol 16	517500	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	u	2	\$3,660.00	\$7,320.00
770	07.003.10.159	517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	Ha	2.6	\$25,000.00	\$65,000.00
771		517343	MONITOREO DE RUIDO	U	4	\$960.00	\$3,840.00
733		517509	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	U	4	\$1,800.00	\$7,200.00

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 11.9 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

### 11.9.1 Programa de manejo de vegetación

Tabla 139 Programa de Manejo de vegetación

PMO-01		PLAN DE REHABILITACIÓN							
PLAN DE REHABILITACIÓN									
OBJETIVOS:		Contar con las acciones a implementar en áreas afectadas para restaurar dichas áreas a condiciones anteriores a la intervención.							PRH-01.2PROGRAMA DE REVEGETACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
106	Remoción de vegetación	Pérdida de cobertura vegetal por actividades constructivas del Proyecto.	Restauración y recuperación de las áreas que fueron afectadas durante la etapa constructiva del Proyecto de La LTRC	Al Finalizar la etapa de Construcción	Debe desarrollarse en forma rápida una cobertura vegetal herbácea en los sitios de obra principales (como los taludes de las vías de acceso a los cruces), pues la vegetación ofrece protección física al suelo al impacto de la lluvia y la escorrentía. Se debe utilizar semillas y plantas propias de la zona con esta finalidad se recomienda las especies de hábito herbáceo de la familia Fabaceae (leguminosas forrajeras como el trébol, alfalfa entre otras de hasta 40cm de altura de crecimiento).	m2 de superficie revegetada /m2 de superficie afectada * 100%	Informe de revegetación y de la supervisión ambiental.	Después de finalizada la etapa de construcción	Durante la segunda y tercera semana que haya iniciado el proceso de revegetación.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

### PRESUPUESTO PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS							
761		517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	M	110	\$5.30	\$583.00
773		517600	RECUPERACIÓN Y REVEGETACIÓN PERMANENTE DE ÁREAS ALTERADAS – SERVIDUMBRE / MANTENIMIENTO – ÁRBOLOÑES Y ARBUSTOS - GLOBAL	U	2	\$2,760.00	\$5,520.00

Elaboración: INGECONSULT, 2020

## 11.10 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

### 11.10.1 Retiro de instalaciones temporales, equipos y maquinarias

Tabla 140 Plan De Rehabilitación De Áreas Afectadas

PCI-01		PLAN DE CIERRE Y ABANDONO							
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO									
OBJETIVOS:		Evitar problemas ambientales generados por un cierre inadecuado de la obra.							PCI-01 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes del Trabajo del Proyecto							
RESPONSABLE:		Contratista a través del Especialista Ambiental, EPMAPS a Través del especialista ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
108	Generación de desechos, emisiones de ruido, gases y polvo, uso de maquinaria y movimiento de transporte pesado.	Alteración de los componentes físicos, bióticos y sociales del AIO del Proyecto por generación de desechos, emisiones de ruido, gases y polvo, así como por el uso de maquinaria y movimiento de transporte pesado.	Disminución de los impactos por las actividades de cierre y abandono.	Final de la etapa de construcción.	Ubicar y disponer adecuadamente los equipos y estructura que se encuentren en los sitios de trabajo, que no sean necesarios para futuras operaciones.	# De equipo y maquinaria dispuesto adecuadamente / # de equipo y maquinaria que debe salir del área del proyecto.	Registro de la salida y disposición de maquinaria y estructuras.	Conforme el plazo que se establezca con la contratista.	Paulatina hasta completar la actividad.
109					En los sitios afectados se deberán readecuar los drenajes, descompactar el suelo y revegetar el área que no vaya a ser utilizada en la etapa de operación.	# de sitios recuperados / # de sitios por recuperar *100%	Registros de los sitios a ser adecuados. Registro fotográfico (antes y después)	Conforme el plazo que se establezca con la contratista.	Paulatina hasta completar la actividad.
110					Por las actividades que se realizarán en la fase de cierre y abandono, los desechos generados serán clasificados en la fuente como peligrosos y no peligrosos (comunes, reciclables y escombros). Considerar que: Desechos peligrosos son residuos generados principalmente en los procesos de desmantelamiento de la maquinaria, en esta categoría caen los materiales contaminados con aceites o lubricantes, los filtros y baterías usados y los recipientes y sobrantes de sustancias químicas. Escombros: Todo desechos generado por la demolición de cualquier tipo de infraestructura.	Cantidad de desechos clasificados por tipo / Cantidad de desechos generados en esta etapa.	Registros de generación de desechos y los registros o informes de la disposición adecuada de los mismos.	Conforme el plazo que se establezca con la contratista.	Permanente hasta completar la actividad.

Elaboración: INGECONSULT, 2020

A continuación, se tiene un cuadro resumen del Plan de Manejo Ambiental de la Línea de Transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón, en el mismo se tienen los costos.

**LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y REDES CALDERON**

Manejo ambiental	GBL	1	<b>\$578.451.84</b>
------------------	-----	---	---------------------

Elaboración: INGECONSULT, 2019

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>LÍNEA DE TRANSMISIÓN, TANQUES DE ALMACENAMIENTO, Y REDES CALDERÓN</b>							
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>							
733	07.003.10.157	517509	MEDICIÓN CALIDAD DEL AIRE	U	4	\$ 1.800,00	\$ 7.200,00
734	07.003.1100	517332	HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS CON PRESENCIA DE POLVO	M3	10000	\$ 5,39	\$ 53.900,00
735	07.003.13.00	517333	INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA Y BIOTANQUE (MAT/TRANS/INST)	U	5	\$ 120,28	\$ 6,051,40
736	Vol 11	517507	FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO	U	2	\$ 502,25	\$ 1.004,50
737	07.003.10.156	517341	KIT ANTIDERRAMES	U	10	\$ 33,41	\$ 334,10
738	Vol 11	517506	SEÑALIZACIÓN VIAL	U	10	\$ 4,50	\$ 45,00
771		517343	MONITOREO DE RUIDO	U	4	\$ 960,00	\$ 3.840,00
<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS</b>							
		517338	CLASIFICACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	M3	6177	\$ 184,99	\$ 1.142,68
		517502	MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	KG	5	\$ 1,33	\$ 6,65
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>							
		516357	CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL)	U	4	\$ 14.402,58	\$ 57.610,32
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>							
745	Vol 11	517565	DIÁLOGO PERMANENTE CON LA POBLACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	U	4	\$ 6.720,01	\$ 26.880,04
746	Vol 11	517566	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON MORADORES DE LAS COM UNIDADES QUE SE ENCUENTRAN CERCANAS A LAS OBRAS CIVILES	U	4	\$ 23.040,00	\$ 92.160,00
747	Vol 11	517567	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON JUNTAS PARROQUIALES, REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES FUNCIONALES Y TERRITORIALES, REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS	U	4	\$ 14.400,00	\$ 57.600,00
<b>SUB PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN</b>							
748	Vol 11	517568	Afiches informativos	U	50	\$ 1,50	\$ 75,00
749	Vol 11	517569	Instructivos o trípticos (Incluye Distribución)	U	1000	\$ 0,35	\$ 350,00
750	Vol 11	517570	COM UNICATIVOS RADIALES (DURACIÓN 30 SEG)	U	730	\$ 15,68	\$ 11.446,40
751	Vol 11	517571	Comunicados de prensa (1/4 de página)	U	4	\$ 380,00	\$ 1.520,00
752	Vol 11	517572	CARTELERAS INFORMATIVAS	U	8	\$ 14,56	\$ 116,48
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>							
		517345	EXTINTOR TIPO ABC	U	5	\$ 136,55	\$ 682,75
		517346	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	U	10	\$ 84,28	\$ 842,80
		517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1	\$ 2.884,45	\$ 2.884,45
<b>PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD</b>							
756	Vol 11	517511	CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS Y COMBATE CONTRA INCENDIOS	EVENTO	2	\$ 840,00	\$ 1.680,00
757	Vol 11	517504	ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS	U	4	\$ 1.920,00	\$ 7.680,00
758	Vol 11	505536	CINTA PLASTICA (PELIGRO)	M	26000	\$ 0,19	\$ 4.940,00
759	Vol 11	517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1	\$ 2.884,45	\$ 2.884,45
760	07.003.10.154	517339	CERRAMIENTO PROVISIONAL YUTE (INC. DESMONTAJE)	M	100	\$ 10,58	\$ 1.058,00
761		517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	m	10	\$ 5,30	\$ 583,00
762		517602	CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS	M	100	\$ 64,22	\$ 6.422,00
763	07.003.10.163	517348	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO PEDESTAL 0,60X0,60 M.	U	5	\$ 641,23	\$ 3.206,15
764	07.003.10.164	517349	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO CABALLETE 0,70X0,50 M.	U	88	\$ 93,17	\$ 8.198,96
765	Vol 13	517573	EXAMENES MEDICOS	U	300	\$ 84,00	\$ 25.200,00
766	Vol 13	517574	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	U	300	\$ 295,97	\$ 88.791,00
767		517351	PASO PEATONAL PROVISIONAL, PASARELAS, BARANDILLAS, RODAPIES (MAT/TRANS/INS)	M	125	\$ 69,67	\$ 8.708,75
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>							
768	07.003.10.158	517508	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	U	1	\$ 4.699,81	\$ 4.699,81
769	Vol 11	517500	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	u	2	\$ 3.660,00	\$ 7.320,00
770	07.003.10.159	517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	Ha	2,6	\$ 25.000,00	\$ 65.000,00
771		517343	MONITOREO DE RUIDO	U	4	\$ 960,00	\$ 3.840,00
773		517509	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	U	4	\$ 1.800,00	\$ 7.200,00
<b>PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS</b>							
761		517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	M	10	\$ 5,30	\$ 583,00
773		517600	RECUPERACIÓN Y REVEGETACIÓN PERMANENTE DE ÁREAS ALTERADAS - SERVIDUMBRE / MANTENIMIENTO - ÁRBOLOÑES Y ARBUSTOS - GLOBAL	U	2	\$ 2.760,00	\$ 5.520,00
<b>TOTAL</b>							<b>\$578,451.84</b>

Elaboración: INGECONSULT, 2020

Los rubros se encuentran en las Especificaciones Técnicas del Plan de Manejo Ambiental del Diseño definitivo de la LTRC, descrito en el ANEXO 2 con el mismo nombre del presente documento.

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Línea de Transmisión, tanques de almacenamiento y redes Calderón, fase Diseño definitivo, se observan que los impactos generados son mitigables mediante la aplicación de las medidas correctivas descritas en el mismo.

## 13. BIBLIOGRAFÍA

- ATLAS AMBIENTAL 2016, QUITO SOSTENIBLE. Secretaría Ambiental DMQ, 2016.
- Daud P.; 1998; Esquemas Avanzados De la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Especificaciones Técnicas, EPMAPS.
- Guía Metodológica Para la Evaluación De Impacto Ambiental, V. Conesa 2010
- Ingeniería Ambiental, Kiely Gerard, Editorial Mc. Graw Hill, I Edición 1999.
- EPMAPS 2011, Resumen Ejecutivo-Plan Maestro de Abastecimiento de Agua. HAZEN AND SAWYER, P.C. SENPLADES, Quito, Ecuador
- MECN. 2009. Políticas y Estrategias del Patrimonio Natural del Distrito Metropolitano de Quito, 2009 – 2015. Fondo Ambiental. Quito, Ecuador.
- MECN y SA (DMQ). 2010. Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnóstico Bioecológico y Socio ambiental. Reporte Técnico N° 1. Serie de Publicaciones del MECN. Imprenta Nuevo Arte. Quito, Ecuador.

## **ANEXO 1 REGISTRO AMBIENTAL**

## REGISTRO AMBIENTAL

### 1. INFORMACION DEL PROYECTO

#### 1.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Línea de Transmisión, Tanques de Almacenamiento y Redes de Distribución Redes Calderón

#### 1.2 ACTIVIDAD ECONOMICA

CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENO DE LAS LINEAS DE TRANSMISION, TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y REDES DE DISTRIBUCION DE CALDERON.

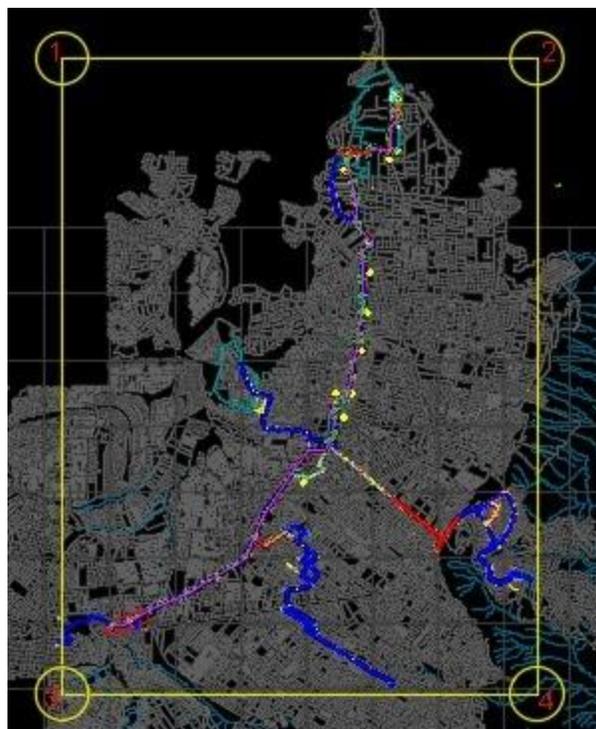
#### 1.3 RESUMEN DEL PROYECTO

Construcción, operación y mantenimiento de las líneas de trasmisión, tanques de almacenamiento y redes de distribución de la Parroquia Calderón, Distrito Metropolitano de Quito. El sistema cuenta con 22 tanques, que alimentan 16 sectores de servicio, la línea principal cuenta con una longitud de 11,5Km.

## 2. DATOS GENERALES

### Sistema de coordenadas

Este (X)	Norte (Y)	Altitud
781565.78	9996580.18	2600
788780.05	9996580.01	2600
781565.23	9986910.91	2600
788779.50	9986910.26	2600



Estado del proyecto, obra o actividad (FASE):	Estudios
Dirección del proyecto, obra o actividad:	El área de proyecto se encuentra ubicada en el centro mismo de la Provincia de Pichincha, al Noreste de Distrito Metropolitano de Quito. Con un área de 4200Ha.

