ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO DE LA LINEA DE SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI – GUALAQUIZA A 69kV Y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 9

1.1 OBJETIVO GENERAL 9

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO 9

1.3 ANTECEDENTES 10

1.4 ALCANCE 10

1.5 FICHA TECNICA DEL ESTUDIO 11

1.6 FICHA TÉCNICA DEL PERSONAL 11

1.7 FICHA TECNICA DE LABORATORIOS 12

1.8 RESUMEN EJECUTIVO 12

1.8.1 FICHA TÉCNICA 12
1.8.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 13
1.8.3 OBJETIVO GENERAL 14
1.8.4 ALCANCE Y LÍMITES 14
1.8.5 METODOLOGÍA EMPLEADA 15
1.8.6 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 15
1.8.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 17

2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 19

2.1 MARCO LEGAL 19

2.1.1 CONVENIOS INTERNACIONALES 19
2.1.2 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.- R.O. No. 449 del 20 de octubre de 2008 20
2.1.3 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.- R.O. No. 245 de 30 de julio de 1999 23
2.1.4 LEY DE REGIMEN DEL SECTOR ELECTRICO.- R.O. Suplemento No. 43 de 10 de octubre de 1996. 24
2.1.5 LEY PARA LA CONSTITUCIÓN DE GRAVAMENES Y DERECHOS TENDIENTES A OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN.- D. E. DS-1969 - R.O. No. 472 del 28 de noviembre de 1977 24
2.1.6 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.- R.O. No. 097 de 31 de mayo de 1976 27
2.1.7 LEY ORGÁNICA DE SALUD.- R.O. Suplemento No. 423 de 22 de diciembre de 2006. 28
2.1.8 LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA. Segundo Suplemento. Registro Oficial Nº 305. Miércoles 6 de agosto de 2014 29
2.1.9 LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y VIDA SILVESTRE.- R.O. Suplemento No. 418 de 10 de septiembre de 2004. 30
2.1.10 TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN SECUNDARIA del Ministerio del Ambiente (TULSMA) – D. E No. 3399 - R.O. No. 725 de 16 de diciembre de 2002 30
2.1.11 REGLAMENTO SUSTITUTIVO AL REGLAMENTO A LA LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO.- R.O- Suplemento No. 182 de 28 de octubre de 1997. 31
2.1.12 REGLAMENTO DE CONCESIONES, PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.- D. E. No. 1274 - R. O. No. 290 de 3 de abril de 1998 32
2.1.13 REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES ELÉCTRICAS EN EL ECUADOR.- (RAAE) - D.E. No. 1761 de 14 de agosto de 2001 - R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001. 32

2.1.14 REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE TRABAJO CONTRA RIESGOS EN INSTALACIONES DE ENERGÍA ELECTRICA.- R.O. No. 249 de 3 de febrero de 1998 33
2.1.15 CODIFICACIÓN DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL.- R.O. Suplemento No. 865 de 19 de noviembre de 2004 33
2.1.16 REGLAMENTO DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL (SUMA).- R.O. No. 1. Edición Especial de 31 de marzo de 2003. 34
2.1.17 REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN (Título IV del Libro VI del TULSMA) - R.O. Edición Especial No. 1 de 31 de marzo de 2003 34
2.1.18 REGLAMENTO DE APLICACIÓN A LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.- D.E. 1040 - R.O. No. 332 de 8 de mayo del 2008 34
2.1.19 ACUERDO MINISTERIAL Nº 066, publicado en el Registro Oficial Nº 36 del lunes 15 de julio de 2013, QUE EXPIDE EL INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN EL DECRETO EJECUTIVO Nº 1040. 34
2.1.20 ACUERDO MINISTERIAL 134, publicado en el Registro Oficial Nº 812 del 18 de Octubre de 2012. 35
2.1.21 ACUERDO MINISTERIAL 006, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL N° 128 DEL 29 DE ABRIL DEL 2014. (Reforma al Acuerdo Ministerial 068 publicado en el Registro Oficial No. 33 del 31 de julio de 2013) 36
2.1.22 NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICO, COMUNICACIONES Y TRANSPORTE (PUERTOS Y AEROPUERTOS) - ACUERDO MINISTERIAL NO. 155 - R.O. NO. SUPLEMENTO 41 DE 14 DE MARZO DE 2007 37
2.1.23 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTN INEN 2288-2000 37
2.1.24 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTN INEN 2266-2009 37
2.1.25 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTN INEN 439-1984 37

2.2 MARCO INSTITUCIONAL 38
2.2.1 MINISTERIO DEL AMBIENTE 38
2.2.2 CONCEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CONELEC) 38
2.2.3 MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLE 38
2.2.4 MINISTERIO DE TRABAJO 38
2.2.5 INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL 38
2.2.6 ENTIDADES SECCIONALES 39

3. METODOLOGÍA APLICADA 40

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE 40
3.1.1 ANÁLISIS DE INTREGACIÓN CON EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA (SIG) 40
3.1.2 DETERMINACIÓN DEL MEDIO FÍSICO 41
3.1.3 DETERMINACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO 44
3.1.4 DETERMINACIÓN DEL MEDIO SOCIAL 47

3.2 METODOLOGÍA APLICADA PARA LA DETERMINACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA 48
3.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) 48
3.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) 48

3.3 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS 49
3.3.1 OBJETIVO 49

3.3.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS 49
3.3.3 IDENTIFICACIÓN DE AFECTACIONES 50

3.4 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL 50
3.4.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 50
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 56

4.1 UBICACIÓN 56

4.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA 56

4.3 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS A UTILIZARSE EN LA LÍNEA 58
4.3.1 CONDUCTOR 58
4.3.2 CABLE GUARDIA 59
4.3.3 AISLADORES. 59
4.3.4 ESTRUCTURAS DE SOPORTE. 59
4.3.5 ACCESORIOS Y HERRAJES 60
4.3.6 POSTES DE HORMIGÓN ARMADO. 61
4.3.7 TENSORES Y VARILLAS DE ANCLAJE 61
4.3.8 PUESTA A TIERRA. 61
4.3.9 AVISOS DE PELIGRO Y NUMERACIÓN. 61
4.3.10 DISTANCIAS DE SEGURIDAD. 61

4.4 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 64
4.4.1 REPLANTEO 64
4.4.2 IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE Y DESBROCE PARA TENDIDO DE CONDUCTORES 64
4.4.3 APERTURA DE CAMINOS DE ACCESO 65
4.4.4 EXCAVACIONES DE HUECOS PARA POSTES Y TENSORES 65
4.4.5 TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE POSTES 66
4.4.6 PARADA DE POSTES DE HORMIGON ARMADO 66
4.4.7 TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y ACCESO DE MATERIALES 67
4.4.8 ARMADO Y COLOCADO DE TENSORES 67
4.4.9 ARMADO DE ESTRUCTURAS TIPO 67
4.4.10 TENDIDO DE CONSUCTORES E HILO DE GUARDA 67
4.4.11 INSPECCIONES 68
4.4.12 PRUEBAS 69

4.5 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA 69
4.5.1 MANTENIMIENTO DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE 69
4.5.2 MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS 70
4.5.3 MANTENIMIENTO DE LOS AISLADORES 70
4.5.4 MANTENIMIENTO DE LOS CONDUCTORES 70
4.5.5 MANTENIMIENTO DE PUESTAS A TIERRA 70
4.5.6 MANEJO Y DESALOJO DE DESECHOS SÓLIDOS DEL MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA 70

4.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA 70

4.7 SUBESTACIÓN GUALAQUIZA 72
4.7.1 Descripción de la S/E Gualaquiza 72
4.7.2 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN EN LA SUBESTACIÓN 73
4.7.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.. 77
4.7.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA SUBESTACIÓN 79

4.8 CIERRE DEL PROYECTO 80
4.8.1 DESMONTAJE DE CONDUCTORES Y AISLADORES 80
4.8.2 DESMONTAJE DE PERFILES METÁLICOS (POSTES) 80
4.8.3 DESMONTAJE DEL PATIO DE MANIOBRAS DE LA SUBESTACIÓN 80
4.8.4 DESALOJO, TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DESMONTADOS 80
4.8.5 ELIMINACIÓN DE ESCOMBROS Y MATERIAL 80
5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE 81
5.1 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 81
5.1.1 COMPONENTE ABÍOTICO – FÍSICO 81
5.1.2 COMPONENTE BIÓTICO- BIOLÓGICO 88
5.1.3 COMPONENTE SOCIO CULTURAL 100
5.1.4 EL PANGUI 101
5.1.5 GUALAQUIZA 125
6. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS DE LOS BOSQUES Y VEGETACIÓN NATIVA 134
6.1 INVENTARIO FORESTAL ZAMORA CHINCHIPE 134
6.1.1 GENERALIDADES 134
6.1.2 MATERIALES Y MÉTODOS 134
6.1.3 RESULTADOS 137
6.1.4 CONCLUSIONES 149
6.2 INVENTARIO FORESTAL MORONA SANTIAGO 150
6.2.1 GENERALIDADES 150
6.2.2 MATERIALES Y MÉTODOS 150
6.2.3 RESULTADOS 154
6.2.4 CONCLUSIONES 163
7. VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS DE LOS BOSQUES Y VEGETACIÓN NATIVA 165
7.1 VALORACIÓN ECONÓMICA SECTOR ZAMORA CHINCHIPE 165
7.1.1 GENERALIDADES 165
7.1.2 METODOLOGIA 165
7.1.3 RESULTADOS 168
7.1.4 CONCLUSIONES 172
7.2 VALORACIÓN ECONÓMICA MORONA SANTIAGO 173
7.2.1 GENERALIDADES 173
7.2.2 METODOLOGIA 173
7.2.3 RESULTADOS 177
7.2.4 CONCLUSIONES 181
8. ÁREAS DE INFLUENCIA 183
8.1 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA 183
8.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) 184
8.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) 184
8.1.3 ÁREAS SENSIBLES 185
9. ANÁLISIS DE RIESGOS 187
9.1 RIESGOS EXÓGENOS 187

9.1.1 RIESGO BIOLÓGICO 188
9.1.2 RIESGO FÍSICO 188
9.1.3 RIESGO SOCIAL 190

9.2 RIESGOS ENDÓGENOS 191
9.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 191
9.2.2 VALORACIÓN DE RIESGOS 192
10. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 195

10.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 195
10.1.1 MATRICES 197
10.1.2 RESULTADOS OBTENIDOS 203
11. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 207

11.1 INTRODUCCIÓN 207

11.2 OBJETIVOS 207
11.2.1 OBJETIVO GENERAL 207
11.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 208

11.3 ESTRATEGIAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 208

11.4 ESTRUCTURA DEL PLAN 208

11.5 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 209
11.5.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS 210
11.5.2 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS 223
11.5.3 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS 232
11.5.4 PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS 248
11.5.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 254
11.5.6 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN 264
11.5.7 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 269
11.5.8 PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO 273
11.5.9 PROGRAMA DE AUDITORÍAS 278
11.5.10 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS 279
11.5.11 PROGRAMA DE RETIRO Y ABANDONO 282

11.6 RESUMEN DE COSTOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 284

11.7 CRONOGRAMA VALORADO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 288

11.8 RESPONSABILIDAD 288
12. PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL 290
12.1.1 METODOLOGÍA 290
13. GLOSARIO 292
14. BIBLIOGRAFÍA 297
15. ANEXOS 300
16. MAPAS 309

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades consideradas para la fase de construcción 54
Tabla 2. Actividades consideradas para la fase de operación y mantenimiento 55
Tabla 3. Actividades consideradas para la Fase de Cierre y Abandono 55
Tabla 4. Factores Ambientales 55
Tabla 5. Coordenadas de ubicación de postes 56
Tabla 6. Coordenadas de la Subestación Gualaquiza 58
Tabla 7. Ubicación de Muestra de Suelo 85
Tabla 8. Resultados de Laboratorio Análisis de Suelo. 85
Tabla 9. Ubicación de Muestreo de Agua 86
Tabla 10. Resultados de Laboratorio Análisis de Agua 86
Tabla 11. Resultados del monitoreo de ruido 87
Tabla 12. Límites máximos permisibles de ruido 88
Tabla 13. Puntos de muestreo de flora 88
Tabla 14. Especies encontradas en el área de estudio 89
Tabla 15. Nombre común, nombre científico y familia de las especies arbustivas identificadas. 89
Tabla 16. Nombre científico y familia de las especies herbaceas encontradas en el área de concesión de arena. 90
Tabla 17. Puntos de muestreo de fauna 91
Tabla 18. Inventario de mamíferos existentes en el área del proyecto 92
Tabla 19. Registro de Mamiferos 92
Tabla 20. Abundacia relativa e índice de Shannon 93
Tabla 21. Mamíferos amenazados 94
Tabla 22. Registro de aves existentes 94
Tabla 23. Registro de aves 95
Tabla 24. Abundacia relativa e índice de Shannon 95
Tabla 25. Herpetofauna existente 96
Tabla 26. Registro de herpetofauna 97
Tabla 27. Abundacia relativa e índice de Shannon 97
Tabla 28. Puntos de muestreo de peces 98
Tabla 29. Inventario de peces existentes 99
Tabla 30. Registro de peces 99
Tabla 31. Abundancia relativa e índice de Shannon 99
Tabla 32. Distribución y población del Cantón El Pangui ante la Provincia de Zamora Chinchipe 101
Tabla 33. Distribución de la población del cantón El Pangui 101
Tabla 34. Distribución de la población del cantón El Pangui por género. 102
Tabla 35. Índice de masculinidad en el cantón El Pangui 102
Tabla 36. Índice de feminidad en el cantón El Pangui 103
Tabla 37. Índice de envejecimiento en el cantón El Pangui 104
Tabla 38. Índice de natalidad en el cantón El Pangui 104
Tabla 39. Índice de mortalidad en el cantón El Pangui 104
Tabla 40. Población según nivel de pobreza por NBI en el cantón El Pangui 105
Tabla 41. Barrios y comunidades que conforman el cantón El Pangui 109
Tabla 42. Cobertura del servicio de agua potable en el cantón El Pangui 111
Tabla 43. Servicio de alcantarillado sanitario en el cantón El Pangui. 112
Tabla 44. Servicio de recolección de desechos en el cantón El Pangui. 113
Tabla 45. Viviendas beneficiadas con energía eléctrica en el cantón El Pangui 117
Tabla 46. Accesibilidad de telefonía celular en el cantón El Pangui 118
Tabla 47. Accesibilidad de telefonía fija en el cantón El Pangui 119

Tabla 48. División política 125
Tabla 49. Población Gualaquiza 126
Tabla 50. Población cantón Gualaquiza 127
Tabla 51. Densidad Poblacional cantón Gualaquiza 128
Tabla 52. Yacimientos 130
Tabla 53. Ubicación yacimientos 130
Tabla 54. Inventario de propietarios de Línea de Subtrasmisión 131
Tabla 55. Matriz establecida para la recolección de datos en el campo 135
Tabla 56. Parámetros dasométricos utilizados para la cuantificación de volumen comercial y volumen total de las especies arbóreas inventariadas. 137
Tabla 57. Parámetros ecológicos utilizados para determinar el estado actual de la zona de estudio. 137
Tabla 58. Coordenadas de los puntos de muestreo efectuados en la zona de estudio 140
Tabla 59. Especies registradas en el inventario forestal 141
Tabla 60. Volumen comercial y volumen total de las especies registradas en el inventario forestal (cantón Pangui). 146
Tabla 61. Parámetros ecológicos empleados para el análisis de la diversidad florística de zona a intervenir (cantón Pangui). 147
Tabla 62. Parámetros ecológicos de las especies inventariadas 148
Tabla 63. Matriz establecida para la recolección de datos en el campo 152
Tabla 64. Parámetros dasométricos utilizados para la cuantificación de volumen comercial y volumen total de las especies arbóreas inventariadas. 153
Tabla 65. Parámetros ecológicos utilizados para determinar el estado actual de la zona de estudio. 154
Tabla 66. Coordenadas de los puntos de muestreo efectuados en la zona de estudio (cantón Gualaquiza) 156
Tabla 67. Especies registradas en el inventario forestal 156
Tabla 68. Volumen comercial y volumen total de las especies registradas en el inventario forestal (cantón Gualaquiza). 161
Tabla 69. Parámetros ecológicos empleados para el análisis de la diversidad florística de zona a intervenir (cantón Gualaquiza). 161
Tabla 70. Parámetros ecológicos de las especies inventariadas 162
Tabla 71. Biomasa Total de la cobertura boscosa de la franja de servidumbre 169
Tabla 72. Carbono retenido por hectárea de la franja de servidumbre 169
Tabla 73. Precio por regulación de gases efecto invernadero de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza 169
Tabla 74. Valoración económica por productos maderables del bosque 170
Tabla 75. Coste por plantas ornamentales de las especies forestales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza 171
Tabla 76. Valor total de los bienes y servicios ambientales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza 172
Tabla 77. Biomasa Total de la cobertura boscosa de la franja de servidumbre 178
Tabla 78. Carbono retenido por hectárea de la franja de servidumbre 178
Tabla 79. Precio por regulación de gases efecto invernadero de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza 178
Tabla 80. Valoración económica por productos maderables del bosque 179
Tabla 81. Coste por plantas ornamentales de las especies forestales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza 180
Tabla 82. Valor total de los bienes y servicios ambientales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza 181
Tabla 83. Criterios para la Determinación de un Suceso. 187
Tabla 84. Matriz de Riesgos Biológicos. 188

Tabla 85. Matriz de Riesgos Físicos. 189
Tabla 86. Matriz de Riesgos Geomorfológicos. 189
Tabla 87. Matriz de Riesgo Social 190
Tabla 88. Actividades consideradas para la fase de construcción 191
Tabla 89. Matriz de Identificación de Riesgos 192
Tabla 90. Matriz de Valoración de Riesgos 192
Tabla 91. Responsables Plan de Manejo Ambiental 210
Tabla 92. Equipos de control 244
Tabla 93. Niveles permisibles de ruido según tiempo de exposición 275
Tabla 94. Niveles máximos de ruido permisibles según el uso de suelo 275
Tabla 95. Niveles de referencia para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 hz para líneas de alta tensión, medidos en el límite de su franja de servidumbre 276
Tabla 96. Costo de implementación del Plan de Manejo Ambiental 285

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Abundancia relativa de mamíferos por especies 93
Figura 2. Abundancia relativa de aves por especie 96
Figura 3. Abundancia relativa de herpetofauna por especie 98
Figura 4. Abundancia relativa de peces por especie 100
Figura 5. Porcentaje de población por parroquias 101
Figura 6. Porcentaje de población por parroquia y sexo 102
Figura 7. Índice de masculinidad 102
Figura 8. Índice de feminidad en el cantón El Pangui 103
Figura 9. Porcentaje de viviendas en el cantón El Pangui 111
Figura 10. Cobertura del servicio de agua potable 112
Figura 11. Cobertura del servicio de alcantarillado 112
Figura 12. Servicio de recolección de desechos 113
Figura 13. Viviendas beneficiadas con energía eléctrica 118
Figura 14. Accesibilidad de telefonía fija 119
Figura 15. Número de hombres y mujeres del cantón Gualaquiza 126
Figura 16. Porcentaje de población del cantón Gualaquiza 126
Figura 17. Población por parroquias 128
Figura 18. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo de la zona de influencia del proyecto. 139
Figura 19. Clases diamétricas de las especies forestales registradas en el inventario forestal de la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza. 149
Figura 20. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo de la zona de influencia del proyecto. 155
Figura 21. Clases diamétricas de las especies forestales registradas en el inventario forestal del cantón Gualaquiza 163

1. INTRODUCCIÓN

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico, el Reglamento Sustitutivo del Reglamento General, el Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias del Sector Eléctrico, y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas establecen como necesaria la presentación al Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) de un Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) de la construcción y operación de la Línea de Subtransmisión a 69 kV y subestación Gualaquiza , esto con el objeto de determinar y evaluar los efectos ambientales del proyecto en sus etapas de construcción, operación, mantenimiento y retiro del mismo.

Un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta que permite identificar los posibles impactos ambientales ligados a toda actividad productiva.

En cumplimiento a lo estipulado en la normativa ambiental nacional, Artículos 19 y 20 de la Ley de Gestión Ambiental, lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), Título I del Libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), y a los requerimientos del Reglamento Ambiental para las Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE), que hace mención a los Estudios de Impacto Ambiental, en el Capítulo IV Artículo 26, así como a los guías técnicas de dicho reglamento, ADEPLAN CIA. LTDA., presenta el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo, el cual será sometido a aprobación del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), Autoridad Ambiental de Aplicación responsable competente.

El presente EIAD ha sido elaborado de acuerdo con el MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS Y ACTIVIDADES ELÉCTRICAS del CONELEC.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, basándose en las normas y técnicas establecidas en los presentes términos de referencia, para el proyecto "LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI - GUALAQUIZA A 69 kV Y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA" e implementar su respectivo Plan de Manejo Ambiental (PMA).

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Caracterizar el medio físico, biótico y socioeconómico, del área donde se ubicará la Línea de Subtransmisión a 69 kV y S/E asociada.
- Evaluar los potenciales impactos que se producirían por la construcción y operación de la Línea de Subtransmisión a 69 kV y S/E asociada.
- Identificar alternativas y medidas a fin de reducir o mitigar los impactos ambientales y asegurar el cumplimiento con las regulaciones locales y nacionales vigentes.

- Determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias, las cuales constituirán parte del Plan de Manejo Ambiental.

- Determinar la necesidad de implementar programas de monitoreo de los impactos ambientales significativos identificados, para las fases de operación y mantenimiento, y a lo largo de la vida útil de la Línea de Subtransmisión a 69 kV y S/E asociada.

- Cumplir con la normativa ambiental nacional.

1.3 ANTECEDENTES

La Ley de Gestión Ambiental, El texto Único de la Legislación Ambiental Secundaria, El Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en la República del Ecuador establece la obligatoriedad de realizar por parte del proponente de sistema de transmisión el proceso de licenciamiento ambiental del mismo lo que comprende la obtención y presentación de:

- Certificado de Intersección del proyecto.

- Elaboración de la Ficha Ambiental Preliminar.

- Categorización del proyecto.

- Elaboración de Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental.

- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente.

- Proceso de participación Ciudadana.

- Presentación y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

- Licenciamiento Ambiental.

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico, en el artículo 3, dispone que en todos los casos los generadores, transmisores y distribuidores de energía eléctrica, observen las disposiciones legales relativas a la protección del medio ambiente; en base a esta disposición legal los contratos de concesión para la generación de energía eléctrica, que deben suscribir las empresas de generación hidroeléctrica.

Siendo el Ministerio de Ambiente el encargado de la política ambiental ecuatoriana, y el CONELEC el ente regulador del Sector Eléctrico, existirá una coordinación interinstitucional de los mencionados en cuanto a la realización del Estudio de Impacto Ambiental y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

1.4 ALCANCE

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo se realizó en el área de influencia ambiental de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza 69kV y Subestación Gualaquiza. El área de influencia del proyecto, está definida en función de las áreas de influencia física, biótica y antropológica.

El alcance técnico del estudio se circunscribe a los requerimientos del Proyecto, del Reglamento Ambiental para las Actividades Eléctricas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo No. 1761, que hace mención a los Estudios de Impacto Ambiental Definitivos - EIAD, en el Capítulo IV, Artículo 24.

1.5 FICHA TECNICA DEL ESTUDIO

Identificación del Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Definitivo		**Fecha:** 2014
Nombre del proyecto: "LINEA DE SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI – GUALAQUIZA A 69 kV y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA"		
Localización del proyecto:	Provincias	Zamora Chinchipe y Morona Santiago
	Cantones	El Pangui y Gualaquiza
Proponente:	Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A (EERSSA)	
Tipo de proyecto:	Línea de Subtransmisión	
Descripción resumida del proyecto: El proyecto se refiere a la construcción, operación y cierre de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza, dicha línea tendrá 15 vértices, incluido el primero que parte de la Subestación Eléctrica El Pangui, hasta el punto de llegada en la subestación Gualaquiza.		
Datos del proponente: EMPRESA ELECTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.		
Representante Legal: Ing. Alicia Jaramillo	Presidente de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A	
Dirección: Calle Olmedo 08-84 y Rocafuerte **Teléfono:** 3700200 **Página Web:**www.eerssa.com		
Datos de la Consultora Ambiental Ambiente Desarrollo y Planificación Cía. Ltda.		
Representante Legal: Ing. José Vicente Aguirre **Dirección:** Calle Lourdes entre Av. 24 de Mayo y Macará **Teléfono:** 072550125 **Email:** gerencia@adeplan.com / asistentegerencia@adeplan.com		

1.6 FICHA TÉCNICA DEL PERSONAL

EQUIPO TÉCNICO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO			
NOMBRE	**PROFESIÓN**	**COMPONENTE**	**RESPONSABILIDAD**
Andrea F. Patiño L.	Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente	Consultor principal Plan de Manejo Ambiental	
Manolo Abarca R	Ingeniero de Minas Master en Evaluación y Auditoria Ambiental	Geología y Mecánica de suelos	
Patricio Jaramillo	Especialista en conservación Forestal	Medio Físico Componente Florístico	
Daniel Mahauad O.	Ingeniero Eléctrico	Descripción del proyecto	
Diana Santos	Ingeniera En Gestión Ambiental	Medio Social	
Galo Guerrero	Ingeniero Ambiental	Evaluación Ambiental y Plan de Manejo Ambiental	
Pablo Bravo	Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial	Sistema de Información Geográfica.	

1.7 FICHA TECNICA DE LABORATORIOS

INSTITUCIONES			
Nombre de Laboratorio	**Certificado de Acreditación**	**Alcance**	**Lugar**
Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección, Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental **LAB-CESTTA***	OAE LE 2C 06-008	Laboratorio de Agua y Suelo	Riobamba

1.8 RESUMEN EJECUTIVO

1.8.1 FICHA TÉCNICA

Identificación del Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Definitivo		**Fecha:** 2014
Nombre del proyecto: **"LINEA DE SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI – GUALAQUIZA A 69 kV y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA"**		
Localización del proyecto:	**Provincias**	Zamora Chinchipe y Morona Santiago
	Cantones	El Pangui y Gualaquiza
Proponente:	Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A (EERSSA)	
Tipo de proyecto:	Línea de Subtransmisión	
Descripción resumida del proyecto: El proyecto se refiere a la construcción, operación y cierre de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza, dicha línea tendrá 15 vértices, incluido el primero que parte de la Subestación Eléctrica El Pangui, hasta el punto de llegada en la subestación Gualaquiza.		
Datos del proponente: EMPRESA ELECTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.		
Representante Legal: **Ing. Alicia Jaramillo**	Presidente de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A	
Dirección: Calle Olmedo 08-84 y Rocafuerte **Teléfono:** 3700200 **Página Web:**www.eerssa.com		
Datos de la Consultora Ambiental Ambiente Desarrollo y Planificación Cía. Ltda.		
Representante Legal: Ing. José Vicente Aguirre **Dirección:** Calle Lourdes entre Av. 24 de Mayo y Macará **Teléfono:** 072550125 **Email:** gerencia@adeplan.com / asistentegerencia@adeplan.com		

1.8.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de la línea de Subtrasmisión y S/E estará ubicada es las provincias de Zamora Chinchipe y Morona Santiago localizado en el Oriente del Ecuador, en los cantones de El Pangui y Gualaquiza.
Esta línea partirá desde la coordenada 767212 - 9597485 (V1) que corresponde al interior de la subestación El Pangui. La línea continuará por el cantón El Pangui para finalmente llegar al cantón Gualaquiza hasta el sitio en donde se construirá la subestación Gualaquiza, que corresponde al vértice V15 que tiene como coordenadas 771553 – 9617233 (V15).

Las características de los elementos a utilizar en la línea se indican a continuación:

- **Conductor:** de aluminio desnudo con refuerzo de acero, tipo ACSR, calibre 266.8 MACM, código Quail, con 6 hilos de aluminio y 1 de acero.

- **Cable Guardia:** para lo cual se utilizará cable de acero galvanizado de alta resistencia de un diámetro de 5/16", que irá colocado en la parte posterior de los postes, de forma el ángulo vertical que se forme entre este y los conductores (ángulo de protección) no sea mayor a 30°.

- **Aisladores:** Los aisladores a ser utilizados podrán serán de dos tipos: a) de porcelana o vidrio, y b) de caucho siliconado (poliméricos). El nivel básico de aislamiento (BIL) de la línea será de 350 kV, por lo que el aislamiento debe considerar este aspecto.

- **Estructuras de Soporte:** Los conductores de la línea se fijarán mediante aisladores y los cables de guardia de modo directo a las estructuras. Estas estructuras serán mediante postes de hormigón armado.

- **Accesorios y Herrajes:** Estos elementos corresponden a crucetas, pies de amigos, pernos, adaptadores, grilletes, grapas de suspensión y retención para el hilo de guardia, pernos U, adaptadores tipo "Y", adaptadores tipo socket, rótulas y otros, los que serán fabricados con aceros de alta resistencia y/o aleaciones, protegidos contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente, que cumplan las normas ASTM y ANSI para este tipo de materiales. Los materiales deben ser de tal manera que no se presente peligro de destrucción por corrosión galvánica.

- **Postes de hormigón armado:** Para las estructuras se utilizarán postes de hormigón armado vibrado, con una geometría especial tronco-piramidal. La altura de los postes será definida en el diseño, sin embargo por información proporcionada por personal técnico de la EERSSA, se teniendo previsto la utilización de postes de 14 metros.