### Dirección

Provincia	Cantón	Parroquia
PICHINCHA	QUITO	CALDERON
Tipo zona: Urbana		

### Datos del promotor

Nombre:	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, EPMAPS	
Domicilio del promotor:	Quito, Av. Mariana de Jesús entre Alemania e Italia	
Correo electrónico del promotor:	webmaster@aguaquito.gob.ec	Teléfono: 02 994500

### Características de la zona

Área del proyecto (ha): 4200	Infraestructura (residencial, industrial, agropecuaria u otros): Residencial
Área Total del proyecto (ha): 4200	Área de implantación: 4200 ha
Agua potable: Sí	Consumo de agua por mes (m3): 53.98 por conexión
Energía eléctrica: Sí	Consumo de energía eléctrica por mes (Kv): 80.00 por medidor
Acceso vehicular: Sí	Tipo de vía de acceso: Vías Principales y Vías secundarias
Alcantarillado: Sí	

<b>SITUACION DEL PREDIO</b>	
Situación del predio:	Propia

### 3. MARCO LEGAL REFERENCIAL

Ver Anexo 1.1

### 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

#### Actividades del proyecto

Fase	Actividad	Fecha desde	Fecha hasta	Descripción
Construcción	Construcción de obra civil (oficinas, ingreso, garita, bodegas, talleres, sistema eléctrico y servicios básicos)	01/03/2021	30/03/2021	El Contratista deberá Identificar un sitio ya construido (vivienda/bodega) para que los acople como bodega temporal y sitio para que los trabajadores puedan dejar sus pertenencias.
Construcción	Limpieza y remoción de escombros o restos de materiales de construcción	01/11/2021	30/12/2021	Se tendrá que Humedecer el área de construcción para evitar la suspensión de material particulado. El control de polvo se lo hará mediante aplicación de agua por aspersion, en forma manual, por lo menos dos veces al día.
Construcción	Desbroce y remoción de cobertura vegetal	01/03/2021	30/03/2021	Consiste en la remoción de matorrales, troncos, hojarascas, residuos sueltos o cualquier material indeseable existente en el área de trabajo
Construcción	Excavación y adecuación del terreno	01/04/2021	01/09/2021	La excavación para el Tendido de tubería se realizará con una retroexcavadora en todos los sectores nuevos de acuerdo a los diseños. En terrenos deslizables el Contratista dispondrá las protecciones que sean necesarias para evitar su desmoronamiento,

Fase	Actividad	Fecha desde	Fecha hasta	Descripción
Construcción	Remoción de escombros	01/04/2021	30/09/2021	Se debe verificar que el transporte se realice de manera segura, los cajones de los volquetes deberán llenarse en un 80% de su capacidad, para evitar derrames, el material restante será desalojado en la escombrera que designe la EMGIRS
Construcción	Entibado	01/04/2021	01/09/2021	Protección de las paredes de las zanjas mediante la colocación de sistemas de largueros, tablas, tablonés, que con puntales transversales sostengan la pared de forma sólida y continua
Construcción	Rotura y reposición de asfalto	01/11/2021	01/12/2021	Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de rodadura colocada sobre la capa de base. La mezcla asfáltica se distribuirá y colocará de acuerdo con el alineamiento, pendiente, espesor y ancho especificados.
Construcción	Replanteo y nivelación	01/03/2021	30/03/2021	Ubicación del área del proyecto en sitio, utilizando las alineaciones y cotas indicadas en los planos constructivos.
Construcción	Instalación de tubería	01/04/2021	01/09/2021	Se colocarán las tuberías de acuerdo a las cotas existentes en los planos, se verificará las condiciones de gradiente y las hidráulicas, antes que se inicie la instalación de las tuberías
Construcción	Acopio de materiales	01/04/2021	01/09/2021	Disposición de materiales de construcción en la obra de manera temporal

Fase	Actividad	Fecha desde	Fecha hasta	Descripción
Construcción	Relleno y compactación de zanjas	01/04/2021	01/09/2021	Consiste en el relleno con material de reposición. Para esta actividad se emplearán compactadores mecánicos.

- Las fechas son tentativas

### Equipos y herramientas

Equipo o Herramienta	Cantidad (Unidades)
Camión volqueta	4
Retro excavadoras	2
Equipo de grúa maquinillo	1
Plancha compactadora	2
Soldadora eléctrica	4
Equipo de corte	2
Vibrador	4
Soplete	4

\*Datos estimativos

### Materiales e insumos

Materiales e insumos	Cantidad
Agua	5100 (m3)
Acero	650 (t)
Hormigón premezclado	660 (m3)
Combustible	8000 (Galón)
Energía eléctrica	9000 (kWh)

\*Datos estimativos

## 5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN

Clima:	Templado (más de 2300msnm)
Tipo de suelo:	Otros (Entisol)
Pendiente del suelo:	LLano (pendiente menor al 30%)
Demografía (Población más cercana):	Más de 100.000 habitantes
Abastecimiento de agua población:	Agua potable por red pública.
Evacuación de aguas servidas población:	Alcantarillado
Electrificación:	Red pública
Vialidad y acceso a la población:	Vías Principales Vías secundarias
Organización social:	Primer grado (comunal, barrial, urbanización) Segundo grado (cooperativa, pre-cooperativa) Tercer grado (asociaciones)

### Componente Fauna:

Piso Zoogeográfico donde se encuentra el proyecto:	Templado (1800 - 3000 msnm)
Grupos faunísticos que se encontraron en el área del Proyecto:	Aves Insectos Mamíferos Reptiles

## 6. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

<b>Fase: Construcción - Actividad: Construcción de obra civil</b>	
Factor	Impacto
Aire	Emisión de material particulado
Acústica	Generación de ruido
Suelo	Generación de desechos peligrosos
Agua	Generación de residuos sólidos
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
<b>Fase: Construcción - Actividad: Limpieza y remoción de escombros o restos de materiales de construcción</b>	
Factor	Impacto
Aire	Emisión de material particulado
Suelo	Generación de residuos sólidos
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
<b>Fase: Construcción - Actividad: Desbroce y remoción de cobertura vegetal</b>	
Factor	Impacto
Acústica	Generación de ruido
Suelo	Erosión
Suelo	Pérdida de capa vegetal
Paisaje	Alteración del paisaje
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
<b>Fase: Construcción - Actividad: Excavación y adecuación del terreno</b>	
Factor	Impacto
Aire	Generación de residuos sólidos
Acústica	Generación de ruido
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
<b>Fase: Construcción - Actividad: Remoción de escombros</b>	
Factor	Impacto
Aire	Emisión de material particulado
Acústica	Generación de ruido
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
<b>Fase: Construcción - Otras Actividades: Replanteo y nivelación</b>	
Factor	Impacto
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
Aire	Emisión de material particulado
<b>Fase: Construcción - Otras Actividades: Instalación de tubería</b>	
Factor	Impacto
Acústica	Generación de ruido
Aire	Emisión de material particulado
Aire	Generación de gases de combustión
<b>Fase: Construcción - Otras Actividades: Acopio de materiales</b>	
Factor	Impacto
Socio - Económico	Alteración del tráfico vehicular
Paisaje	Alteración paisajística
Aire	Emisión de material particulado
<b>Fase: Construcción - Otras Actividades: Relleno y compactación de zanjas</b>	
Factor	Impacto
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
Acústica	Generación de ruido
Aire	Generación de gases de combustión
Aire	Emisión de material particulado
Suelo	Generación de residuos sólidos
Paisaje	Alteración paisajística
Socio - Económico	Alteración del tráfico vehicular
<b>Fase: Construcción - Otras Actividades: Entibado</b>	
Factor	Impacto

Acústica	Generación de ruido
Paisaje	Alteración paisajística
Aire	Emisión de material particulado
Suelo	Generación de residuos sólidos
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
<b>Fase: Construcción - Otras Actividades: Rotura y reposición de asfalto</b>	
Factor	Impacto
Socio - Económico	Riesgo a la salud humana y salud ocupacional
Suelo	Generación de residuos sólidos
Aire	Emisión de material particulado
Acústica	Generación de ruido

## 7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

<b>Plan de cierre, abandono y entrega del área</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Desalojo de material sobrante	Contratista	2021-06-01	2021-12-31	\$133.00
<b>Plan de comunicación y capacitación</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Educación ambiental al personal del trabajo-Charlas	Contratista	2021-03-01	2021-12-15	\$57,610.32
<b>Plan de contingencias</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Uso, capacitación extintor Tipo ABC	Contratista	2021-03-01	2021-05-01	682.75
Uso, capacitación Botiquín Primeros Auxilios	Contratista	2021-03-01	2021-05-01	842.80
Senalización de identificación fija	Contratista	2021-03-01	2021-05-01	2884.45
<b>Plan de manejo de desechos</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Clasificación y disposición final de residuos sólidos	Contratista	2021-03-01	2021-03-20	11,426.83
Manejo y Gestión de Residuos Peligrosos	Contratista	2021-03-01	2021-03-20	532.00
<b>Plan de monitoreo y seguimiento</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Monitoreo y Seguimiento	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	4,689.81
Monitoreo de Calidad del agua	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	7,320.00
Monitoreo Arqueológico	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	65,000.00
Monitoreo de Ruido	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	3,840.00
Monitoreo de la calidad del aire	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	7,200.00
Monitoreo de ruido	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	3,840.00

<b>Plan de prevención y mitigación de impactos</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Humedecimiento de las áreas con presencia de polvo	Contratista	2021-03-01	2021-11-30	53,900.00
Instalación de letrina sanitaria y biotanco	Contratista	2021-03-01	2021-07-31	6,051.40
Facilidades constructivas en campamento	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	1,004.50
Kit antiderrames	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	334.10
Senalización vial	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	45.00
<b>Plan de rehabilitación</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Cercado con alambre de púas	Contratista	2021-12-01	2021-12-31	583.00
Revegetación	Contratista	2021-06-01	2021-12-31	5,520.00
<b>Plan de relaciones comunitarias</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Dialogo permanente con la población antes, durante y después de la	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	26,880.04
Socialización con las comunidades cercanas al Proyecto	Contratista	2021-03-01	2021-12-31	92,160.00
Socialización del Proyecto con Juntas Parroquiales, representantes territoriales	Contratista	2021-03-01	2021-03-20	57,600.00
Sub plan de comunicación y difusión	Contratista	2021-03-01	2021-03-20	13,507.88
<b>Plan de seguridad y salud ocupacional</b>				
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto
Capacitación en primeros auxilios y combate de incendios	Contratista	2016-03-01	2016-12-31	1,680.00
Armario de insumos de primeros auxilios	Contratista	2016-03-01	2016-12-31	7,680.00
Implementos de señalización y su instalación	Contratista	2016-03-01	2016-03-20	19,229.56
Cerramiento y Cercado	Contratista	2016-03-01	2016-03-20	8,063.00
Exámenes médicos	Contratista	2016-03-01	2016-03-20	25,200.00
Equipos de protección Personal (EPP)	Contratista	2016-03-01	2016-03-20	88,791.00

Paso Peatonal Provisional	Contratista	2016-03-01	2016-03-20	8,708.75
---------------------------	-------------	------------	------------	----------

- Las fechas son tentativas

**Total: \$578,451.84**

## ANEXO 1.1 MARCO LEGAL

El mismo se encuentra ya descrito en el Numeral 8 del presente documento: “Análisis del Marco Legal e Institucional”.

## ANEXO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – MEDIDAS AMBIENTALES ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS – LINEA DE TRANSMISION, TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y REDES CALDERON

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

#### HUMEDECIMIENTO O CONTROL DE POLVO (RIEGO MANUAL)

##### UNIDAD: M2

###### **a. Definición**

Comprende el humedecimiento de las áreas donde se realizará las actividades de excavación de acuerdo a diseño de proyecto, con la finalidad de controlar la generación de partículas suspendidas y alterar las condiciones normales del ambiente (contaminación del aire).

###### **b. Materiales y/o equipos**

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios, para la ejecución adecuada del humedecimiento de suelo, de esta manera disminuir la dispersión de partículas.

###### **c. Procedimiento para la ejecución**

Para mitigar los efectos ocasionados al medio ambiente, previo y durante las excavaciones y/o de movimiento de tierra, el contratista deberá humedecer el terreno para evitar la suspensión de partículas (polvo).

Se aplicará el presente ítem únicamente en época seca.

La frecuencia será una vez (excavación y relleno tierra cernida) en toda la ejecución de la obra en época seca, con la cantidad de 2 litros de agua por cada metro lineal, cabe aclarar que en época de lluvia no se realizará el humedecimiento. El requerimiento de la cantidad de agua, está previsto de acuerdo a los planos de diseño del proyecto.

###### **d. Medición**

Este ítem será medido por m<sup>2</sup> de área necesario para el humedecimiento, debidamente verificado y aprobado por la Supervisión Ambiental.

El responsable ambiental de la Empresa Constructora, debe hacer conocer a través de los informes la cantidad de metros lineales humedecidos, respaldado (fotografías, recibos de compra de agua, y otros), el informe debe ser aprobado por el Supervisor Ambiental, para dar lugar al proceso de pago correspondiente.

###### **e. Forma de pago**

Este ítem ejecutado en su totalidad de acuerdo con los planos de detalle y la presente especificación, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor Ambiental, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada una vez verificado el cumplimiento del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el Contratista y el Supervisor de Obra.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517332	CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO)	M <sup>2</sup>

## DELIMITACION DEL ÁREA, CINTA PLASTICA

### UNIDAD: ML

#### a. Definición

Este ítem tiene el objetivo de prevenir incidentes o accidentes tanto para el personal de la obra, como para los transeúntes, por lo que se implementara medidas preventivas, las cuales deberán ser visibles y adecuadas al área de trabajo.

La señalización con cinta plástica consiste en la delimitación física del perímetro del área de trabajo, para advertir la presencia de zanjas, promontorios de materiales y otros elementos que pudieran representar un peligro para el personal de trabajo, transeúntes y/o usuarios de las vías.

#### b. Materiales y/o equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para una adecuada ubicación y de esta manera prevenir incidentes debiendo ser estos aprobados por la Supervisión Ambiental.

#### c. Procedimiento para la ejecución

Se colocará la cinta en lugares donde se tenga que delimitar el perímetro del área de trabajo, principalmente en sectores de alto tráfico de vehículos y personas.

La cinta de seguridad debe ser de polietileno, 10-15 cm de ancho, la cual debe llevar inscrito un mensaje de advertencia de seguridad



Las cintas deben ser colocadas a una altura comprendida entre 0.90 y 1.20 m del terreno, de forma horizontal, ubicadas principalmente alrededor de los trabajos de excavaciones y/o movimiento de tierra y/o actividades que podrían generar riesgo de accidentes para los transeúntes. Las cintas deberán estar instaladas de manera permanente mientras el riesgo este latente. Estas cintas deben ser utilizadas dos veces, mínimamente.

Se debe considerar la provisión de barras de fierro corrugado de 1,20 m de longitud que permitan afianzar la cinta para el cerco de las zanjas y obras en construcción de la obra, la disposición de las barras deberá considerarse cada 10 metros. Es importante que estas barras sean reutilizadas.

Se muestra a continuación una foto en la que se ilustra el uso de las varillas de hierro corrugado para la instalación de la cinta de seguridad:



La cinta de seguridad a descartarse deberá ser dispuesta adecuadamente en lugares definidos por el Supervisor ambiental.

**d. Medición**

Este ítem será medido por metro lineal de cinta adquirido y dispuesto en obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición de la cinta de seguridad en los lugares definidos.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión y disposición de la cinta de seguridad, así como el uso correcto donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

**e. Forma de pago**

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

RUBRO	DETALLE	UNIDAD
505536	CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD CON LEYENDA ROLLO 250m (PROVISION E INSTALACION)	ML

## **DELIMITACION DEL ÁREA, CERRAMIENTO PROVISIONAL DE YUTE**

### **UNIDAD: ML**

#### **a. Definición**

Este tipo de cerramiento podría ser utilizado en varios usos, entre los principales se tiene:

- Con la finalidad de centralizar todos los escombros, que por su tamaño y características físicas no se los pueda disponer en los contenedores o botaderos de basura común, con el fin que no se esparzan por los alrededores de la obra y no perturben las actividades del lugar, se los destinará a un área de gran tamaño hasta su desalojo de las inmediaciones al sitio indicado por la autoridad competente y fiscalización. Entre los principales escombros que se destinarían están considerados: sacos vacíos de cemento, escombros pétreos como arena o tierra sucia, ladrillos o tabiques rotos, restos de hormigón, madera etc., cerramiento provisional tipo 2.
- Con la finalidad de delimitar el área de construcción y el ingreso a personas ajenas a la obra se deberá realizar un cerramiento provisional tipo 2. Esto evitará que el polvo y el ruido ambiental se dispersen por completo a las zonas donde existe asentamiento humano. Además de servir como una barrera para que transeúntes, usuarios visualicen e identifiquen la zona demarcada, de igual forma servirá como parte de seguridad de material de construcción y equipos.

#### **b. Materiales y/o equipos**

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para una adecuada ubicación e instalación debiendo ser estos aprobados por la fiscalización y/o Supervisión Ambiental.

Entre los mínimos materiales tenemos: Tela de yute, postes de madera de 0.05m de diámetro x 2.40 m de largo, alambre de amarre o clavos de 2" a 3 ½" con tillos. Equipo herramienta menor

#### **c. Procedimiento para la ejecución**

Para el cerramiento tipo 1 se utilizará rollos de fibra de yute de color verde o negro de una altura promedio de 2 m. Para el amarre se emplearán postes de madera con un diámetro mínimo de 5cm, de una altura de 2.40m, dispuestos uno de otro a una distancia de 3m. Se empleará alambre de amarre o tillos a manera de randelas para la sujeción del poste de madera y la lona de yute. Los postes de madera estarán introducidos en el suelo a una profundidad de 0,30m.

- El área considerada para dicho fin, deberá encontrarse lejos de fuentes de agua como ríos, quebradas o efluentes naturales.
- Se deberá reforzar con alambre de amarre diagonalmente en las esquinas, cuando se dispongan los postes.

Para el cerramiento tipo 2 se utilizará rollos de fibra de yute de color verde o negro de una altura promedio de 2 m. Para el amarre se emplearán postes de madera con un diámetro mínimo de 5cm, de una altura de 2.40m, dispuestos no de otro a una distancia de 3m. Se empleará alambre de amarre o tillos a manera de arandelas para la sujeción del poste de

madera y la lona de yute.



#### d. Medición

El cerramiento provisional se por metro con el precio unitario establecido y fijado en el contrato, además de contemplar los trabajos previos, así como todos los materiales y mano de obra que involucren para su construcción.

#### e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada por metro lineal.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517339	CERRAMIENTO PROVISIONAL YUTE (INC. DESMONTAJE)	ML

## RUBRO: CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS

U: M<sup>2</sup>

### a. Definición

Cerramiento para la prohibición de ingreso a personas y vehículos ajenos a la obra.

### b. Materiales y/o equipos

- Panel sandwich para fachadas, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por doble cara metálica de lámina lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.
- Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.
- Junta de estanqueidad para láminas perfiladas de acero.

### c. Normalización

Ref. Norma	Descripción
EN 14509-2014	Paneles sándwich aislante autorportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones.
EN 13823	Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción. Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
EN 10169	Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materiales orgánicos (prelacados). Condiciones técnicas de suministro.
EN 13501	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.

### d. Procedimiento para la ejecución

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de lámina lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.

### e. Medición y seguimiento

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones del Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3m<sup>2</sup>.

### f. Forma de pago

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517602	CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS	M <sup>2</sup>

## SEÑALIZACION DE SEGURIDAD - MOVIL UNIDAD: U

### a. Definición

Este ítem tiene el objetivo de implementar señalética de medio ambiente y seguridad industrial con características móviles, a fin de prevenir incidentes o accidentes del personal en la obra, vehículos o transeúntes e indicar la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales; para tal efecto la señalización deberá ser visible y adecuada en las áreas de trabajo, sujeto al control por parte de la Supervisión Ambiental.

### b. Materiales y/o Equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para instalación de una adecuada señalización y de esta manera prevenir incidentes debiendo ser estos a probados por Supervisión Ambiental.

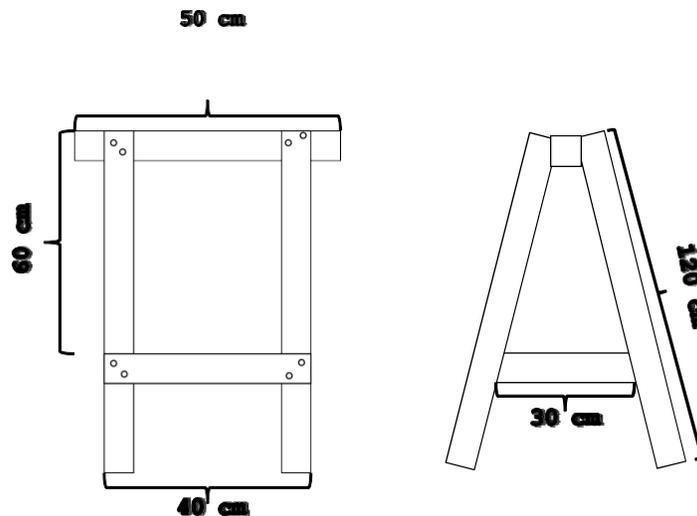
Los materiales a ser utilizados se enlistan a continuación:

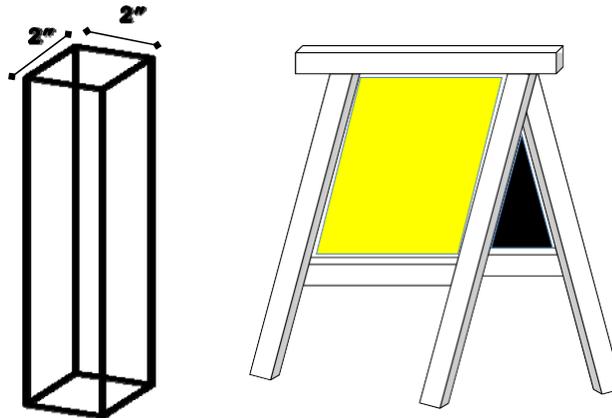
INSUMOS Y MATERIALES	UNIDAD
CARTEL IMPRESO (0,40m x 0,60 m.) TIPO BANNER	PZA
LISTON DE MADERA 2" x 2"	P2
CLAVOS	KG

### c. Procedimiento para la Ejecución

Para darle las características de movilidad a los letreros contemplados en este ítem, la señalética móvil deberá tener las siguientes características (Figura 1):

Figura 1: Esquema de la señalética de seguridad móvil





El cartel impreso (tipo banner) deberá estar dispuesto en ambas caras del caballete. Los pictogramas impresos en el banner deberán ser visibles de tamaño adecuado y presentar colores adecuados.

Para la señalización deberán considerarse los siguientes temas:

Tipo	Inscripción
<i>Advertencia</i>	PRECAUCIÓN – HOMBRES TRABAJANDO PRECAUCIÓN – OBRA EN CONSTRUCCIÓN PRECAUCION – ZANJA ABIERTA  OBRA EN CONSTRUCCION – REDUZCA LA VELOCIDAD (Aplicable en obras correspondiente a la red principal)  OBRA EN CONSTRUCCION – UTILICE LA ACERA DEL FRENTE (Aplicable en obras correspondiente a redes secundarias)
<i>Prohibición</i>	INGRESO SOLO PARA PERSONAL AUTORIZADO PROHIBIDO ECHAR BASURA – UTILICE EL CONTENEDOR
<i>Uso Obligatorio</i>	OBLIGACIÓN DE USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

A continuación, se ilustran pictogramas referenciales que pueden adecuarse en la aplicación de este ítem:





La señalización de obra deberá estar disponible desde el inicio hasta la culminación de las obras, por lo que cualquier reposición que sea necesaria, por pérdida o uso indebido, será asumida por la empresa Contratista.

El especialista ambiental de la EPMAPS presentará los diseños y la cantidad de los letreros móviles necesarios para la ejecución de obra, para que el Contratista pueda construirlos y tenerlos disponibles al inicio de la obra, según la característica de la obra (es decir número de frentes, área donde se desarrolla la obra, etc.)

El especialista ambiental de la empresa Contratista dispondrá los letreros en los diferentes frentes de trabajo, de acuerdo a las características del sector donde se ejecuta la obra.

Considerando que la señalización móvil presenta dos caras en cada uno de los caballetes, puede considerarse pictogramas diferenciados a cada lado de los mismos, por ejemplo, los pictogramas de advertencia se muestren al exterior de las zanjas (dirigidos a peatones, conductores o población ajena al proyecto) y los pictogramas dirigidos al personal de obra sean colocados al interior del caballete.

Todos los letreros de señalización que sean utilizadas en el proyecto deberán cumplir con la norma INEN 2288

#### **d. Medición**

Este ítem será medido por pieza de señalización dispuesta en obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición del letrero en los lugares definidos.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión de la señalización y el correcto uso de la misma donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

**e. Forma de pago**

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517349	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO CABALLETE 0,70X0,50 M.	u
517348	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO PEDESTAL 0,60X0,60 M.	u

## SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACION – FIJA UNIDAD: PZA

### a. Definición

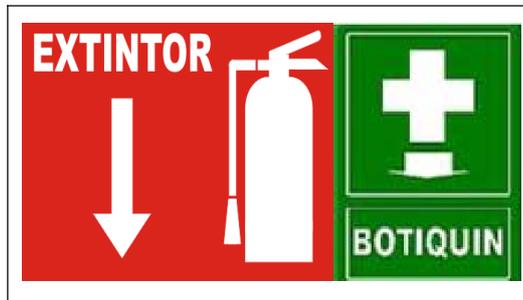
Este Ítem comprende la adquisición y disposición adecuada de letreros de identificación para el uso adecuado de extintor y botiquín de primeros auxilios, estará sujeto al control por parte de la Supervisión Ambiental.

### b. Materiales y/o equipos

Letreros de acrílico o metal (incluyendo logotipo), el contratista proveerá todos los insumos y materiales, necesarios para la colocación de la señalización.

### c. Procedimiento para la ejecución

Se debe adquirir una plancha de material resistente (metálica o plástica) de dimensiones de 0.42 x 0.59 cm, y de un espesor de 2mm, esta placa deberá contener dos pictogramas que indiquen la ubicación del extintor botiquín de primeros auxilios,



uso de botines, lentes, casco y protectores auditivos.



La ubicación del extintor, botiquín de primeros auxilios, uso de botines, lentes, casco y protectores auditivos y su respectiva señalización deberá determinarse en coordinación con la Supervisión Ambiental de obra, considerando criterios de fácil accesibilidad y visibilidad adecuada.

La señalización de identificación debe estar ubicada al lado izquierdo, derecho o por encima del insumo (extintor, botiquín de primeros auxilios) en el campamento y/o instalación de faenas, y deberá estar dispuesto antes de iniciar las actividades de construcción.

En caso de pérdida, o daño irreparable se deberán reponer los letreros a costo de la Empresa Contratista.

#### d. Medición

Este ítem será medido por pieza de señalización (Pza.) adquirida y dispuesta en la obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición del letrero en los lugares definidos de forma conjunta.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión de la señalización y el correcto uso de la misma en espacios de almacenamiento de insumos, campamentos temporales o donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

#### e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517505	SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD INDUSTRIAL (Señalización de identificación – Fija)	u

## PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

### CAPACITACION AMBIENTAL UNIDAD: EVENTO

#### a. Definición

Comprende la realización de talleres de capacitación para todo el personal de obra que participa en la etapa de ejecución de la obra, en los cuales se abordarán temas de inducción en materia ambiental y seguridad ocupacional.

#### b. Materiales y/o equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales necesarios, para la realización de taller de capacitación.

Para la realización de los talleres informativos se requerirá el siguiente equipo: 1 ambiente con capacidad aproximada de 40 personas, 1 proyectora, material de escritorio, cartillas y refrigerio adecuado para cada participante.

#### c. Procedimiento para la ejecución

Por las características de proyecto y de acuerdo a la identificación de los riesgos producidos por la ejecución del proyecto, la Empresa Contratista deberá capacitar a todo el personal de trabajo a través de:

- La participación de todo el personal, programada en grupos de 20 personas, o a criterio de la Supervisión de obra.
- Temas a desarrollar:
  - Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional
  - Importancia de uso de los EPPs y uso adecuado de los mismos
  - Importancia de la preservación del Medio Ambiente
  - Desarrollo de las Medidas de Mitigación del proyecto
  - Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos
  - Aprovechamiento y uso racional del recurso agua
  - Horarios de trabajo
  - Cuidado al área circundante
  - Primeros auxilios
  - Aplicación de Buenas Prácticas Ambientales
  - Difusión del PMA
  - Socializaciones permanentes con los actores sociales

- Dialogo permanente con la población
- Tiempo mínimo de capacitación de 2 horas.
- Se repartirá como material para la toma de notas 2 hojas bond, 1 bolígrafo por participante y cartillas según el tema a considerar.
- El refrigerio constará de: Un sándwich o merienda similar y refresco.
- El responsable de impartir la capacitación es el Especialista Ambiental de la Empresa Contratista, los temas a abordar deberán ser puestos a consideración y aprobados por la Supervisión Ambiental, así como una programación para cubrir la totalidad del personal de obra.
- Se debe coordinar con el área de obras civiles para establecer el carácter obligatorio de los talleres.
- En cada taller se requiere la presencia de la Supervisión de obra y en casos de verificación de la Fiscalización de obra.

Se prepararán listas de asistencia, mismas que deberán ser llenadas por cada participante (nombre y apellido, cargo y firma). De igual modo se elaborará un acta de reunión, que indique los temas tratados, las observaciones y las respuestas vertidas.

Al inicio del taller se proveerá material (bolígrafo, hojas de papel y cartillas) a cada participante, y a la culminación del mismo se repartirá el refrigerio contemplado.

#### d. Medición

Este ítem será medido por evento realizado, debidamente respaldado por las planillas de asistencia, actas de reunión y un dossier fotográfico.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico todo lo referente a los talleres realizados.

#### e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con la presente especificación, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada, cada evento por separado.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
516357	CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, BUEN USO DEL AGUA)	u

## CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS Y COMBATE CONTRA INCENDIOS

### UNIDAD: EVENTO

#### a. Definición

Comprende la capacitación del personal tanto calificado como no calificado en primeros auxilios, con el objetivo de que todo el equipo de trabajo conozca sobre la temática, dicha capacitación debe ser realizada por el Profesional ambiental de la empresa o un especialista en salud (técnico o profesional), deberá proporcionarse:

#### b. Materiales y Equipos.

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
REFRIGERIOS	PZA	25
MARCADORES	PZA	5
TABLEROS	PZA	1
FOTOCOPIAS	PZA	500
BOLIGRAFOS	PZA	80
HOJAS	PAQUETE	1

**Nota:** Cantidades estimadas.

#### c. Procedimiento para la ejecución

Si se tiene un grupo elevado de obreros se procederá a dividir en dos grupos homogéneos, para realizar la capacitación en dos turnos, cada capacitación durará 2 horas, se debe incorporar una parte teórica explicativa y una Parte Práctica, todo con la finalidad de que el contenido sea comprendido y cada uno de los obreros conozca sobre los riesgos y como prevenirlos, evitarlos y minimizarlos. Se recomienda que la capacitación se la realice de acuerdo a cronograma específico, teniendo en cuenta la posible rotación de personal en la obra. La capacitación debe realizarse con el botiquín que se encontrará obras y será comprado con el ítem respectivo.