- **Tensores y Varillas de Anclaje:** Los tensores serán de acero galvanizado, de 1/2" de diámetro, grado Siemens Martin, de 12.100 Lbs., de resistencia a la rotura. Los tensores serán sujetados a los postes mediante eslabón angular y tanto en la parte superior como inferior se utilizarán varillas de retención preformadas GDE-1108.

- **Puesta a tierra:** El hilo de guardia y las estructuras serán puestas a tierra, para lo cual se utilizará conductor de cobre desnudo calibre # 2 AWG y varillas copperweld de 2,4 m de longitud por 5/8" de diámetro.

- **Avisos de peligro y numeración:** Se colocarán los avisos de peligro en todas las estructuras. El aviso deberá llevar una instrucción que diga "PELIGRO DE MUERTE – ALTA TENSIÓN".

- **Distancias de seguridad:** Los conductores serán colocados de forma tal que no puedan ser accesibles sin medios especiales desde el suelo, viviendas ni otros lugares generalmente accesibles a las personas.

1.8.3 OBJETIVO GENERAL

Realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, basándose en las normas y técnicas establecidas en los presentes términos de referencia, para el proyecto "LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI - GUALAQUIZA A 69 kV Y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA" e implementar su respectivo Plan de Manejo Ambiental (PMA).

1.8.4 ALCANCE Y LÍMITES

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo se realizó en el área de influencia ambiental de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza 69kV y Subestación Gualaquiza. El área de influencia del proyecto, está definida en función de las áreas de influencia física, biótica y antropológica.

El alcance técnico del estudio se circunscribe a los requerimientos del Proyecto, del Reglamento Ambiental para las Actividades Eléctricas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo No. 1761, que hace mención a los Estudios de Impacto Ambiental Definitivos - EIAD, en el Capítulo IV, Artículo 24.

El alcance del EIA analizará los impactos ambientales del proyecto, en las siguientes situaciones:

- Fase de Construcción, Operación y mantenimiento de la Línea de Subtransmisión El Pangui - Gualaquiza A 69 kV y Subestación Gualaquiza.

1.8.5 METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología a emplearse para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecto, permitirá conocer profundamente el grado de incidencia ambiental de cada una de las actividades que realiza, y a su vez caracterizar ambientalmente la zona de influencia, detectando e identificando los impactos ambientales para luego mitigar sus efectos mediante la adopción de medidas correctoras oportunas adaptándose al marco legal vigente. Las técnicas y métodos a emplear ayudarán a:

- Identificar las posibles alteraciones ambientales.
- Evitar deterioros ambientales de grave incidencia.
- Conseguir una disminución de los efectos negativos que las actividades ocasionen sobre el entorno natural.

1.8.6 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impactos ambientales de la Línea de Subtransmisión El Pangui - Gualaquiza A 69 kV y Subestación Gualaquiza, se realizó mediante el análisis de la característica actual del ambiente en sus dimensiones físico, biótico y social, sobrepuesta con las del proyecto en su fase de construcción, operación y abandono. El análisis permitió proyectar en tiempo y espacio las condiciones ambientales de la zona, con y sin proyecto.

1.8.6.1 Resultados Obtenidos

Etapa de Construcción

Emisiones Gaseosas	Uso de maquinaria pesada que cuenten con un mantenimiento adecuado y condiciones óptimas de funcionamiento.
Material Particulado	Debido al uso de retroexcavadoras, volquetas, mezcladores de concreto reforzado, grúas debido al manejo y manipulación de material granulado fino y grueso - arena, piedra, gravas, cemento, etc.
Ruido	Asociado con el accionamiento de los motores de combustión interna, el uso de retroexcavadora y grúas pueden afectar a receptores sensibles cercanos al sitio de la obra.
Suelo	Remoción de la cobertura vegetal, excavaciones, replanteo del terreno, movimiento de tierra, nivelación del terreno.
Flora y Fauna	El desbroce de la cobertura vegetal para asentamientos humanos, apertura de vías de acceso así como el desarrollo de actividades de cultivos ha provocado

	la pérdida y fragmentación del hábitat.
Empleo	La contratación de mano de obra no calificada mientras dure el proceso constructivo del proyecto.
Riesgos Laborales	Se anticipan riesgos a la salud y seguridad laboral de aquellos trabajadores que intervendrán en la apertura de franja de servidumbre, desbroce del suelo, entre otras.
Paisaje	Se realizarán dentro de zonas intervenidas por lo que los aspectos paisajísticos se verán afectados de manera baja y a corto plazo.

Etapa de operación y mantenimiento

Emisiones Gaseosas	Uso de carros elevadores, grúas y maquinaria pesada tienden a incrementar las emisiones al aire y generan impactos negativos.
Material Particulado	Emisiones de polvo en la vía de acceso a la L/ST
Ruido	Los niveles de ruido y vibraciones se generan en los mantenimientos de las líneas de subtransmisión, o al reemplazar estructuras averiadas al utilizar grúas, uso de herramientas de corte, generadores móviles, entre otras.
Radiaciones Electromagnéticas	Se incrementarán los niveles de radiación electromagnética no ionizante en el área de influencia directa del proyecto; sin embargo, estos niveles no serán significativos.
Suelo	El impacto a la calidad del suelo estaría dado con el vertido de residuos de combustibles o productos químicos a emplearse en actividades de mantenimiento.
Uso del Suelo	No se esperarían cambios al uso de suelo por la operación de la línea de transmisión a 69 kV. Sin embargo, se esperaría cambios en relación con la concesión del derecho de vía en la franja de servidumbre de la línea de subtransmisión.
Flora y Fauna	Dado por el mantenimiento del corredor de servidumbre.
Impactos a la Calidad de vida	No ocasionará impactos negativos sobre la calidad de vida de los habitantes del sector, los impactos serán de carácter positivo debido al mejoramiento de servicios básicos.
Riesgos Laborales	Electrocuciones y quemaduras por protección insuficiente al alcance de los trabajadores, así como una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento y los operadores de la subestación y línea.

Etapa de Cierre y Abandono

Ruido	El paso de la maquinaria pesada, excavadoras y el uso de grúas para el desmontaje y demolición de la línea generará un aumento significativo de los niveles de ruido, de carácter temporal.
Cambios en Uso del Suelo	No se anticipa en la zona un giro o cambio brusco en la actividad económica actual, y que por ende incida en un cambio del uso del suelo.
Generación de Materiales Usados	Los desechos esperados del proyecto serán reutilizables o reciclables. El aceite descartado de actividades de mantenimiento puntual, deberá ser entregado a una instalación de eliminación adecuada.

Es por ello que en el capítulo correspondiente al Plan de Manejo Ambiental, se describirán con detalle las medidas que se proponen para la prevención y mitigaciones de los impactos producidos y de acuerdo a la evaluación de impactos encontrados durante la construcción, operación y abandono de la Línea de Subtransmisión El Pangui - Gualaquiza A 69 kV y Subestación Gualaquiza y el seguimiento ambiental que deberá realizarse.

1.8.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA, se ha desarrollado en función de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador, la Ley de Gestión Ambiental, normas y especificaciones internacionales. Un PMA, es útil solamente si es apropiadamente implantado. A fin de lograr esto, el Ministerio del Ambiente será el encargado de la verificación del cumplimiento del PMA; la Supervisión de la ejecución del PMA será ejecutada por la Fiscalización Ambiental contratada y finalmente el Ejecutor del Proyecto, Contratistas y Subcontratistas serán los encargados de la Ejecución del PMA.

1.8.7.1 ESTRUCTURA DEL PLAN

El Plan de Manejo Ambiental para la línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza y Subestación Gualaquiza, contiene los programas que se detallan a continuación:

- **Programa de prevención y mitigación:** Cuyo fin principal es efectuar medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos que se puedan generar sobre los componentes ambientales físicos, bióticos y sociales, por la ejecución de las actividades relacionadas al proyecto.

- **Programa de manejo de desechos:** Está enfocado a presentar medidas con la finalidad de ejecutar un adecuado manejo de todos los tipos de desecho que se origine durante las diferentes etapas del proyecto, incluyendo la recolección, manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final.

- **Programa de contingencias:** El propósito de éste será procurar una respuesta inmediata a las emergencias (o contingencias) que se puedan presentar, garantizando una mínima afectación durante las actividades de ejecución del proyecto.

- **Programa de relaciones comunitarias:** Tiene como propósito informar a la población sobre la ejecución del proyecto, y efectuar acciones participativas a fin de tomar en consideración e incorporar criterios y observaciones ciudadanas respecto al mismo, siempre y cuando fueren técnica y económicamente viables y redunden en una mejora ambiental, en cumplimiento con la política de transversalidad del medio ambiente y salvaguardias ambientales.

- **Programa de seguridad industrial y salud ocupacional:** Dentro del que se implantan acciones a seguir con el fin de conseguir y mantener un adecuado ambiente de trabajo, además de garantizar el buen estado de salud y la seguridad de los empleados durante la jornada de labores.

- **Programa de señalización:** tiene como finalidad transmitir las advertencias, prohibiciones, obligaciones, informaciones, orientaciones y fundamentalmente las prioridades de paso, de acceso y de uso de las distintas partes de la vía o del área en el que se encuentre.

- **Programa de capacitación y educación ambiental:** Cuya finalidad es contribuir a la capacitación del personal a cargo de la construcción, operación, mantenimiento y retiro, del proyecto a fin de que se incorpore la dimensión ambiental en las actividades que están bajo su responsabilidad; y, contribuir al mejoramiento del conocimiento de la comunidad involucrada con el proyecto, para que su participación y relación se ejecute con conocimiento además de responsabilidad.

- **Programa de retiro:** Dentro de este programa se consideran las medidas que las compañías encargadas de la construcción, operación y mantenimiento, deban tomar, a fin de garantizar un abandono de la actividad en todas sus fases la cual sea ambientalmente adecuada debido a la finalización de dicha actividad o haber culminado su vida útil. Todo esto desarrollado en base a sus necesidades técnicas, ambientales y operativas, que impidan la continuidad del proyecto en el tiempo.

- **Programa de monitoreo, control y seguimiento:** Tiene como propósito el delinear los mecanismos necesarios que se deberá adoptar para asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de protección socio - ambientales propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

1.8.7.2 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la siguiente tabla se definen los responsables de la ejecución de todas las actividades previstas y propuestas dentro del Plan de Manejo Ambiental para la fase de construcción, operación y mantenimiento, y, cierre del Proyecto:

Responsables Plan de Manejo Ambiental

Fases del Proyecto	Implementación y Ejecución	Verificación de Cumplimiento, Control y Seguimiento
Construcción	EERSSA	EERSSA/ Autoridad Ambiental
	Contratista (durante la obra civil y montaje electromecánico)	
Operación	EERSSA	EERSSA/ Autoridad Ambiental
Cierre y Abandono	EERSSA	EERSSA/ Autoridad Ambiental

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, normando las acciones humanas y promoviendo el desarrollo sostenible, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población, constituyen en la actualidad una política de Estado, consagrada en la Constitución Política de la República, que reconoce el derecho de todas las personas a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, declarando de interés público la preservación del ambiente, de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético.

El objetivo del planteamiento del Marco Legal en un EsIA es el de visualizar y definir el conjunto de Leyes y Reglamentos que delimitan el desarrollo del mismo así como las reglas, normas y parámetros permisibles a tomar como referente durante el desarrollo del estudio.

Los principales cuerpos legales a los cuales debe regirse el Estudio de Impacto Ambiental relacionados con el cumplimiento de los parámetros ambientales que exige la Legislación ecuatoriana y aplicable a la operación y cierre del proyecto se describen a continuación.

2.1 MARCO LEGAL

El marco legal ambiental en el que se desarrolla este Proyecto, está constituido por una serie de normas, que tienen aplicación general y específica. El marco legal incluye un conjunto de leyes y sus respectivos reglamentos y codificaciones, decretos ejecutivos, acuerdos ministeriales, y ordenanzas.

2.1.1 CONVENIOS INTERNACIONALES

La Constitución de la república establece que los Convenios y Tratados Internacionales, una vez ratificados, constituyen leyes de la República. Entre los Convenios relacionados con el medio ambiente tenemos:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica, según consta en los Registros Oficiales No. 109 del 18 de enero de 1993 y el 146 del 16 de marzo de 1993. El cual regula la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad y sus componentes, y establece la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos asociados, reconociendo el derecho soberano que ejercen los Estados sobre sus recursos biológicos.

- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (14 de junio de 1992). Aprobada por Resolución 1 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Proclama 27 principios referentes al medio ambiente y al desarrollo.

- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Adoptada el 22 de marzo de 1989. Establece

normas para el transporte y la disposición internacional de desechos peligrosos (radiactivos y tóxicos).

- El Convenio de Estocolmo sobre COP´s de 2001, entró en vigencia en el 2004.
- Protocolo de Kyoto. Es un acuerdo internacional para disminuir las emisiones de gases que causan el efecto invernadero y así detener el avance del cambio climático y calentamiento global de la tierra.

2.1.2 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.- R.O. No. 449 del 20 de octubre de 2008

La Constitución Política de la República del Ecuador, establece los siguientes derechos:

Título II: Derechos; Capítulo Segundo: Derechos del Buen Vivir; Sección Segunda: Ambiente Sano establece:

Art. 3. "Son deberes primordiales del Estado: 3. Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente. 4. Preservar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo. 5. Erradicar la pobreza y promover el progreso económico, social y cultural de sus habitantes".

Art. 14. "Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los aspectos naturales degradados."

Art. 15. "El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional."

Art. 20. Las instituciones del Estado, sus delegatarios y concesionarios, estarán obligados a indemnizar a los particulares por los perjuicios que les irroguen como consecuencia de la prestación deficiente de los servicios públicos o de los actos de sus funcionarios y empleados, en el desempeño de sus cargos.

Las instituciones antes mencionadas tendrán derecho de repetición y harán efectiva la responsabilidad de los funcionarios o empleados que, por dolo o culpa grave judicialmente declarada, hayan causado los perjuicios. La responsabilidad penal de tales funcionarios y empleados, será establecida por los jueces competentes".

Título II: Derechos; Capítulo Sexto: Derechos de Libertad, en el Artículo 66 establece:

Inciso 27. "El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza".

Título II: Derechos; Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza establece:

Art. 74. "Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derechos a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado."

Título II: Derechos; Capítulo Noveno: Responsabilidades, Artículo 83 establece:

Inciso 6. "Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Título III: Garantías Constitucionales: Capítulo tercero
Garantías jurisdiccionales

Art. 86. El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza."

Art. 88. "Toda decisión estatal que pueda afectar al medio ambiente, deberá contar previamente con los criterios de la comunidad, para lo cual ésta será debidamente informada. La ley garantizará su participación".

Art. 91. "El Estado, sus delegatarios y concesionarios, serán responsables por los daños ambientales, en los términos señalados en el Art. 20 de esta Constitución. Tomará medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o las consecuencias ambientales negativas de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño.

Sin perjuicio de los derechos de los directamente afectados, cualquier persona natural o jurídica, o grupo humano, podrá ejercer las acciones previstas en la ley para la protección del medio ambiente."

Título VII: Régimen del Buen Vivir; Capítulo Segundo: Biodiversidad y recursos naturales, Sección Primera: Naturaleza y ambiente, establece:

Art. 395. "La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

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

Art. 396. El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

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

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 397. "En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de las sanciones correspondientes, El Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental."

Art. 397, numeral 2. "Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a: establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales".

Art. 398. "Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.
Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley".

Art. 413. El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua".

2.1.3 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.- R.O. No. 245 de 30 de julio de 1999

La Ley de Gestión Ambiental, Ley No. 37, fue publicada en el Registro Oficial No. 245, de 30 de Julio de 1999, y su Codificación fue publicada en el Suplemento del Registro Oficial 418 del 10 de septiembre del 2004.

Esta Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 20. Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21. Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 28. Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.

2.1.4 LEY DE REGIMEN DEL SECTOR ELECTRICO.- R.O. Suplemento No. 43 de 10 de octubre de 1996.

Art. 2. "Concesiones y Permisos. El Estado es el titular de la propiedad inalienable e imprescriptible de los recursos naturales que permiten la generación de energía eléctrica. Por tanto, sólo él, por intermedio del Consejo Nacional de Electricidad como ente público competente, puede concesionar o delegar a otros sectores de la economía la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica."

Art. 3. Medio Ambiente. En todos los casos los generadores, transmisor y distribuidores observarán las disposiciones legales relativas a la protección del medio ambiente.

Previo a la ejecución de la obra, los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica deberán cumplir las normas existentes en el país de preservación del medio ambiente. Para ello deberá contarse con un estudio independiente de evaluación del impacto ambiental, con el objeto de determinar los efectos ambientales, en sus etapas de construcción, operación y retiro; dichos estudios deberán incluir el diseño de los planes de mitigación y/o recuperación de las áreas afectadas y el análisis de costos correspondientes.

El reglamento de orden técnico que dicte el Presidente de la República, preparado por el CO-NELEC, dentro de los 90 días siguientes a su constitución, determinará los parámetros para la aplicación de esta norma y el mismo prevalecerá sobre cualquier otra regulación secundaria. El CONELEC aprobará los estudios de impacto ambiental y verificará su cumplimiento.

Art. 30. Permisos para Generación. La construcción y operación de centrales de generación de 50Mw o menos, sea que se destinen a la Autogeneración o al servicio público requerirán solamente de un permiso concedido por el CONELEC, sin necesidad de promoción alguna, por cuanto el permiso no implica el egreso de fondos públicos.

Las personas interesadas en la construcción y operación de este tipo de centrales solicitarán al CONELEC el permiso correspondiente, el que no podrá ser negado sino en los siguientes casos: Incumplimiento de las leyes sobre protección del medio ambiente; e, Incompatibilidad con las condiciones técnicas señaladas por el CONELEC para el desarrollo de los recursos energéticos del sector eléctrico.

Art. 39. Determina que corresponde al CONELEC, por delegación del Estado, suscribir los contratos de concesión, permiso o licencia, para la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, en aplicación de la Ley y el Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias.

2.1.5 LEY PARA LA CONSTITUCIÓN DE GRAVAMENES Y DERECHOS TENDIENTES A OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN.- D. E. DS-1969 - R.O. No. 472 del 28 de noviembre de 1977.

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico en el título final sobre las derogatorias deja vigente a esta ley y señala que las atribuciones otorgadas en este cuerpo legal al actual Ministerio de Energía y Minas, serán ejercidas por el CONELEC.

Esta ley establece los derechos de las personas jurídicas de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública para tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y de colocar otras instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones nacionales o locales en las que prestan dicho servicio.

Art. 1. El Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y las Empresas Eléctricas establecidas en el país, sean personas jurídicas de Derecho Público o de Derecho Privado con finalidad social, o pública, gozarán del derecho de tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y de colocar otras instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones nacionales o locales en las que prestan dicho servicio.

Art. 2. En consecuencia, el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) o las Empresas Eléctricas tendrán derecho a ocupar el área de terreno necesario para:

a) La colocación de postes, torres, transformadores, o similares;

b) El tendido de líneas subterráneas; y,

c) En el caso de tendido de líneas aéreas, la determinación de una faja de terreno destinada a los propósitos indicados, siguiendo el trazado de la línea, de acuerdo con las características y requerimientos de seguridad de la obra.

Art. 3. El derecho contemplado en los artículos precedentes para tender líneas de transmisión y distribución no puede ser impuesto sobre edificios urbanos y los jardines, huertos y más dependencias de éstos, los que sólo sufrirán el tendido de las líneas por el espacio aéreo correspondiente, en base a los requerimientos técnicos que determine el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

Art. 4. Los derechos que conforme a la presente Ley se declaran como tales por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) tendrán el carácter de forzosos. El derecho del dueño del respectivo predio se limita a la reclamación y cobro de las correspondientes indemnizaciones.

Art. 5. Todo propietario de un predio afectado por la declaratoria de derechos acordes a la presente Ley, prestará las facilidades necesarias para la efectividad de los derechos así impuestos. Además, permitirá el ingreso de inspectores, obreros, materiales y más elementos necesarios para la operación de las instalaciones eléctricas.

Art. 6. Las líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica podrán atravesar ríos, canales, líneas férreas, puentes, acueductos, calles y, en general, los lugares que fueren

necesarios, según la programación realizada por el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), y aprobada por el Ministro de Obras Públicas.

Art. 7. Constituyen infracción de las normas de esta Ley, cuando fueren cometidas por el dueño del respectivo predio, sus familiares o dependientes:

a) Impedir u obstaculizar la ocupación del predio afectado por la imposición de los derechos de que trata esta Ley, una vez que se hubiere expedido la correspondiente declaratoria por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL);

b) Impedir u obstaculizar la efectividad de los derechos creados por esta Ley, al trazado o tendido de las líneas, la colocación de postes, torres o transformadores y otras instalaciones eléctricas;
c) Impedir u obstaculizar el ingreso al predio afectado por los derechos así impuestos del personal, equipos, materiales y más elementos necesarios para la operación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas;
d) Impedir u obstaculizar la realización de cualquier trabajo tendiente a la operación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas, dentro del predio afectado;

e) Causar daños o desperfectos en las instalaciones eléctricas o sus elementos anexos, o retirarlos de su colocación;

f) Impedir u obstaculizar el normal funcionamiento de las instalaciones eléctricas; y,

g) Utilizar el área de terreno destinado al ejercicio de los derechos previstos en esta Ley en objetivos distintos a los que hubieren motivado la declaratoria.

Art. 8. Las infracciones tipificadas en el artículo precedente serán sancionadas por el Gerente General del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), con multa de un mil sucres (S/. 1.000,00) a veinte mil sucres (S/. 20.000,00), en atención a la gravedad del hecho y de los daños causados, sin perjuicio de las otras acciones legales a que hubiere lugar.

Art. 9. El producto de estas multas ingresarán a la cuenta general del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

Art. 10. El Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), luego de aprobar los correspondientes estudios de obras y comprobar técnicamente la necesidad de imponer los derechos previstos en esta Ley, declarará mediante resolución que un predio se halla obligado a la efectividad de cualquiera de los derechos contemplados en el Capítulo I, ya en su favor, ya en el de la correspondiente Empresa Eléctrica.

Art. 11. La declaratoria por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) dará derecho a éste o a la correspondiente Empresa Eléctrica, en su caso, para ocupar de inmediato y sin otro requisito, el área que se hallare afectada por el derecho o los derechos de que se trate.

El dueño del predio afectado por la declaratoria de uno o varios de los derechos de que trata esta Ley, no podrá oponerse a ella.

Art. 12. La resolución que declare en vigencia estos derechos y disponga la ocupación del área correspondiente no será susceptible de recurso alguno y será inscrita, sin más trámite, en el Registro de Gravámenes de la correspondiente Oficina de Registro de la Propiedad.

Art. 13. La imposición de los derechos contemplados en esta Ley obliga al Instituto Ecuatoriano de Electrificación o a las Empresas Eléctricas, en su caso, al pago de la indemnización del precio de los mismos, a establecerse por peritos.

Al efecto notificada la declaratoria al dueño del predio afectado, en la que constará el nombramiento de perito avaluador, o se conformará con dicho nombramiento o nombrará el suyo, en el término de tres días, pasados los cuales se procederá, con el correspondiente señalamiento previo, a una inspección ocular de la localidad en que radiquen estos derechos. Practicada esta inspección los peritos tendrán el término de ochos días, prorrogables por otros ocho días y por una sola vez, para presentar sus informes.

Si los informes fueren contradictorios, el Ministro de Recursos Naturales y Energéticos designará perito dirimente, quien presentará su informe en el mismo término antes indicado.

Art. 14. Dentro del término de tres días de notificada la resolución de pago de la indemnización acordada, el propietario del predio afectado podrá interponer el recurso de apelación para ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo el que, conforme a las normas que rigen su funcionamiento, confirmará o reformará dicha resolución.

Art. 15. Para el juzgamiento de las infracciones tipificadas en la presente Ley se observará el procedimiento consignado en el Capítulo II del Título Único del Libro V del Código de Procedimiento Penal.

Art. 16. El valor de las multas impuestas de conformidad con la presente Ley se recaudará por la vía coactiva cuyo ejercicio se concede para este efecto al Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y será ejercido por su Gerente General.

Art. 17. La jurisdicción y más atribuciones que por esta Ley se conceden al Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) serán ejercidas por su Gerente General quien podrá delegarlas por escrito y sin ningún requisito adicional, a funcionarios del Instituto con carácter de jefatura nacional o local, únicamente para la práctica de diligencias encaminadas a la sustanciación de las causas.

2.1.6 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.- R.O. No. 097 de 31 de mayo de 1976

En 1999 mediante la promulgación de la Ley de Gestión Ambiental, se reformó íntegramente el marco institucional de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA). Las disposiciones que se mantienen en la LPCCA son las siguientes:

- Prohibición de Contaminar el Aire: Artículo 11.
- Fuentes Potenciales de Contaminación del Aire: Artículo 12.
- Competencia del Ministerio de Salud para calificar estudios de impacto ambiental: Artículo 15.
- Prohibición de Contaminar las Aguas: Artículo 16.
- Disposiciones aplicables al CNRH (hoy Secretaría Nacional del Agua – SENAGUA) y al Ministerio de Salud: Tácitamente reformadas por la LGA y el Libro VI del TULAS: Artículos 17, 18, 19.
- Prohibición de Contaminar los Suelos: Artículo 20.
- Fuentes Potenciales de Contaminación de Suelos: Artículo 21.
- Competencias del Ministerio de Salud en coordinación con las Municipalidades y con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (hoy la Subsecretaria de Ciencias, Investigación y Aplicaciones Nucleares): Artículo 23.
- Obligación para las personas naturales y jurídicas de sujetarse a la Ley. Artículo 24.
- Competencia del Ministerio de Salud para regular la disposición de desechos industriales no biodegradables: Artículo 25.
- Acción Popular para Denunciar: Artículo 29.
- Normas complementarias: Código de la Salud, Ley de Aguas, Código de Policía Marítima y demás leyes que regulan el aire, agua, suelo, flora y fauna: Artículo 30.

2.1.7 LEY ORGÁNICA DE SALUD.- R.O. Suplemento No. 423 de 22 de diciembre de 2006.

Art. 6. Indica las responsabilidades del Ministerio de Salud, donde:

13. Indica que debe regular, vigilar y tomar las medidas destinadas a proteger la salud humana ante los riesgos y daños que pueden provocar las condiciones del ambiente;
15. Regular, planificar, ejecutar, vigilar e informar a la población sobre actividades de salud concernientes a la calidad del agua, aire y suelo; y, promocionar espacios y ambientes saludables, en coordinación con los organismos seccionales y otros competentes.

LIBRO II. Salud y seguridad ambiental. Disposición común. **Art. 95.** La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio del Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

CAPÍTULO III. Calidad del aire y de la contaminación acústica. **Art. 111.** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

CAPÍTULO V. Se refiere a la salud y seguridad en el trabajo. **Art. 118.** Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

2.1.8 LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA. Segundo Suplemento. Registro Oficial Nº 305. Miércoles 6 de agosto de 2014

TÍTULO I
DISPOSICIONES PRELIMINARES
CAPÍTULO I
DE LOS PRINCIPIOS

Artículo 1.- Naturaleza jurídica. Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley.

El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.

Artículo 3.- Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el sumak kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.

Artículo 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del

manejo de páramos así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley.

La Autoridad Única del Agua, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, los usuarios, las comunas, pueblos, nacionalidades y los propietarios de predios donde se encuentren fuentes de agua, serán responsables de su manejo sustentable e integrado así como de la protección y conservación de dichas fuentes, de conformidad con las normas de la presente Ley y las normas técnicas que dicte la Autoridad Única del Agua, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y las prácticas ancestrales.

Artículo 14.- Cambio de uso del suelo. El Estado regulará las actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del agua, el equilibrio de los ecosistemas en las áreas de protección hídrica que abastecen los sistemas de agua para consumo humano y riego; con base en estudios de impacto ambiental que aseguren la mínima afectación y la restauración de los mencionados ecosistemas.

2.1.9 LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y VIDA SILVESTRE.- R.O. Suplemento No. 418 de 10 de septiembre de 2004.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre constituye la norma aplicable para el manejo y explotación de los recursos forestales en el Ecuador, preservando el valor científico, cultural y económico de la flora y fauna ecuatoriana.

Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de sus propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieran plantado o se plantaren en terrenos del Estado.

No se podrá adquirir el dominio ni ningún otro derecho real por prescripción sobre las tierras que forman el patrimonio forestal del Estado.

2.1.10 TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN SECUNDARIA del Ministerio del Ambiente (TULSMA) – D. E No. 3399 - R.O. No. 725 de 16 de diciembre de 2002

- Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Agua de Efluentes: Recurso Agua. Se encuentra expuesta en el Libro VI, Anexo 1. Determina los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos hídricos o sistemas de alcantarillado municipal, establece los criterios de calidad de las aguas en función de sus diferentes usos y presenta los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados. Establece las normas de aplicación general para suelos de distintos usos, establece los criterios de calidad del suelo, presenta los criterios para la

remediación de suelos contaminados. Esta norma se encuentra expuesta en el Libro VI, Anexo 2.

- Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión. Contenida en el Libro VI, Anexo 3 esta norma determina los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión y establece los métodos y procedimientos destinados a la determinación de cantidad de contaminantes emitidas al aire desde este tipo de fuentes. Además, de la calidad del aire, contenida en el Libro VI, Anexo 4, esta norma establece los objetivos de la calidad del aire y los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

- Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones. Se presenta en el Libro VI Anexo 5 y determina los niveles permisibles de ruido en el ambiente provenientes de fuentes fijas y vehículos automotores. Establece los niveles permisibles de vibraciones en edificaciones y presenta los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.

- Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos. Expuesta en el Libro VI, Anexo 6, determina las responsabilidades y prohibiciones en el manejo de los desechos sólidos y estableces las normas técnicas generales para la gestión de los desechos sólidos en todas sus fases.

- Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en el Ecuador. En el Libro VI, Anexo 7, donde se enlistas las productos químicos catalogados como prohibidos y de uso restringido.

- Norma de radiaciones No Ionizantes de campos electromagnéticos. En el Libro VI, Anexo 10.

2.1.11 REGLAMENTO SUSTITUTIVO AL REGLAMENTO A LA LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO.- R.O- Suplemento No. 182 de 28 de octubre de 1997.

Este Reglamento, en sus artículos 12, 13 y 14, describen los mecanismos que en materia de gestión ambiental debe aplicar el CONELEC y deben cumplir las personas naturales y jurídicas en función de los previsto por el Art. 3 de la LRSE. Las atribuciones del CONELEC y las obligaciones de las personas naturales y jurídicas, respecto a la gestión ambiental en el Sector Eléctrico se detallan ampliamente en el RAEE.

R.O. No. 202 - Noviembre 26, 1997. Suplemento R.O. No. 191 - Noviembre 11, 1997. Conforme al Capítulo III – De la Protección Al Medio Ambiente, las personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas por el Estado para generar, transmitir, distribuir y comercializar la energía eléctrica estarán obligados a observar las disposiciones de la legislación ecuatoriana vigente y las estipuladas en las normas internacionales relativas a la protección

y conservación del medio ambiente que consten o se deriven de los convenios ratificados por el Ecuador.

Entre los lineamientos a cumplir, deberán elaborar un estudio independiente de impacto ambiental y un Plan de Manejo Ambiental, de conformidad con las características particulares de los respectivos contratos de concesión, permisos y licencias. (Art. 13).

2.1.12 REGLAMENTO DE CONCESIONES, PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.- D. E. No. 1274 - R. O. No. 290 de 3 de abril de 1998.

Este reglamento tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos generales bajo los cuales el Estado podrá delegar en favor de otros sectores de la economía las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como regular la importación y exportación de energía eléctrica.

El Artículo 4, define a los sujetos regulados bajo la presente normativa como activos y pasivos.

De acuerdo al Artículo 16 inciso a), para el CONELEC las concesiones genéricas para las actividades de generación y servicios públicos de transmisión y distribución de energía eléctrica, se otorgarán a través de procesos públicos de selección y comprenden proyectos contemplados en el plan maestro de electrificación.

Respecto a las Licencias en materia eléctrica (Art. 61) serán objeto de licencias otorgadas por CONELEC de conformidad con los procedimientos establecidos en este reglamento, entre otras, las siguientes:

La construcción de instalaciones de transmisión de energía eléctrica desde o hacia el punto de entrega a la red del transmisor, cuando esto sea hecho por un autogenerador, grandes consumidores o distribuidores.
Los sistemas de distribución no interconectados cuya energía eléctrica se destinan exclusivamente para el abastecimiento de un gran consumidor, por parte de un generador o autogenerador.

Entre las obligaciones de los titulares de concesiones, permisos o licencias en materia eléctrica (Arts. 69-70) se encuentra: Llevar a cabo los estudios requeridos de impacto ambiental en forma previa al inicio de cualquier trabajo de construcción de obras, infraestructura y cualquier instalación eléctrica, de acuerdo a lo establecido en la Ley, el reglamento general y cualquier otra norma o disposición emitida por autoridad competente destinada a la protección y preservación del ambiente.

2.1.13 REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES ELÉCTRICAS EN EL ECUADOR.- (RAAE) - D.E. No. 1761 de 14 de agosto de 2001 - R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.

Este reglamento y sus normas técnicas ambientales se aplican a todas las operaciones del sector eléctrico y afines que se llevan a efecto en el Ecuador. Tiene por objeto regular las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental Respectivo.

Art. 7. Establece las funciones y competencias del CONELEC en las actividades del sector eléctrico, en relación a las medidas y normas para los temas ambientales.

Art. 13. Se refiere a las obligaciones que tienen las concesiones o titulares de permisos o licencias para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en el tema ambiental, como son la presentación de EIA y PMA, realización de auditorías internas para establecer el cumplimiento del PMA, utilización de las normas y equipos para disminuir los impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades eléctricas y de proporcionar la información requerida por la autoridades ambientales.

Art. 26. Habla sobre la importancia de las Auditorías ambientales, ya que son las herramientas que permite verificar el cumplimiento del PMA, para así poder realizar las recomendaciones necesarias en las diferentes etapas de un proyecto eléctrico.

Art. 37. Establece las obligaciones que tienen los titulares de concesiones, permiso o licencias durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento y retiro de un proyecto, las cuales son asegurarse de la ejecución del PMA incluido en el EIAD, así como del cumplimiento de la normativa vigente. Además, deberán ejecutar auditorías ambientales internas, por lo menos una vez al año.

Art. 46. Hace referencia al derecho que tienen las personas naturales o jurídicas para realizar denuncias ante el CONELEC, por incumplimiento del PMA, por contaminación y otras, las cuales serán verificadas y sancionadas o remitidas al MAE para que empiece el proceso.

2.1.14 REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE TRABAJO CONTRA RIESGOS EN INSTALACIONES DE ENERGÍA ELECTRICA.- R.O. No. 249 de 3 de febrero de 1998.

Este reglamento hace referencia a las condiciones generales que se deben seguir en las instalaciones de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica, tanto de carácter permanente como provisional, así como las ampliaciones y modificaciones, deben ser planificadas y ejecutadas en todas sus partes, en función de la tensión que define su clase.

2.1.15 CODIFICACIÓN DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL.- R.O. Suplemento No. 865 de 19 de noviembre de 2004

Art. 4. Establece que una de las funciones del Instituto de Patrimonio Cultural (INPC) es 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.

Art. 9: Se establece las atribuciones para precautelar la propiedad del Estado sobre los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano.
Art. 30. De esta ley, en el caso de ejecución de obras públicas o privadas, en el caso de hallazgos arqueológicos se deberá informar al Instituto de Patrimonio Cultural y suspender las labores en el sitio.

2.1.16 REGLAMENTO DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL (SUMA).- R.O. No. 1. Edición Especial de 31 de marzo de 2003.

El Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) vigente desde su publicación en el Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria (TULAS) del Ministerio de Ambiente del Ecuador, constituye la estructura reglamentaria matriz para cualquier sistema de evaluación ambiental a nivel nacional. El SUMA tiene como principios de acción "el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país".

2.1.17 REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN (Título IV del Libro VI del TULSMA) - R.O. Edición Especial No. 1 de 31 de marzo de 2003

Este reglamento establece disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación ambiental regulando la aplicación de las normas técnicas que señalan los límites máximos permisibles de contaminación ambiental. Se destaca la regulación de los Permisos de Descarga y Emisiones. En cuanto a la elaboración de estudios de impacto ambiental se remite al SUMA, y en cuanto al procedimiento para la aplicación de sanciones administrativas se remite al Capítulo II del Título I, Libro III del Código de la Salud.
Art. 57. Determina que los estudios ambientales se realizarán antes, durante y retiro de los diferentes proyectos, y que los documentos exigidos por la autoridad serán los Estudios de Impacto Ambiental, las Auditorías Ambientales y Plan de Manejo Ambiental.

2.1.18 REGLAMENTO DE APLICACIÓN A LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.- D.E. 1040 - R.O. No. 332 de 8 de mayo del 2008

Este decreto deroga todos los demás reglamentos de participación social existentes anteriormente y establece los mecanismos para la realización del proceso de participación ciudadana. Este Reglamento será aplicado de conformidad con lo establecido en su respectivo Instructivo, expedido mediante Acuerdo Ministerial No. 112 del MAE, el 17 de julio de 2008.

2.1.19 ACUERDO MINISTERIAL Nº 066, publicado en el Registro Oficial Nº 36 del lunes 15 de julio de 2013, QUE EXPIDE EL INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE

APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN EL DECRETO EJECUTIVO Nº 1040.

El Instructivo contiene los procedimientos de Participación Social (PPS), que deberán realizarse en todos los proyectos o actividades que requieran de Licencia Ambiental tipo II, III y IV.

El Ministerio del Ambiente (MAE), se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS), en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, éstas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo.

Aquellos proyectos en ejecución que no hayan iniciado el PPS a la firma del presente Acuerdo Ministerial, deberán sujetarse a lo establecido en el presente Instructivo.

Los PPS que hayan iniciado antes del presente Acuerdo Ministerial se acogerán a lo dispuesto al procedimiento anterior hasta su culminación.

La inclusión de nuevas actividades en Licencias existentes, reevaluaciones, alcances, modificaciones sustanciales del proyecto, Auditorías Ambientales de Cumplimiento, siempre y cuando sean base para obtener la Licencia Ambiental, deberán sujetarse a lo establecido en el presente Instructivo.

2.1.20 ACUERDO MINISTERIAL 134, publicado en el Registro Oficial Nº 812 del 18 de Octubre de 2012.

Este Acuerdo reforma al Acuerdo Ministerial No. 076 publicado en el Registro Oficial No. 766 del 14 de agosto 2012, mediante el cual se expide la reforma al Art. 96 del Libro III y Art.17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Acuerdo Ministerial 041 publicado en el Registro Oficial No. 401 del 18 de agosto de 2004; y Acuerdo Ministerial No. 139 publicado en el Registro
Oficial No. 164 del 5 de abril de 2010.

Mediante esta reforma se agrega que; "para aquellos casos de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de las obras o proyectos públicos y estratégicos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas" que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables, según el caso, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales".

Adicionalmente, se incluye que: "Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se

utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial".

El método de valoración que se incluye en el Acuerdo Ministerial establece la metodología que deberá aplicarse para calcular el aporte económico de los bosques en los casos que por actividades extractivas o de cambio de uso de suelo, se proceda al desbroce de cobertura vegetal.

2.1.21 ACUERDO MINISTERIAL 006, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL N° 128 DEL 29 DE ABRIL DEL 2014. (Reforma al Acuerdo Ministerial 068 publicado en el Registro Oficial No. 33 del 31 de julio de 2013)

El Art. 13 sustituye el artículo 35 del Capítulo IV del Título 1 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria por lo siguiente:

"De la falta de licencias ambientales.- Los proyectos, obras o actividades nuevas y en funcionamiento, deben cumplir con el proceso de regularización ambiental de conformidad con éste Reglamento, Manuales de Procedimiento, Normativa Ambiental aplicable, obteniendo la licencia ambiental correspondiente, en caso de no hacerlo, serán objeto de las sanciones previstas en la Normativa Ambiental aplicable; a cargo de la Autoridad ambiental competente, sin perjuicio de las acciones civiles, penales o administrativas que se deriven por su incumplimiento."

El Art. 17 sustituye el artículo 42 del Capítulo V del Título 1 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria por lo siguiente:

"Cláusula especial.- Todos los proyectos, obras o actividades que intersequen con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal del Estado, Zonas Intangibles y zonas de amortiguamiento de éstas, serán de manejo exclusivo de la Autoridad Ambiental nacional y se sujetarán al proceso de regularización respectivo, previo al pronunciamiento de la Subsecretaría de Patrimonio Natural y/o unidades de patrimonio de la Direcciones Provinciales del Ambiente.

Adicionalmente, en los casos que intersequen con zonas intangibles específicos se deberá contar con el pronunciamiento del Ministerio de Justicia del Ecuador."

El Art. 19 agrega a continuación del penúltimo párrafo del artículo 49 del Capítulo VI del Título 1 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria el siguiente texto:

"Los proyectos, obras o actividades que cuenten con una Normativa Ambiental específica, se regirán bajo la noma que los regula."

El Art. 24 sustituye el artículo 66 del Capítulo VIII del Título 1 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria por lo siguiente:

"El Control y Seguimiento Ambiental de un proyecto, obra o actividad tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo ambiental, se lleven en la forma en que fueron aprobados, y evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio ambiental. Además, el seguimiento ambiental de un proyecto, obra o actividad, proporciona información para evaluar el adecuado manejo ambiental conforme lo establecido en la legislación ambiental aplicable".

ANEXO II, ACUERDO MINISTERIAL 006, MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LAS CATEGORÍAS I, II, III Y IV

El procedimiento general, numeral 2.3. "Determinación de la categoría de proyectos" señala que el promotor del proyecto, obra o actividad se remitirá al Catálogo al Categorización Ambiental Nacional a fin de determinar en dicho listado la categoría a la que corresponde el mismo.

2.1.22 NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICO, COMUNICACIONES Y TRANSPORTE (PUERTOS Y AEROPUERTOS) - ACUERDO MINISTERIAL NO. 155 - R.O. NO. SUPLEMENTO 41 DE 14 DE MARZO DE 2007

Anexo 10. El presente anexo normativo técnico ambiental establece las disposiciones que garantizan la salud y seguridad del público en general y trabajadores derivados de la exposición a radiaciones no ionizantes provenientes de sistemas eléctricos, tales como sistemas de generación, trasformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica con frecuencia de 60 Hz y para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico (3 KHz - 300 GHz).

Mediante las disposiciones que aquí se establecen, se busca prevenir los efectos negativos conocidos en el corto plazo en los seres humanos, causados por la circulación de corrientes inducidas y por la absorción de energía. Se excluyen de esta norma disposiciones para evitar los efectos a largo plazo, incluidos los posibles efectos cancerígenos de la exposición a campos electromagnéticos variables en el tiempo, sobre los cuales no existen pruebas científicas concluyentes que establezcan una relación de causalidad.

2.1.23 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTN INEN 2288-2000

Esta Norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización en 1999 presenta medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos.

2.1.24 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTN INEN 2266-2009

Esta Norma presenta medidas para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.

2.1.25 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTN INEN 439-1984

Esta Norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

2.2 MARCO INSTITUCIONAL

2.2.1 MINISTERIO DEL AMBIENTE

Es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del estado. La Ley de Gestión Ambiental establece sus atribuciones como determinar los proyectos que requieren someterse al proceso de aprobación de estudios de impacto ambiental y la correspondiente emisión de licencias ambientales sin perjuicio de las competencias de las entidades acreditadas como de autoridades ambientales de aplicación responsable.

2.2.2 CONCEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CONELEC)

Es la entidad encargada de regular y controlar el sector eléctrico a nivel nacional, sus atribuciones en el área ambiental se encuentran detalladas en el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, quien mediante una estrecha relación de cooperación y coordinación con el MAE y demás entidades de control y supervisión trabajarán bajo el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, previsto en la ley de Gestión Ambiental.

2.2.3 MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLE

El Ministerio de Energía y Minas debe coordinar con el CONELEC a través de la Subsecretaría de Protección Ambiental la aplicación de las Políticas Ambientales en el Sector Eléctrico, según lo señalado por el Art. 12 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y según lo dispuesto por el Art. 11 del RAAE.

2.2.4 MINISTERIO DE TRABAJO

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

2.2.5 INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

En todas las actividades eléctricas, las cuales impliquen movimientos de tierra, se tiene la obligación de informar de hallazgos arqueológicos durante las diferentes fases del proyecto, a esta institución y suspender las labores en los sitios donde se hayan verificado dichos hallazgos, para asegurar su preservación.

2.2.6 ENTIDADES SECCIONALES

Las entidades seccionales pueden participar en actividades de gestión ambiental dependiendo de su jurisdicción, pero tomando en cuenta el desarrollo sustentable y la conservación.

3. METODOLOGÍA APLICADA

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE

La metodología a empleada para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecto, permitió conocer profundamente el grado de incidencia ambiental de cada una de las actividades a realizarse, y a su vez caracterizar ambientalmente la zona de influencia, detectando e identificando los impactos ambientales para luego mitigar sus efectos mediante la adopción de medidas correctoras oportunas adaptándose al marco legal vigente. Las técnicas y métodos a empleados ayudaron a:

- Identificar las posibles alteraciones ambientales.
- Evitar deterioros ambientales de grave incidencia.
- Conseguir una disminución de los efectos negativos que las actividades ocasionen sobre el entorno natural.

Para la elaboración del estudio, se consideró cinco fases:

FASE	ACTIVIDADES
I	Recopilación de información, análisis y revisión que ayuden a la caracterización ambiental de la zona y poder definir adecuadamente las áreas de influencia del proyecto.
II	Trabajos de campo, que incluyeron trabajos técnicos en los espacios físicos en los cuales se implantara el proyecto, muestreo de aguas, suelos, estudios técnicos para la caracterización ambiental de la zona, determinación de parámetros de calidad ambiental, entrevistas, encuestas, etc.
III	Trabajos de gabinete, que consistieron en la revisión de la información recopilada por el grupo interdisciplinario durante la fase de campo, actividades multidisciplinarias para la identificación de las actividades que causan impactos ambientales, identificación de alternativas de manejo ambiental, planes de manejo ambiental de cierre y clausura.
IV	Difusión del Estudio a la Comunidad y recopilación de observaciones realizadas por autoridades locales y la Comunidad.
V	Elaboración de informes finales.

3.1.1 ANÁLISIS DE INTREGACIÓN CON EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA (SIG)

Sobre la base de la cartografía IGM de carácter digital e impreso se procedió a incorporar información de campo generada para el estudio obteniéndose como resultado los mapas base de campo a utilizarse en los recorridos y muestreos correspondientes, a partir de los cuales y sobre la base corregida se obtendrá los mapas temáticos correspondientes.

Toda la información fue ingresada al sistema de información geográfica ArcView 9.

El equipo de toma de datos estuvo constituido por tres GPS Garmin, modelo SUMÍX ETREX para tomar los puntos de muestreo de campo. Para todo tipo de levantamiento topográfico y cartográfico se utilizó coordenadas planas UTM, WGS 84.

El estudio comprendió un conjunto de mapas temáticos que sustenten la información plasmada en los documentos, la temática de mapas se basó en:

- Mapa Base.
- Mapa de Isotermas,
- Mapa de Isoyetas
- Mapa de Suelos
- Mapa de Áreas de influencia

La información geográfica fue levantada, manejada y representada en base a la normativa cartográfica del Ecuador, a la reglamentación ambiental vigente nacional y sectorial, y a las especificaciones técnicas de acuerdo al nivel de detalle del proyecto.

3.1.2 DETERMINACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Se denomina medio físico al territorio en el cual se desarrollará una actividad obra o proyecto, el mismo está conformado por los elementos y procesos del ambiente natural, tal y como se encuentran en el medio esto es: Morfología, Geología, Edafología, Hidrología, Climatología, Acústica, Paisajismo entre otros. En su descripción para la determinación de la línea base ambiental del presente estudio se analizaron sus características propias además de su interacción.

3.1.2.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

En la determinación de las variables climáticas en el área del proyecto se utilizó información generada a partir de las estaciones climatológicas y pluviométricas ubicadas en la Provincia de Zamora y Gualaquiza.

Para la caracterización del tipo de clima y zonas de vida existentes, sobre la base de las series de valores continuos registrados en las estaciones, se realizó cálculos estadísticos para homogeneizar la información complementándose los datos faltantes, la extensión de series y las pruebas de consistencia.

Los elementos climáticos básicos considerados fueron:

- ***Temperatura.*** La cual se determinó sobre la base a la información recopilada en el área del proyecto y de mapas cantones y provinciales de isotermas, llegándose a obtener la temperatura media así como variables mínimas y máximas, así como las isotermas del área de implantación del proyecto (Mapa N° 2).

- ***Precipitación.*** A partir de la información generada de la estación base se estableció la media anual para el área de estudio, así como las mínimas y máximas en el mismo periodo, para a posteriormente determinar el mapa de Isoyetas (Mapa N° 3).

- ***Velocidad del Viento.*** Sobre los registros de viento y del contraste de los mismos con datos de campo se procedió a la estimación de la velocidad y orientación del viento en el área de estudio, los meses más ventosos del año y el patrón de circulación de los vientos.

3.1.2.1.1 Estaciones Meteorológicas consideradas

Los datos fueron definidos, tomando en consideración algunos factores y elementos tales como: características orográficas, régimen pluviométrico, influencia sobre el área, período de registro y confiabilidad de la información meteorológica existente, mismos que son determinantes en la caracterización del clima de la zona.

Para la distribución de la precipitación atmosférica de la zona de influencia del proyecto se utilizó datos de tres estaciones meteorológicas tales como: El Pangui, Gualaquiza y Yanzatza.

Los datos de temperatura del proyecto, tanto mensuales como el valor medio anual, fueron generados mediante la utilización de la ecuación térmica regional. Como estación representativa del área, fue seleccionada la estación meteorológica de El Pangui por encontrarse muy cerca del área de estudio.

El período de análisis de la serie estadística de esta información meteorológica, corresponde a 15 años, desde 1995-2005. Los valores promedios anuales, tanto de temperatura como de precipitación fueron utilizados para el trazado de las respectivas isolíneas correspondientes a isotermas e isoyetas.

Debido a que todas las estaciones meteorológicas y pluviométricas presentaron valores faltantes e incompatibilidad en las series de datos, fue necesario rellenarlos y extender la serie, con la finalidad de homogeneizar la información para el período establecido.

3.1.2.1.2 Rellenos de datos faltantes, Extensiones de series y Pruebas de consistencia.

Debido a que todas las estaciones meteorológicas y pluviométricas presentan valores faltantes e incompatibilidad en las series de datos, fue necesario rellenarlos y extender la serie, con la finalidad de homogeneizar la información para el período establecido, así como realizar las pruebas de consistencia con el fin de poder extender los datos analizados, utilizando el registro de datos completo para el procesamiento de estos espacios.

Con este fin se empleó métodos simples de:

- Correlación lineal entre estaciones
- Valor normal

- Interpolación lineal y
- Jansa Guardiola

Posteriormente se realizó las gráficas de la distribución de puntos, lo cual permitió ajustar las respectivas curvas y mejorar el coeficiente de correlación (r), la ecuación lineal es:

$$Y = A + BX$$

En la cual:

Y	=	Estación a rellenar (variable dependiente)
X	=	Estación base (variable independiente)
a, b	=	Constantes de la ecuación (particular para cada caso)

Las pruebas homogenización fueron en empleados con el objetivo de verificar la consistencia de los datos completados de la información pluviométrica.

3.1.2.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La metodología planteada para el desarrollo del componente geológico ambiental se desarrolló de conformidad a la siguiente secuencia:

- Fotointerpretación (Fotografías aéreas escala 1: 60 000).
- Investigación de campo: (Geología).
- Análisis e interpretación de resultados.
- Informe del equipo multidisciplinario.
- Informe final y Digitalización de mapas.

La base Geología está definida por las cartas geológicas regionales así como levantamientos geológico locales la cual está considerada como información primaria, realizándose además un levantamiento de campo para posteriormente realizar una correlación de información la cual está orientada a la visualización de las principales estructuras geológicas ubicadas en el sector así como de las condiciones morfológicas y geodinámicas del área de estudio.

3.1.2.3 PAISAJE

Los paisajes identificados se estructuraron en función de la relación entre la geomorfología y cobertura vegetal y se confirmaron en el área de influencia del proyecto.

3.1.2.4 AMBIENTE SONORO

Con un sistema de geoposicionamiento (GPS) y un sonómetro de mano equipado con un micrófono omnidireccional tipo condensador se determinó los niveles de ruido en el área del proyecto.

El equipo a utilizarse cubrió un rango desde los 40 a los 130 dB, siendo capaz de medir los niveles de ruido en los niveles de ponderación más comunes como son el A, B, y C.

La ponderación de frecuencias más común en la actualidad es la ponderación A, que se aproxima a la respuesta del oído humano y que proporciona resultados expresados como dB(A).

Con el objeto de comparar y tener una mejor idea de los niveles sonoros en el área, la campaña de medición se la realizó en dos días, un día laborable y un día del fin de semana.

Se ubicó al azar 10 puntos a lo largo de la Línea de Transmisión la cual cubrirá toda el área del proyecto y se midió las coordenadas UTM (WGS 84) de los puntos, la altitud, la dirección del viento, y la velocidad en m/s.

3.1.2.5 SUELO

Se establecieron 2 calicatas dentro del área de ubicación del proyecto, de estas se tomó una muestra de suelo, siguiendo protocolos de muestreo de suelos y se realizó la descripción estratigráfica del terreno.

Los análisis de laboratorio solicitados fueron de pH en agua, materia orgánica (MO), textura, Nitrógeno (N) y Carbono (C).

La interpretación de resultados en oficina se basó en la normativa ambiental ecuatoriana vigente.

- Normativa ecuatoriana: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS-Decreto Ejecutivo Nº 3516, 31 de marzo del 2003). Límites de descarga al sistema de alcantarillado público, TABLA 11 - Anexo 1 del LIBRO VI.

3.1.2.6 AGUA

Se identificaron 2 quebradas cercanas a la ubicación del proyecto, de estas se tomó dos muestras de agua, siguiendo los protocolos de muestreo de agua y se realizó el an{alisis respectivo.

Los análisis de laboratorio solicitados fueron de ph, turbidez, sólidos suspendidos, sólidos totales, grasas y aceites, Coliformes tocales, Coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno.
La interpretación de resultados en oficina se basó en la normativa ambiental ecuatoriana vigente.

- Normativa ecuatoriana: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS-Decreto Ejecutivo Nº 3516, 31 de marzo del 2003). Criterios de Calidad de Suelo, TABLA 2 - Anexo 2 del LIBRO VI.

3.1.3 DETERMINACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

3.1.3.1 FLORA

Para la caracterización de la flora, se consideró el mapa de cobertura vegetal de la franja de servidumbre de la línea de transmisión, luego se determinó los sitios de muestreo con la ayuda del sistema de posicionamiento geográfico (GPS).

3.1.3.1.1 Identificación

Para determinar la flora presente en la zona se realizó muestreos, con el fin de cubrir lo más uniformemente posible las zonas de bosque a ser intervenidos en la construcción de obras, para esto el muestreo se realizó, a través de transectos. A continuación se detalla las dimensiones de las unidades muéstrales conforme las características y particularidades de los sitios de estudio.

En los remanentes boscosos, se instalaron transectos temporales de 50 x 16 m (800 m2), dentro de ésta se instalaron tres subparcelas de 5 x 5 m (25 m^2) para arbustos y tres subparcelas de 1 x 1 m (1 m^2) para hierbas. Los transectos fueron delimitados con brújula, GPS, cintas y piola.

Se realizó un recorrido de campo, y con la ayuda de un GPS y fotografías áreas se localizó las zonas que presentaban vegetación arbórea o remanentes boscosos por debajo de la línea de transmisión previamente diseñada, en estas zonas se instalaban transeptos de 50 x 16m (800 m^2) utilizando una cinta métrica de 30m y brújula de campo para delimitar correctamente dichos transeptos.

Para la fácil visualización de los transeptos y el ingreso hacia los mismos se abrió trocha y se utilizó sprays y cinta fluorescente biodegradable y no biodegradable de colores llamativos con el fin de ser fácilmente reconocidas por los verificadores de campo.

3.1.3.2 FAUNA

Mediante imagen satelital y cartas topográficas se localizó la zona de estudio directamente afectada por el proyecto. En el trabajo de campo se realizó muestreos en sitios estratégicos, según la Metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas y se validó la información con el apoyo de bibliografía existente.

3.1.3.2.1 Identificación

Se realizó un muestreo total de siete días; de los cuales se destinó tres días para muestreo de mamíferos, tres días para muestreo de aves y un día para muestreo de reptiles.

Los muestreos se realizó sobre dos transeptos de 0,5 kilómetros de longitud, uno localizado al azar dentro de un área con presencia de matorrales y el otro en pastizales, la separación entre ambos fue de al menos tres kilómetros.

Ornitofauna.- La metodología utilizada en este estudio se basó en observaciones directas e indirectas y por entrevistas a los pobladores de la zona. De manera más general se señalan las técnicas empleadas:

- **Observación Directa.-** Las observaciones directas se enfocan hacia el dosel, el subdosel, sotobosque y la parte baja (zona terrestre) y se las realiza durante todas las caminatas tratando de abarcar la mayor cantidad de la zona de influencia directa del proyecto. La herramienta más importante para la aplicación de esta técnica son los binoculares y las guías de identificación.

- **Entrevistas.-** Se realizaron entrevistas a los pobladores de la zona, de esta manera se registró especies que no son posibles de observar durante los días de trabajo de campo.

Mastofauna.- Las técnicas utilizadas se describen a continuación:

- **Observación Directa.**- Es una de las técnicas más elementales para este tipo de estudios, en especial para registrar mamíferos pequeños y roedores, pero que requieren de mucha experiencia por parte del investigador. De ahí la importancia de encontrar alguna persona que conozca sobre los animales del sector. Una herramienta importante para desarrollar esta técnica son binoculares de 8 x 40 y en algunos casos focos halógenos. Con la observación directa, básicamente se pretende encontrar especies pequeñas y muy comunes.

- **Entrevistas.-** Como trabajo complementario, se realizó entrevistas a pobladores de zonas aledañas; los criterios para seleccionar a los entrevistados fueron (según Tirira, 1999): Personas adultas que han residido durante toda su vida, o gran parte de ella en la zona de estudio. Personas con conocimientos de la naturaleza.