El temario para la capacitación recomendado se detalla a continuación, sin embargo, el mismo podrá ser modificado por la empresa siempre y cuando cuente con el visto bueno del supervisor:

### PRIMEROS AUXILIOS

- Definición de Primeros Auxilios

- Objetivos
- Normas Generales
- Acciones en caso de accidente
- Cadena de mando
- Valoración a la víctima
- No hay respiración
- No hay pulso: R.C.P.
- Heridas/ Hemorragias
- Quemaduras
- Accidente Eléctrico
- Fracturas - Esguinces/Desgarres
- Vendajes
- Intoxicaciones
- Enfermedades de Aparición Súbita (Desmayo, Convulsiones/Epilepsia, Fiebre)
- Cuerpo extraño en ojo
- Cuerpo extraño en oído
- Cuerpo extraño en nariz
- Transporte de heridos
- Botiquín

## COMBATE CONTRA INCENDIOS

### 1. Marco conceptual

- Composición y química del fuego.
- Triángulo del fuego.
- Clasificación por tipo de fuego.
- Formas de propagación del fuego.
- Conducción.
- Convención.
- Radiación.

### 2. Control y extinción del fuego.

- Extinción del fuego.
- Separación.
- Sofocación.
- Enfriamiento.
- Sistemas contra incendio.
- Características.
- Sistemas para combate de incendios.
- Forma y modo de empleo de extintores.

### 3. Prevención.

- Ubicación del equipo contra incendio.
- Recomendaciones

generales.

4. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

- Obligaciones de la empresa.
- Obligaciones de los trabajadores.
- Análisis para clasificar el riesgo de incendio del centro de trabajo.
- Instrucciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios.
- Plan de atención a emergencias de incendio.
- Programa de capacitación anual teórico-práctico en materia de prevención de incendios y atención de emergencias.

5. Control, mantenimiento y revisión del equipo de combate de incendios.

- Acta de integración de la brigada de combate de incendios.
- Revisión de instalaciones.
- Revisión y mantenimiento del equipo de combate de incendios.
- Elaboración de reportes.
- Tipos de simulacro y su implementación.
- Evaluación de los simulacros y levantamiento de Actas.

6. Práctica de uso de extintores y simulacro de incendios

**d. Medición y Seguimiento**

Este ítem será medido por evento. Se debe realizar la capacitación a todo el personal para lo cual se procederá a levantar una lista del personal presente en la capacitación con las respectivas firmas, nombres y numero de carnet de identidad. Con la finalidad de mantener al personal capacitado se debe realizar esta actividad de acuerdo a cronograma específico sobre todo teniendo en cuenta la rotación del mismo.

**e. Forma de Pago**

Se debe realizar el pago una vez desarrollada la capacitación a todo el personal, el supervisor ambiental verificará y aprobará el pago correspondiente

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517511	CAPACITACIÓN Y SIMULACROS	EVENTO

## EVALUACIÓN DE CALIDAD DE AIRE

### UNIDAD: MEDICIÓN

#### **a. Definición**

Comprende la medición y análisis de concentración de gases de combustión y material particulado de la maquinaria utilizada, con la finalidad de evaluar el mantenimiento de la misma y la quema completa de los hidrocarburos para controlar la emisión de gases contaminantes.

#### **b. Materiales y/o equipos**

Para realizar la evaluación de gases de combustión y material particulado se deberá contratar a un laboratorio autorizado, teniendo en cuenta que se requieren equipos específicos para dicha evaluación.

#### **c. Procedimiento para la ejecución**

La empresa contratista ambiental (responsable de medio ambiente) en coordinación con la supervisión ambiental serán responsables de realizar el seguimiento y acompañamiento al personal del laboratorio en las actividades de evaluación eligiendo las 3 fuentes más significativas de generación de gases. Se tomará en cuenta tres fuentes de evaluación, de manera mensual. Entre las fuentes principales se pueden mencionar el escape del generador de electricidad, y dos puntos de maquinaria.

#### **d. Medición y seguimiento**

Esta actividad será establecida de acuerdo al número de mediciones que se realice y se reporte en los informes de laboratorio (acreditado) con los resultados de las evaluaciones realizadas.

El Supervisor Ambiental del contratista encargado debe elaborar los informes de monitoreo ambiental debe presentar los resultados de los análisis de laboratorio en dichos informes y proponer nuevas medidas de mitigación en caso de ser necesario y de acuerdo a los límites permisibles establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

#### **e. Forma de pago**

Este ítem debe ser cancelado contra entrega del informe de laboratorio aprobado por el supervisor ambiental para su presentación a la autoridad ambiental competente.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517509	MONITOREO CALIDAD DE AIRE	U

## **BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS UNIDAD: PZA**

### **a. Definición**

Considerando aspectos de salud y seguridad durante la ejecución y/o construcción del proyecto, la empresa Contratista debe asignar responsabilidades, establecer estándares de protección al personal de obra, para lo cual debe adquirir un botiquín de primeros auxilios que incluya medicamentos e insumos para dar primeros auxilios en casos de accidentes o incidentes en el área de trabajo.

### **b. Materiales y/o equipos**

Se debe adquirir botiquines portátiles de primeros auxilios, para poder socorrer inmediatamente en caso de existir un accidente dentro las labores comunes de los trabajadores, estos botiquines deberán contener como mínimo los siguientes insumos:

Descripción	Unidad	Cantidad
BOTIQUIN METALICO (50X30X10 CM)	PZA	1
LIMPIADOR ANTISEPTICO (150 ml)	PZA	1
ROLLO DE GASA 100 Gr	PZA	1
ALCOHOL MEDICINAL (200 ml)	PZA	1
ALGODON 100gr	PZA	1
GUANTES DESECHABLES	PZA	4
JABON ANTISEPTICO	PZA	2
TIJERA	PZA	1
PINZA	PZA	1
ISODONE (YODO) (150 ml)	BOTELLA	1
AGUA OXIGENADA (150 ml)	BOTELLA	1
CINTA ADESIVA	PZA	1
UNGUENTO (PARA GOLPES) (100 gr)	PZA	1
IBUPROFENO (PASTILLA)	UNIDAD	30.
ASPIRINA	UNIDAD	30

### **c. Procedimiento para la ejecución**

Se deberá adquirir los insumos mencionados y organizarlos adecuadamente en una caja portátil y resistente (metal o plástico resistente) que permita ser transportada de acuerdo al avance de obra y ser dispuesta en los lugares temporales de almacenamiento de materiales e insumos de construcción.

Considerando la importancia de la seguridad y salud de los trabajadores se deberá avalar la calidad de los medicamentos y otros insumos médicos, por lo que además se deberá precautelar que estos estén vigentes desde el inicio hasta la culminación de la obra. En



caso de requerirse renovar el contenido del botiquín, los costos serán asumidos por la Empresa Contratista.

La disposición de los botiquines portátiles deberá realizarse en los lugares temporales de almacenamiento de materiales e insumos de construcción, debido a que se trata de campamentos temporales por la característica del proyecto.

Los botiquines portátiles deberán estar ubicados en un lugar accesible y visible, permitiendo su oportuna aplicación o uso en algún caso de accidente. Se deberá contar con la señalización correspondiente, cuya descripción esta detallada en el ítem correspondiente.

La Empresa Constructora deberá ser la encargada de proporcionar los botiquines y de hacer la reposición de los productos ya utilizados.

#### d. Medición

El ítem será medido por pieza de botiquín completo, a través de los respectivos comprobantes de compra y fotografías del mismo aplicado en las actividades de la obra, toda esta información será incluida en los informes periódicos del Supervisor Ambiental.

#### e. Forma de pago

Este ítem será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada una vez verificado el cumplimiento del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el Contratista y el Supervisor de Obra.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517346	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	u

## EQUIPO CONTRA INCENDIOS UNIDAD: U

### **a. Definición**

Este ítem tiene el objetivo brindar una capacidad de reacción ante eventos de fuego (incendios), tanto al personal de la obra, como también a los bienes materiales de la obra. Un extintor es un aparato compuesto por un recipiente metálico o CUERPO que contiene el AGENTE EXTINTOR, que ha de presurizarse, constantemente o en el momento de su utilización, con un GAS IMPULSOR (presión incorporada o presión adosada). Es usado para mitigar los incendios a menor escala.

### **b. Materiales y/o equipos**

El contratista proveerá extintores y los mantendrá disponibles para su uso, para prever una pronta acción en caso de ocurrencia de algún incendio.

### **c. Procedimiento para la ejecución**

El presente ítem contempla la adquisición de un extintor (tipo ABC) de 12 KG de capacidad cada uno, el cual debe estar ubicado en un área visible, de fácil acceso y debidamente señalizada en el campamento temporal, área de almacenamiento y resguardo de herramientas y/o instalación de faenas.

El Contratista deberá verificar que los extintores estén dentro del margen de fechas de vencimiento; el Contratista deberá realizar el mantenimiento de los extintores con un mes de anticipación a la fecha de caducidad.

Antes de iniciar obra, la empresa consecuentemente deberá tomar en cuenta la provisión y ubicación de los extintores en el campamento previsto en la instalación de faenas.

El contratista debe garantizar la recarga (en caso de ser necesario) sin costo adicional a la propuesta.



### **d. Medición y seguimiento**

Este ítem será medido por pieza de extintor (Pza.) adquirido y dispuesto en los sectores establecidos según señala la presente especificación técnica. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición de los extintores.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión e instalación de extintores, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

### e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517345	EXTINTOR TIPO ABC	u

## MONITOREO DE RUIDO

### UNIDAD: MEDICIÓN

#### a. Definición

Durante la ejecución del proyecto se realizará el monitoreo del incremento de los decibeles (dB) en el área del proyecto.

La empresa Contratista deberá garantizar que durante la ejecución de las actividades no se realicen alteraciones a las propiedades físicas sobre el factor ruido y vibraciones.

#### b. Materiales y/o Equipos

El monitoreo de ruido deberá ser realizado por una empresa acreditada externa que proveerá los materiales, equipos y personal requeridos.

#### c. Procedimiento para la Ejecución

El Supervisor Ambiental deberá proporcionar el seguimiento adecuado del monitoreo, debiendo garantizar la legitimidad de los resultados obtenidos.

Se realizará el monitoreo de dB en al menos cuatro (4) puntos, en una misma instalación próximos a fuentes generadoras fijas y móviles.

Los puntos de monitoreo deberán ser definidos por la Supervisión Ambiental de la empresa Contratista.

El supervisor de obras deberá interpretar los resultados y emitir informe para la toma de decisiones.

#### d. Medición y seguimiento

Este ítem será medido por punto de medición que se realicen en obra.

#### e. Forma de Pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisión Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517343	MONITOREO DE RUIDO	U

## **MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA UNIDAD: ANALISIS**

### **a. Definición**

La empresa Contratista deberá garantizar que durante la ejecución de las actividades no se realicen alteraciones a las propiedades físicas y químicas del recurso hídrico. El monitoreo (control) de agua deberá ser llevado a cabo por un laboratorio acreditado especializado y certificado, el cual será la responsable del análisis y elaboración del informe de resultados.

Se deben realizar al menos (2) dos análisis físico - químico de la calidad de agua en un mismo cuerpo hídrico o instalación de tratamiento, una durante el periodo de excavación y otra para la recepción provisional de la obra, a fin de verificar la calidad de aguas en condiciones iniciales. Los parámetros mínimos que se deben tomar en cuenta para los análisis deben ser los siguientes<sup>1</sup>.

- pH
- Sólidos disueltos totales
- Aceites y Grasas
- Turbidez
- Sólidos suspendidos

### **b. Materiales y/o Equipos**

El trabajo de muestreo de aguas, debe de ser realizado por un laboratorio externo que proveerá los materiales y equipos necesarios para la obtención de muestras.

### **c. Procedimiento para la Ejecución**

El Supervisor Ambiental deberá realizar el seguimiento a los trabajos de muestreo, debiendo garantizar la legitimidad de las muestras tomadas por la empresa encargada del trabajo.

El supervisor de obras deberá interpretar los resultados y emitir informe para la toma de decisiones.

### **d. Medición y seguimiento**

Este ítem será medido por análisis efectuado (incluye informe emitido por el laboratorio).

### **e. Forma de Pago**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisión Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517500	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	U

<sup>1</sup>La Supervisión ambiental podrá incorporar en el listado de los parámetros de análisis de calidad de agua, a los parámetros básicos descritos en la Tabla 9. Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce del Anexo 1 del DEL LIBRO VI DEL TULAS: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA o para cualquier criterio de uso de agua.

## MEDIDAS PARA MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SOLIDOS

### CONTENEDORES DIFERENCIADOS UNIDAD: m<sup>3</sup>

#### a. Definición

Este ítem se refiere al manejo adecuado de los residuos sólidos generados por trabajadores de la obra, a través de la implementación de contenedores móviles que permitan el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en obra, para ser depositados periódicamente en lugares de disposición final cercanos.

#### b. Materiales y/o equipos

Debido a las características de la obra, siendo este un proyecto lineal de avance permanente, se deberá contar en cada frente de trabajo con contenedores portátiles de 50 Lt. de capacidad (cada uno), el cual debe ser utilizado de manera adecuada.

#### c. Procedimiento para la ejecución

Se deberá adquirir contenedores portátiles de material resistente y liviano, que permita su traslado al lugar de mayor concentración de personal de obra según el frente de trabajo. Los contenedores deberán contar con tapa y ser visibles para su identificación. A continuación, se ilustra un contenedor que reúne las características mencionadas, que puede servir de referencia para la adquisición:





Se debe disponer un contenedor en cada frente de trabajo, para lo cual se deberá transportar los contenedores diariamente hasta los frentes de trabajo al iniciar la jornada, y por la tarde deberán ser retirados y depositar su contenido en contenedores cercanos dispuestos para residuos sólidos comunes. Es importante que estos contenedores sean utilizados adecuadamente. En caso de pérdida, o daño irreparable que impida a estos contenedores cumplir su función, estos deberán ser repuestos a costo de la Empresa Contratista.

La ubicación de los contenedores deberá ser determinada por el especialista ambiental de la empresa Contratista, y el supervisor de obra deberá verificar la existencia permanente de estos contenedores desde el inicio de la obra hasta su finalización.

Por otra parte, se verificarán las planillas de entrega de los residuos sólidos a las empresas recolectoras, acopiadoras y recicladoras cuando corresponda. Los contenedores deben ser diferenciados entre orgánicos e inorgánicos.

#### **d. Medición y seguimiento**

La medición de este ítem será por pieza adquirida e incorporada en los frentes de trabajo según señala la presente especificación técnica. El especialista ambiental de la Empresa Constructora informará de esta situación a la Supervisión Ambiental a través de informes periódicos. Así mismo el Supervisor ambiental de obra verificará la adecuada ubicación del contenedor y el estado del mismo.

La evidencia de existencia, buena ubicación, buen estado y uso correcto de los contenedores deberá ser presentada mediante informes mensuales de la Supervisión, a través de reportes fotográficos, planillas de control para verificar número de contenedores y otra información que el Supervisor vea necesaria.

#### **e. Forma de pago**

Se realizará el pago correspondiente a este ítem al momento de verificar la correcta implementación de los contenedores en obra según señala la presente especificación técnica.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517338	CLASIFICACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: - CONTENEDORES DIFERENCIADOS	M3

• **INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA**

**UNIDAD: PZA**

**a. Definición**

Las letrinas sanitarias, deberán ser instalados en área destinadas para realizar las necesidades biológicas (heces y orina) del personal de obra.

Surgen como respuesta a la necesidad de mejorar la calidad de vida, contar con un servicio sanitario básico es imprescindible. Suplimos este servicio sanitario en: Obras de Construcción.

**b. Materiales y/o Equipos**

El contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la construcción del baño ecológico, según las especificaciones técnicas.

Cada unidad cuenta con su respectivo porta rollo de papel higiénico, papelera. Estos baños cuentan con sistema Flushing o de recirculación y descarga por gravedad; lo cual los convierte en una muy cómoda opción para lugares al aire libre.

**c. Características**

- a. Sanitario (Tanque con recirculación de agua.)
- b. Lavamanos
- c. Orinal Ecológico (La orina la pasar por el filtro con ayuda del químico biodegradable, purifica los líquidos corporales disminuyendo la contaminación ambiental)
- d. Accesorios (Espejo, Porta Papel, Papelera, otros)
- e. Dispensador de Papel Higiénico
- f. Higiénico evita contaminaciones.
- g. Alternativa de Bajo Precio.
- h. dispone de Urinario.
- i. Fabricado en Fibra de Vidrio fácil mantenimiento.
- j. Funciona con productos químicos en el tanque.

**d. Medidas**

Altura Exterior:  
2.25 Mts. Ancho  
Exterior:1.12  
Mts.  
Profundidad:1.1  
2 Mts.  
Puerta: 1,78 x 0.50

Mms. Volumen del  
Tanque: 60 Lts.  
Peso del  
Sanitario: 70  
Kgs.  
Tanque con  
Recirculación

### e. Procedimiento para la Ejecución

El baño móvil está formado por un ambiente dividido entre una caseta y una cámara en la parte baja. En la caseta se encuentra instalada una taza separadora, la cual separa la orina de las heces fecales, aspecto que facilita la manipulación, tratamiento y disposición final de ambos residuos de forma separada con valores agregados importantes para la naturaleza y la sociedad civil.

Los sanitarios portátiles ecológicos funcionan mediante un sistema muy parecido al de los aviones o trenes. Con este sistema, los desechos orgánicos se neutralizan en el interior del tanque sin que se desprenda ninguna clase de olor, debido al líquido neutralizante y totalmente degradable que utilizamos para desinfectar los depósitos



de los sanitarios.

La orina puede ser empleada como fertilizante y como fungicida; en ambos casos deben tomarse medidas menores para alcanzar estas disposiciones.

En el caso de las excretas, estas deben ser tratadas antes de su empleo y deben tomarse cuidados especiales pues en su estado natural contienen gran cantidad de bacterias y otros microorganismos patógenos para la salud.

Es responsabilidad de la contratista, evitar el desarrollo de bacterias y patógenos, por ello se debe tratar las excretas con cal, ceniza u otro tipo de tratamiento que elimine la proliferación de estos microorganismos. Sin embargo, con procedimientos simples y al alcance de las familias, pueden compostarlas para su empleo como abono orgánico.

No se requiere ningún tipo de construcción para la implementación de este ítem, porque son prefabricados de fibra de vidrio y fáciles de transportar a cualquier lugar.

Por tanto, la disposición final de estos residuos está bajo la responsabilidad de la empresa contratista, en coordinación de la supervisión y la operadora de la PTAR.

#### f. Medición y seguimiento

Sera medido por pieza de baño instalado, autorizado y verificado por la Supervisión Ambiental.

#### g. Forma de Pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisión Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517333	INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA Y BIOTANQUE (MAT/TRANS/INST)	u

### **REMOCION Y REPOSICION DE CUBIERTA VEGETAL**

#### **UNIDAD: PLANTÍN**

##### a) Descripción

La empresa debe velar continuamente por el cuidado del medio ambiente, es por esta razón que las zonas donde se realice la excavación y construcción de las obras deberán ser revegetadas con especies adecuadas para el área del proyecto, para cada caso particular se deberá considerar las características topográficas y de pendiente del terreno para el establecimiento de especies vegetales una vez concluida las obras de construcción.

##### b) Procedimiento para la ejecución

Este ítem se deberá ejecutar en la época lluviosa con la finalidad de garantizar su prendimiento, y un desarrollo del plantin, mientras dure el proceso constructivo, de acuerdo al diseño, y especies adecuadas para el establecimiento de la cobertura vegetal; el Contratista solicitará al Supervisor la autorización para proceder con la plantación en una sola hilera, para ello deberá contar con un diseño del sistema de plantación, el establecimiento de los platines se realizara en predios públicos o privados del área de influencia del proyecto previa autorización de los propietarios y del supervisor ambiental de manera consensuada con la población y/o el municipio, las especies deberán ser seleccionadas y autorizadas por la supervisión ambiental.

Los plantines deben tener un tamaño mayor a los 1.00 m de altura como mínimo, al momento de la plantación; pueden ser especies ornamentales de porte bajo, medio y alto; dichos Plantínes deberá estar exentó de enfermedades (plagas, hongos y otros).

Para la plantación se deben considerar los siguientes aspectos:

- Excavación de una superficie de 40 X 40 X 40 cm (espacio donde se colocará el Plantín)

- Retirar la bolsa, para el trasplante a la hoyadura.
- Rellenarse un 50% de su profundidad con tierra suelta, mezclada con abono.
- Rellenar la hoyadora con el 50% de tierra restante.
- Colocar el tutor a dos centímetros de la base del Plantín, sujeto con el cordel a una distancia de 30 cm de la superficie del suelo.
- Colocar el protector con malla para evitar cualquier daño al plantín.
- Finalizada la plantación, realizar riego de agua (con 3 lt. mínimo).



Plantines de 1 m.



### Remoción o retiro de cubierta vegetal.

De ser necesario antes de proceder a la realización de excavaciones o movimiento de tierras, el Contratista tomará las siguientes medidas relacionadas con la parte ambiental, a más de las indicadas en las demás especificaciones.

En los sitios previstos en los planos o indicados por la fiscalización, donde deba retirarse la cubierta vegetal, el contratista procederá de la manera siguiente:

- Removerá en primer lugar los árboles y arbustos, de manera tal que puedan ser después restituidos, salvo que esto sea impracticable y autorizado por la Fiscalización.
- Removerá luego la vegetación herbácea y la capa de suelo que contenga el sistema radicular, cuyo espesor podrá ser de 10 o más, según lo indique la Fiscalización, y la almacenará en pilas de alto no mayor a 1.0 m.
- Removerá una capa de 40 cm del suelo fértil, o mayor, si hubiera necesidad de material para la posterior recuperación de otras áreas.
- Procederá luego a excavar el resto del suelo, hasta la profundidad que requiera la obra.
- Ejecutará cortes de talud con la inclinación indicada en los planos de diseño. En sitios donde se verifique que los taludes naturales del terreno sean más tendidos que los especificados, la Fiscalización podrá autorizar que el Constructor adopte los

valores de talud naturales, con el objeto de minimizar posteriores derrumbes de material, si esto no provocare problemas con propiedades localizadas cerca de la obra.

- Dará un acabado a las aristas de los taludes de corte y relleno, con el objeto de evitar terminaciones angulosas.
- Almacenará por separado los materiales sucesivamente removidos, según lo indicado en la especificación correspondiente, humedecerá y protegerá hasta su reutilización en los sitios que corresponda.
- Dispondrá el material sobrante de la excavación según se indica en la especificación de manejo de desechos sólidos y escombros.
- En cuanto haya terminado las labores en cada sitio de obras y escombreras, se restituirá condiciones similares a las preexistentes o mejores, salvo que la Fiscalización autorice proceder de otra manera, con los justificativos correspondientes, observando la especificación u otras que fueran pertinentes.

El Contratista evitará la destrucción innecesaria de la cubierta vegetal y la excavación fuera del área ocupada directamente por la vía y los taludes previstos. Así mismo, evitará que materiales manipulados en las labores de construcción deterioren áreas ocupadas por terrenos particulares o vegetación natural. En caso contrario, deberá restituir las condiciones que tenían estas áreas antes de la construcción, a su costo, sin perjuicio de responder por eventuales daños según la ley.

La Fiscalización podrá dispensar al Contratista del cumplimiento de esta secuencia, si no fuera practicable la utilización posterior de los materiales, o estuviera prevista la ocupación definitiva de las áreas con las obras previstas.

Mantenimiento. Se realizará para asegurar el prendimiento del plantón; para ello, se planifican constantes visitas de evaluación y seguimiento a las actividades realizadas.

Recalce. Consiste en reponer los plantones que murieron después de ser trasplantados.

El Contratista protegerá árboles, arbustos y plantas existentes, en caso de ser necesaria su remoción se obtendrá el permiso correspondiente del Municipio de Quito (Dirección de Parques y Jardines). Los árboles ornamentales plantados en separadores, zonas verdes o parques que sea necesario cortar durante la ejecución de los trabajos, serán reemplazados por árboles de la misma clase o especies aprobadas por la Dirección de Parques y Jardines del I.M.Q. Para su siembra se utilizará la técnica adecuada y recomendada, tomando las precauciones necesarias que garanticen su enraizamiento y desarrollo.

### c) Materiales y/o equipos

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para

realizar una apropiada reforestación. Se utilizarán herramientas como picotas, palas, barrero, etc. y se preparara el sustrato en base a tierra con contenido de materia orgánica).

**d) Medición y seguimiento**

Este ítem será medido por unidad o plantin establecido adecuadamente protegido y en el lugar autorizado.

**e) Forma de Pago**

Se cancelará de acuerdo al ítem ejecutado con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada, previa verificación In Situ.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517575	PLANTACION DE PLANTAS NATIVAS (INC. TRANSPORTE)	u
517600	RECUPERACIÓN Y REVEGETACIÓN PERMANENTE DE ÁREAS ALTERADAS - SERVIDUMBRE /MANTENIMIENTO - ARBOLES Y ARBUSTOS - GLOBAL	u

**PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENES OCUPACIONAL**

**EQUIPOS (SISTEMA DE ALARMA, EXTINTORES)**

**EQUIPO E INSTRUMENTAL PARA EMERGENCIAS UNIDAD: PIEZA**

**a. Definición**

Comprende la adquisición del material e instrumental necesario en caso de emergencias, este material comprende: una caja metálica que se utilizará como botiquín de primeros auxilios portátil, la cual será llenada con los insumos del armario de insumos de primeros auxilios del ítem siguiente (Armario de insumos de primeros auxilios), asimismo se deberá adquirir una camilla de campaña, un catre de campaña, linternas led, mantas de viaje (cobertores) y sistema de alarma

**b. Materiales y Equipos.**

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
CAJA METALICA MOVIL	PZA	1
CAMILLA DE CAMPAÑA	PZA	1
CATRE DE CAMPAÑA	PZA	1
LINTERNA LED	PZA	2
MANTA DE VIAJE MICROPOLAR DE 2 PLAZAS	PZA	4
SISTEMA DE ALARMA	PZA	4

**c. Procedimiento para la ejecución**

A través de la adquisición del material e instrumental para emergencias, se contará con los insumos necesarios en caso de ocurrir algún incidente o accidente en la obra, para lo cual es especialista ambiental de la empresa constructora estará a cargo de mantener estos materiales e instrumentos disponibles.

En el caso del botiquín de primeros auxilios portátil (caja metálica), deberá ser llenada con los insumos necesarios que estarán ubicados e identificados en el armario de insumos de primeros auxilios (descrito en el siguiente ítem).

En el caso del catre de campaña este deberá ser de tamaño y calidad adecuada para la atención de heridos en caso de accidentes, de la misma manera la camilla deberá ser de tamaño y calidad adecuada para transportar heridos hasta un recinto de salud

cercano o bien hasta la atención de primeros auxilios del campamento.

Para el almacenamiento de estos artefactos, se deberá establecer en la etapa de instalación de faenas un lugar específico que pueda funcionar como enfermería.

Todos los materiales, insumos y equipos relacionados con estas tareas de primeros auxilios, deberán estar ubicados en esta área designada.

**d. Medición y Seguimiento**

Se verificará por pieza de equipo que se hayan adquirido como material o instrumental descrito en esta especificación técnica, asimismo se verificará la adecuada ubicación de los mismos.

**e. Forma de Pago**

Se debe realizar el pago una vez aprobado el informe de adquisición de los materiales e instrumental descrito, por el supervisor ambiental.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517345	EQUIPOS (SISTEMA DE ALARMA, EXTINTORES)	U

**ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS UNIDAD PIEZA**

**a. Definición**

Comprende la adquisición de un botiquín de primeros auxilios portátil que será llenado con los insumos del armario de insumos de primeros auxilios del ítem siguiente.

**b. Materiales y Equipos.**

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
AGUA OXIGENADA 500 cc	BOT	8
ALCOHOL 500 cc	BOT	8
ALCOHOL YODADO 500 cc	BOT	8
ALGODÓN 1kg	PAQ	5
ANALGESICOS	UND	60
ANTIISTAMÍNICOS	UND	60

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
APOSITOS ESTÉRILES MEDIANOS	PZA	50
APOSITOS ESTERILES GRANDES	PZA	30
APOSITOS ESTERILES EXTRA GRANDES	PZA	15
ASPIRINA	UND	60
BAJA LENGUA DESCARTABLE	CJA	1
BICARBONATO DE SODIO 200 GR	PAQ	5
ESTANTE 120**50*30 CM CON LLAVE	PZA	1
CAJA DE CURITAS 100 UNID	CJA	1
SALES DE REHIDRATACION ORAL (PAQ 30 UNIDADES)	PAQ	1
CUELLERA	PZA	3
EQUIPO DE CURACIONES (TIJERA, PINZA, PINZA KELLY, ETC.)	KID	2
EQUIPO DE VENOCLISIS	KID	5
ESPARADRAPO	PZA	15
GASA ESTERIL	PZA	20
GASA CON VASELINA	PZA	20
GUANTES DESCARTABLES	CJA	1
JERINGAS DESCARTABLES	PZA	25
MERCURIO CROMO 120 ML	BOT	4
CABESTRILLO	PZA	3
PARCHE DE OJO ESTERILES	PZA	10
POMADA PARA CONTUSIONES 120 GR	UND	12
MICROPOR ROLLO MEDIANO	PZA	4
TABILLAS PARA INMOVILIZACION	PZA	16
VENDAS ELASTICAS PEQUEÑAS	RLL	11

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
VENDAS ELASTICAS MEDIANAS	RLL	7
VENDAS ELASTICAS GRANDES	RLL	5

**c. Procedimiento para la ejecución**

El profesional responsable de la empresa constructora será el encargado del manejo del armario, el cual deberá contar con todos los insumos necesarios mencionados durante toda la ejecución de la obra. Los medicamentos e insumos deberán estar siempre vigentes y disponibles en cualquier caso de incidente o accidente.