Herpetofauna.- La metodología para el muestreo de la herpetofauna consistió básicamente en:

- **Recorridos al azar:** Realizado durante las horas de mayor actividad de las especies de este grupo, las caminatas se realizaron durante el día y partes de la tarde y noche.

- **Entrevistas:** Igual que para otros grupos, se realizaron entrevistas a los pobladores de la zona, y así se logró registrar especies que no son posibles de observar durante los días de trabajo de campo.

Ictiofauna.- La metodología para el muestreo de la ictiofauna consistió básicamente en:

- **Trampas:** se utilizó las más comunes que son de tipo cilíndrico, formadas por un tubo de tela de alambre o vara trenzada, con una entrada en forma de embudo; en el interior se coloca un cebo de pan o tortilla para atraer al pez. La trampa se sujeta al fondo del río con la entrada en dirección contraria a la corriente del agua, para que los peces que entren no puedan salir. La ventaja de las trampas es que no se dañan los peces y pueden ser liberados.

- **Entrevistas:** se realizaron igualmente entrevistas a los pobladores de la zona para identificar las especies que son comúnmente pescadas o visualizadas en la zona.

3.1.4 DETERMINACIÓN DEL MEDIO SOCIAL

En el área de influencia se verificó la población, principales actividades económicas, planes de desarrollo existentes, estructura comunitaria; empleo, distribución de los ingresos, bienes y servicios, recreación, salud pública, patrimonio cultural de ser el caso.

La caracterización socioeconómica y cultural contó con varias herramientas y se realizó en tres etapas:

Planificación: Para el presente trabajo se realizó primeramente la planificación y el diseño de herramientas para la investigación, recopilación bibliográfica general sobre el proyecto y el área de estudio, diseño de herramientas de investigación: a) preparación de encuestas de opinión para aplicarse en la comunidad, b) lista de identificación preliminar de actores relevantes, c) libreta de campo para observación in situ y d) breve entrevista semiestructurada a informantes clave. Mediante la información recabada con estas técnicas se puede construir una guía de participación ciudadana para los estudios de impacto ambiental.

Investigación bibliográfica: Se realizó la recopilación de datos secundarios para la elaboración de la línea base del proyecto, a partir de las siguientes fuentes de consulta: último censo población y vivienda del INEC, 2010 y el Sistema Nacional de Información.

Investigación de campo: Para la investigación de campo se realizó el acercamiento a los cantones El Pangui y Gualaquiza, durante dos días. Se aplicó la técnica de observación directa con su respectivo registro, entrevista semiestructurada a informantes clave y encuestas de opinión a la comunidad y a las empresas e instituciones dentro del área de estudio directa del proyecto a través de metodología barrido censal debido a que la densidad poblacional en el sector es mediana. Se determinó también la percepción poblacional sobre el proyecto a través de entrevistas a autoridades locales y

poblacionales. Esta evaluación de la investigación de las percepciones, conocimientos y valores de las personas o grupos humanos nos permite conocer y comprender su mentalidad, comportamiento y necesidades. La investigación cualitativa es complementaria y constituye un valioso enfoque para el análisis y comprensión de la realidad social.

3.2 METODOLOGÍA APLICADA PARA LA DETERMINACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

Para la identificación y determinación de las áreas de influencia del proyecto se consideró lo señalado en el manual de procedimientos de Evaluación Ambiental del CONELEC, describiendo las siguientes Áreas:

- Área de influencia Directa
- Área de influencia Indirecta
- Área de influencia Abiótica
- Área de influencia Biótica
- Área de influencia Antrópica
- Áreas Sensibles:
    - Sensibilidad Biológica
    - Sensibilidad Física
    - Sensibilidad Socioeconómica

3.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Comprende el área directamente afectada en el territorio colindante a las obras dentro del cual se manifiestan los impactos ambientales directos, esto es, la franja de terreno que abarca el derecho de vía de la línea de transmisión y el terreno en el que impactan las obras y las acciones de operación y mantenimiento;

i. la franja del terreno que abarca el derecho de vía de la línea de transmisión y el terreno en el que impactan las obras y las acciones de operación y mantenimiento,
ii. el área que abarca y circunda a la subestación, vía de acceso y otras obras de carácter permanente y temporal.

3.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El área indirectamente afectada, en la que se manifiestan los impactos indirectos o inducidos, especialmente en el caso de que la línea de transmisión atraviese o facilite el acceso a las áreas naturales protegidas, bosques y vegetación protectores y ecosistemas frágiles (manglares, páramos o humedales), a espacios del territorio con protección especial o zonas con presencia predominante de etnias o grupos humanos protegidos.

Se considera como área de influencia indirecta en para este proyecto, las parroquias o cantones en los que se recluta el personal que laborará en las etapas de construcción y

operación del proyecto, así como donde se obtendrán los bienes y servicios que demande la línea de trasmisión a proyectarse.

3.3 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS

Este acápite se desarrolló de manera general según la normativa del ente regulador CONELEC, el cual exige que el proyecto cuente con un estudio a detalle sobre el análisis de riesgos y daños a terceros.

Para el análisis de los riesgos a terceros se procedió a identificar primeramente los predios a ser afectado por el proyecto, identificando además los posibles riesgos y amenazas desde y hacia el proyecto para posteriormente incluir en el plan de manejo el correspondiente.

3.3.1 OBJETIVO

Determinar de manera general los posibles riesgos y daños ocasionados por los procesos del Proyecto, basándose en parámetros objetivos y medibles.

3.3.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

El análisis de riesgos permite determinar el grado de afectación en relación con los eventos de carácter técnico, accidental y/o humano, el cual junto a las medidas preventivas permiten atender eventualidades. Para esto, se tuvo en cuenta la evaluación multidisciplinaria que constituye el estudio de los eventos que presentan riesgo durante las actividades de construcción operación y mantenimiento del Proyecto.

De acuerdo al grado de peligrosidad se identificaron los siguientes riesgos:

- Movimientos sísmicos
- Mordeduras y picaduras
- Accidentes de trabajo

Posteriormente al análisis e identificación de riesgos se estableció sistemas de reducción o transferencia que permitan minimizar los daños a personas, bienes y el ambiente.

Se analizó exclusivamente los riesgos a personas que laboran en el sitio del proyecto, así como a las personas ajenas a las instalaciones de la empresa las cuales podrían ser afectadas por cualquier acción resultado del proyecto.

Del análisis realizado se desprende la siguiente matriz de riesgos cuyo modelo consignamos a continuación:

Tipo de Riesgo	Grado de Riesgo	Medidas Preventivas
Movimientos sísmicos	Medio	Coordinación con las entidades de socorro del sector. Participación talleres que dichas entidades programen.

		Señalización de rutas de evacuación.
Mordeduras y picaduras	Medio-Bajo	Cumplimiento de las normas de seguridad industrial en lo relacionado con al comportamiento en caso de presencia de animales que representen peligro.
Accidentes en el trabajo	Medio	Cumplimiento de las normas de seguridad industrial en lo relacionado con el desarrollo de las actividades de trabajo. Manejo adecuado de implementos de trabajo

3.3.3 IDENTIFICACIÓN DE AFECTACIONES

Basándose en la matriz de riesgos se elaboró la matriz de posibles afectaciones:

Riesgo	Afectación	Grado de afectación
Movimientos sísmicos	Población de El Pangui y Gualaquiza	Mínimo
Mordeduras y picaduras	Personal	Mínimo
Accidentes de trabajo	Personal	Medio

3.4 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Se utilizó matrices de interacción causa efecto, las mismas que consideran las actividades del proyecto enmarcadas en las fases de operación, mantenimiento y abandono así como los factores ambientales que pueden verse afectados por estas actividades.

La evaluación de los impactos previamente identificados se realizó mediante una metodología que permitió determinar los tipos de impactos, la tendencia y magnitud de los mismos, en base a criterios de carácter, magnitud, importancia y reversibilidad.

Una vez identificados y evaluados los respectivos impactos, fue necesario describirlos con el fin de justificar la clasificación, y valoración asignada, de manera de establecer y priorizar los impactos, sobre los cuales la empresa deberá aplicar medidas para prevenirlos, mitigarlos y controlarlos.

3.4.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de los factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, de carácter estático y otros dinámico, etc. Hay que destacar que la mayoría de los métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando por ello complicada su generalización, aunque resultan válidos para otros proyectos similares a los que dieron origen al método en cuestión.

3.4.1.1 MATRIZ DE LEOPOL

Las matrices interactivas fueron de las primeras metodologías de EIA que surgieron. Una "matriz interactiva simple" muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje.

Cuando una acción determinada provoca un cambio en un factor ambiental, éste se registra en el punto de intersección de la matriz en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Para nuestro proyecto, se aplicará la metodología modificada a la propuesta original de Leopold, seleccionando de la lista de acciones del proyecto y de factores ambientales originalmente propuestos los cuales se ajustaran mejor a todas las fases del proyecto en cuestión.

La identificación de los impactos ambientales consiste en obtener por cálculo los valores de magnitud e importancia que tiene un impacto ya sea positivo o negativo, sobre los factores ambientales susceptibles de sufrirlos, con respecto a las actividades que se desarrollarían en el proyecto.

Con el fin de que este proceso se vuelva menos subjetivo, los parámetros que entrarían en el cálculo son el carácter, la magnitud, la extensión, el momento, la persistencia, la reversibilidad y la recuperabilidad. Con el fin de que el proceso sea práctico, tanto los componentes ambientales como las actividades del proyecto son ubicados en una matriz de identificación donde se relacionan las actividades relevantes del proyecto con los factores de cada componente. Posteriormente se realiza una segunda matriz donde se evalúan los impactos de cada actividad con los diferentes factores del proyecto otorgando valores según lo siguiente:

- **El <u>Carácter</u>:**

(+) Positivo
(-) Negativo

- **La <u>Magnitud</u>:**

Magnitud es la dimensión de afectación (positiva o negativa) sobre uno o varios de los elementos del medio ambiente. La valoración de la magnitud de los factores ambientales tiene carácter objetivo y puede ser positiva o negativa.

Para fines de cálculo la Magnitud depende de otros parámetros que se describen en la siguiente ecuación:

$$\text{MAGNITUD} = + / - (0.25\ IM + 0.45\ DR + 0.30\ ZI)$$

En donde:

Importancia. (IM)
(1) Baja
(2) Media
(3) Alta

Duración. (DR)
(1) Baja
(2) Media
(3) Alta

ZI = Zona de influencia.
(1) Puntual
(2) Local
(3) Total

La valoración de la Magnitud vendrá dada por:
(1) Baja
(2) Media
(4) Alta
(8) Muy alta
(10) Total

- **Intensidad.**

Se define como el grado de afectación u ocurrencia de un impacto; gravedad o ponderación del efecto sobre uno o varios de los elementos del medio ambiente. La valoración de la intensidad se expresa en la siguiente ecuación:

$$I = 0.10\ (2EX + MO + PE + RV + +SI + AC + EF + PR + MC)$$

En donde:

La <u>Extensión</u>: (EX)

(1) Puntual
(2) Local
(4) Regional

El <u>Momento</u>: (MO)

(4) Inmediato: Aparece inmediatamente o dentro de los seis meses posteriores a la construcción.
(2) Mediano plazo: Aparece entre 6 meses y cinco años después de la construcción.
(1) Largo plazo: Se manifiesta 5 o más años después de la construcción.

La <u>Persistencia</u>: (PE)

(1) Temporal
(2) Prolongada
(4) Permanente

La Reversibilidad: (RV)

(1) Corto Plazo
(2) Mediano Plazo
(4) Largo Plazo

Sinergia: (SI)

(1) Sin sinergismo.
(2) Sinérgico.
(4) Muy Sinérgico.

Acumulación. (AC)

(1) Simple.
(4) Acumulativo.

Efecto. (EF)

(1) Indirecto.
(4) Directo.

Periocidad. (PR)

(1) Irregular.
(2) Periódico.
(4) Continuo.

Recuperabilidad.(MC)

(1) Inmediata.
(2) Mediano Plazo.
(4) Mitigable.
(8) Irrecuperable.
La valoración de la Intensidad vendrá dada por:

PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN	*INTENSIDAD DEL IMPACTO*
1	Muy baja
2	Baja
3	Moderada

4	Mediana
5	Alta

FUENTE: Manual de Evaluación Ambiental. CAF. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Asociación de técnicos del medio ambiente. 2007.

Los criterios de: Naturaleza, Certeza, Tipo y Tiempo en Aparecer son representados por letras, ya que se estima que constituyen datos de utilidad en la aplicación de medidas y planes de manejo pero no representan una clara naturaleza cuantificable; no obstante ello algunos tienen carácter restrictivo para la evaluación cualitativa como son:
Cuando un impacto sea calificado con cualquiera de estas nominaciones, su evaluación numérica no continúa.

La valoración final de impactos ambientales vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\mathbf{Val} = S\,(Mag * I)$$

En donde:

$$0.20 \geq S \leq 0.40$$

De conformidad con el siguiente cuadro:

PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN	*VALORACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES*
1	Irrelevantes
2	Moderada
3	Medio
4	Alto
5	Muy Alta

FUENTE: Evaluación de Impactos Ambientales en Obras civiles. MOP

3.4.1.1.1 Identificación de Actividades

Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, se ha conformado un registro de acciones principales ocasionadas por el proyecto en sus fases de construcción, operación, y abandono, de tal manera que sean lo más representativas para el estudio.

Tabla 1. Actividades consideradas para la fase de construcción

CODIGO	ACTIVIDAD
C1	Replanteo del proyecto y ubicación de puntos de estructuras
C2	Imposición de servidumbre y desbroce para tendido de conductores
C3	Apertura de caminos de acceso
C4	Excavaciones de huecos para postes y tensores

C5	Transporte y distribución de postes
C6	Parada de postes de hormigón armado
C7	Transporte, distribución y acceso de materiales
C8	Armado y colocado de tensores
C9	Construcción de la subestación

Tabla 2. Actividades consideradas para la fase de operación y mantenimiento

CODIGO	ACTIVIDAD
OM1	Operación
OM2	Mantenimiento de la L/SubT y Subestación
OM3	Manejo de desechos sólidos

Tabla 3. Actividades consideradas para la Fase de Cierre y Abandono

CODIGO	ACTIVIDAD
CA1	Desmontaje de obras civiles, equipos y maquinaria
CA2	Retirada de materiales
CA3	Recuperación de áreas intervenidas

3.4.1.1.2 Identificación de Factores Ambientales

Tabla 4. Factores Ambientales

Componentes Ambientales	Factores Ambientales	Indicadores de Alteración
Físico	Aire	Emisiones Gaseosas
		Material Particulado
		Radiaciones Electromagnéticas
		Ruido
	Agua	Calidad del agua superficial
	Suelo	Modificación de la Topografía
		Calidad del suelo
		Uso de Suelo
Biótico	Flora	Perdida de cobertura vegetal
	Fauna	Alteración del hábitat
		Huida de especies
Social	Social	Generación de empleo
		Riesgos laborales
		Estado de vías
	Perceptual	Paisaje
	Cultural	Arqueología

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 UBICACIÓN

El proyecto de la línea de Subtrasmisión y S/E estará ubicada es las provincias de Zamora Chinchipe y Morona Santiago localizado en el Oriente del Ecuador, en los cantones de El Pangui y Gualaquiza.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La línea de subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69 kV tiene una longitud de 30, 5km.

Esta línea partirá desde la coordenada 767212 - 9597485 que corresponde al interior de la subestación El Pangui. La línea continuará por el cantón El Pangui para finalmente llegar al cantón Gualaquiza hasta el sitio en donde se construirá la subestación Gualaquiza, que corresponde a las coordenadas 768481 - 9620156.

A continuación se presenta un detalle de donde se ubicarán cada uno de los postes de comprenderán la línea de subtransmisión:

Tabla 5. Coordenadas de ubicación de postes

N°	X	Y	N°	X	Y
1	767212.2196	9597485.5219	80	772929.2355	9610317.5265
2	767063.7698	9597610.3311	81	772855.8049	9610460.3518
3	767054.1816	9597662.5379	82	772775.0161	9610625.2635
4	767008.8650	9597883.7034	83	772719.2605	9610736.7211
5	766984.9409	9597992.7931	84	772622.3414	9610928.9286
6	766973.5621	9598057.6205	85	772533.6206	9611108.0467
7	766956.6268	9598247.5031	86	772443.1599	9611256.4673
8	766945.1154	9598380.6200	87	772365.7847	9611382.7101
9	766904.6763	9598844.6110	88	772292.3919	9611501.5602
10	766894.4355	9598973.1284	89	772178.0360	9611693.7677
11	766884.1749	9599099.3497	90	772090.2625	9611837.7064
12	766914.3284	9599145.5486	91	772023.1282	9611948.0267
13	767107.1976	9599460.4455	92	772049.2992	9612149.3328
14	767205.6233	9599619.6746	93	772067.5052	9612293.2041
15	767486.3650	9600074.3266	94	772090.8678	9612480.8577
16	767719.0596	9600451.9176	95	772115.9010	9612346.3380
17	767795.2969	9600540.0601	96	772143.2099	9612851.0560
18	767900.5500	9600661.7536	97	772171.0877	9613066.0099
19	768090.7411	9600883.4591	98	772199.5735	9613283.3721
20	768169.2542	9600972.7389	99	77221.7619	9613442.0285
21	768281.9035	9601105.2370	100	772252.4844	9613675.1796

22	768407.6382	9601248.5396	101	772266.1389	9613775.8326
23	768911.6100	9601485.8318	102	772277.5177	9613860.5631
24	768710.6049	9601600.7013	103	772294.6208	9613998.8044
25	768805.0481	9601710.4529	104	772334.4463	9614299.0574
26	768918.2663	9601840.6763	105	772353.7902	9614445.2033
27	769018.9678	9601958.3892	106	772377.1165	9614626.0375
28	769147.8195	9602108.4950	107	772549.6104	9614910.5958
29	769266.1581	9602243.8364	108	772609.3486	9615010.1115
30	769373.6870	9602370.6478	109	772692.9822	961547.1588
31	769481.2157	9602495.1846	110	772780.5982	9615293.3047
32	769588.7445	9602618.0154	111	772675.9141	9615459.3537
33	769686.8344	9602733.3723	112	772606.4147	9615569.1216
34	769789.8117	9602852.7911	113	772337.3082	9615992.7742
35	770070.8657	9603178.0653	114	772090.7714	9616383.0070
36	770277.0728	9603416.4351	115	771995.7591	9616530.8589
37	770469.9420	9603639.9189	116	771780.1327	9616872.0555
38	770538.2142	9603749.1018	117	771709.0157	9616983.5131
39	770751.7408	9604092.0267	118	771669.4450	9617044.3801
40	770991.8315	9604474.1670	119	771550.5374	9617232.6069
41	771094.8089	9604708.4553	120	771396.3560	9617501.5836
42	771270.8203	9605110.8278	121	771252.4153	9617539.6839
43	771356.7296	9605307.0159	122	771113.5951	9617577.7842
44	771440.3630	9605498.0860	123	770866.2408	9617617.0218
45	771542.7714	9605735.7864	124	770828.5585	9617653.4168
46	771616.7844	9605902.6075	125	770672.8974	9617696.0651
47	771690.0994	9606072.3374	126	770506.7683	9617740.4207
48	771760.8485	9606233.0492	127	770344.6216	9617784.2076
49	771846.7577	9606287.0721	128	770188.1644	9617827.4258
50	772035.6443	9606403.6475	129	770028.2936	9617867.8007
51	772183.5675	9606493.4961	130	769870.6984	9617912.1563
52	772324.6635	9606493.4961	131	769730.7404	9617950.2567
53	772478.2760	9606676.0362	132	769580.5414	9617950.2567
54	772618.1289	9606761.9407	133	769430.3843	9618030.1517
55	772770.0346	9606855.7698	134	769294.9777	9618069.9579
56	772905.4412	9606938.7943	135	769176.6391	9618131.3733
57	773038.5722	9607021.8188	136	769052.0422	9618196.2007
58	773176.2546	9607105.9807	137	768947.9271	9618248.5175
59	773287.7659	9607175.3574	138	768854.0528	9618297.424
60	773360.5895	9607315.8167	139	768738.5588	9618356.5631
61	773436.5203	9607460.8684	140	768598.0318	9618429.3518
62	773512.0059	9607607.5151	141	768461.4872	9618531.1421

63	773581.5989	9607741.2183	142	768257.0281	9618686.1342
64	773654.9916	9607881.6776	143	768130.1156	961872.5721
65	773734.6424	9608035.7848	144	768013.5631	9618869.3015
66	773819.5680	9608199.6382	145	767882.7654	9618967.6811
67	773904.3394	9608362.2753	146	767682.7867	9619119.8082
68	773836.0671	9608495.9106	147	767469.1074	9619205.8904
69	773781.4493	9608605.0936	148	767163.4811	9619331.4539
70	773689.8508	9608791.0457	149	767043.0435	9619380.6436
71	773617.4089	9608937.2801	150	767116.9751	9619457.6645
72	773543.4479	9609082.2887	151	767304.6390	9619669.3102
73	773468.9167	9609231.2780	152	767677.3995	9620083.3909
74	773392.1105	9609386.5225	153	767728.5529	9620139.0530
75	773314.1664	9609542.3356	154	747766.1087	9620130.6390
76	773231.4782	9609706.7845	155	768216.7781	9620029.6705
77	773151.2582	9609867.7155	156	768471.8984	9620056.8543
78	773075.0209	9610022.9600	157	768481.6111	9620156.3284
79	772997.0767	9610179.3418			

DATUM: WGS84

Además se presenta las coordenadas donde se prevé instalar la Subestación Gualaquiza:

Tabla 6. Coordenadas de la Subestación Gualaquiza

X	Y
768517.5743	9620127.9704
768497.6615	9620278.0970
768445.3195	9620253.6445
768462.9565	9620122.2838

DATUM: WGS84

4.3 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS A UTILIZARSE EN LA LÍNEA

Esta línea atravesará por sectores rurales, por lo que el diseño deberá considerar la utilización del tipo de estructuras requeridas para cada caso, pudiendo determinar que por sus características será construida en postes de hormigón armado. Las características de los elementos a utilizar en la línea se indican a continuación.

4.3.1 CONDUCTOR

La línea de Subtransmisión a 69 kV desde la subestación El Pangui hasta Gualaquiza, será simple circuito, mediante conductor de aluminio desnudo con refuerzo de acero, tipo ACSR, calibre 266.8 MACM, código Quail, con 6 hilos de aluminio y 1 de acero.

Para atenuar las vibraciones se deben instalar amortiguadores del tipo stockbridge, utilizando armaduras de protección en los puntos de suspensión de los conductores.

4.3.2 CABLE GUARDIA

Debido a la gran importancia de esta línea dentro del sistema eléctrico y para mejorar su confiabilidad, se tiene previsto el apantallamiento mediante la instalación de un hilo de guardia, para lo cual se utilizará cable de acero galvanizado de alta resistencia de un diámetro de 5/16", que irá colocado en la parte posterior de los postes, de forma el ángulo vertical que se forme entre este y los conductores (ángulo de protección) no sea mayor a 30°.

El cable de acero será de 7 alambres trenzados en forma helicoidal, paso izquierdo, galvanizados clase A, serán elaborados de acuerdo a las normas ASTM A-475 y ASTM A-363. La resistencia mínima a la rotura será de 5.000 libras.

De igual forma que para los conductores de fase, para amortiguar las vibraciones se deberán instalar amortiguadores tipo stockbridge.

4.3.3 AISLADORES.

Los aisladores a ser utilizados podrán serán de dos tipos: a) de porcelana o vidrio, y b) de caucho siliconado (poliméricos). El nivel básico de aislamiento (BIL) de la línea será de 350 kV, por lo que el aislamiento debe considerar este aspecto.

Los aisladores poliméricos serán de las características eléctricas adecuadas para el voltaje nominal de operación, resistencia mecánica de 15.000 libras, con socket en un extremo, bola con diseño para socket 52-3 en el otro extremo (ball & socket). El material de este tipo de aisladores debe ser resistente a los rayos ultravioletas.

En caso de utilizar porcelana o vidrio, estos serán del tipo suspensión, con resistencia electromecánica mínima de 15.000 libras, de 10" de diámetro, con acoplamiento "socket ball". El número de aisladores por cadena a utilizar es de 5 para estructuras de suspensión y 6 en estructuras de retención. El nivel básico de aislamiento (BIL) será de 350 kV.
Los aisladores deberán tener sus partes metálicas de material ferroso y estarán protegidos adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera, mediante galvanizado por inmersión en caliente.

4.3.4 ESTRUCTURAS DE SOPORTE.

Los conductores de la línea se fijarán mediante aisladores y los cables de guardia de modo directo a las estructuras. Estas estructuras serán mediante postes de hormigón armado.
De acuerdo a su función en la línea, las estructuras serán: tipo suspensión, que sirven únicamente para sostener los conductores y cables de guardia, debiendo usarse solo en alineaciones rectas; estructuras de ángulo, para sostener los conductores y cables de guardia en los vértices de los ángulos que forman dos alineaciones; estructuras de retención o anclaje, que proporcionan puntos firmes en la línea que limiten la propagación en la misma de

esfuerzos longitudinales de carácter excepcional; y estructuras terminales, que deben resistir en sentido longitudinal de la línea.

Las estructuras deberán ser capaces de sostener los conductores, crucetas, aisladores, etc. y además resistir la acción de las fuerzas longitudinales, transversales y verticales ejercidas por los conductores, cables de guardia y la acción del viento.

El tipo de estructuras a usarse, depende esencialmente por el vano en el que está comprendida, además se debe tener presente que las estructuras de retención serán colocadas obligadamente al inicio y fin de cada tramo de la línea. En los puntos de flexión de la línea, las crucetas se hallan sujetas a una carga transversal adicional debida al ángulo de deflexión, se usan tensores que contrarresten estos esfuerzos.

El tipo de estructuras a usarse en esta línea serán similares a las utilizadas anteriormente por el INECEL. Para el área rural se utilizarán estructuras metálicas (torres) o de postes, pudiendo ser de uno, dos o tres postes. En el sector urbano se utilizarán solamente estructuras de un solo poste de hormigón armado, siendo su longitud no menor a 18 metros.

4.3.5 ACCESORIOS Y HERRAJES

Los herrajes y accesorios se consideran todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a la estructura y al conductor. Serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera.

Estos elementos corresponden a crucetas, pies de amigos, pernos, adaptadores, grilletes, grapas de suspensión y retención para el hilo de guardia, pernos U, adaptadores tipo "Y", adaptadores tipo socket, rótulas y otros, los que serán fabricados con aceros de alta resistencia y/o aleaciones, protegidos contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente, que cumplan las normas ASTM y ANSI para este tipo de materiales. Los materiales deben ser de tal manera que no se presente peligro de destrucción por corrosión galvánica.

Las uniones de los conductores y del cable de guardia serán del tipo compresión.

Las grapas de suspensión y anclaje para ser usadas con el cable de guardia de acero de 3/8", serán hierro galvanizado.

Las grapas de suspensión y de anclaje para los conductores serán construidas con el cuerpo de aluminio, los pasadores y los elementos de ajuste serán de acero galvanizado. Las grapas de retención (anclaje) serán del tipo compresión y la resistencia de estos elementos será igual o superior a la resistencia electromecánica de los aisladores utilizados. En las grapas de suspensión, los conductores estarán protegidos mediante varillas de armar.

Tanto los aisladores como los accesorios de sujeción a la estructura, deberán ser diseñados de forma que puedan ser reemplazados usando equipo convencional para trabajo en línea

energizada.

4.3.6 POSTES DE HORMIGÓN ARMADO.

Para las estructuras se utilizarán postes de hormigón armado vibrado, con una geometría especial tronco-piramidal. La altura de los postes será definida en el diseño, sin embargo por información proporcionada por personal técnico de la EERSSA, se teniendo previsto la utilización de postes de 14 metros. La carga de rotura de estos postes será de 1000 Kg. Se deberá también tener presente que los esfuerzos determinarán que el poste sea colocado para resistirlos ya sea con su cara ancha o ya sea con su cara estrecha, de aquí, la definición de esfuerzo útil transversal o longitudinal.

4.3.7 TENSORES Y VARILLAS DE ANCLAJE

Los tensores serán de acero galvanizado, de 1/2" de diámetro, grado Siemens Martin, de 12.100 Lbs., de resistencia a la rotura. Los tensores serán sujetados a los postes mediante eslabón angular y tanto en la parte superior como inferior se utilizarán varillas de retención preformadas GDE-1108.

Para los tensores se utilizarán bloques de anclaje de hormigón y varillas de anclaje son de acero galvanizado de un diámetro de y de 3/4" y 2.40 metros de longitud.

4.3.8 PUESTA A TIERRA.

El hilo de guardia y las estructuras serán puestas a tierra, para lo cual se utilizará conductor de cobre desnudo calibre # 2 AWG y varillas copperweld de 2,4 m de longitud por 5/8" de diámetro.

El cable de cobre será fabricado en base a las normas ASTM B2, B3 y B8 o similares y tendrá las siguientes características:

Las varillas copperweld estarán protegidas contra la oxidación por una capa exterior de cobre permanentemente fundida al alma de acero de 254 micras de espesor, deberán contener el conector fijo y será de cobre con perno para ajustar al conductor de puesta a tierra.

Se deberá verificar que la resistencia de puesta a tierra a pie de torre, utilizando los materiales indicados, no sobrepase el valor de 10 ohmios.

4.3.9 AVISOS DE PELIGRO Y NUMERACIÓN.

Se colocarán los avisos de peligro en todas las estructuras. El aviso deberá llevar una instrucción que diga "PELIGRO DE MUERTE – ALTA TENSIÓN". Además, para identificación todas las estructuras serán numeradas, lo que facilitará su localización.

4.3.10 DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

Los conductores serán colocados de forma tal que no puedan ser accesibles sin medios especiales desde el suelo, viviendas ni otros lugares generalmente accesibles a las personas. Para la determinación de las distancia se considera la zona 2, por cuanto el recorrido de la línea es sobre terrenos que están a alturas superiores a 1000 metros sobre el nivel del mar.

4.3.10.1 Distancia entre Fases

La distancia mínima admisible entre fases en el centro del vano será calculada de acuerdo a la siguiente expresión:

$$a = k\sqrt{f_c + L_c} + A$$

Donde:
a = separación entre conductores en metros
k = 0,75 para separación vertical y 0,65 para separación horizontal
f_c = flecha final del conductor en metros calculada a 45° C de temperatura y sin viento, correspondiente al vano máximo hacia cualquier lado de cada tipo de estructura.
L_c = longitud de la cadena de aisladores en metros, en caso de anclaje l_c = 0
A = separación mínima en medio vano: 0,58 metros para la zona 2.

4.3.10.2 Distancia entre conductor y cables guardia

Esta distancia será igual a la distancia entre conductores, especificada en el numeral anterior.

4.3.10.3 Distancias mínimas del conductor al suelo

La altura de las estructuras será la necesaria para que los conductores con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de 6 m.

En la hipótesis del cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, se mantendrá una distancia inferior a un metro de la anteriormente señalada considerándose en éste caso el conductor con la desviación producida por el viento.

En lugares de difícil acceso, las distancias anteriores podrán ser reducidas en un metro. Las distancias de seguridad mínimas admisibles, considerando la flecha máxima serán:

- Cruce con líneas férreas: 10 m
- Vías de primer orden: 8 m
- Terrenos transitados y vías de segundo orden: 7 m
- Terreno normal en áreas rurales: 6 m
- Terreno de difícil acceso: 5 m

4.3.10.4 Distancias mínimas en los cruces con líneas existentes

En el cruce con otras líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de igual tensión, la que se instale con posterioridad. Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de una de las estructuras de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de la estructura de la superior no será menor de:

$$1.5 + (V_{ff}/150), \text{ en donde}$$

V_{ff} es la tensión nominal en kV de la línea inferior y considerándose los conductores de la misma en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento.

La mínima distancia vertical entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, no debe ser menor a:

$$1.5 + (V_{ff} + L1 + L2)/100 \text{ (m)}$$

En la que L1 es la longitud en metros entre el punto de cruce y la estructura más próxima de la línea superior, L2 es la longitud en metros desde el punto de cruce y la estructura más próxima de la estructura inferior.

Se considera que la línea inferior está a la temperatura ambiente y para la línea superior la flecha máxima final corresponde a la condición de transmisión de la potencia de emergencia de la línea.

4.3.10.5 Distancias mínimas horizontales

Las distancias mínimas horizontales desde las estructuras a ser ubicadas para la línea de transmisión a 69 kV, con respecto a caminos y otros son las que a continuación se señalan:

- Canales de regadío: 6 metros
- Caminos de segunda importancia: 15 metros
- Caminos importantes: 30 metros
- Líneas a 13.8 kV: 20 m. de las estructuras o conductores
- Ríos sin peligro de socavación: 50 metros

La distancia horizontal será medida desde el centro de la estructura al punto más próximo de obstáculo señalado.

4.3.10.6 Aproximación con árboles

- La distancia entre partes bajo tensión y árboles situados debajo y lateralmente a la línea, en los cuales existe la posibilidad de escalamiento por trabajos de explotación (por ejemplo frutales), deben alcanzar por lo menos a 3.7 metros con conductores inclinados con viento.

- La distancia entre las partes bajo tensión de la línea y árboles situados por debajo y lateralmente a la línea, en los cuales no exista la posibilidad de acceso por trabajos

de explotación, debe alcanzar por lo menos los siguientes valores: 2.7 metros para árboles debajo y conductores no inclinados, 1.2 metros para árboles al costado y conductores inclinados.

4.3.10.7 Distancia mínima a edificaciones

La distancia mínima que debe existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella serán de 4 metros como mínimo.

Se procurará así mismo en las condiciones más desfavorables el mantener la anterior distancia en proyección horizontal, entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatas.

4.4 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA

A continuación se detalla las actividades principales que se desarrollarán durante el proceso de construcción de las líneas de subtransmisión a 69 kV, comenzando con la fase de revisión del diseño y replanteo, hasta concluir con la puesta en operación.

- Replanteo del proyecto y ubicación de puntos de estructuras.
- Imposición de servidumbre, inventario forestal y desbroce para tendido de conductores.
- Apertura de caminos de acceso.
- Excavaciones de huecos para postes y tensores
- Transporte y distribución de postes
- Parada de postes de hormigón armado
- Transporte, distribución y acceso de materiales
- Armado y colocado de tensores
- Armado de estructuras tipo
- Tendido y regulado de conductores e hilo de guardia
- Construcción de obras de protección
- Manejo y desalojo de desechos sólidos de construcción
- Inspecciones
- Pruebas

4.4.1 REPLANTEO

Este trabajo será realizado por el topógrafo, consiste en la ubicación definitiva y el estacado correcto de los puntos en donde se ubicarán los postes y tensores.

Para esta actividad no se requiere maquinaria especial para su ejecución, tan solo un vehículo para el transporte del personal y un equipo de topografía.

4.4.2 IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE Y DESBROCE PARA TENDIDO DE CONDUCTORES

El propósito de constituir la franja de servidumbre es garantizar las distancias de seguridad hacia los conductores, logrando así protección de la línea y de los seres vivos próximos, limitando las construcciones, tipo de sembríos y el uso del suelo. La franja de servidumbre será de 16 metros para la línea a 69 kV, tomando como centro al eje de la línea, es decir que será de 8 metros a cada lado del eje.

Para evitar fallas en las líneas y posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores, se establecerá una zona de corte de árboles en ambos lados de la línea, cuyo ancho será mayor o igual a 16 metros, ancho que garantizaría que los conductores en su posición de máxima desviación bajo la acción del viento no produzcan los inconvenientes antes indicados.

De igual manera, se deberán cortar todos aquellos árboles que constituyan un peligro inminente para la conservación de las líneas, entendiéndose como tales los que, por inclinación, caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

En los lugares en los que existan frutales, para el desbroce se utilizarán métodos que minimicen los daños, permitiéndose la siembra de especies cuya altura en edad adulta garantice poder mantener una distancia aceptable de la línea.
Para cultivos que no sobrepasen los 3 metros de altura, no hay restricciones para realizar la siembra en la faja de servidumbre.

Por razones de seguridad, se considera que las construcciones no deben quedar dentro de los límites de la faja de servidumbre.

La imposición de la servidumbre se realizará siguiendo los procedimientos reglamentarios y en base a las disposiciones legales constantes en la Ley para la Constitución de Gravámenes y Derechos Tendientes a Obras de Electrificación. Los daños causados por el paso de la línea, serán reconocidos al propietario de predio, señalando que no se pagará por el valor del terreno ya que seguirá perteneciendo al propietario, como se declara en el artículo 14 de la ley antes mecionada.

4.4.3 APERTURA DE CAMINOS DE ACCESO

Para la construcción de la línea será necesario abrir caminos de acceso hacia los sitios de implantación de las estructuras (postes), los que serán de longitudes pequeñas por cuanto la línea se construirá cercana a la vía El Pangui – Gualaquiza y a varios caminos secundarios.

La apertura de los caminos de acceso se realizará de forma que se procure causar el menor daño a los propietarios de los predios, tratando de alterar lo menor posible al medio ambiente y evitando al máximo desestabilizar los taludes.

4.4.4 EXCAVACIONES DE HUECOS PARA POSTES Y TENSORES

Esta actividad debe ser realizada en forma manual para evitar mayores afecciones al entorno que cuando se ejecuta con maquinaria. La profundidad de los huecos para postes viene determinada por la fórmula (h/10)+0.5 metros, es decir que la máxima profundidad será para los postes de 14 metros y que será de 1,9 metros. La sección horizontal de hueco no debe superar 0,8 m^2, lo cual muestra la factibilidad de efectuar esta actividad en forma manual. La excavación requerida para la instalación de los bloques de anclaje, para los tensores, no supera los 2,2 m de profundidad, con sección similar que para los postes.

En el caso de que la geología del terreno presente características rocosas que dificulten la excavación manual, se recomienda el uso restringido de dinamita y barreno, en cuyo caso la fijación de postes y tensores se realizará mediante fundiciones de hormigón.

El material desalojado de las excavaciones se utilizará en lo posible en el proceso de retacado, en los casos que no se requiere material de mejoramiento especial. El material sobrante deberá ser cuidadosamente distribuido en las proximidades o desalojado hacia las escombreras.

4.4.5 TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE POSTES

Este proceso inicia con el transporte de los postes desde las bodegas de la EERSA, hasta los sitios más próximos de ubicación de las estructuras en las vías carrozables, actividad que se cumple utilizando camiones plataforma especialmente acondicionados para este propósito, con capacidad de carga similar a 20 toneladas.

Como tarea siguiente los postes serán distribuidos y ubicados junto a las excavaciones de las estructuras, lo cual puede efectuarse utilizando preferentemente grúas, en caso que el terreno lo permita, o en forma manual.

4.4.6 PARADA DE POSTES DE HORMIGON ARMADO

El proceso de parada de postes será en su mayoría en forma manual, pudiendo usar grúas mecánicas con capacidad para 10 toneladas en los sitios cercanos a las vías existentes. El proceso manual de parada de postes requiere de un mayor número de personas con experiencia y mayor tiempo de ejecución, pero se evita causar daños a las propiedades por el ingreso del vehículo grúa.

Se recomienda utilizar el material sobrante de la excavación para el rellenado de los espacios dejados por los postes en los huecos, con la suficiente compactación para que no se produzcan hundimientos ni queden espacios vacíos que puedan alterar la verticalidad de poste. Previo a esta actividad se debe verificar la verticalidad de los postes, realizando los ajustes y correcciones que sean necesarios.

La compactación de los postes debe evitar el acumulamiento de agua en la base del mismo, para lo cual se recomienda que la compactación en su parte superficial no sea horizontal sino que tenga una inclinación de por lo menos 15° con respecto al eje horizontal.

4.4.7 TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y ACCESO DE MATERIALES

Desde las bodegas de la EERSSA, el contratista de la obra realizará el transporte de materiales hacia las bodegas temporales, ubicadas preferentemente entre las edificaciones próximas a la obra. Este procedimiento tiene como propósito agilitar el proceso de construcción.

La distribución de los materiales requeridos en cada estructura se realizará con la utilización de vehículos de menor capacidad de carga y de acuerdo al cronograma de armado de las mismas.

4.4.8 ARMADO Y COLOCADO DE TENSORES

Esta actividad se realizará en forma manual, consiste en la colocación de los bloques de anclaje de hormigón con las respectivas varillas de anclaje, a las que se sujetarán los cables de acero galvanizado que unen con los postes mediante los accesorios adecuados para el efecto.
Al igual que para los postes, se procederá al retacado y compactado de los huecos utilizando piedra y el material sobrante de la excavación.

4.4.9 ARMADO DE ESTRUCTURAS TIPO

Consiste en fijación de las crucetas, pies amigos y demás elementos en los postes, así como la colocación de las cadenas de aisladores y los elementos de sujeción a la estructura, de conformidad a los planos de diseño de la línea.

Durante la instalación, a más de verificarse permanentemente el estado de los materiales, en especial de los aisladores, se cuidará que los pasadores y chavetas del ensamblaje queden ubicados de modo que puedan ser retirados o desarmados desde la estructura con herramientas corrientes para líneas energizadas.

4.4.10 TENDIDO DE CONSUCTORES E HILO DE GUARDA

La operación de tendido deberá efectuarse por métodos que no ocasionen daños al conductor. Se deberá tomar precauciones especiales para impedir que el conductor toque el suelo, se tuerza, se doble o sufra abrasión de cualquier naturaleza, o que la superficie del mismo sufra rozamiento o daños de cualquier tipo. Cuando el conductor resulte dañado se deberá reparar o retirar la sección dañada.

Por ningún motivo deberá deslizarse el conductor sobre las piezas de las estructuras o sobre herrajes de sujeción, por lo que se utilizarán poleas que se encuentren en buen estado.

Los cables se manipularán sobre los carretes y cuando se comiencen a desenrollar, penetrarán en las poleas de tendido sin arrastrar en ningún caso sobre el suelo ni obstáculos. Las poleas de tendido deben girar sobre cojinetes de bolas o rodillos y tener una banda de

aluminio, caucho o material sintético que evite el desgaste de los cables. No se permitirá que los cables cuelguen de las poleas de tendido por más de 18 horas antes de ser tensados hasta la flecha correspondiente. Los diámetros mínimos de las poleas de tendido no serán inferiores a 20 veces el diámetro del conductor.

Cuando se detecten defectos o daños en los conductores o hilo de guardia, estos serán reparados usando los siguientes procedimientos: reemplazo del conductor o cable de guardia por nuevos, instalación de empalmes de compresión, instalación de mangas de reparación o reparación por pulido manual.

El conductor y el cable de guardia serán regulados de acuerdo con las tablas de tensiones y flecha entregadas por el diseñador. La tensión de regulado será medida con un dinamómetro a fin de evitar sobretensado y será realizada solo bajo la supervisión del fiscalizador y solo cuando las condiciones de viento sean tales que permitan obtener un resultado satisfactorio.

Luego de que se haya concluido con el tensado, se procederá al engrampado de los conductores e hilo de guardia, verificando que ninguna cadena de aisladores de suspensión quede desviada más de 10 centímetros de la vertical.

Finalmente, se procederá con la ubicación de amortiguadores de vibración, pesas y balizas de acuerdo con el diseño de la línea, con lo cual se concluirá la construcción de la obra.

Luego de concluido con la etapa de tendido y regulado de los conductores e hilos de guardia, se procederá a verificar la verticalidad de los postes, realizando los ajustes necesarios en los tensores, cuidando además de que no se produzcan deformaciones y fisuras en los postes.

4.4.11 INSPECCIONES

Estas acciones se llevarán a cabo durante la construcción y antes de la recepción provisional y definitiva de las obras, siendo las siguientes actividades las que merecen especial atención durante las inspecciones:

1. Inspección en la zona de servidumbre:

- Desbroce
- Retiro de materiales
- Caminos de acceso

2. Revisión de las estructuras y fundaciones:

Del relleno compactado

- De la condición general de la estructura
- De los taludes cercanos a las estructuras
- Verificaciones: que los pernos estén correctamente apretados, que los herrajes usados sean los correctos, el tipo y condición de los ensamblajes, de la instalación y señalización de las estructuras.

3. Revisión de los conductores e hilos de guardia:

De las uniones

- De las derivaciones de los conductores
- De las instalación de amortiguadores y pesas
- Verificaciones: de las distancias entre conductores y a tierra (vertical y horizontal), de la distancia vertical entre cruces.

4.4.12 PRUEBAS

Antes de la recepción provisional de la obra se efectuarán las siguientes pruebas:

1. De puesta a tierra: se medirá la resistencia de las conexiones a tierra en todas las estructuras.
2. De asilamiento y continuidad: Se probará el aislamiento entre fases y entre fase y tierra, la continuidad entre conductores de la misma fase y cables de guardia.
3. De energización de la línea: esta prueba será la final y se realizará a voltaje inducido y a voltaje nominal.

4.5 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA

Por las características constructivas de este tipo de líneas y por la seguridad que se les da durante la etapa de construcción, estas no requieren mayor mantenimiento.

A continuación se detalla las principales actividades de mantenimiento que se deben realizar durante la etapa de operación de la línea de transmisión:

4.5.1 MANTENIMIENTO DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE

La limpieza y desbroce de la vegetación, de forma que esta no pueda alcanzar las líneas. Además se debe verificar y controlar que no se realicen construcciones dentro de la franja de servidumbre que es de 16 metros de ancho para la línea a 69 kV. Dentro de esta actividad se incluye también la revisión del estado de los caminos de acceso y del estado del suelo en lo que a estabilidad se refiere, realizando las reparaciones que se requieran.

Las cuadrillas de mantenimiento deberán considerar preferentemente la mano de obra local.

Como complemento, se deberá realizar la limpieza y readecuación de obras de protección, como cunetas de coronación, drenajes y otros.

4.5.2 MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS

Las estructuras armadas con postes, se debe verificar su verticalidad, que no existan deformaciones y que los tensores estén con la tensión adecuada.

En caso de fallas que se presenten en las estructuras, estas deben ser corregidas inmediatamente por el personal de mantenimiento, para precautelar la integridad de la línea y garantizar la vida útil.

4.5.3 MANTENIMIENTO DE LOS AISLADORES

Durante la etapa de mantenimiento, se debe realizar la inspección visual del estado de los aisladores para prevenir los flameos inversos. Igualmente se deberá revisar el estado del galvanizado de las partes metálicas de los aisladores y de todos los herrajes que sirven para la sujeción de los aisladores a los conductores y a la estructura. En caso de detectar fallas en estos elementos, se precederá a su reposición mediante la utilización de equipo para mantenimiento con línea energizada.

4.5.4 MANTENIMIENTO DE LOS CONDUCTORES

Comprende la revisión de los ajustes en las grapas de retención y suspensión, el estado de los conductores y varillas de armar preformadas, el estado y sujeción de los amortiguadores, la distancia de seguridad de la línea con respecto al suelo, vías, viviendas, árboles etc.

En caso de determinar fallas del conductor, se procederá a su reparación o al cambio del tramo dañado. Si las distancia de seguridad han sido reducidas, se procederá a la recalibración de los conductores hasta que la tensión lo permita.

4.5.5 MANTENIMIENTO DE PUESTAS A TIERRA

Se procederá a realizar mediciones de los valores de puesta a tierra en cada una de las estructuras, en caso de que su valor sea inferior a 10 ohmios, se realizará el mejoramiento de la misma, mediante el incremento de varillas de cobre o por cualquier otro método.

4.5.6 MANEJO Y DESALOJO DE DESECHOS SÓLIDOS DEL MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA

Los residuos que se generaran son residuos material vegetal, residuos inorgánicos y orgánicos. Residuos de las instalaciones eléctricas alambre, restos de conductores, transformadores y equipos.

4.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA

Las actividades principales que se desarrollarán durante el proceso de construcción de las líneas de subtransmisión a 69 kV, comenzando con la fase de revisión del diseño y replanteo,

hasta concluir con la puesta en operación, dentro de la fase de operación se incluyen actividades de mantenimiento de la línea.

1. Replanteo del proyecto y ubicación de puntos de estructuras.
2. Imposición de servidumbre, inventario forestal y desbroce para tendido de conductores.
3. Apertura de caminos de acceso.
4. Excavaciones de huecos para postes y tensores
5. Transporte y distribución de postes
6. Parada de postes de hormigón armado
7. Transporte, distribución y acceso de materiales
8. Armado y colocado de tensores
9. Armado de estructuras tipo
10. Tendido y regulado de conductores e hilo de guardia
11. Construcción de obras de protección
12. Manejo y desalojo de desechos sólidos de construcción
13. Inspecciones
14. Pruebas
15. Mantenimiento de la faja de servidumbre
16. Mantenimeinto de estructuras
17. Mantenimiento de los aisladores
18. Mantenimiento de los conductores
19. Mantenimiento de puestas a tierra
20. Mantenimiento y desalojo de desechos sólidos del mantenimiento de la línea.

A continuación se describe un cronograma referial para el desarrollo de lñas actividades antes mencionadas:

Actividades	CONTRUCCIÓN	OPERACIÓN			
	TIEMPO EN AÑOS				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

4.7 SUBESTACIÓN GUALAQUIZA

4.7.1 Descripción de la S/E Gualaquiza

Los alcances del estudio fueron definidos por la EERSSA, según lo establecido en el contrato # 371.2011, que indica que la subestación 69kV/22kV debe ser del tipo convencional de barra simple, equipada con un transformador de 5 MVA, pero se prevé una reserva adicional de 5MVA, con patio en 69 kV con una entrada, una salida para el transformador, una futura salida de reserva; en el patio de 22 kV, cuatro salidas para alimentadores denominados Gualaquiza 1, Gualaquiza 2, Bomboiza 1 y Bomboiza 2 y, dos proyectados para reserva; además, equipamiento para integrarse al sistema SCADA que dispone la EERSSA. Las principales características son:

a. Diseño Electromecánico:

- Subestación tipo superficial,
- Esquema de barra principal simple, con un transformador de potencia de 5 MVA de capacidad a 69/22 kV y un espacio de reserva para un transformador similar en el futuro; con 2 posiciones de línea de 69 kV, una de llegada de la línea El Pangui y otra de reserva y 6 posiciones de alimentadores primarios de salida a 22 kV, con celdas compactas en SF6.
- El terreno tiene una resistividad promedio de 85 Ohm.m que sirvió para el diseño de la malla de puesta a tierra, cuyo valor final de resistencia es inferior a 5 Ohm.
- El diseño incluye los Diagramas unifilares y trifilares de la subestación,
- Diseño estructural en el patio de 69 kV y casa de control para celdas de 22kV,
- Diseño de Esquemas de medición, control y protecciones: se utilizan IED's para la protección del transformador y de los alimentadores primarios de distribución;
- Lista y especificación de equipos y materiales eléctricos y metálicos requeridos. Presupuesto referencial.

b. Diseño Civil y Arquitectónico:

- Diseño Civil y arquitectónico de casa de control y oficina,
- Diseño y planos de detalle de fundaciones, cerramiento, ductos, canales, drenajes, cisterna,
- Lista y especificación de materiales para las obras civiles,
- Presupuesto referencial

c. Diseño de Sistema de Automatización para su integración al sistema SCADA de la EERSSA:

- Características del sistema de automatización: dispone de puertos para configuración y reporte SCADA, puerto serial RS-485, dos puertos de fibra óptica 10/100 Base Fx y puerto Ethernet 10/100 Base Tx (Rj45);
- Lista y especificación de equipos y materiales para la automatización,
- Presupuesto referencial.

La EERSSA financiará la construcción del proyecto con recursos provenientes del Presupuesto General del Estado. El monto total del presupuesto asciende a US$ 1'431.689,98 dólares americanos, sin IVA, integrado por los siguientes componentes:

Equipo y Herramientas para construcción (fabricación nacional)	US$ 49.942,69	3,49%
Materiales Obra Civil (casa de control y cerramiento) (fabricación nacional)	US$ 154.271,17	10,78%
Equipos y Materiales Electromecánicos (importados)	US$ 1'109.283,08	77,48%
Transporte (nacional)	US$ 12.921,00	0,90%
Mano de Obra (nacional)	US$ 55.329,34	3,86%
Indirectos	US$ 49.942,69	3,49%
Total del Presupuesto (sin IVA)	**US$ 1`431.689,98**	**100,00%**

- **Plazo de Ejecución**

El plazo de ejecución de acuerdo al cronograma valorado es de 7 meses.

Fecha Inicio estimada 01/03/15;
Fecha Final estimada: 30/09/15;
Meses de duración: 7

4.7.2 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN EN LA SUBESTACIÓN

A continuación se detalla las actividades principales que se desarrollarán durante el proceso

de construcción y montaje de la subestación de Gualaquiza.

- Replanteo.
- Nivelación del terreno
- Colocación de la malla de puesta a tierra
- Construcción de cimentaciones
- Construcción de obras civiles en general
- Montaje de postes y estructuras metálicas
- Instalación de barras (conductores aéreos) y accesorios
- Montaje de equipos
- Cableado del circuito de control y protección
- Generación de desechos sólidos
- Inspecciones
- Pruebas y energización.

4.7.2.1 REPLANTEO

Este trabajo será realizado por el topógrafo luego de la revisión del diseño y para iniciar la construcción, consiste en el estacado correcto de los puntos en donde se ubicarán las cimentaciones para los equipos y en general para todas las obras civiles.

4.7.2.2 NIVELACIÓN DEL TERRENO

En esta actividad se procederá a dejar el terreno nivelado, mediante el uso de equipo requerido para el efecto, lo que implica el movimiento de tierras y la compactación para que no se tengan inconvenientes durante la construcción de las obras civiles en cuanto a los niveles que tengan los deferentes elementos que constituyen la subestación.

4.7.2.3 COLOCACIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA

Con el fin de que todos los sobrevoltajes que se originen dentro de la subestación sean descargados a tierra, como parte inicial de la construcción de la subestación se debe colocar la malla de puesta a tierra, que consiste en un tejido de cables de cobre unidos entre sí mediante procesos termofuendentes, enterrados a una profundidad aproximada de 50 cm y unidos a varillas de copperweld que van hincadas en el terreno. La separación entre los cables de cobre y la configuración de la malla de puesta a tierra serán determinados en base a la resistividad del terreno: Se debe dejar cables que salgan a la superficie, con el objeto de conectar a los equipos y a todas las partes metálicas en general.

Para la colocación de la malla de puesta a tierra se deberá realizar la excavación de zanjas a la profundidad de enterramiento del cable del menor ancho posible (20 cm aproximadamente), a objeto de reducir el trabajo y la acumulación temporal de material, ya que estas “zanjas” deberán ser rellenadas y compactadas.

4.7.2.4 CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIONES

Dentro de la subestación es necesario realizar la construcción de bases de hormigón armado, para que sustenten el peso del transformador y de demás equipamiento.

Dentro del proceso de construcción de estas obras, como primera etapa se realizarán las excavaciones, las que podrán ser en forma manual o mediante el uso de maquinaria. Si las condiciones del terreno no son las adecuadas, será necesario utilizar material de mejoramiento.
A continuación se precederá con el armado de los hierros, de conformidad a los planos y planillas de hierro establecidas en el diseño y al armado de encofrados.

La siguiente etapa consiste en el hormigonado utilizando materiales de buena calidad y que cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas. Durante este proceso, se tomarán muestras de hormigón para realizar las pruebas de resistencia.

Finalmente, se procederá al retiro de los encofrados y a verificar que el hormigonado ha sido realizado cumpliendo con las normas y diseños, procediendo con el relleno compactado utilizando materiales producto de la excavación.

4.7.2.5 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN GENERAL

Dentro de una subestación, se requiere la construcción de varias obras civiles, las que tienen la finalidad de dar las seguridades requeridas, facilitar la operación y el mantenimiento. Dentro de estas obras podemos citar las siguientes:

- Casa de control.
- Cerramiento exterior.
- Sistemas de drenaje de aguas lluvias.
- Trincheras para el paso de cables.
- Veredas y bordillos.
- Sistema de evacuación de aguas lluvias y servidas (pozo séptico).

Para la ejecución de estas obras se requiere la utilización de varios materiales, entre los que podemos citar piedra, grava, arena, ladrillo, cemento, hierro, material para encofrado, etc., los que deben ser de buena calidad. Estas obras implican la utilización de gran cantidad de mano de obra. Durante el proceso de construcción es necesario verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales y las normas de seguridad.

4.7.2.6 MONTAJE DE POSTES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

Luego de concluir con la construcción de las bases de hormigón, se procederá con el montaje de postes y el armado de los perfiles metálicos de conformidad a los planos. Se utilizará herramienta menor tales como poleas, cabos de nylon o de otro material no metálico, llaves y demás herramienta menor.

Luego de que las estructuras hayan sido montadas, se procederá a verificar la verticalidad, para finalmente proceder al ajuste definitivo de los pernos al torque que corresponda a cada diámetro de perno.

4.7.2.7 INSTALACIONES DE BARRAS Y ACCESORIOS

Las barras de la subestación estará conformada por conductores de aluminio desnudo que servirá para realizar la conexión entre los diferentes equipos y las salidas de las líneas, de acuerdo al diseño establecido para el efecto. Las barras van tensadas entre los perfiles metálicos, siendo necesaria la colocación de las cadenas de aisladores y los elementos de sujeción a la estructura.

Las barras serán colocadas y tensadas mediante métodos que no ocasionen daños al conductor. Se deberá tomar precauciones especiales para impedir que el conductor se tuerza, se doble o sufra abrasión de cualquier naturaleza, o que la superficie del mismo sufra rozamiento o daños de cualquier tipo. Cuando el conductor resulte dañado deberá ser reemplazado por uno nuevo.

4.7.2.8 MONTAJE DE EQUIPOS

Esta etapa consiste en el montaje de los equipos de la subestación, que corresponden al transformador de potencia de 69KV, pararrayos, transformador de potencia, transformadores de corriente y potencial, seccionadores y otros.

Una parte de los equipos serán montados sobre los perfiles metálicos, en tanto que otros serán colocados sobre las bases de hormigón armado construidas para el efecto y con los pernos de anclaje necesarios para sujetarlos. Antes de realizar el ajuste de los pernos, se deberá verificar que los equipos estén totalmente alineados y nivelados.

4.7.2.9 CABLEADO DEL CIRCUITO DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Luego de que los equipos hayan sido montados, se procederá a la instalación de los diferentes cables que corresponden a los circuitos de control y protección de la subestación. Estos cables se conectan entre los equipos de fuerza (Transformador de potencia, seccionadores, interruptores, etc.) y los instrumentos de control y protección (relés y otros).

4.7.2.10 INSPECCIONES

Las inspecciones se llevarán a cabo durante todo el proceso de construcción y montaje de la subestación, acciones que deben ser realizadas por personal técnico debidamente capacitado y con experiencia en este tipo de obras.