**d. Medición y Seguimiento**

Será medido por pieza de botiquín instalado en el armario verificado que se encuentre con todo el contenido descrito, así como con la vigencia de todos los medicamentos.

**e. Forma de Pago**

Se debe realizar el pago una vez aprobado el informe de adquisición del botiquín por el supervisor ambiental

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517504	ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS	U

## **KIT ANTIDERRAMES UNIDAD: PIEZA**

### **a. Definición**

Es un conjunto de materiales y elementos que tiene propiedades y disposición para contener y absorber derrames, de cual tipo o sustancia.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias a fin de controlar posibles derrames que pudieran ocurrir en distintas situaciones.

En caso de derrames pequeños serán limpiados mediante el uso de material o elementos absorbente, el mismo que deberá ser biodegradable y amigable con el medio ambiente y la salud pública. Esta situación se verificará mediante la Hoja de Seguridad o MSDS (Material safety data sheet) del producto a utilizar.

### **b. Materiales y Equipos.**

Estos materiales y elementos absorbente deben estar diseñados o dispuestos de tal manera que permitan una primera y rápida reacción del personal cercano al derrame. Una vez controlado los primeros efectos del derrame se procederá a la recuperación y limpieza total del área en cuestión.

Para el efecto el Contratista durante la construcción deberá disponer el material suficiente y en los frentes de trabajo para contrarrestar o mitigar este impacto.

El Contratista tendrá la obligación de disponer de material absorbente suficiente y en stock al inicio de sus operaciones. Esto será verificado por el Fiscalizador y/o Supervisor Ambiental.

### **c. Procedimiento para la ejecución**

Todos los equipos, maquinaria y recipientes de almacenamiento utilizados en la construcción deberán ser inspeccionados semanalmente para verificar su estado, verificando que no exista daño en su estructura que provoquen goteos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos, maquinaria y recipientes deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos.

La mayoría de los derrames pequeños pueden limpiarse utilizando materiales absorbentes los cuales pueden ser:

- Orgánico natural: paja, conchas de arroz, centros de maíz, viruta de madera (aserrín)
- Minerales: vermiculita, perlita, arcilla, arena, tierra, etc.
- Sintéticos: polímeros

Los sintéticos son los más efectivos; sin embargo, puede ser más difícil su disposición.

El área alrededor de un derrame pequeño puede aislarse con un dique de tierra o varios materiales sintéticos que estén disponibles.

Existen varios métodos para detener fugas de envases tales como tanques pequeños

metálicos o plásticos y vehículos de transporte. En muchos casos una fuga de un tanque dañado puede detenerse volteando el tambor de lado o al revés, dependiendo de dónde esté la fuga.

Entre los elementos específicos para la contención y control de derrames se tiene los siguientes:

- SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR
- SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS
- KIT ANTIDERRAMES
- BORDILLOS DE RETENCIÓN DE DERRAMES

➤ SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR:

DIMENSIONES aprox: 28.75" ancho x 53" largo x 13.31" altura

COMPOSICIÓN: 97% LDPE

CAPACIDAD: 1500 lbs

CAPACIDAD DEL SUMIDERO: 66 gal

CAPACIDAD: dos tanques de 55 gal

DRENAJE: 1 tapón (opcional)

ACCESO PARA MONTACARGAS: sí, dos vías

REJILLAS: 48" largo x 24" ancho

PESO: 62 lbs

COMPOSICIÓN SUMIDERO: Polietileno con inhibidores de rayos UV

COMPOSICIÓN REJILLA: Espuma de polietileno moldeada

COLOR: Negro

DESCRIPCIÓN:

- Apropriados para almacenamiento a largo plazo de líquidos con alto peso específico.
- Diseño de transferencia de peso a los canales de soporte para maximizar la capacidad.
- Sumidero moldeado para atrapar fugas, goteos y derrames para cumplir con las regulaciones y mantener áreas de almacenamiento limpias y seguras.
- Altura baja, actividades de carga y descarga, requieren menos esfuerzo
- Polietileno (LDPE) resiste rayos UV, óxido, corrosión y la mayoría de químicos.
- Rejilla con textura aumenta tracción y se puede retirar para fácil acceso al sumidero.
- Tapón de drenaje permite vaciar el sumidero sin necesidad de retirar la rejilla o los tanques.
- Ranuras para montacargas de dos vías.



➤ SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS

DIMENSIONES APROX.: 62.5" ancho x 62,5" largo x 8.75" altura

COMPOSICIÓN: 100% LDPE

CAPACIDAD UDL: 9000 lbs

CAPACIDAD DEL SUMIDERO: 75 gal

CAPACIDAD: cuatro tanques de 55 galones

DRENAJE: 1 tapón incluido

ACCESO PARA MONTACARGAS: si, cuatro vías

REJILLAS: 2 x 52" largo x 26" ancho

PESO: 125 lbs

COMPOSICIÓN SUMIDERO: polietileno con inhibidores de rayos UV

COMPOSICIÓN REJILLA: espuma de polietileno moldeada

COLOR: negro/blanco

DESCRIPCIÓN:

- Apropriados para almacenamiento a largo plazo de líquidos con alto peso específico
- Diseño de transferencia de peso a los canales de soporte para maximizar la capacidad.
- Sumidero moldeado para atrapar fugas, goteos y derrames para cumplir con las regulaciones y mantener áreas de almacenamiento limpias y seguras
- Altura baja, actividades de carga y descarga
- Requieren menos esfuerzo
- Polietileno (LDPE) resiste rayos UV, óxido, corrosión y la mayoría de químicos
- Rejilla con textura aumenta tracción y se puede retirar para fácil acceso al sumidero  
Tapón de drenaje permite vaciar el sumidero sin necesidad de retirar la rejilla o los tanques
- ranuras para montacargas de dos vías permite fácil movimiento en cualquier dirección



### ➤ KIT ANTIDERRAMES

MATERIAL ABSORBENTE DE FLUIDOS COMO: Líquidos en base Petróleo excepto agua

ABSORBENCIA: hasta 25 gal. por caja

DERRAME VOLUMEN: 20 - 29 gal

PRESENTACION: 1 por caja

PESO: 28 lbs.

INCLUYE MINIMO:

- paños absorbentes 15 "W X 20" L
- calcetín 3"X 10" L
- calcetín 3 "X 48" L
- almohadilla 16 "W X 17" L X 1 "H
- pulpa encapsuladora

Las cantidades pueden variar según el proveedor, pero como mínimo podría tener la siguiente relación 50, 1, 4, 2, 1 unidades respectivamente.



### ➤ BORDILLOS DE RETENCION DE DERRAMES

DIMENSIONES aprox: 3.5 " W X 5' L X 3 "H

DESTINADO A: superficie lisa

MAX EXPOSICIÓN TEMPORAL LÍQUIDO: 225 °F por hasta 30 minutos.

RANGO DE TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: 0 ° a 120 ° F

LÍMITE DE TEMPERATURA: 0 a 160 °F hasta 12 meses

PRESENTACION: 2 por caja

PESO: 25 lbs

COMPOSICIÓN: poliuretano

DESCRIPCIÓN:

- Dispone de una capa superior resistente al desgaste y una capa inferior flexible y pegajoso que sella firmemente a las superficies lisas, bloqueando líquidos conectores de cola de milano el cual crea un sello a prueba de líquidos y permite que se unan a tantas secciones como se necesite, sin piezas adicionales.
- Altura de 3" para contener las piscinas más profundas de los flujos de líquidos y de mayor tamaño.
- Material de poliuretano resistente al agua, aceite y productos químicos.
- Secciones fáciles de manejar y desplegar.
- Bordillos reutilizables se limpian fácilmente con agua y jabón.



#### d. Medición y Seguimiento

Se verificará el material o instrumental descrito en esta especificación técnica, asimismo se verificará la adecuada ubicación de los mismos.

#### e. Forma de Pago

La ejecución de estos trabajos de control de agentes para derrames, deberán estar realizados a satisfacción de la Fiscalización, se pagará a los precios unitarios cotizados en la Tabla de Cantidades y Precios para cada ítem.

Dependiendo de la magnitud y las circunstancia que se de cada proyecto se verá la inclusión de estos rubros a los costos directos o a los costos indirectos, los rubros no considerados en esta lista deberán ser incluidos obligatoriamente a cargo de los servicios por construcción de obra civil.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517341	KIT ANTIDERRAMES: - SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR - SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS - BORDILLOS DE RETENCIÓN DE DERRAMES	U

## MANEJO Y GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS

### a. Definición

#### Materiales peligrosos

Los materiales o elementos contaminantes o peligrosos, y los que produzcan desechos de tal tipo, como combustibles, lubricantes, productos químicos tóxicos, explosivos, residuos del mantenimiento de estructuras, lodos, baterías, pilas, etc., deberán ser transportados con seguridad y con las medidas necesarias para su preservación y disposición final de residuos, según lo previsto en la normativa ambiental vigente. El almacenamiento de estos materiales deberá efectuarse y mantenerse bajo estrictas medidas de seguridad para prevenir derrames, pérdidas, daños por lluvia, robos o incendios.

### b. Materiales y Equipos.

Todo material o producto de uso delicado que se emplee en la obra deberá ser manipulado únicamente por personal calificado para ese efecto, que cuente con el equipo de protección indicado en el Manual de Seguridad Industrial, en el que deben constar además los correspondientes procedimientos y la lista de personas capacitadas para estas labores. La Fiscalización no autorizará por ningún concepto la ejecución de trabajos hasta que no se haya cumplido con este requisito.

El Contratista preservará las condiciones del medio ambiente en lo relativo al manejo y operación del equipo mecánico utilizado en la ejecución de los trabajos, para lo cual minimizará el riesgo de vertido de combustibles, lubricantes, derivados de hidrocarburos y otras sustancias, que puedan contaminar las aguas superficiales o el suelo.

### c. Procedimiento para la ejecución

En caso de que se produjere vertimientos pequeños de hidrocarburos u otras sustancias químicas contaminantes utilizadas en el proceso de construcción de las obras, fuera de las instalaciones destinadas para al efecto, el Constructor deberá notificar de inmediato a la Fiscalización y proceder a recoger los materiales contaminantes, junto con el suelo y/o la vegetación que hubieren sido contaminados, lo que deberá ser manejado de acuerdo a la especificación de manejo de desechos sólidos. Deberá además restablecer las condiciones originales del sitio deteriorado, todo esto a su costo.

La Fiscalización deberá reportar a la Empresa los eventos de contaminación que se produzcan en la obra, excepto cuando considere que no son relevantes, considerando la cantidad de material contaminante y su tipo.

Los residuos de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes deberán ser almacenados cuidadosamente y posteriormente estabilizados, tratados como residuos peligrosos, de manera que se reduzca su potencial contaminante a niveles aceptables y puedan ser manipulados como desechos sólidos comunes. De la misma manera se procederá con: filtros de aceite, gasolina, diesel, recipientes de combustibles y lubricantes, baterías, desechos provenientes de la maquinaria utilizada, etc. Queda terminantemente prohibida la quema de residuos, así como también de llantas y materiales asfálticos y bituminosos.

En caso de derrames pequeños serán limpiados mediante el uso de polvo o paño absorbente, el mismo que deberá ser biodegradable y amigable con el medio ambiente y la salud pública. Esta situación se verificará mediante la Hoja de Seguridad o MSDS (Material safety data sheet) del producto a utilizar.

Para el efecto el Contratista durante la construcción deberá disponer el material suficiente y en los frentes de trabajo para contrarrestar o mitigar este impacto.

El Contratista tendrá la obligación de disponer de material absorbente suficiente y en stock al inicio de sus operaciones. Esto será verificado por el Supervisor Ambiental.

#### **d. Medición y Seguimiento**

La entrega de residuos a gestores ambientales, será aplicable siempre y cuando, este residuo sea propiedad de la Empresa Pública, aplicando el sistema de movimiento de residuos, cadena de custodia y certificado de disposición final, la coordinación se la realizará entre el contratista, Fiscalizador y Supervisor Ambiental.

#### **e. Forma de Pago**

Se debe realizar el pago una vez aprobado el informe de cuantificación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por kilogramo de material entregado e inventariado.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517501	MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	KG

## MONITOREO Y SEGUIMIENTO

### a. Definición

Conjunto de actividades periódicas, para gestionar el cumplimiento de las especificaciones técnicas ambientales, términos contractuales relativos a SARC y planes de manejo ambiental, asistiendo técnicamente a los Fiscalizadores, Contratistas y Responsables de las Unidades Operativas en la ejecución de las obras o actividades a su cargo.

### b. Materiales y Equipos.

Conforme a las disposiciones de la Normativa local y nacional, y El Texto Unificado de Legislación Ambiental, todo proyecto de cualquier naturaleza, que pudiera causar impactos ambientales debe sujetarse a un proceso de evaluación ambiental y contar con un Plan de Manejo Ambiental para prevenir y mitigar estos impactos ambientales.

El Plan de Manejo Ambiental, contiene la descripción detallada de las medidas a tomar a fin de mitigar los impactos ambientales y posibles afectaciones que se hayan determinado. A su vez contiene también un cronograma de actividades que su tiempo de ejecución durante dure la realización de la obra.

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar los monitoreos y seguimientos apropiados.

### c. Procedimiento para la ejecución

La Gerencia de Ambiente, mediante la supervisión ambiental ha establecido directrices para el control de la gestión de seguridad, salud, ambiente, riesgos, relaciones comunitarias y para el cumplimiento de normas y requisitos legales aplicables en las obras o actividades de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento.

Con respecto a la parte ambiental se establecido medidas ambientales preventivas de mitigación y de remediación, para evitar, controlar, reducir o mitigar la afectación al medio ambiente provocada por los impactos socio ambientales que pueden generar la construcción de los diferentes proyectos.

Entre los impactos que se pueden generar se tiene:

- Generación de polvo,
- Generación de emisiones gaseosas,
- Generación de ruido,
- Daño temporal a instalaciones de servicios básicos,
- Daño o afectaciones temporal al medio ambiente,
- Inobservancia a normas de seguridad y señalización,
- Obstrucción temporal de acceso vehicular y peatonal,
- Generación de escombros y basura,
- Deslizamientos y derrumbes de las zanjas abiertas,

- Inobservancia de procesos constructivos y falta de comunicación,
- Todos los aspectos ambientales relevantes a cada uno de los proyectos.

La supervisión ambiental en cumplimiento del cronograma de seguimiento del Plan, supervisará y controlará la aplicación de las medidas de control Combustibles y lubricantes, baterías, desechos provenientes de la maquinaria utilizada, etc. Queda terminantemente prohibida la quema de residuos, así Como también de llantas y materiales asfálticos y bituminosos.

La supervisión ambiental se llevará a cabo mediante el Procedimiento de Supervisión Integrada de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias de las Obras de Agua Potable y Saneamiento del DMQ, Código: P-446-06/446-17, vigente en aplicación, y El Manual de Seguridad, Salud Ocupacional, Ambiente y Relaciones Comunitarias de la EPMAPS.