Las inspecciones se deben realizar a todas las obras civiles, al montaje de estructuras metálicas, al montaje de barras y equipos, al cableado y conexiones. Durante este proceso se debe verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales utilizados, los procesos constructivos, el personal empleado sea debidamente capacitado y

que la obra sea ejecutada de acuerdo a los planos. Durante esta etapa se debe verificar la calidad y resistencia del hormigón en base a pruebas de resistencia.

4.7.2.11 PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN

Una vez de que se haya concluido con el montaje de equipos y el cableado de los mismos, la siguiente etapa consiste en la ejecución de todas las pruebas eléctricas de estos a fin de verificar su correcto funcionamiento tanto de los equipos como de los circuitos de control y protección. Estas pruebas se realizarán sin energizar la subestación, utilizando los equipos y procedimientos adecuados para el efecto.

En caso de presentarse fallas tanto en los equipos como en los circuitos de control, y protección, se procederá a su reparación. Luego de que todas las pruebas resulten satisfactorias, se procederá a la energización de la subestación con lo cual se iniciará su operación.

4.7.2.12 GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Los residuos que se generaran en la construcción de la subestación son residuos material vegetal, material natural que se saca del terreno en el sitio de la construcción, residuos inorgánicos y orgánicos, residuos de la construcción como ladrillos, tubos metálicos, mampostería, etc. Residuos de las instalaciones eléctricas alambre, restos de conductores, transformadores, y equipos. Residuos líquidos de la construcción especialmente de actividades de cimentación y de obras civiles.

4.7.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

La subestación Gualaquiza en forma integral es posible construirla en 7 meses, utilizando 3 grupos diferentes de trabajo, uno para la parte eléctrica, un segundo para la parte mecánica y el otro para las obras civiles requeridas, que es la que debe ser ejecutada en primer lugar (movimientos de tierra, plataformas, excavaciones, desalojo de materiales, fundición (cimentación) de bases para las estructuras metálicas de los patios.

Los períodos de tiempo de construcción, basados en la premisa de tres grupos diferentes son:

1. **Adquisición de equipos y materiales de fabricación nacional e importados:** -4 meses (antes de la contratación de la obra de construcción de la subestación)

2. **Replanteo de la obra civil:** patios, casa de control, cerramiento; movimiento de tierras para plataformas; excavaciones para fundaciones de estructuras metálicas, cimentaciones para equipos; zanjas para canaletas de cables; inicio casa de control; malla de tierra: 2 meses (1er. y 2do. mes)

3. Continuación de excavaciones y cimentaciones; culminación de canales de cables; Montaje de estructuras metálicas de patio de 69 kV; conclusión casa de control, inicio del cerramiento: 2 meses (el 3° y 4° mes)

4. Montaje e instalación de equipos de Patio de 69 kV, Instalación de barras de 69 kV, montaje e instalación de seccionadores tripolares e Interruptores de potencia, instalación de apantallamiento y cables de 22 kV, montaje de tableros y celdas en casa de control: 1 mes (el 5° mes)

5. Montaje y Pruebas del transformador de potencia, montaje transformador de servicios auxiliares, Pruebas de celdas y tableros de control, Instalación de luminarias exteriores; adoquinado de vía interna: 1 mes (el 5° mes)

6. Continuación instalación de Tableros de Control y Celdas en casa de control; tendido de cables de control, medición y protección; sistema SCADA, conclusión de adoquinado vía interna: 1 mes (el 6° mes)

7. Conclusión instalación de Tableros y Sistema SCADA; pruebas: 1 mes (7° mes).

A continuación se describe en una tabla el tiempo que va a ser usado para la realización de las actividades antes numeradas:

Actividades	Tiempo en meses						
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Para la fase de operación, no se requiere personal permanente, pues se trata de una subestación controlada vía sistema SCADA desde el Centro de Control de la EERSSA en la Oficina Central. Los mantenimientos y revisiones periódicas serán realizados por los Ingenieros de Subestaciones y grupo de trabajadores de subestaciones de la EERSSA.

4.7.3.1 Mano de Obra requerida

La Mano de Obra no profesional (de acuerdo a la clasificación del INCOP) es la siguiente:

- Peón y auxiliar de electricista
- Estructura ocupacional E2
- Estructura ocupacional D2
- Estructura ocupacional C1
- Estructura ocupacional C2

- Estructura ocupacional B3
- Estructura ocupacional B1
- Topografía: Estructura ocupacional C1 Grupo 1
- Choferes- Licencia tipo E

Para cada uno de las categorías indicadas existe su unidad de medida, precio unitario, cantidad, costo directo y el porcentaje que corresponde respecto al presupuesto total.

La Mano de Obra profesional se describe a continuación:

- Técnico Electromecánico
- Técnico Eléctrico
- Técnico Electrónico
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero Civil (Estructural)
- Ingeniero Civil (Sanitario)
- Ingeniero Eléctrico (de subestaciones)
- Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones
- Ingeniero Scada

4.7.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA SUBESTACIÓN

Las actividades de mantenimiento de la subestación son reducidas, debido a las características constructivas y al tipo de equipos que se instalarán. Entre las principales actividades de mantenimiento que se deben realizar durante la etapa de operación de la subestación son las siguientes:

4.7.4.1 MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS CIVILES

Es necesario realizar la limpieza de la subestación en general, para evitar que se acumule basura, malezas y vegetación en forma desordenada. Se debe realizar el mantenimiento adecuado a la casa de mando, al cerramiento exterior, a los sistemas de drenaje, trincheras, bordillos y demás obras civiles, de forma que permanezcan siempre en condiciones óptimas de funcionamiento.

4.7.4.2 MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras metálicas serán revisadas para determinar que no exista oxidación en sus elementos, verificar su verticalidad y verificación del estado de galvanizado. En caso de fallas que se presenten en las estructuras, estas deben ser corregidas inmediatamente por el personal de mantenimiento, para precautelar la integridad y garantizar su vida útil.

4.7.4.3 MANTENIMIENTO DE LOS AISLADORES

Durante la etapa de mantenimiento se debe realizar la inspección visual del estado de los aisladores para prevenir los flameos inversos. Igualmente se deberá revisar el estado del galvanizado de las partes metálicas de los aisladores y de todos los herrajes.

En caso de que se acumule polvo en los aisladores, estos serán sometidos a un proceso de limpieza o lavado, con lo que se evitará fallas y por consiguiente ayudará a mantener la continuidad del servicio.

4.7.4.4 MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

Los equipos a ser instalados requieren mantenimiento mínimo, mismo que debe ser efectuado de acuerdo a lo establecido en los manuales que proporciona el fabricante. Como mantenimiento de rutina, es necesario realizar limpieza de estos elementos y ajuste de los conectores para asegurar un buen contacto.

4.8 CIERRE DEL PROYECTO

A continuación se detalla las actividades principales que se desarrollarán durante el proceso de cierre tanto de la Línea de Subtransmisión a 69 kV El pangui – Gualaquiza como de la subestación de distribución Gulaquiza.

4.8.1 DESMONTAJE DE CONDUCTORES Y AISLADORES

Consiste en retirar los conductores y los cables de guardia.

4.8.2 DESMONTAJE DE PERFILES METÁLICOS (POSTES)

Consiste en retirar aisladores, herrajes y otros accesorios, desarmar la estructura de la torre.

4.8.3 DESMONTAJE DEL PATIO DE MANIOBRAS DE LA SUBESTACIÓN

Consiste en retirar transformadores, paneles y cuadros de distribución, baterías, rectificadores, sistemas de media tensión y grupos electrógenos.

4.8.4 DESALOJO, TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DESMONTADOS

Conforme a la decisión de la EERSSA, los elementos, equipos y accesorios que se encuentran en condiciones de uso adecuado y que pueden ser utilizados en otras instalaciones, deberán desmontarse, transportarse y almacenarse convenientemente para su uso posterior. Aquellos que ya no puedan prestar servicio o que no puedan ser entregado a la comunidad u organismo local (previa autorización) serán demolidos y, todo el material y escombros dispuesto en sitios preestablecidos.

4.8.5 ELIMINACIÓN DE ESCOMBROS Y MATERIAL

Retiro y disposición de todo tipo de residuos y materiales inertes. Procurar siempre en reciclar la basura y reutilizar lo que se pueda.

5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE

5.1 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

5.1.1 COMPONENTE ABÍOTICO – FÍSICO

5.1.1.1 CLIMATOLOGÍA

Según el Mapa Bioclimático del Ecuador el área de estudio se la cataloga de clima Tropical Lluvioso, con precipitaciones medias anuales de 1500mm a 2500mmy temperaturas que oscilan entre 6°C y 35°C.

5.1.1.1.1 TEMPERATURA

La temperatura es la medida del nivel energético medio molecular del aire, expresado en grados centígrados; su medición se la realiza valiéndose del termómetro ambiental y depende de varios factores como: topografía del lugar, orientación geográfica (disminución gradual en sentido oriente - occidente), altura, estación del año y hora del día. En base a la serie histórica de temperatura de 2009 -2011 registrada en la Estación Meteorológica El Pangui (M502) se determinó que la temperatura media anual es de 21,95°C, caracterizada por un régimen estacional muy homogéneo. De los datos obtenidos durante la época más cálida (noviembre con 22.9°C) y en la época más fría (julio con 20.5°C) se ha establecido una oscilación térmica de 2.4 °C.

5.1.1.1.2 PRECIPITACIÓN

La precipitación consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve, granizo, etc., desde las nubes hasta la superficie de la tierra, esto se mide en milímetros, que equivale a la altura obtenida por la caída de un litro de agua sobre una superficie de un metro cuadrado. En base a la serie histórica de precipitación de 2009 -20011 registrada en la Estación Meteorológica El Pangui (M502) se registra un promedio anual de 1950,1 mm, obteniendo su máxima precipitación durante el mes de marzo con 199,2 mm y considerando como épocas secas a los meses de julio y agosto con precipitaciones mínimas de 145,9 mm y 137,3 mm respectivamente.

5.1.1.1.3 HELIOFANÍA

Es la duración en tiempo de la radiación solar sobre una superficie dada, midiéndose en horas, en relación con las 12 horas teóricas de permanencia del sol sobre el horizonte en el ecuador; su medición se realiza con un heliógrafo que permite establecer la hora que empieza y finaliza la incidencia del sol. En base a la serie histórica registrada de 2009 - 2011 en la Estación Meteorológica El Pangui (M502), se registra un mayor tiempo de la radiación solar en el mes de noviembre con un valor de 5 horas/mes. No obstante, debido a las bajas concentraciones de radiación solar se ha considerado al mes de junio como el mes más nublado del año, reportando un valor de 3 horas/mes. La radiación solar media anual para la zona de estudio es de 3,6 horas/mes.

5.1.1.1.4 VIENTOS

En cuanto a los vientos, son de baja intensidad. Los registros de largo y corto período, indican que la dirección predominante es del Sureste, con una velocidad promedio anual de 0,9 m/s. Las máximas velocidades de viento se registran en los meses de Octubre y Noviembre con valores de 1,0 m/s y 1,2 m/s respectivamente.

5.1.1.2 GEOLOGÍA

5.1.1.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El Ecuador se encuentra ubicado en una zona de transición entre los Andes Nórdicos y los Andes Centrales, ubicándose en una zona de deflexión transversal, que reaparece en las Islas Galápagos, atravesando el territorio continental y la plataforma brasileña a lo largo del eje amazónico hasta perderse en la zona dorsal del Océano Atlántico.

La cuenca marginal del oriente se encuentra limitada al oeste por la Cordillera Real, al este por el Escudo Guyanés, extendiéndose al sur hacia la Cuenca del Alto Amazonas, en la cual se localiza el basamento cristalino de edad Precámbrica, constituido por rocas metamórficas, granítico y gneises fuertemente plegados e instruidas por los granitos. Al noroeste se presentan rocas Paleozoicas de origen marino constituidas por rocas carbonatadas y terrígenas, con una cobertura sedimentaria que incluye sedimentos marinos de edad cretácica de las Formaciones Hollín y Napo, principales productoras de hidrocarburos en la cuenca nororiental. (Ver Mapa N° 7)

5.1.1.2.2 FORMACIONES

En el sector sur del país la zona está representada por un complejo plegado, con formaciones más jóvenes que el sector norte que datan del periodo Jurásico y cretácico de estas formaciones tenemos:

***Formación Chapiza (jurásico, medio, superior)*.**

La Formación Chapiza consta de una secuencia de sedimentos clásticos de tipo continental (areniscas y lutitas), los que están sobrepuestos por depósitos clásticos y piroclástos de la Formación Misahualli. La potencia de esta secuencia varía entre los 6000 a 4300 m.

Con sus fases volcánicas hacia el Norte, la potencia decrece paulatinamente hacia el Oeste a causa de la presencia de la Formación Santiago que se encuentra sobrepuesta por las cuarcitas de la Hollín. A la Formación Chapiza se la divide en tres cuerpos que son:

Chapiza Superior: Con una potencia aproximada de 1300 m. Con una coloración predominante roja gris, está constituida principalmente por lutitas, areniscas y conglomerados estratificados con tobas violaceas grises y verdes, además de leves horizontes de dolomitas.

Chapiza Media: Tiene una potencia máxima de 1000 m y consta de lutitas y areniscas de color rojo, sin intercalaciones de evaporitas.

Chapiza Inferior: Con una potencia de 1500 m de coloración roja y gris, conformada por lutitas y areniscas de coloración gris, rozado y violeta, presentando delgados horizontes de anhidrita, vetas de yeso y concreciones dolomíticas.

Formación Santiago (jurásico inferior).

Ubicada en el sector este, limitada por el intrusivo. En el sector de Guaysimi Alto afloran rocas sedimentarias, compuestas por una potente secuencia de calizas marinas de tipo silíceo en capas delgadas de color amarillo a negro con intercalaciones de lutitas, areniscas calcáreas de coloración gris, piroclastos, arcillas y pizarras obscuras areno-micaceas, localmente bituminosas, estas calizas contienen capas y nódulos de cherts negro.
En el flanco Oeste de la Formación se presentan fases más volcánicas, con abundantes intercalaciones de brechas, tobas y mantos volcánicos, por la presencia de piroclastos se supone que hubo actividad volcánica submarina durante la depositación de la Formación Santiago. La potencia de esta Formación está considerada entre los 1500 a los 2700m. La Formación Santiago es intrínsicamente plegada y fallada.

Formación Hollín (cretácico).

Se presenta constituidas por lutitas fracturadas y se encuentra generalmente en forma de bancos compactos de areniscas cuarzosas de coloración blanquecina en el sector de la Zarza, la granulometría varia de grueso a fino, se extienden intercalaciones delgadas de lutitas arenosas de color oscuro, en la parte superior existen lutitas carbonatadas negras, las areniscas en algunos lugares presentan una estratificación cruzada y con frecuencia presentan impregnaciones de asfalto. El mayor número de afloramiento se encuentra en la Zona Sur, en las Cordilleras Real y Cutucú, conformando el Grupo Limón.

Se considera que la potencia de la Formación Hollín fluctúa entre los 80 a 260 m.

Batolito de Zamora

Constituyendo la unidad Litológica más importante, regularmente se presenta como un cuerpo alargado de rumbo N-NE que aflora a lo largo de la falla de cabalgamiento, que forma la margen tectónica de la Cordillera Real.

En la región se tiene afloramientos significativos en la Cordillera de Nanguipa, Cutunza y Tunantza así como en las partes bajas de los valles. El Batolito se presenta con una coloración gris mate a rozado, en los sectores altos y en las área bajas meteorizadas, mientras que en otra partes bajas se tiene una composición diorítica, en forma de nuevas intrusiones.

De tal manera que las formaciones suprayacentes han sido intruidas por diques o sills que se constituyen en la apófisis del mismo y que se han desarrollado producto de eventos tectónicos posteriores.

Zona de skarn.

Está en contacto con rocas intrusivas ácidas a intermedias de tipo granodiorita diorita consistente en cuarzo, hornablenda y biotita con variaciones en el grado de abundancia.

El metasomatismo ha sido consecuencia de la ascensión de fluidos hidrotermales durante la intrusión de las rocas indicadas en el Terciario, los sulfuros predominantes fueron conjuntamente partículas de Oro de manera diseminada dando como consecuencia depósitos de tipo Skarn.

Terrazas.

Estos depósitos de gran amplitud están distribuidos en amplias zonas aledañas al Río Zamora, las mismas están constituidas por gravas, limos, arenas y arcillas, a consecuencia del permanente acarreo y depositación en forma lenticular en ocasiones en espesores mayores a 20 m, recubriendo a formaciones antiguas.

Aluviales.

A lo largo del recorrido del Río Zamora se han ido acumulando depósitos de tipo aluvial producto del arrastre de material del río, los cuales se encuentran constituidos principalmente por gravas y arenas las cuales presentan excelentes características para ser empleadas en construcción, por lo que desde hace tiempo atrás son motivo de explotación con la finalidad de abastecer los mercados de Zamora y Loja.

5.1.1.3 SUELOS

Los diferentes tipos de suelo del sector por su distribución geográfica presentan propiedades particulares, referentes al material de origen, propiedades físicas y químicas, influencia del clima, considerado como un factor determinante de las características del suelo.

Generalmente los suelos de la Región Amazónica en todo su ámbito son muy superficiales y de baja fertilidad, debido a la alta pluviosidad y baja capacidad de retención de humedad de los suelos; en el área de implantación del proyecto se distinguen suelos del orden Entisol e Inseptisol, son suelos muy arcillosos y amarillo-arenosos, pobres en materia orgánica, con PH ácido e inundables de coloración pardo-oscura, o pardo-amarillentos, requieren de obras de drenaje y fertilización para usos agrícolas. La mayor superficie de estos suelos está sub-utilizados en pastizales para ganadería (Mapa N° 4).

5.1.1.3.1 MUESTREOS DE SUELOS

El presente estudio incluyó el análisis de tres (3) muestras de suelo a fin de determinar las características físico – químicas en áreas de interés para la ejecución del Proyecto.

Tabla 7. Ubicación de Muestra de Suelo

Código	Ubicación	Coordenadas	
MS-1	Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza Interior del Área del proyecto 2	767148,64	9597648,35
MS-2	Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza Interior del Área del proyecto 2	773379,59	9607113,84
MS-3	Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza Subestación Gualaquiza	768676,61	9620349,65

Las muestras recolectadas fueron enviadas al Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección, LAB-CESTTA, Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental, Facultad de Ciencias, Escuela Politécnica del Chimborazo, ESPOCH. Certificado de acreditación No: OAE LE 2C 06-008. Para realizar los análisis comparativos respectivos se tomaron como referencia los límites establecidos en la Tabla 2: Criterios de Calidad de Suelos, Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Anexo 2 del Libro VI de Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

5.1.1.3.2 RESULTADOS DEL MUESTREO

De los ensayos realizados se desprende la siguiente información:

Tabla 8. Resultados de Laboratorio Análisis de Suelo.

MUESTRA / Unidad	Potencial de hidrogeno	Materia orgánica	Textura %			Nitrógeno Total	Conductividad Eléctrica	Potasio	Fósforo
	Ph	%	Arena	Arcilla	Limo	%	Us/cm	mg/kg	mg/Kg
MS- 1	6.65	1.76	18.58	57.64	23.78	0.070	13.07	844.50	860.85
MS- 2	6.51	1.98	70.36	7.93	21.71	0.024	22.60	285.50	103.13
MS-3	6.26	5.78	68.28	10.00	21.71	0.161	12.76	635.00	474.46

Ver Anexo No 5 Análisis de suelos.

5.1.1.3.3 ANALISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados del muestreo de suelo se comparó con los valores límites permisibles establecidos en la Tabla 2: Criterios de Calidad de Suelos, Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Anexo 2 del Libro VI de Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
Se pudo determinar que los parámetros analizados cumplen con los límites establecidos por la ley.

5.1.1.4 USO ACTUAL DE SUELO

Actualmente la cobertura vegetal del suelo en el recorrido de la línea a proyectase y subestación asociada se encuentra intervenido casi en su totalidad como producto de las actividades antrópicas generadas en el sector, haciendo casi nula la exigencia de

vegetación nativa en las áreas de interés para la ejecución del estudio. En el sitio de estudio, el suelo está cubierto de pasto. (Ver Mapa N° 9)

5.1.1.5 HIDROGRAFÍA

El sistema de drenaje superior, constituye el Río Zamora, cuya cuenca se inicia en el callejón interandino de la provincia de Loja, atraviesa la Cordillera Real Oriental, formando una estrecha garganta y expandiéndose con dirección Noreste-Sureste; para cambiar bruscamente su orientación, bajo la influencia de una gran falla regional de orientaciones Noreste-Sureste en Morona Santiago, separando así el flanco oriental esta cordillera y el occidente de la cordillera del Cóndor, para formar la gran cuenca del Santiago – Zamora, entre los principales tributarios menores se distinguen los ríos de las cuencas y microcuencas del San Francisco, Bombuscaro, Jamboe, Nambija, Yacuambi, Nangaritza, Chuchumbletza y el Quimi en la provincia de Zamora Chinchipe; el Bomboiza, Namangoza, Paute, Upano, Yaupi, en la provincia de Morona Santiago. El recorrido de la línea de subtransmisión hasta lo localización de la Subestación Gualaquiza atraviesa algunos ríos de la zona como son el río Pumpis y río Chuchumbleza. (Ver Mapa N° 10)

5.1.1.5.1 MUESTREO DE AGUA

El presente estudio incluyó el análisis de dos (2) muestras de agua a fin de determinar las características físico – químicas en áreas de interés para la ejecución del Proyecto.

Tabla 9. Ubicación de Muestreo de Agua

Código	Ubicación	Coordenadas	
MS-1	Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza Cuerpo agua 1	773816,15	9608681,50
MS-2	Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza Cuerpo agua 2	767386,76	9619794,02

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

Las muestras recolectadas fueron enviadas al Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección, LAB-CESTTA, Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental, Facultad de Ciencias, Escuela Politécnica del Chimborazo, ESPOCH. Certificado de acreditación No: OAE LE 2C 06-008. Para realizar los análisis comparativos respectivos se tomaron como referencia los límites establecidos en la TABLA 11: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público, Anexo 1 del Libro VI de Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

5.1.1.5.2 RESULTADOS DEL MUESTREO

De los ensayos realizados se desprende la siguiente información:

Tabla 10. Resultados de Laboratorio Análisis de Agua

MUESTRA / Unidad	Potencial Hidrogeno	Turbidez	Sólidos Suspendidos	Sólidos Totales	Grasas y Aceites	Coliformes Totales	Coliformes Fecales	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	Demanda Química de Oxígeno
	Ph	UNT	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100ml	UFC/100ml	mg/L	mg/L
MS- 1	6.46	5.27	<50	<100	<2	2030	100	9	16
MS- 2	6.78	5.52	<50	<100	<2	3400	360	9	15

Ver Anexo No 6 Análisis de agua.

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.1.5.3 ANALISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados del muestreo de suelo se comparó con los valores límites permisibles establecidos en la TABLA 11: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público, Anexo 1 del Libro VI de Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Se pudo determinar que los parámetros analizados cumplen con los límites establecidos por la ley.

5.1.1.5.1 RUIDO

Se realizó un análisis detallado del paisaje sonoro de la zona en estudio, para lo cual fue preciso caracterizar tres puntos de referencia dentro del área de influencia directa Las mediciones se realizaron en horarios diurnos, el Sonómetro estuvo ubicado a una altura entre 1,0 y 1,5 m del suelo, y en áreas abiertas que no permita que se refleje el sonido. El equipo de medición no estuvo expuesto a vibraciones mecánicas, y se empleó una pantalla protectora en el micrófono del instrumento para evitar alteración por incremento de la velocidad del viento.

5.1.1.5.1.1 RESULTADOS DEL MONITOREO

El área del proyecto presenta un paisaje sonoro reducido por la propia naturaleza. En el momento de la medición (Tabla 11) se pudo constatar que no existe alteración del confort acústico y no sobrepasa los límites permisibles descritos en el TULSMA (tabla 14). Los resultados de las mediciones realizadas se muestran a continuación.

Tabla 11. Resultados del monitoreo de ruido

PUNTOS	Coordenada (WGS84)		Monitoreo (decibeles)	
			Mínima	Máxima
Punto 1	767719	9600452	41.4	45.3
Punto 2	770276	9603416	39.3	42.4
Punto 3	772184	9606494	35.4	39.5
Punto 4	772479	9606676	38.6	41.3
Punto 5	772770	9606856	41.5	43.6
Punto 6	773616	9608937	38.9	43.8

Punto 7	772337	9615993	44.5	48.9
Punto 8	771709	9616984	39.8	42.7
Punto 9	771671	9617045	43.6	45.7
Punto 10	771551	9617233	41.5	46.3

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

Los datos obtenidos en el monitoreo determinan que todos se encuentran dentro del rango expuesto por el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente en el Libro VI (Zona residencial mixta), en el cuál expone que los niveles permitidos son:

Tabla 12. Límites máximos permisibles de ruido

NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DE SUELO		
TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	**NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq {db(A)}**	
	De 06H00 A 20H00	**De 20H00 A 06H00**
Zona Hospitalaria y Educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Mixta (Proyecto)	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial Mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

5.1.2 COMPONENTE BIÓTICO- BIOLÓGICO

La caracterización del componente ambiental biótico, se fundamentó en las visitas de campo realizadas por el equipo consultor en el área de influencia de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza, así como también la recopilación de información existente.

5.1.2.1 FLORA

Los resultados del trabajo realizado en campo basado pricipalmente en recorridos a través de transeptos y la ubicación de parcelas para identificar las especies, se presentan a continuación.

El levantamiento de información de flora se realizó en los vértices 1, 5, 10, 15 (coodenadas indicadas a continuación) de la línea de subtrasnsmisión, en estas zonas se realizó los recorridos y la ubicación de las parcelas.

Tabla 13. Puntos de muestreo de flora

Vértice	X	Y
1	767212	9597485
5	767721	9600452
10	773913	9608357
15	771553	9617233

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.1.1 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA.

En la línea de subtransmisión existe una escasa vegetación secundaria arbórea que esta localizada a las riberas del río en su mayor parte por escasos árboles de guarumo Cecropia marginalis, guabo Inga capitata, higuerón Ficus krukovii y chonta Bactris gasipaes, y otras en menor abundancia. Estas áreas han sido intervenidas a través del proceso de colonización trayendo como consecuencia la excesiva deforestación para la ampliación de la frontera agropecuaria y explotación maderera que han influido sobre la desaparición de la vegetación natural. A continuación en la tabla 14 se muestran las especies arbóreas existentes en la línea.

Tabla 14. Especies encontradas en el área de estudio

	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
1	Fabaceae	*Cedrelinga cateniformis*	Seique, chunco
2	Urticaceae	*Cecropia sp.*	guaru-mo
3	Burseraceae	*Dacryodes peruviana*	guaná o tabonuco
4	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	bucare ceibo
5	Moraceae	*Ficus sp.*	Matapalo, higueroncillo
6	Meliaceae	*Guarea kunthiana*	Cedillo
7	Fabaceae	*Inga acreana*	
8	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	
9	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	Jacaranda
10	Melastomataceae	*Miconia sp.*	
11	Lauraceae	*Nectandra sp.*	
12	Bombacaceace	*Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.*	balsa
13	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa*	
14	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	
15	Podocarpaceae	*Podocarpus oleifolius D.Don*	Atrabisco, Jacaranda
16	Sapotáceas	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimito, Yarazo
17	Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	Chimi
18	Caesalpinaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake*	Pachaco
19	Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.1.2 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA

El estrato arbustivo que actualmente se encuentra en la línea de subtrasmisión, es típica de zonas secundarias muy alteradas donde la vegetación primitiva ha sido eliminada totalmente dando paso especies pioneras de sitios abiertos muy disturbados. Seguidamente en la tabla 15 se muestran las especies arbustivas encontradas.

Tabla 15. Nombre común, nombre científico y familia de las especies arbustivas identificadas.

	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	Asteraceae	*Tessaria integrifolia Ruíz & Pav.*	Palo bobo
2	Asteraceae	*Vernonanthura patens (Kunth H. Rob.*	Laritaco
3	Fabaceae	*Desmodium sp.*	
4	Asteraceae	*Baccharis sp.*	Chilca
5	Zingiberaceae	*Renealmia thrysaidea (Ruiz & Pav.)*	
6	Cyperaceae	*Cyperus sp.*	
7	Malvaceae	*Sida poeppigiana (K. Schum) Fryxell*	Cosa - cosa
8	Cyatheaceae	*Cyathea sp.*	Helecho arbóreo
9	Musaceae	*Musa sp.*	Guineo
10	Flaourtiaceae	*Banara guianensis Aubl.*	Sauco
11	Piperaceae	*Piper obtusifolia*	Sacha matico
12	Lamiaceae	*Salvia tiliifolia Vahl.*	Salvia
13	Onagraceae	*Ludwigia sp.*	
14	Melastomataceae	*Miconia calvescens D.C.*	
15	Asteraceae	*Baccharis obtusifolia Kunth.*	Chilca redonda
16	Cyperaceae	*Rhynchospora sp.*	
17	Verbenaceae	*Citharexylum sp.*	
18	Lamiaceae	*Hyptis purdeae*	
19	Solanaceae	*Cestrum racemosum Ruiz & Pav.*	Sauco
20	Tiliaceae	*Triunfetta sp.*	
21	Sapindaceae	*Sapindus saponaria L.*	Jorupe
22	Melastomataceae	*Miconia crinita Maud.*	
23	Lamiaceae	*Salvia curticalyx Epling*	Salvia
24	Malvaceae	*Malva pusilla Sm.*	
25	Asteraceae	*Ageratina sp.*	
26	Cyperaceae	*Carex sp.*	
27	Asteraceae	*Verbenina pentantha S.F. Blake*	

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

La mayoría de las especies arbustivas identificadas en la línea de subtransmisión son propias de zonas abiertas alteradas, estas especies están formando pequeños matorrales.

Entre los arbustos más dominantes tenemos: laritaco *Vernonanthura patens, Renealmia thrysaidea,* y sacha matico *Piper obtusifolia*.

Este estrato sufre cambios continuos durante todo el año, primero por las crecidas de los ríos Bomboiza y Chuchumbleza, seguido por la influencia de las actividades antrópicas como la agricultura y tercero la extracción inadecuada de áridos (arena, piedra).

5.1.2.1.3 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEO.

Tabla 16. Nombre científico y familia de las especies herbaceas encontradas en el área de concesión de arena.

	Familia	Nombre Científico

1	Aspleniaceae	*Asplenium tricholepis Rosenst.*
2	Selaginellaceae	*Selaginella articulata (Kuntze) Spring*
3	Lytraceae	*Cuphea ciliata Ruiz & pav.*
4	Asteraceae	*Acmella oppositifolia Lam.*
5	Dennstaedtiaceae	*Pteridium caudatum*
6	Amaranthaceae	*Amaranthus sp.*
7	Poaceae	*Panicum sp.*
8	Sapindaceae	*Serjania tomentosa*

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

En el estrato herbáceo se observa especies que son propias de zonas abiertas muy alteradas, el mismo que sufre cambios significativos por diferentes circunstancias como por ejemplo la crecida de los ríos y por ende la formación de dunas de material árido, presencia de basura y el aglomeramiento del material árido para su extracción.

5.1.2.1.4 DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

El análisis de la diversidad y abundancia de las especies de flora identificadas en la zona del proyecto se detalla en el capítulo 6 de este estudio que corresponde al inventario forestal y valoración economica de los bienes y servicios ecositémicos de los bosques y vegetación nativa del cantón El Pangui y el cantón Gualaquiza. (Veáse Capitulo 6, pág. 138)

5.1.2.2 FAUNA

Para la determinación del componente fauna se realizó muestreo durante 7 días en campo, realizando transeptos dentro de la zona donde se ubica el proyecto. Además se utilizó la información secundaria de estudios faunísticos realizados.

El muestreo de fauna se realizó en los vértices 1,5 10 y 15 de la línea al igual que el muestreo de flora. Alrededor de estos puntos se realizó el muestreo de campo para la obtención de la información.

Tabla 17. Puntos de muestreo de fauna

Vértice	X	Y
1	767212	9597485
5	767721	9600452
10	773913	9608357
15	771553	9617233

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.1 MAMIFEROS

Para el muestreo de mamiferos se destino tres días de muestreo, recorriendo por transeptos el área de estudio. Se realizó principamente obervación directa de las espcies y se colocó trampas para captura de especies pequeñas que fueron identificadas y regresadas al área, además nos basamos en información secundaria y entrevistas a personas de la zona para corroborar el levantamiento que se hizo en el campo.

En mamíferos se pudo identificar para la zona de estudio las siguientes especies:

Tabla 18. Inventario de mamíferos existentes en el área del proyecto

Nº	NOMBRE SHUAR	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN
1	Yankipik	Pecarí de collar	*Pecari tajacu*	Tayassuidae	Artiodactyla
2	Kashai	Guanta de tierras bajas	*Cuniculus paca*	Cuniculidae	Rodentia
3		Jaguar	*Panthera onca*	Felidae	Carnívora
4	Kayuk	Guatusa del oriente	*Dasyprocta fuliginosa*	Dasyproctidae	Rodentia
5	Shushui	Armadillo de nueve bandas	*Dasypus novemcinctus*	Dasypodidae	Cingulata
6	Japa	Venado marrón amazónico	*Mazama nemorivaga*	Cervidae	Artiodactyla
7	Yantana	Tigrillo	*Leopardus pardalis*	Felidae	Carnivora
8	Kushi	Coatí amazónico	*Nasua nasua*	Procyonidae	Carnivora
9	Kunamp	Ardilla roja sureña	*Sciurus spadiceus*	Sciuridae	Rodentia
10	Yakum	mono colorado	*Alouatta palliata*	Atelidae	Primates
11	Wishi wishi	Oso hormiguero.	*Myrmecophaga tridactyla*	Myrmecophagidae	Pilosa
12	Uñuish	Mono perezoso	*Choloepus hoffmanni*	Megalonychidae	Pilosa
13	Unkumia	Capibara	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Caviidae	Rodentia
14	Sawa	Conejo silvestre	*Sylvilagus brasiliensis*	Leporidae	Lagomorpha
15	Kuru	Puerco espín	*Coendou prehensilis*	Erethizontidae	Rodentia
16		Danta	*Tapirus pinchaque*	Tapiridae	Perissodactyla

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.1.1 DIVERSIDAD

Se registró 16 especies de mamíferos agrupados en 8 órdenes y 15 familias.

Tabla 19. Registro de Mamiferos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	N° ESPECIE POR ORDEN	PORCENTAJE
Artiodactyla	Tayassuidae	1	2	13
	Cervidae	1		
Rodentia	Dasyproctidae	1	5	31
	Sciuridae	1		
	Cuniculidae	1		
	Caviidae	1		
	Erethizontidae	1		
Cingulata	Dasypodidae	1	1	6
Carnivora	Felidae	2	3	19
	Procyonidae	1		
Primates	Atelidae	1	1	6
Pilosa	Myrmecophagidae	1	2	13
	Megalonychidae	1		
Lagomorpha	Leporidae	1	1	6
Perissodactyla	Tapiridae	1	1	6

TOTAL	**16**	**16**	**100**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El orden dominante en cuanto a número de especies es Rodentia con 5 especies, que representa el 31%, seguidos por el órden Carnivora con 3 especies y un 19%, los órdenes restantes registraron entre tres y una sola especie. A nivel de familias, la más diversa fue Felidae que incluye 2 especies registradas dentro del orden Carnivora.

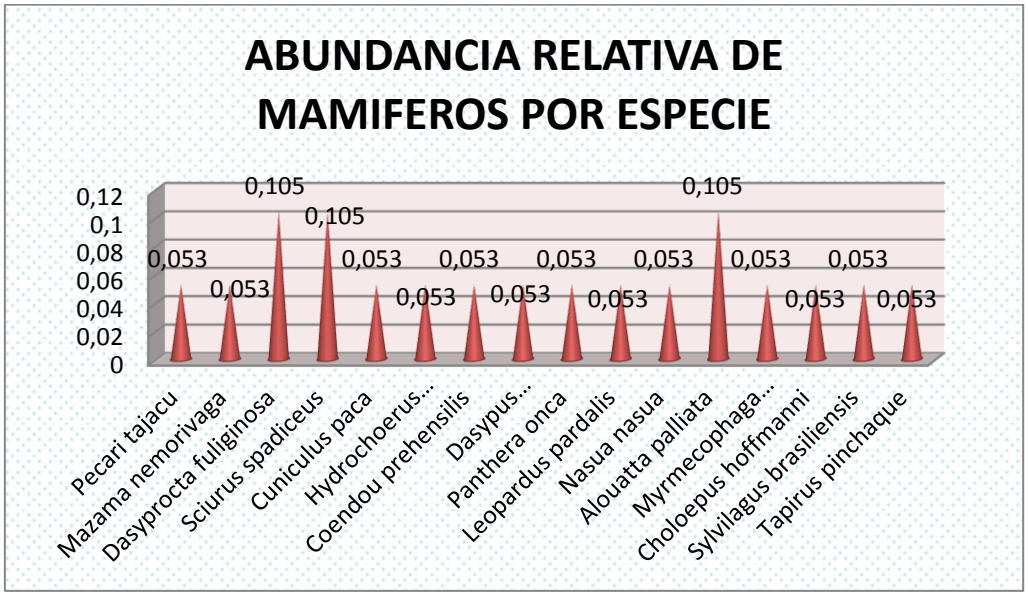
Tabla 20. Abundacia relativa e índice de Shannon

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	N° ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA	H'
Artiodactyla	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	1	0,053	-0,156
	Cervidae	*Mazama nemorivaga*	1	0,053	-0,156
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	2	0,105	-0,237
	Sciuridae	*Sciurus spadiceus*	2	0,105	-0,237
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	1	0,053	-0,156
	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	1	0,053	-0,156
	Erethizontidae	*Coendou prehensilis*	1	0,053	-0,156
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	1	0,053	-0,156
Carnivora	Felidae	*Panthera onca*	1	0,053	-0,156
		Leopardus pardalis	1	0,053	-0,156
	Procyonidae	*Nasua nasua*	1	0,053	-0,156
Primates	Atelidae	*Alouatta palliata*	2	0,105	-0,237
Pilosa	Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tridactyla*	1	0,053	-0,156
	Megalonychidae	*Choloepus hoffmanni*	1	0,053	-0,156
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	1	0,053	-0,156
Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus pinchaque*	1	0,053	-0,156
		TOTAL	**16**	**19**	**2,739**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El índice de Shannon obtenido (H'= 2, 739), indica que la diversidad en el área de estudio en cuanto a mamiferos es media. De las 16 especies registradas, las especies de la familia Dasyproctidae, Sciuridae y Atelidae son consideradas como las más comunes omás abundantes en la zona de estudio.

Figura 1. Abundancia relativa de mamíferos por especies



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

Además se identificó que dentro de las especies halladas había especies que se encuentran dentro de categorías de amenaza, las mismas que se muestran a continuación:

Tabla 21. Mamíferos amenazados

ESPECIE	CATEGORÍA DE AMENAZA	
	Ecuador (Tirira 2001)	Global (UICN 2000)
Leopardus pardalis (tigrillo)	NT	NE
		CATEGORÍAS:
EN = En peligro; VU = Vulnerable; NT = Casi amenazado; DD = Datos insuficientes; NE = No evaluado		

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.2 AVES

Se realizó observaciones directas enfocadas hacia el dosel, el subdosel, sotobosque lugares donde comúnmente se ubican las especies de aves y también en la parte baja (zona terrestre). Se realizó caminastas en compañía de personas de la zona conocedores de las especies para identificar las mismas, y se intento recorrer la mayor cantidad de la zona de influencia del proyecto. Las herramientas utilizadas para el cumplimiento de la identificación de las especies fueron los binoculares y las guías de identificación.

A continuación en la tabla 22 se muestran las especies identificadas tanto en el campo y con información secundaria.

Tabla 22. Registro de aves existentes

#	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN
1	Gallinazo	*Coragyps atratus*	Cathartidae	Accipitriformes
2	Pájaro colorado	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	Passeriformes
3	Paujil	*Crax rubra*	Cracidae	Galliformes
4	Urakita violacea	*Cyanocorax violaceus*	Corvidae	Passeriformes
5	Tórtola	*Zenaida auriculata*	Columbidae	Columbiformes

6	Garrapatero	*Crotophaga sulcirostris*	Cuculidae	Cuculiformes
7	Cuco ardilla	*Piaya cayana*	Cuculidae	Cuculiformes
8	Gavilán pollero	*Buteo magnirostris*	Accipitridae	Accipitriformes
9	Paloma	*Leptotila verreauxi*	Columbidae	Columbiformes
10	Pava del monte	*Penelope jacquacu*	Cracidae	Galliformes
11	Golondrina	*Hirundo rustica*	Hirundinidae	Passeriformes

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.2.1 DIVERSIDAD

Se registró 11 especies de aves agrupados en 5 órdenes y 8 familias.

Tabla 23. Registro de aves

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N° ESPECIE POR ORDEN	PORCENTAJE
Passeriformes	Tyrannidae	1	3	28
	Corvidae	1		
	Hirundinidae	1		
Accipitriformes	Accipitridae	1	2	18
	Cathartidae	1		
Galliformes	Cracidae	2	2	18
Cuculiformes	Cuculidae	2	2	18
Columbiformes	Columbidae	2	2	18
TOTAL		**11**	**11**	**100**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El orden dominante en cuanto a número de especies es Passeriformes con 3 especies, que representan el 28%, los órdenes restantes registraron dos especies. A nivel de familias, las más diversas fueron Cracidae, Cuculidae y Columbidae que incluyen 2 especies registradas dentro de los órdenes Galliformes, Cuculiformes y Columbiformes respectivamente.

Tabla 24. Abundacia relativa e índice de Shannon

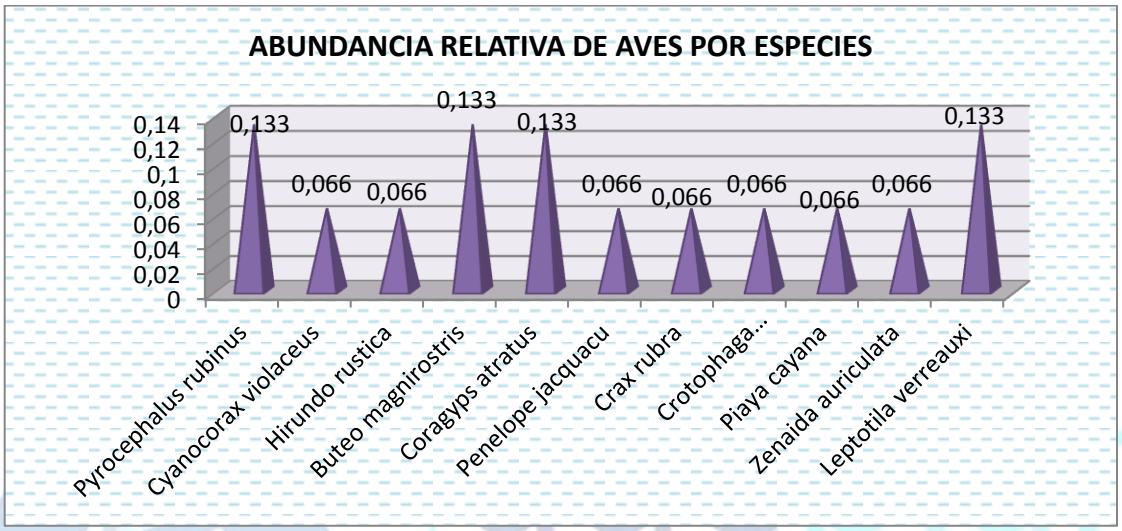
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N° DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA	H'
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	2	0,133	-0,268
	Corvidae	*Cyanocorax violaceus*	1	0,066	-0,179
	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	1	0,066	-0,179
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo magnirostris*	2	0,133	-0,268
	Cathartidae	*Coragyps atratus*	2	0,133	-0,268
Galliformes	Cracidae	*Penelope jacquacu*	1	0,066	-0,179
		Crax rubra	1	0,066	-0,179
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	1	0,066	-0,179
		Piaya cayana	1	0,066	-0,179
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	1	0,066	-0,179
		Leptotila verreauxi	2	0,133	-0,268

TOTAL	**11**	**15**		**2,325**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El índice de Shannon obtenido (H'=2,325), indica que la diversidad de aves en el área de estudio es media. De las 11 especies registradas, especies de las familias Tyrannidae, Accipitridae, Cathartidae y Columbidae son consideradas como comunes o más abundantes en la zona de estudio.

Figura 2. Abundancia relativa de aves por especie



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.3 HERPETOFAUNA

La identificación de la herpetofauna se realizó durante las horas de mayor actividad de las especies de este grupo, con caminatas de que se realizaron durante el día y partes de la tarde y noche. Se complemento esta información con entrevistas a la comunidad e información secundaria.

En herpetofauna se pudo identificar para la zona de estudio las siguientes especies:

Tabla 25. Herpetofauna existente

#	NOMBRE COMÚN	ESPECIES	FAMILIA	ORDEN
1	Sapo común	*Rhinella margaritifera*	Bufonidae	Anura
2	sapo de caña	*Rhinella marina*	Bufonidae	Anura
3	Rana lanceolada común	*Hypsiboas lanciformis*	Hylidae	Anura
4	Ranita amarilla común	*Dendropsophus minutus*	Hylidae	Anura
5	Ranita bandeada	*Dendropsophus rhodopeplus*	Hylidae	Anura
6	Rana de lluvia	*Scinax ruber*	Hylidae	Anura
7	Cutín de bromelias	*Pristimantis bromeliaceus*	Craugastoridae	Anura
8	Cutín condor	*Pristimantis condor*	Craugastoridae	Anura
9	Cutín verde amazónico	*Pristimantis galdi*	Craugastoridae	Anura
10	Cutín de Sapote	*Pristimantis proserpens*	Craugastoridae	Anura

11	Cutín de franja blanca	Pristimantis trachyblepharis	Craugastoridae	Anura
12	Rana selvática	*Leptodactylus wagneri*	Leptodactylidae	Anura
13	Salamandra palmeada	*Bolitoglossa palmata*	Plethodontidae	Caudata
14	Lagartija	*Alopoglossus copii*	Gymnophthalmidae	Squamata
15	Serpientes látigo de montaña	*Chironius monticola*	Colubridae	Squamata
16	Chichis	*Bothriopsis taeniata*	Viperidae	Squamata

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.3.1 DIVERSIDAD

Se registró 16 especies de herpetofauna, agrupados en 3 órdenes y 8 familias

Tabla 26. Registro de herpetofauna

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N° ESPECIE POR ORDEN	PORCENTAJE
Anura	Bufonidae	2	12	75
	Hylidae	4		
	Craugastoridae	5		
	Leptodactylidae	1		
Caudata	Plethodontidae	1	1	6
Squamata	Gymnophthalmidae	1	3	19
	Colubridae	1		
	Viperidae	1		
	TOTAL	**16**	**16**	**100**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El orden dominante en cuanto a número de especies es Anura con 12 especies, que representa el 75%, los órdenes restantes registraron entre tres y una sola especie. A nivel de familias, la más diversa fue Craugastoridae que incluye 5 especies registradas dentro del orden Anura.

Tabla 27. Abundacia relativa e índice de Shannon

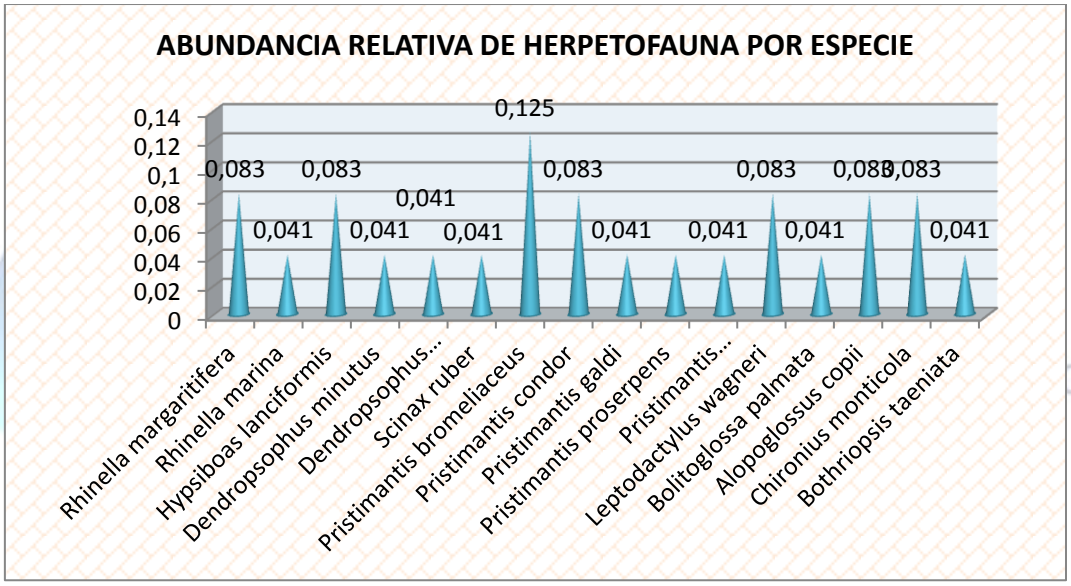
#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	N° DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA	H'
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	2	0,083	-0,206
2	Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	1	0,041	-0,131
3	Anura	Hylidae	*Hypsiboas lanciformis*	2	0,083	-0,206
4	Anura	Hylidae	*Dendropsophus minutus*	1	0,041	-0,131
5	Anura	Hylidae	*Dendropsophus rhodopeplus*	1	0,041	-0,131
6	Anura	Hylidae	*Scinax ruber*	1	0,041	-0,131
7	Anura	Craugastoridae	*Pristimantis bromeliaceus*	3	0,125	-0,259
8	Anura	Craugastoridae	*Pristimantis condor*	2	0,083	-0,206
9	Anura	Craugastoridae	*Pristimantis galdi*	1	0,041	-0,131
10	Anura	Craugastoridae	*Pristimantis proserpens*	1	0,041	-0,131

11	Anura	Craugastoridae	Pristimantis trachyblepharis	1	0,041	-0,131
12	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus wagneri*	2	0,083	-0,206
13	Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa palmata*	1	0,041	-0,131
14	Squamata	Gymnophthalmidae	*Alopoglossus copii*	2	0,083	-0,206
15	Squamata	Colubridae	*Chironius monticola*	2	0,083	-0,206
16	Squamata	Viperidae	*Bothriopsis taeniata*	1	0,041	-0,131
			16	**24**		**2,674**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El índice de Shannon obtenido (H'=2,674), indica que la diversidad en el área de estudio es media. De las 16 especies registradas, 3 de la familia Craugastoridae (19%) son consideradas como comunes o más abundantes en la zona de estudio.

Figura 3. Abundancia relativa de herpetofauna por especie



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.4 PECES

Se colocó trampas cilíndricas para la captura temporal de los peces, identificarlos y liberarlos nuevamente. Este proceso se realizó con la compañía de moradores de la zona que facilitaron el nombre común de las especies para la identificación.

El muestreo de peces se realizó en lo cuerpos de agua que se identificó en la zona de estudio.

Tabla 28. Puntos de muestreo de peces

	COORDENADAS	
	X	Y
Cuerpo de agua 1	773816,15	9608681,50

Cuerpo de agua 2	767386,76	9619794,02

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

En peces se pudo identificar para la zona de estudio las siguientes especies:

Tabla 29. Inventario de peces existentes

Nº	NOMBRE SHUAR	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN
1	Tsarur	Sardina	*Sardinops sagax*	Clupeidae	Clupeiformes
2	Jiur	Sardina blanca	*Sardina pilchardus*	Clupeidae	Clupeiformes
3	Najem	Blanco	*Chirostoma lucius*	Atherinidae	Atheriniformes
4	Cumbaa	Bagre de agua dulce	*Ictalurus punctatus*	Ictaluridae	Siluriformes
5	Nukum	Chupapiedra	*Sicydium cocoensis*	Gobiesocidae	Gobiesociformes
6	Nayup	Raspa	*Hypostomus spinosissimus*	Ictaluridae	Siluriformes
7	Mainayup	Corroncho geton	*Hypostomus longirostris*	Loricariidae	Siluriformes
8	Shacham	Corronchillo	*Hypostomus plecostomus*	Loricariidae	Siluriformes
9	Kantash	Tilapia	*Oreochromis niloticus*	Cichlidae	Perciformes

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.2.2.4.1 DIVERSIDAD

Se registró 9 especies de peces, agrupados en 5 órdenes y 6 familias.

Tabla 30. Registro de peces

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	N° ESPECIE POR ORDEN	PORCENTAJE
Clupeiformes	Clupeidae	2	2	22
Atheriniformes	Atherinidae	1	1	11
Siluriformes	Ictaluridae	2	4	45
	Loricariidae	2		
Gobiesociformes	Gobiesocidae	1	1	22
Perciformes	Cichlidae	1	1	22
	TOTAL	**9**	**9**	**100**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El orden dominante en cuanto a número de especies es Siluriformes con 4 especies, que representa el 45%, los órdenes restantes registraron entre cuatro y una sola especie. A nivel de familias, las más diversas fueron Clupeidae, Ictaluridae y Loricariidae que incluyen 2 especies registradas dentro del orden Clupeiformes y Siluriformes respectivamente.

Tabla 31. Abundancia relativa e índice de Shannon

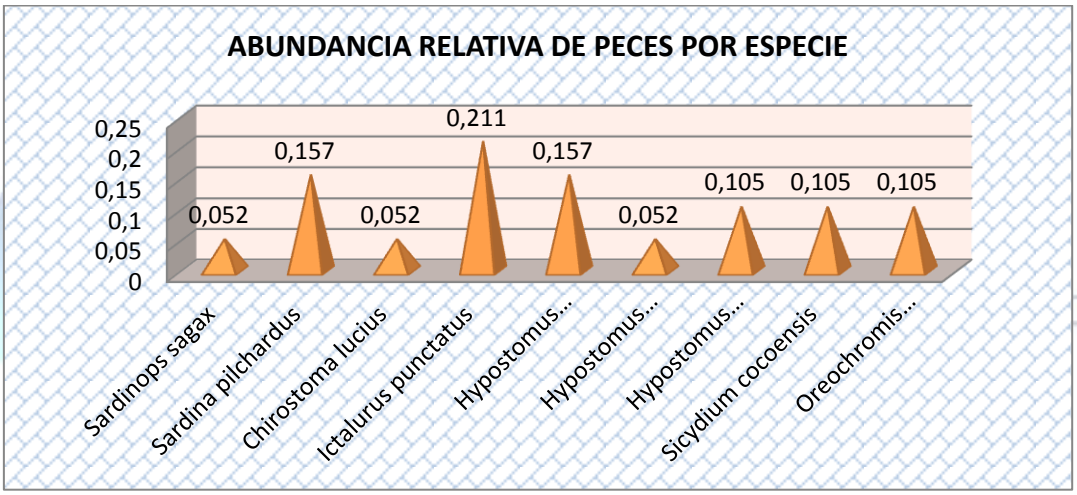
ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	N° DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA	H'
Clupeiformes	Clupeidae	*Sardinops sagax*	1	0,052	-0,154
		Sardina pilchardus	3	0,157	-0,291
Atheriniformes	Atherinidae	*Chirostoma lucius*	1	0,052	-0,154
Siluriformes	Ictaluridae	*Ictalurus*	4	0,211	-0,328

		punctatus			
		Hypostomus spinosissimus	3	0,157	-0,291
	Loricariidae	*Hypostomus longirostris*	1	0,052	-0,154
		Hypostomus plecostomus	2	0,105	-0,237
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Sicydium cocoensis*	2	0,105	-0,237
Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	2	0,105	-0,237
		TOTAL	**9**	**19**	**2,083**

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

El índice de Shannon obtenido (H'=2,083), indica que la diversidad en el área de estudio es media. De las 9 especies registradas, 4 de la familia Ictaluridae (21%) son consideradas como comunes o más abundantes en la zona de estudio.

Figura 4. Abundancia relativa de peces por especie



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.3 COMPONENTE SOCIO CULTURAL

La dinámica poblacional, las características demográficas, las formas de organización de las y los actores sociales, el aporte a la cogestión del territorio, corresponden el ámbito social de una población y la cultura, el conjunto de valores que componen las identidades y culturas de los grupos poblacionales.

Con este diagnóstico se apunta a la identificación la problemática existente en el cantón en cuanto las desigualdades de los diferentes grupos poblacionales asentados en los territorios respecto al ejercicio de sus derechos sociales, políticos y culturales, mostrando problemas específicos para hacer visibles patrones de discriminación y exclusión.

Tomando en cuenta que la zona de estudio se encuentra ubicada dentro de dos cantones: Zamora Chinchipe y Morona Santiago, se ha creido conveniente la descripción del componente socio cultural de las dos zonas.

5.1.4 EL PANGUI

5.1.4.1 DEMOGRAFÍA

Según los datos del último Censo de población y Vivienda del 2010, se determina que en la Provincia de Zamora Chinchipe existen un total de 91.376 habitantes divididos en los 9 cantones, lo que representa el 0,62 % del total de la población del Ecuador. La densidad poblacional a nivel provincial es de 8,4 Hab/Km².

El Cantón El Pangui cuenta con 8.619 habitantes lo que representa el 9,71% de la población de la provincia de Zamora Chinchipe; en una extensión de 604,77 kilómetros cuadrados y una densidad poblacional a nivel cantonal es de 7,01 Hab/Km².

Tabla 32. Distribución y población del Cantón El Pangui ante la Provincia de Zamora Chinchipe

DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD POBLACIONAL DE LA PROVINCIA Y DEL CANTON EL PANGUI					
CÓD	PROVINCIA / CANTON	POBLACIÓN Habitantes	%	EXTENSIÓN Km²	DENSIDAD Hab / Km²
19	ZAMORA CHINCHIPE	91.376	100,00	10.572,03	8,64
1906	EL PANGUI (Cantón)	8.619	9,71	604,77	7,01

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

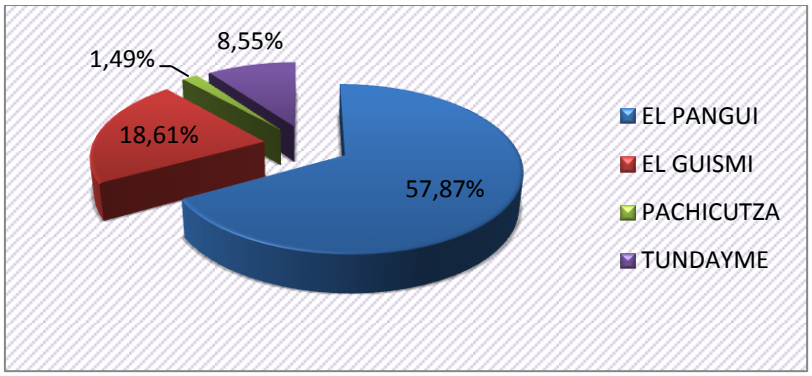
El cantón El Pangui administrativamente cuenta con tres parroquias rurales y una parroquia urbana, en ellas se encuentra distribuida la población. Según el INEC 2010 el 36% de la población del cantón se encuentra establecida en el área urbana y el 64% al área rural distribuida en diferentes comunidades.