#### d. Medición y Seguimiento

El contratista deberá realizar los monitoreos establecidos en la presente especificación para lo cual deberá contratar a profesionales en las ramas para ejecutarlos y completar las actividades planificadas con la finalidad de evidenciar la eficacia de la implementación de las medidas implementadas mediante los informes específicos de seguridad, ambiente, manejo y conservación de suelos, flora y fauna, manejo de desechos, y los automonitoreos respectivamente.

#### e. Forma de Pago

Se debe realizar el pago de cada informe que requiera un especialista o un manejo especial, una vez aprobado el informe por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, se pagara por informe ejecutado archivado con medios de verificación físicos y digitales, durante el tiempo que el proyecto.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517508	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	u
517500	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	U
517509	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	U
517343	MONITOREO DEL RUIDO	U
517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	KM

## SEÑALIZACIÓN VIAL

### a. Definición

Al ejecutar los trabajos de construcción de redes de agua potable, alcantarillado y saneamiento y realizar el mantenimiento de las mismas, interviene en las vías o en zonas adyacentes a las mismas, presentándose problemas de control y regulación del tránsito.

La aplicación de normas y técnicas viales incorporadas al proyecto reducirán las posibilidades de accidentes y lograrán que el desplazamiento de vehículos sea expedito, disminuyendo las molestias de pasajeros y peatones.

En la presente especificación, se indican ciertas normas para el diseño, aplicación e instalación de diferentes dispositivos para el control de tránsito requeridos en la intervención en vías públicas.

Corresponde a los organismos responsables competentes el otorgar los permisos para la ejecución de trabajos en la vía pública.

La señalización y los dispositivos para informar, advertir, reglamentar y regular el tránsito, deberán establecerse al inicio de las obras, permanecer mientras existan las condiciones especiales de trabajo, serán removidas al terminar los trabajos y reemplazadas permanentemente en el caso que sea necesario.

### b. Materiales y Equipos.

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar la respectiva señalización vial mediante señalética acorde a la normativa

### c. Procedimiento para la ejecución

La señalización durante la ejecución de los trabajos de construcción y mantenimiento de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento, a lo largo de las vías; tiene como función conseguir el desplazamiento de vehículos y personas de manera segura y cómoda, evitando principalmente accidentes.

El potencial de riesgo aumenta por las condiciones de las obras y la actividad laboral siendo indispensable el empleo planificado de señalización y de dispositivos especiales.

Las señales de prevención y de información para las áreas de trabajo, tendrán el símbolo y la leyenda, de acuerdo a los detalles (dimensiones, tamaño de letras, colores) establecidos en los gráficos anexos. En forma general los colores, señales y símbolos de seguridad estarán de acuerdo a lo determinado en la Norma INEN.

Las señales se colocarán de tal manera que sus mensajes sean efectivos, en concordancia con la alineación de las vías intervenidas; serán ubicadas de manera que el conductor tenga tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Se las instalará al lado derecho de la vía; de ser necesario dar énfasis, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

### RESPONSABILIDAD DE CONSTRUCTORES Y CONTRATISTAS

Los constructores y los contratistas de obras de agua potable y alcantarillado deberán cumplir con las siguientes normas y principios:

- Obstaculizar lo menos posible el libre tránsito peatonal o vehicular
- Proporcionar y conservar medios de acceso a todas las residencias, edificios, locales comerciales situados en el área de las obras.
- Planificar el trabajo para proporcionar seguridad sobre la base de tres principios fundamentales:
  1. Protección máxima para los trabajadores de la obra.
  2. Protección máxima para la ciudadanía; y,
  3. Inconvenientes mínimos para el público.

### PLANIFICACIÓN

- a. Establecer cronograma de obras
- b. Planificar los desvíos
- c. Definir la señalización: tipo y ubicación, personal
- d. Comunicar a la ANT o AMT
- e. El personal de área de gestión social del contratista informará al público, el cambio de tráfico debido a los trabajos que se realizarán; este comunicado será permanente mientras dure la ejecución de las obras. (Información 8 días antes de iniciados los trabajos)
- f. Comunicar a las Empresas de Transporte las nuevas rutas de los transportes públicos y los desvíos proyectados, en el caso de ser afectadas las rutas.
- g. Comunicar a la Fiscalización que está listo para realizar el trabajo
- h. Colocar la señalización por parte de los constructores o contratistas (El día anterior a la ejecución de los trabajos)
- i. Revisión por parte de la AMT o ANT de la correcta señalización preventiva y de construcción
- j. Orden de inicio de los trabajos.

### CONTROL DE TRÁNSITO DURANTE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

Al ejecutar los trabajos de construcción, mantenimiento ó actividades de operación, en las vías, o en áreas adyacentes, se presentan problemas de regulación y control de tránsito. Para solucionarlos se deben incorporar al proyecto y desarrollo de las obras, independiente de su importancia y magnitud, normas y medidas técnicas con el objeto de reducir las posibilidades de accidentes, lograr que el tránsito sea fluido y causar menores molestias en el desplazamiento de vehículos, pasajeros y peatones.

Debido a las características de cada una de las obras y la variedad de condiciones que se presentan en las mismas, no es posible establecer secuencia rígida del cumplimiento de disposiciones y normas, ni de su secuencia; presentándose las situaciones más comunes para lograr uniformidad en su aplicación en el área urbana y rural.

Las normas que se especifican cubren el diseño, aplicación e instalación de los diferentes dispositivos para el control del tránsito, requeridos para trabajos en redes de agua potable y alcantarillado, en vías públicas y en áreas próximas a ellas. Deberán ser tratadas en forma individual, correspondiendo a los organismos pertinentes el otorgamiento de permisos para la ejecución de trabajos en la vía pública.

La señalización y los dispositivos para informar, advertir, reglamentar y regular el tránsito, se establecerán al comienzo de la obra, debiendo permanecer en el lugar y utilizarse mientras existan condiciones especiales de trabajo, mientras se necesite; serán removidos inmediatamente de terminados los trabajos y reemplazadas permanentemente en el caso de ser necesario.

### SEÑALES CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Cuando se realizan obras en la vía o cuando el tránsito se vea afectado por trabajos en las áreas próximas, la señalización durante los procesos de construcción y mantenimiento tiene como función el desplazamiento de vehículos y personas de manera segura, evitando riesgos de accidentes. Las condiciones de las obras y la actividad laboral aumentan el riesgo haciéndose indispensable la señalización con sus dispositivos especiales.

#### Diseño

Las señales de prevención y las reglamentarias o restrictivas, se encuentran determinadas en las Especificaciones Técnicas Ambientales, numeral 4.13 y graficadas en el respectivo anexo.

Las señales se colocarán de acuerdo con el diseño y alineación de la vía, de tal forma que los conductores tengan suficiente tiempo para receptar el mensaje, reaccionar y acatarlo, se instalarán en el lado derecho de la calle, Donde sea necesario dar énfasis, se colocarán señales similares a ambos lados de la calzada.

Dentro de la zona de construcción, a veces se hace necesario instalar señales en soportes portátiles sobre la calzada.

Deberán colocarse aproximadamente a 500 metros antes de la condición a la que se quiere llamar la atención. Al usar una serie de señales, la señal más cercana deberá colocarse a 150 metros del punto de comienzo de la situación especial, junto a las señales adicionales que deberán ubicarse a intervalos de 150 a 300 metros.

En vías de alta velocidad y acceso limitado, la distancia de las señales de prevención se colocará a 800 metros o más. Para este caso conviene colocar señales reglamentarias, con anticipación a señales informativas de la proximidad de la construcción.

En las calles con condiciones más restrictivas las señales más próximas a la zona de trabajo, podrán espaciarse a intervalos más reducidos de 150 metros.

#### Instalación

Las señales en soportes fijos, se instalarán en postes sencillos, las de más de 0.90 metros cuadrados de superficie se instalarán en dos postes. Las instalaciones serán construidas para que cedan al impacto de un vehículo, minimizando los riesgos de los conductores.

### Aplicación

Las señales de prevención se aplicarán con suficiente anticipación, para cerrar u obstruir cualquier parte de la vía, advirtiendo al conductor de la restricción y riesgo en la zona.

#### **d. Medición y Seguimiento**

El pago por desvío de tráfico mediante la ejecución de la obra, incluye señalética y obras que por su magnitud lo ameriten, se hará a los precios unitarios del contrato, o a falta de rubros apropiados, mediante costo más porcentaje.

#### **e. Forma de Pago**

No se medirá ni pagará por la instalación, uso y retiro de rótulos o soportes temporales, colocados por requerimiento constructivo, por conveniencia del Contratista o para seguridad del personal; tampoco se medirá ni pagará por las medidas de protección que tome el Contratista para señalar los frentes de excavación, pues los costos respectivos se consideran incluidos en los correspondientes rubros de señalización. Sin embargo, en caso de que la Fiscalización apruebe dejar estos soportes como permanentes y siempre y cuando cumplan las características de tales, serán pagados al costo directo indicado en el formulario de Análisis de Precios Unitarios.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	u

### **FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO**

#### **UNIDAD: U**

#### **f. Definición**

La gestión de la calidad ambiental, tanto de las aguas como del suelo, se consigue a través de la

definición de normas de calidad y límites que se han de aplicar. Se pretende conseguir reducir los vertidos tanto en volumen como en peligrosidad:

- En volumen: evitando el vertido de aguas residuales con cemento u otros productos procedentes de la limpieza de maquinaria y herramientas. Recogiendo y reutilizando estos líquidos y procediendo a su evacuación controlada.
- En peligrosidad: colocando cubetas de recogida que eviten derrames de combustible, aceites u otros líquidos.

Si tenemos en cuenta un suelo que ya está degradado, las principales afecciones de éste durante una obra son:

- Destrucción de la cubierta fértil del suelo por el movimiento de máquinas

el desbroce y despeje.

- Tala de árboles lo que hace que el suelo pierda consistencia y estructura.
- Contaminación de suelo por derrames de combustible, lavado de hormigoneras y derrames de residuos peligrosos. La aplicación de adecuadas medidas correctoras puede disminuir estas afecciones.
- Acopio inadecuado de materiales de construcción esta deberá realizarse mediante carpas de lona y estructura o parantes metálicos.
- Acopio de residuos

### **g. Materiales y/o equipos**

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar la adecuada gestión de materiales de construcción mediante carpas de lona con estructura y parantes metálicos anclados al suelo, acorde al volumen de materiales almacenar en cada frente de obra se pagará por unidad de carpa de lona utilizada e implantada.

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados implementar la piscina de efluentes provenientes de las actividades de fundición o de la planta de Hormigón que el contratista necesite implementar, esta podrá ser de mampostería y hormigón armado con acero estructural mínimo y otros materiales que permitan cumplir el objetivo, reposo y evaporación de los efluentes provenientes del lavado de mixer, cubas, accesorios para la fundición, y herramientas menores todo material que contenga residuos de hormigón, y posteriormente el retiro del material sedimentado para su eliminación a un relleno sanitario o podrá ser utilizado como material de relleno.

### **h. Procedimiento para la ejecución**

Aguas de lavado de cubas de hormigón canaletas y medios de transporte interno de hormigón. -

Se generan fundamentalmente durante la fase de elaboración de hormigón, fundición de la cimentación, estructuras y elementos varios. Las aguas procedentes del lavado de las cubas de hormigón y las canaletas son alcalinas, y pueden contaminar el terreno y los acuíferos existentes. Con carácter general, no es admisible el lavado de la cuba de hormigonera en obra. En obra, los camiones hormigonera necesitan proceder a la limpieza de la canaleta, no así de la cuba, que deberá ser vaciada y lavada en la planta de hormigón.

En cuanto al agua de lavado de cubas por su cantidad y características no se considera apropiado solicitar autorización de vertidos en los frentes de obra, con lo que se recomienda optar por la prohibición de lavar cubas de hormigón en los frentes de obra y obligar a sus proveedores de hormigón a realizar dicho lavado en sus instalaciones, en tanto que son ellos los que generan y los responsables de su correcta gestión. En cuanto a las aguas residuales del lavado de canaletas y medios de transporte interno

de hormigón, considerando que el bajo nivel freático del terreno y la capa de hormigón impiden que estas aguas se filtren hasta llegar a contaminar las aguas subterráneas, se deberá preparar una zona específica, señalizada y debidamente acondicionada para el lavado de las canaletas y medios de transporte interno de hormigón. El agua se evaporará y el residuo generado se considera residuo inerte, se gestionará con un gestor autorizado.

Se deberá disponer de una estructura para el acopio temporal de residuos, con la finalidad de brindar una adecuada gestión. Esta estructura podrá ser tipo galpón, con cubierta, cerramiento de malla, piso impermeabilizado, cubeto, borde o ceja perimetral para el control de derrames, deberá cumplir con lo establecido en la normativa ambiental.

#### **i. Medición y Seguimiento**

El pago para facilidades constructivas del campamento a ser utilizado para la ejecución de la obra, incluye materiales, señalética y obras que por su magnitud lo ameriten, se hará a los precios unitarios del contrato, o a falta de rubros apropiados, mediante costo más porcentaje.

#### **j. Forma de pago**

Se debe realizar el pago una vez aprobadas e implementadas las obras mediante el informe de implementación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por estructura o unidad realizada.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517507	FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO	U

### **PASO PEATONAL PROVISIONAL**

**UNIDAD: m**

#### **a. Definición**

Es una construcción provisional que el Constructor realizará en los sitios especificados en los planos o los que el Fiscalizador considere pertinente, con el objeto de precautelar la seguridad de los trabajos, trabajadores peatonales y comunidad en general y evitar posibles accidentes entre las personas y animales que circulan en los sitios aledaños a la construcción.

#### **b. Materiales y/o equipos**

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar la adecuada construcción e instalación de los pasos peatonales. Dependiendo de la magnitud estos podrán ser de madera o metálicos, fijo o desmontables dependiendo del sitio en el que se requiere.

### c. Procedimiento para la ejecución

El contratista construirá por su cuenta los pasos peatonales de madera, con materiales que serán de su propiedad y deberá ser retirado al terminar la obra.

Los pasos peatonales de madera o metálicos se lo construirán con un ancho mínimo de 1.20 m, en los sitios que presenten un potencial peligro para los transeúntes del sector o para los animales circundantes. Para su construcción se recomienda utilizar tabla de monte de 30 cm y alfajías de 15x15 cm. En caso de ser metálicos se adoptará el mejor criterio estructural podrán ser soldados o armables.

Como parte de la limpieza final que debe hacer el constructor previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de los pasos peatonales.

### d. Medición y Seguimiento

El rubro de Pasos peatonales de madera o metálico será medido y pagado por metro lineal, considerando el precio estipulado en el contrato.

### e. Forma de pago

Se debe realizar el pago una vez aprobadas e implementadas las obras mediante el informe de implementación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por metro lineal realizado.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517351	PASO PEATONAL PROVISIONAL (MAT/TRANS/INST)	M

## ARQUEOLOGIA

### Monitoreo Arqueológico

#### a. Definición

Procedimiento que ejecuta el Constructor para realizar la actividad de Monitoreo arqueológico en proyectos de agua potable y saneamiento.

La arqueología es la disciplina antropológica que se encarga del estudio de la diversidad humana a través de las evidencias materiales que han dejado. Normalmente este tipo de evidencias se encuentran enterradas y requieren un cuidadoso análisis para con ellas poder reconstruir aspectos relevantes de las sociedades del pasado, tales como tipo de organización social, grado de integración política, dependencia relativa en la agricultura, sistema económico, tecnología, etc.

Una de las responsabilidades en la obra y de la actividad es la de realizar un seguimiento en campo para identificar oportunamente y recuperar adecuadamente los posibles yacimientos arqueológicos localizados en las áreas intervenidas durante la construcción.

**Patrimonio Arqueológico:** comprende las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidas en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.

**Patrimonio Paleontológico:** los organismos o parte de organismos o indicios de la actividad vital de organismos que vivieron en el pasado geológico y toda concentración natural de fósiles en un cuerpo de roca o sedimentos expuestos en la superficie o situados en el subsuelo o bajo las aguas jurisdiccionales.

**Restos arqueológicos:** Se entiende como tal a todas las manifestaciones materiales de los pueblos antiguos, como, por ejemplo: viviendas, caminos, planicies de cultivos pircados, restos de cerámica, instrumentos de piedra o líticos, tumbas, construcciones para depósitos, etc.

El Profesional Especialista (arqueólogo o paleontólogo con autorización por parte del Organismo Competente, deberá asesorar al Jefe de Obra sobre la metodología de monitoreo de los restos arqueológicos, paleontológicos o de interés histórico y certificar los pasos a seguir para la continuación de la obra.

## **b. Alcance**

Para esta especificación se hace extensivo al concepto de trabajo: **“Monitoreo Arqueológico en Línea de Conducción”** a la provisión de material, equipo, mano de obra y transporte necesarios para realizar esta actividad arqueológica.

Al ejecutar esta actividad se requiere comprender lo siguiente:

- Realizar un seguimiento exhaustivo de la ejecución de la obra durante las excavaciones de la línea de conducción y obras anexas.
- Verificar la existencia de vestigios arqueológicos en las áreas a ser ocupadas por las obras
- Recuperar la información sobre los bienes culturales amenazados, posibilitando su contextualización histórica y cultural.
- Establecer los procedimientos a ser adoptados durante las obras con el fin de preservar el patrimonio.
- Prevenir la pérdida de material arqueológico encontrado en la remoción de tierra.
- Dar la inducción necesaria a los operadores, de manera que actúen adecuadamente en caso de encontrar algún objeto que pueda ser de tipo arqueológico.

El monitoreo arqueológico consiste en controlar, supervisar mediante una remoción controlada los materiales arqueológicos en las zonas consideradas sensibles de acuerdo a la prospección previa realizada la cual cuenta con el visto bueno emitido por el INPC, así como en las nuevas zonas sensibles determinadas durante la prospección.

Para el levantamiento de las evidencias se efectuarán durante las excavaciones para la instalación de las obras, en caso de hallazgos fortuitos se deberá aplicar el rubro de rescate y analizar previamente la intervención según las necesidades de la investigación, y de la importancia de las evidencias halladas.

Una vez realizado el monitoreo el arqueólogo ira liberando las áreas para que las obras continúen su ejecución e implantación. Se mantendrán registros fotográficos de las áreas liberadas, y dibujos de plantas, las escalas pueden ser variables de 1:10, 1:20 y 1:50.

En caso de encontrarse evidencia saliente se realizará registros de procedencias, rasgos y hallazgos especiales.

Una vez realizado el monitoreo arqueológico y de encontrarse vestigios que ameriten el rescate se procederá con el rubro ya establecido para esa actividad.

### c. Materiales

El “**Monitoreo Arqueológico en Línea de Transmisión**”, está conformada de los siguientes materiales:

- Cinta de seguridad
- Cuerdas

### d. Normativa

#### Aspectos Generales:

El estado a través de sus organismos reguladores garantiza la protección del patrimonio cultural del país, entre los que se incluye a los sitios arqueológicos, y al mismo tiempo provee de mecanismos que aseguran acciones de protección a estos sitios por parte del estado. Bajo las leyes actuales, ninguna persona o entidad puede realizar excavaciones que afecten los sitios sin previa autorización del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). Previo a la realización de actividades que afecten a los sitios arqueológicos se deben llevar a cabo procesos y mecanismos que aseguren la no-afectación a los sitios y la consecuente destrucción de la historia local. El INPC, coordina con las agencias, empresas públicas, contratistas, etc., que se encuentran en desarrollo de planes y programas que implican la afectación a los recursos culturales. Parte fundamental de este proceso es el seguimiento al cumplimiento con los procedimientos establecidos dentro del marco de la ley. Para ello el INPC provee de estándares mínimos que se deben cumplir dentro de los proyectos de arqueología de prospección, salvamento o rescate.

Existen guías, manuales y procedimiento para el desarrollo de trabajos de arqueología de monitoreo, rescate o salvamento, los mismos que determina cada arqueólogo o investigador arqueológico para realizar el monitoreo arqueológico, cumpliendo con los requisitos estipulados en la Ley Orgánica de Cultura y su Reglamento General.

### e. Equipo

El equipo indispensable para realizar el rescate arqueológico se tiene:

- Equipo de protección personal
- Herramienta manual
- Pico y pala

Pico de mano  
Cámara fotográfica  
GPS  
Caja de herramientas  
Kit de oficina



#### f. Procedimientos de Trabajo

- **Suministro y transporte**

Comprende la provisión y transporte de todos los materiales, equipo y mano de obra para las actividades de “monitoreo arqueológico”.

- **Instalación**

Una vez revisados los planos y los sitios identificados, se hace la inspección de los sitios a colocar los materiales necesarios para ejecutar la actividad. Se presentará, para aprobación de la Fiscalización, un listado de accesorios a utilizar en una jornada de trabajo, en caso de requerir rescate se procederá conforme el rubro específico.

#### g. Medición y forma de Pago

- **Medición**

Se mide por unidad de km, que se conforma de todo el conjunto de actividades y

herramientas que forman “Monitoreo Arqueológico”, según lo descrito en esta Especificación.

- **Pago**

Se paga por todas las unidades ejecutadas km para “Monitoreo Arqueológico”, con el Precio Unitario estipulado en el Contrato, que incluye materiales, mano de obra, equipo, transporte y pruebas según lo estipulado en esta Especificación.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las facilidades constructivas para ejecutar el trabajo arqueológico.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO EN LINEA DE TRANSMISION	HA

## COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN

### a. Descripción

Esta sección conlleva la ejecución por parte del Contratista de un conjunto de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y respeto por el patrimonio natural y el involucramiento de los habitantes que serán beneficiados por la obra.

Estarán dirigidas hacia dos puntos focales de la obra: a) la población directamente involucrada con la obra y demás actores sociales que se localizan dentro del área de influencia; y b) el personal técnico y obrero que está en contacto permanente con la obra y el ambiente.

Su proceso de ejecución debe iniciar 15 días antes del arranque de las obras y ser continuo hasta la finalización de la construcción.

### b. Procedimiento de Trabajo

Si en las especificaciones ambientales particulares no se menciona nada al respecto, el Fiscalizador exigirá al Contratista el cumplimiento de esta sección, quien planificará y pondrá a consideración del Fiscalizador los contenidos, cronograma y metodologías de ejecución para su aprobación.

Las tareas mínimas que tiene que realizar el Contratista deben ser:

Para garantizar las relaciones armónicas entre la LTRC (Línea de Transmisión, tanques de almacenamiento, Redes Calderón) y la población de Calderón, durante la etapa constructiva, la dinámica poblacional, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se cumplirá con lo establecido en la Ordenanza Metropolitana No. 102, Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social y la Resolución de la EPMAPS, 165 sobre la participación social.
- Se recomienda reforzar el Proceso de Participación del Proyecto con la elaboración y difusión de material informativo (tríptico, díptico o volante) donde se encuentre en forma resumida y pedagógica información básica de la empresa, Proyecto en ejecución y Plan de Manejo Ambiental (con énfasis a las medidas relacionadas a prevenir, compensar y/o mitigar los posibles impactos negativos que esta actividad genere a su entorno social y ambiental).
- La empresa contratista deberá implementar un balcón informativo, pudiendo ser este itinerante en función a la necesidad más estratégica. Así como contratar un Especialista Social a tiempo completo, para suministrar a la comunidad verbalmente o por escrito, información básica relacionada con el Proyecto, como la siguiente:
  - Descripción básica de los trabajos y plazo de ejecución.
  - Metodología que se utilizará.
  - Interferencias y molestia que puede ocasionar la ejecución de los trabajos.
  - Soluciones para los problemas de tránsito vehicular y peatonal.
  - Demarcación de las áreas afectadas por la ejecución del Proyecto.
  - Información sobre riesgos y medidas de prevención.
  - Información sobre impactos ambientales y medidas para prevenir y mitigarlos.
  - Se preverá también canalizar inquietudes, reclamos y solicitudes de la

población hacia los ejecutores del Proyecto.

- Se adoptará todas las precauciones necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad privada, incluyendo edificaciones, viviendas, cercas, negocios que puedan ser afectados por la obra. Se organizará reuniones con los potenciales afectados a fin de informar el tipo de obras que ejecutará y los posibles daños que podrían ocasionarse, para de esta manera, evitarlos o mitigar su impacto.
- Es de suma importancia la utilización de maquinaria apropiada y contar con operadores adiestrados para las actividades constructivas.

Las campañas de difusión incentivarán y mejorarán los niveles de información, mediante el uso de lenguajes adecuados y sencillos, que permitan la comprensión del Proyecto, por parte de la población. La campaña permitirá la vinculación más cercana con los dirigentes de la zona del Proyecto, y a través de ellos, una participación y ayuda de la comunidad en forma amplia y transparente. La comunicación se realizará con individuos y grupos a lo largo de las etapas de construcción y operación del Proyecto; además de las reuniones directas, se programarán reuniones regulares con los grupos de interés locales clave a lo largo del Proyecto. Habrá reuniones con la población (Calderon) antes que se inicie la construcción del Proyecto.

El cronograma y la frecuencia de éstas reuniones serán determinadas en conjunto con cada comunidad, basados en los temas que ellos o la empresa quiera discutir. Por lo menos se realizarán reuniones trimestrales.

Los temas discutidos serán los relacionados al Proyecto. Ellos están relacionados con los predios, empleo local, derecho de vía, transporte y logística, así como otros temas o percepciones generales en relación al Proyecto.

Puesto que las reuniones directas con las comunidades locales son consideradas importantes del proceso de comunicación, se usarán las siguientes pautas:

- Se invitará a la población a participar en las reuniones de comunicación de manera que exista la máxima difusión sobre el Proyecto y las medidas de manejo de impactos sociales y ambientales.
- Se cursarán invitaciones especiales a las autoridades de las Juntas Parroquiales y representantes de las organizaciones sociales de la zona.
- Los objetivos y la agenda de reuniones de comunicación se discutirán y acordarán previamente con los dirigentes de cada localidad. Dichos objetivos y agendas serán flexibles para poder incluir temas no previstos que surjan en las mismas reuniones. Los objetivos y agendas de la comunicación se transmitirán a la población con anterioridad.
- Los días, horas y lugares de reunión más apropiados para la comunicación se discutirán previamente con las autoridades de cada localidad.

Todas las reuniones de comunicación serán documentadas con relación al tiempo, localidad y participantes de la reunión, así como de los temas tratados y los acuerdos a los cuales se hayan arribado; estas medidas, servirán para asegurar un fácil monitoreo de todas las actividades.

Este es un proceso que pretende lograr una participación de la población más activa y

más dinámica.

La elaboración del material comunicacional está bajo la responsabilidad del contratista y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Comunicación y Transparencia de la EPMAPS.

Todo tipo de comunicación y medios a utilizarse debe realizarse bajo los lineamientos de la Dirección de Comunicación y Transparencia (DTC) y contar con su debida aprobación.

### c. Medios de Verificación

Se deberá manejar un archivo de toda la comunicación generada entre la empresa y la comunidad.

- *Mensajes radiales y de prensa escrita*

Se ejecutará una campaña de difusión de cuñas radiales en emisoras con mayor sintonía en la localidad y en la publicación de avisos en prensa escrita en medios locales o regionales.

Nº de mensajes o cuñas radiales: 2 cuñas diarias

Tiempo de duración (30-40 segundos)

Frecuencia: Durante la fase de construcción del proyecto.

No de avisos en prensa escrita: 4 (en periódicos de circulación nacional y local).

Tamaño: 1/8 de página en periódico.

Frecuencia: Durante la fase de construcción del Proyecto.

Las cuñas se elaborarán en español. Los mensajes tratarán sobre los avances de la obra, así como avisos anticipados a las comunidades sobre situaciones que puedan generar cortes de servicios o cierres de vías, entre otros como consecuencia de los trabajos realizados por el Contratista.

- *Trípticos*

Se utilizarán en diversos esquemas de presentación: dobleces, rectangulares, triangulares, hexagonales.

Tiraje: 1000 U

Tamaño: A4

Distribución: Zona del Proyecto.

- *Afiches*

Publicación ocasional de un afiche con información didáctica, alusiva a temas específica de la gestión del Proyecto. Su diseño puede ser concertado con las comunidades, como parte del Proyecto de comunicación para la participación en el marco de la comunicación participativa y para el desarrollo, con ideas, o a través de concursos.

No. de afiches: 50  
Dimensiones: A3  
Tipo de papel: brillante.  
Distribución: Zona del Proyecto.

- *Carteleras informativas:*

Constituyen instrumentos que sirven como camino para llegar al público en general estas tienen como finalidad dar a conocer información de interés de una manera actualizada, ya sean notificaciones, cronogramas de actividades, eventos, circulares, publicidad, cursos entre otras.

Serán ubicadas en las zonas urbanas, en los edificios municipales y en sitios de habitual circulación de los pobladores. Su contenido estará enfocado hacia la gestión ambiental y temática de interés para las comunidades como eventos, cumplimiento de hitos importantes del Proyecto, suspensión de servicios, procedimientos para acceder a los diferentes programas que se implementen en el marco del Plan de Manejo ambiental, entre otros.

No. de Carteleras: 20  
Distribución: Zona del Proyecto.

- *Comunicados y boletines*

Dirigidos a toda la sociedad en general a través de los medios masivos de comunicación. Se centrará en hechos de importancia como convocatorias amplias o campañas de sensibilización y se implementará cada vez que se requiera.

#### **d. Medición**

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

#### **e. Responsable de la ejecución**

La responsabilidad del desarrollo del Sub Plan de Comunicación y Difusión será del contratista bajo supervisión y aprobación de la EPMAPS.

#### **f. Pago**

Las cantidades medidas se pagarán a los precios contractuales para los rubros designados a continuación y que consten en el contrato.

Estos pagos constituirán la compensación total por la planificación, elaboración, transporte y realización de las actividades descritas; así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas para la ejecución de los trabajos indicados anteriormente.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
<b>SUB PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN</b>		
Afiches informativos	U	50,00
Instructivos o trípticos (Incluye Distribución)	U	1.000,00
COMUNICATIVOS RADIALES (DURACIÓN 30 SEG)	U	730,00
Comunicados de prensa (1/4 de página)	U	4,00
CARTELERAS INFORMATIVAS	U	8,00

Elaboración: INGECONSULT, 2021