Tabla 33. Distribución de la población del cantón El Pangui

POBLACIÓN DEL CANTÓN EL PANGUI, POR ÁREAS			
PARROQUIA	URBANO	RURAL	TOTAL
EL PANGUI	3,084	1,904	4,988
EL GUISMI	-	1,604	1,604
PACHICUTZA	-	1,290	1,290
TUNDAYME	-	737	737
TOTAL	**3,084**	**5,535**	**8,619**

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 5. Porcentaje de población por parroquias



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

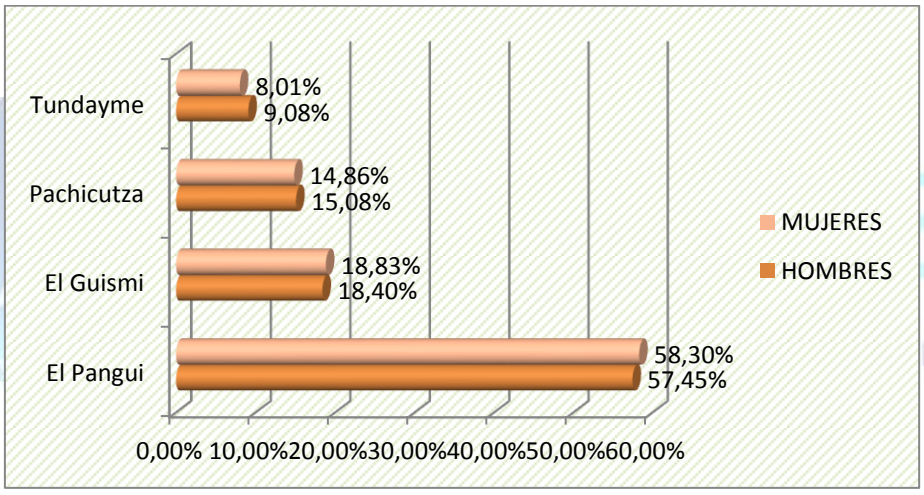
El componente poblacional según el sexo, determina un leve predominio de la población masculina en el cantón El Pangui, representada por el 50.33% que corresponde a 4338 hombres, mientras que el 49.67% representa a 4281 mujeres. El porcentaje más alto de población a nivel cantonal se encuentra en la parroquia urbana El Pangui con el 57.87% y en el otro extremo se encuentra la Parroquia de Tundayme con tan sólo el 8.55% del total de la población del cantón El Pangui.

Tabla 34. Distribución de la población del cantón El Pangui por género.

POBLACIÓN DEL CANTÓN EL PANGUI, POR SEXO						
PARROQUIA	**HOMBRES**	**% HOMBRES**	**MUJERES**	**% MUJERES**	**TOTAL**	**PORCENTAJE TOTAL**
El Pangui	2,492	57.45%	2,496	58.30%	4,988	57.87%
El Guismi	798	18.40%	806	18.83%	1,604	18.61%
Pachicutza	654	15.08%	636	14.86%	1,290	14.97%
Tundayme	394	9.08%	343	8.01%	737	8.55%
TOTAL	**4,338**	**100.00%**	**4,281**	**100.00%**	**8,619**	**100.00%**

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 6. Porcentaje de población por parroquia y sexo



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.4.2 Índices y tazas poblacionales

5.1.4.2.1 Índice de Masculinidad

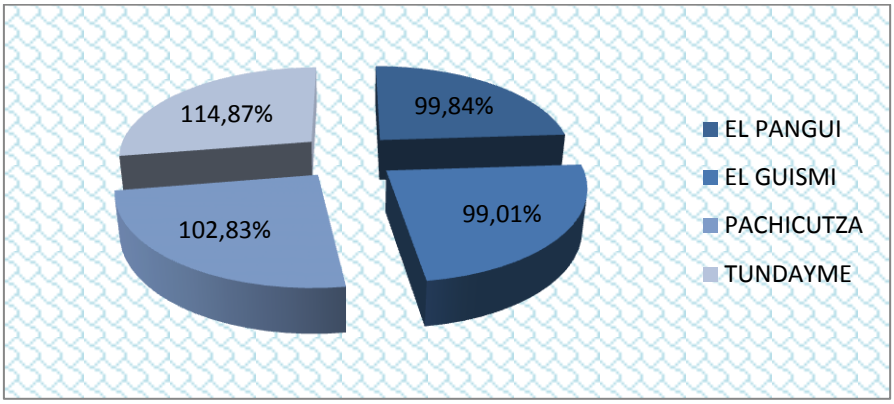
El índice de masculinidad, también llamado razón de sexo es un índice demográfico que expresa la razón de hombres frente a mujeres en un determinado territorio.

Tabla 35. Índice de masculinidad en el cantón El Pangui

INDICES DE MASCULINIDAD EN EL CANTÓN EL PANGUI			
PARROQUIAS	**HOMBRES**	**MUJERES**	**INDICE DE MASCULINIDAD**
EL PANGUI	2492	2496	99.84
EL GUISMI	798	806	99.01
PACHICUTZA	654	636	102.83
TUNDAYME	394	343	114.87

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 7. Índice de masculinidad



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

En las parroquias de Pachicutza y Tundayme existe un número mayor de mujeres con relación a los hombres, es por ello que a nivel cantonal por cada 100 mujeres existen 101.33 hombres.

5.1.4.2.2 Índice de Feminidad

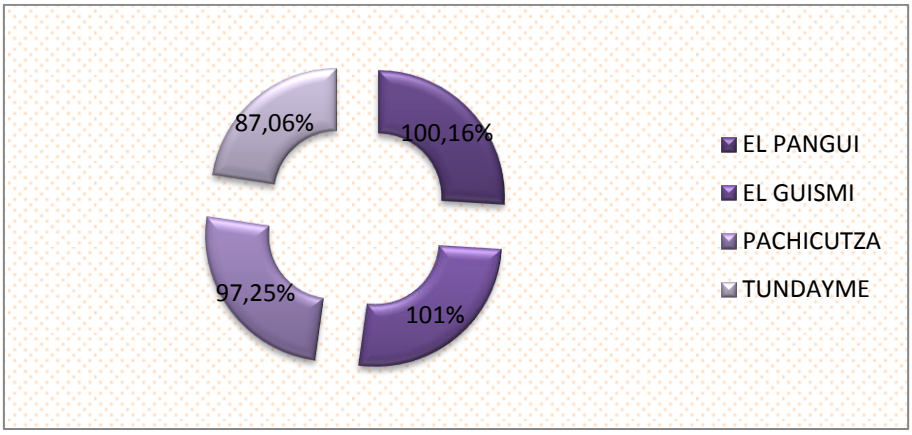
El índice de feminidad corresponde a la relación entre el número de mujeres y el número de hombres. Este se calcula en forma independiente para cada zona geográfica, condición de pobreza y grupo de edad de la población.

Tabla 36. Índice de feminidad en el cantón El Pangui

INDICES DE FEMINIDAD EN EL CANTÓN EL PANGUI			
PARROQUIAS	**HOMBRES**	**MUJERES**	**INDICE DE FEMINIDAD**
EL PANGUI	2492	2496	100.16
EL GUISMI	798	806	101.00
PACHICUTZA	654	636	97.25
TUNDAYME	394	343	87.06

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 8. Índice de feminidad en el cantón El Pangui



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

En cuanto al índice feminidad, tenemos que por cada 100 hombres existen 98.69 mujeres a nivel cantonal.

5.1.4.2.3 Índice de Envejecimiento

El índice de envejecimiento expresa la relación entre la cantidad de personas adultas mayores y la cantidad de niños y jóvenes.

Tabla 37. Índice de envejecimiento en el cantón El Pangui

INDICES DE ENVEJECIMIENTO EN EL CANTÓN EL PANGUI			
PARROQUIAS	POBLACION ≥ 65 AÑOS	POBLACION < 15 AÑOS	INDICE DE ENVEJECIMIENTO
EL PANGUI	225	3515	6.40
EL GUISMI	72	716	10.06
PACHICUTZA	95	528	17.99
TUNDAYME	31	333	9.31

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

En la parroquia Pachicutza existe un mayor número de adultos mayores, obteniendo aquí un índice de 17,99, lo que nos indica que por cada 180 niños y jóvenes menores a 15 años existe una presencia de 18 adultos mayores.

5.1.4.2.4 Índice de Natalidad

Esta variable 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.

Tabla 38. Índice de natalidad en el cantón El Pangui

INDICE DE NATALIDAD					
CANTÓN/PROVINCIA	ÁREA	PARROQUIA	NACIDOS VIVOS	POBLACIÓN TOTAL	TASA DE NATALIDAD
EL PANGUI	Área Urbana	EL PANGUI	44	3.084	14,27
	Área Rural	EL GUISMI	50	5.535	9,03
		PACHICUTZA			
		TUNDAYME			

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

Es así que en el cantón El Pangui, en el área urbana por cada 1000 habitantes nacen 14 niños al año y en el área rural por cada 1000 habitantes nacen 9 niños al año.

5.1.4.2.5 Índice de Mortalidad

Esta variable da el número medio anual de muertes durante un año por cada 1000 habitantes, también conocida como tasa bruta de mortalidad. La tasa de mortalidad, a pesar de ser sólo un indicador aproximado de la situación de mortalidad en una zona.

Tabla 39. Índice de mortalidad en el cantón El Pangui

INDICE DE MORTALIDAD			
CANTÓN/PROVINCIA	DEFUNCIONES	POBLACIÓN TOTAL	TASA DE MORTALIDAD

El Pangui	18	8.619	2,09

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

En el cantón existe un índice de mortalidad de 2,09, lo que nos indica que por cada 1000 habitantes se dan 2 muertes al año, esto de acuerdo a los datos oficiales de INEC 2010.

5.1.4.2.6 Niveles de pobreza

Tabla 40. Población según nivel de pobreza por NBI en el cantón El Pangui

POBLACIÓN SEGÚN NIVEL DE POBREZA. NBI					
PARROQUIA	**POBLACIÓN NO POBRES**	**POBLACIÓN POBRES**	**TOTAL**	**% POBLACIÓN NO POBRES**	**% POBLACIÓN POBRES**
El Pangui	1.703	3.271	4.974	34,2%	65,8%
El Guismi	117	1.487	1.604	7,3%	92,7%
Pachicutza	204	1.082	1.286	15,9%	84,1%
Tundayme	90	647	737	12,2%	87,8%
TOTAL	**2.114**	**6.487**	**8.601**	**24,6%**	**75,4%**

Fuente: INEC–Censo de Población y Vivienda 2010

5.1.4.3 CULTURA

5.1.4.3.1 Cultura Shuar

Los Shuar viven en la Región Oriental y ocupaban grandes extensiones de bosque, pasaban la noche pescando y se complacían en el día en zambullirse en las lagunas como diestros patillos de agua. Son individuos bien formados, robustos, se comunicaban entre ellos a largas distancias mediante sonidos o ruidos especiales. Vivían a expensas de la naturaleza que les proporcionaba sombra y comida, se dedicaban a la caza, pesca y recolección de frutos silvestres para su subsistencia.

5.1.4.3.1.1 Idioma

El lenguaje nativo propio de ellos es el Shuar. Las mujeres antes nunca terciaban en la conversación con los hombres, el oficio de ellas se reduce a servirles la chicha. Es general o costumbre de ellos que a todo el que viene de visita le han de obsequiar tantas piningas de chicha.

5.1.4.3.1.2 Gastronomía

La alimentación se basaba en la yuca, raíz bulbosa de mucha sustancia y filamento muy delicado, papa china, plátano, cuyas sementeras cultivan las mujeres alrededor de la casa, además de la caza y pesca en los que se ocupaban ordinariamente los hombres.

Apenas despierta la mujer prepara la comida, para el marido y los hijos, la comida consistía en lo que se logre tener de la cacería, la carne silvestre la preparan en hojas de plátano o de cumbia y la ponen al fuego o simplemente la asan a fuego limpio al igual que los ya famosos "ayampacos" ya sea de pollo o de pescado por su sabor diferente son los favoritos en la región, toda esta comida la acompañan con una bebida que es la chicha.

El Shuar puede pasar largo tiempo sin probar carne ni pescado, aún puede pasar días enteros sin comer nada, pero es imposible que pase muchas horas sin tomar chicha. Si tiene chicha todo tiene con ella y le basta, porque le sirve de comida y bebida.

5.1.4.3.1.3 Vestimenta

El vestido del hombre Shuar está conformado de un lienzo de algodón de color café denominado itipi que cubre parte de su cuerpo (cintura hacia abajo) y de la cintura hacia arriba eran totalmente descubiertos, y no utilizaban calzado en sus pies.

La mujer viste el Tarach, que es una de túnica entera que cubría todo su cuerpo. En la cintura se amarran con Pepen que era una especie de faja tejida, la cara se tatuaban con achiote y de negro azulado de una corteza llamada zulla. Al igual que el hombre caminan a pie descalzo. Tanto el hombre como la mujer utilizaban collares de dientes de mono y tigre, redecillas de chaquira artística y elegantemente entretejidos, con finísimos huesosillos, gargantillas de gruesas sartas de abalorios, brazaletes de pellejos de culebras, adornos de plumas de aves, palillos que traspasan sus orejas.

5.1.4.3.1.4 Vivienda

Las viviendas eran de forma elíptica o cuadrada, el techo tejida y trabajada con finura y elegancia de hermosas hojas de palmas, ordinariamente estaba descubierta por los costados. Otras estaban hechas de paredes de Tanish y amarrados con extensos bejucos, tenía dos puertas a los extremos, interiormente se encontraba dividida en dos partes o cuartos, uno el Kekent (cocina y Vivian únicamente las mujeres) y el otro compartimiento llamado Tankamash que era como una sala para los visitantes, interiormente en este Tankamash existían la peaka (camas) que era una armazón de toscos palos, la misma que estaba cubierta solo de caña picada ahí reposa el cuerpo del Shuar y colgaba los pies sobre las brasas. Eran casas grandes por lo que en cada una de ellas vivían cuatro, seis y ocho matrimonios o también dos o tres hombres con dos, tres o cuatro o más mujeres cada uno. El Shuar vivía sobre las armas y dormía junto a ellas, al menor ruido durante la noche se levantaba para tomar la lanza, se prevenía para la defensa y se preparaba para el combate.

Sus casas estaban aisladas unas de otras a inmensas distancias, cuatro, seis, diez kilómetros, se podía andar muchas veces semanas enteras sin encontrar una sola vivienda, quien no estaba enseñado a recorrer por aquellos caminos o no llevaba una guía de confianza se perdía en inmensos bosques.

5.1.4.3.1.5 Religión

Los Shuar no conocían la existencia del ser supremo y Adoraban a Arutam, Dios creador, según sus creencias él estaba engendrado en las cascadas, chorreras, árboles, montañas, caminos, vientos, truenos, relámpagos. No tenían altares donde invocar el nombre de Dios ni imágenes, ni signos sensibles que lo representen a Dios, no tenía leyes ni ritos ni ceremonias a que sujetarse. Después de adorar a las montañas, truenos, relámpagos, cascadas, etc. se sentían más fuertes, guerreros, vencedores y poderosos, también se bañaban en las chorreras con la finalidad de recibir las fuerzas de sus ancestros y purificarse, fumaban tabaco o con la ayuda de un Shaman, tomaban la natema con la finalidad de ver lo que les va a pasar o suceder en las cosas que ellos piensan o se concentran.

5.1.4.3.1.6 Medicina

Los Shuar usan sus propias plantas naturales para curar cualquier dolencia o más bien acuden y buscan la atención de los Shamanes, que hacen posible la existencia de los brujos o curanderos. Los brujos realizaban sus trabajos en la oscuridad de la noche y jamás lo hacen en el día, la medicina consistía en una infusión narcótica preparada e ingerida por el mismo, cuidándose que la dosis ingerida por el curandero no le produzca efecto; luego trata de manifestarse como poseído de una virtud o de un espíritu extraño, danza alrededor del enfermo y lo limpia con un ramo de varias plantas al tiempo que le sopla alcohol mezclado con varias especies aromáticas, luego entre tantas frases estudiadas y acciones a propósito aprieta y exprime la parte dolorida del enfermo, la muerde y la chupa ,después de largo rato ya está como maravillado y manda a prender una vela y muestra entonces a la claridad de la luz el prodigioso efecto de su arte hechicero, esto es una araña, una hormiga, que saca de la boca o cosas semejantes y añade. "Aquí lo que acabo de sacar del enfermo".

5.1.4.3.1.7 Festividades

Entre las fiestas más relevantes de la cultura Shuar están las siguientes:

- La fiesta de la chonta
- De la culebra
- La de Santsan (Reducción de cabezas)
- Cultivos ancestrales de los Shuar
- Yuruma (yuca)
- Papa china
- Papa tulla
- Barbasco
- Plátano
- Guineo.
- Camote (inchi)
- Sango
- Piña silvestre
- Chiki(papa)
- Nuse (mani)
- Samu (col)

Para ello primero se rozaba con machetes, se esperaba a que se seque todo el monte luego de lo cual se sembraba, el cuidado hasta la cosecha lo realizaba la mujer.

5.1.4.3.2 Cultura Saraguro

El grupo Étnico Saraguro también denominada "Etnia más pura de América", forma parte de la Nacionalidad Quichua de la sierra, se cree que llegaron desde la Provincia de Loja, desde los cantones Saraguro, parroquias: Saraguro, San Antonio de Cumbe, San Pablo de Tenta, Paraíso de Celén, El Tablón, Lluzapata, Urdaneta, Selva Alegre; y del Cantón Loja San Lucas, se estima que llegaron por la parte que une los Cantones Saraguro de la Provincia de Loja y el Cantón Yacuambi de la provincia de Zamora Chinchipe, en el que los encontramos en mayor número que el resto de Cantones.

En cuanto a sus orígenes existen diversas hipótesis, la más cercana es que son descendientes de los mitimaes que vinieron desde el Perú, por tanto se cree que Descienden del linaje guerrero de los Incas.

5.1.4.3.2.1 Idioma

Su idioma materno es el quichua, que se mantiene en una situación pasiva puesto que predomina el castellano sobre todo para la realización de sus actividades económicas.

5.1.4.3.2.2 Vestimenta

Los hombres visten con pantalón corto hasta la rodilla, una camisa (chusma) negra de la misma tela sin mangas y un poncho negro largo anudado en la cintura sujeto con un cinturón de cuero adornado con remaches o monedas de plata o níquel. Zamarras de lana para ocasiones especiales y un sombrero blanco de lana prensada de ala ancha y siempre su cabello largo en una sola trenza. Las mujeres usan dos faldas, la interior o pollera que es de lana negra y pesada y la falda exterior o anaco plisada y de lana negra muy finas, blusa bordada en el corpiño y los puños de colores vivos y un rebozo o chal negro que cubre sus hombres sostenido por un tupo de plata unido a una cadena que pasa alrededor de su cuello y que sirve de adorno y evita la pérdida del tupo. Claro que las tendencias en su vestimenta han cambiado por las nuevas situaciones ambientales, económicas, sociales y culturales.

Los Saraguros indígenas se caracteriza por la autenticidad de sus comunidades indígenas, sus tradiciones y sus tierras; son extremadamente creyentes y mitológicos pues a pesar del paso de los tiempos, se puede apreciar que aún se conservan algunos mitos y creencias, las mismas que se manifiestan a través de la música, el cuento y los refranes que aún se atesoran en la memoria de muchas personas de estas comunidades.

5.1.4.3.2.3 Festividades

Entre las fiestas más importantes:

- Celebración del Inti Raymi: (1 al 21 de Junio)
- Celebración del Kulla Raymi: (1 al 21 de Septiembre)
- Celebración del Kapak Raymi: (1 al 21 de Diciembre
- Celebración del Pawkar Raymi: (1 al 21 de Marzo).

5.1.4.3.2.4 Música

El folklor musical, danzas y canciones indígenas, es necesario manifestar que su música y su danza, como el misterio de su permanente luto, permanecen todavía inexplorados.
Existen grupos folklóricos conformados por auténticos indígenas, que están haciendo posible la trama maravillosa del artista indio, que reproduce en cada una de sus interpretaciones los espejismos de una Gran civilización prehistórica.

En cuanto a la música existen canciones tradicionales y sobre todo compositores indígenas como Manuel de Jesús Cartuche que es autor de más de cincuenta canciones típicas, casi todas ellas llenas, de notas de tristeza angelusiana, surgidas del dolor de una raza que simula la constante agonía del sol en los atardeceres andinos.

Sus instrumentos típicos son la flauta de carrizo, el pingullo, el rondador, la quipa y el bombo, la guitarra aunque interpretan con maestría inigualable el vial Indígena y la concertina.

5.1.4.3.2.5 Costumbres y Tradiciones

En las comunidades y poblaciones donde habitan los saraguros realizan festividades típicas, costumbres y tradiciones, cuya importancia radica en la absoluta naturalidad con que se cumplen y en su extraordinario colorido y solemnidad, todos giran alrededor del tema religioso, siendo las principales:

Semana Santa, Navidad, Tres Reyes, Corpus Cristi, el 1 de agosto, 24 de mayo y el 10 de marzo. Las comunidades indígenas en estas fechas, muy especialmente, se dan cita con sus mejores galas.

5.1.4.3.2.6 Trabajo Productivo y Telares

La cultura Saraguro se ha caracterizado por ser una cultura emprendedora, en el cantón El Pangui, los encontramos trabajando en casi todas las formas productivas que tiene vocación la zona así tenemos que intervienen la mayoría en Ganadería, Agricultura, pocos en Minería Artesanal, además la mayoría de mujeres aparte de trabajar en todo lo antes indicado se dedican al cuidado y crianza de especies menores y algunas aún se las ve que trabajan o caminan con guangos que llevan la materia prima que es la lana del borrego y en ocasiones de algodón con las que tejen su indumentaria, pocos utilizan los telares que son una herramienta básica para la confección de las diferentes prendas de vestir de los Saraguros con vistosos colores. El telar está diseñado con diferentes dimensiones, en este caso tiene dos metros de alto por dos de ancho, es de madera tiene pedales, peines tejedoras de metal, varilla entrecruzada, ovillos y una silla.

Hay telares que tienen piezas específicas para confeccionar ponchos, anacos, fajas, en ciertos casos cobijas. Las prendas de vestir por su elaboración, diseño y calidad de material tienen diferentes costos que van desde los 30 a los 500 dólares.

El telar se ha perfeccionado con el peine metálico en lugar del peine de hilos, la confección de la vestimenta se mantiene y los jóvenes la practican. Las prendas se venden a los turistas extranjeros. El telar constituye un sustento de vida y una fortaleza cultural para los saraguros. Se identificó que una comunidad perteneciente a la Parroquia San Lucas en el tiempo de la Colonia tejían prendas para exportar ya que eran muy solicitadas por la clase real Española en su momento.

5.1.4.4 ASENTAMIENTOS HUMANOS

El cantón El Pangui cuenta con tres parroquias rurales y una parroquia urbana; la parroquia El Guismi cuenta con 14 comunidades, Pachicutza 14 comunidades, El Pangui está conformado por 15 comunidades rurales y 7 barrios urbanos, y Tundayme cuenta con 7 comunidades rurales y 3 asentamientos humanos registrados.

Tabla 41. Barrios y comunidades que conforman el cantón El Pangui

BARRIOS Y COMUNIDADES	
PARROQUIA	**BARRIO/COMUNIDAD**
EL GUISMI	EL PORVENIR
	LA ARGELIA

	MIASI
	SANTA ROSA
	LA PALMIRA
	LOS HACHALES
	EL REMOLINO
	SANTA CRUZ
	SAN ANDRÉS
	EL GUISMI
	PAKINTZA
	SANTIAGO PAATY
	EL CERTERO
	CHUCHUMBLETZA
PACHICUTZA	REINA DEL CISNE
	SAN FRANCISCO
	LA PRIMAVERA
	BUENA FE
	LA DELICIA
	CATACOCHA
	ACHUNTS
	MARALÍ
	WACHAPÁ
	SHAKAY
	PACHICUTZA
	SANTA RITA
	SAN ROQUE
	MIRADOR
EL PANGUI	RURALES
	KUNKI
	SAN GABRIEL
	UWENTS
	PACHKIUS
	MICHANUNKA
	CHARIP
	TIUKCHA
	MANCHINATZA BAJO
	EL OASIS
	SIMON BOLIVAR
	SAN ISIDRO
	SAN ANTONIO
	SAN MIGUEL
	ABDON CALDERON
	EL PARAISO
	URBANOS
	LA RECTA
	JORGE MOSQUERA
	LA FLORIDA
	REINA DEL CISNE
	LA ALBORADA
	JESUS DEL GRAN PODER
	CRISTO REY
TUNDAYME	VALLE DEL QUIMI
	SAN MARCOS
	TUNDAYME
	CHURUWIA
	ETSA
	EL QUIMI
	MANCHINATZA ALTO
	NUMPAI SAN CARLOS
	MIRADOR

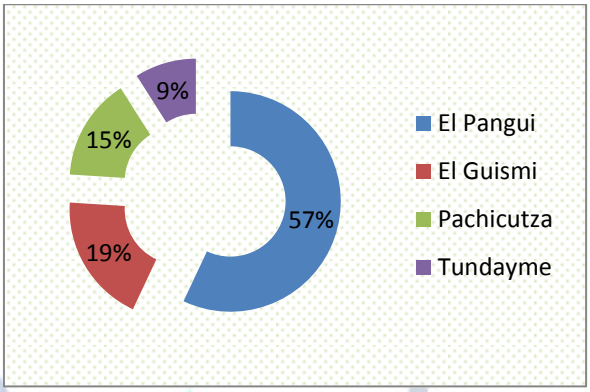
	YANUA

Fuente: Presupuesto Participativo 2012
Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.4.5 VIVIENDA

El total de viviendas en el cantón es de 2824 aproximadamente; de los cuales el 57% se encuentran localizadas en la parroquia El Pangui, en las parroquias de El Guismi representa el 19%, Pachicutza el 15%, y Tundayme el 9%.

Figura 9. Porcentaje de viviendas en el cantón El Pangui



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

En cuanto a la tenencia de la tierra en el cantón El Pangui, podemos decir que existen diversos problemas que se reflejan ante esta situación, es así que en el cantón existen las siguientes formas de tenencia de la tierra:

Escrituras globales.- Es el título de propiedad otorgado por el SIG de Tierras a las comunidades Shuar. En el cantón, de 15 comunidades Shuar, 11 de ellas poseen títulos globales.

Comunidades con tierras en posesión ancestral.- Son aquellas tierras en posesión de comunidades Shuar y que hasta el momento no han sido legalizadas. En el cantón de 15 comunidades Shuar, 4 se encuentran en posesión ancestral.

Escrituras individuales.- Son las escrituras públicas o títulos de propiedad otorgadas por el SIG-TIERRAS. En el cantón se estima que sólo el 30% de propietarios tienen este documento.

Propietarios en posesión.- Al menos el 70 % de los finqueros aun no legalizan la propiedad privada, está débil gestión obedece a los bajos ingresos económicos de los propietarios y por otro lado, aquellos que tienen las posibilidades no quieren pagar los impuestos. Sin embargo con las nuevas leyes se está haciendo legalizar en el registro de la Propiedad

5.1.4.6 SERVICIOS BÁSICOS

5.1.4.6.1 Agua Potable

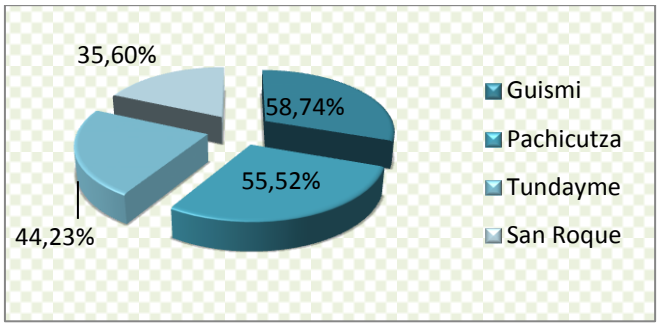
Del análisis de los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2010 se desprende que el Cantón El Pangui presenta un menor porcentaje de déficit de cobertura del servicio de agua potable (26,62%) en relación a total de la población que tiene acceso al servicio (73,38%).

Tabla 42. Cobertura del servicio de agua potable en el cantón El Pangui

Servicio Básico	Cobertura Urbana	Déficit de Cobertura	Cobertura Rural	Déficit de cobertura
Agua Potable (De red pública)	73,38% Servicio 24 horas al día	26.62%	Guismi 58,74% Pachicutza 55,52% Tundayme 44,23 % San Roque 35.6%	Guismi 41,26% Pachicutza 44,48% Tundayme 55,57 % San Roque 64.4%

Fuente: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 10. Cobertura del servicio de agua potable



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.4.6.2 Alcantarillado sanitario

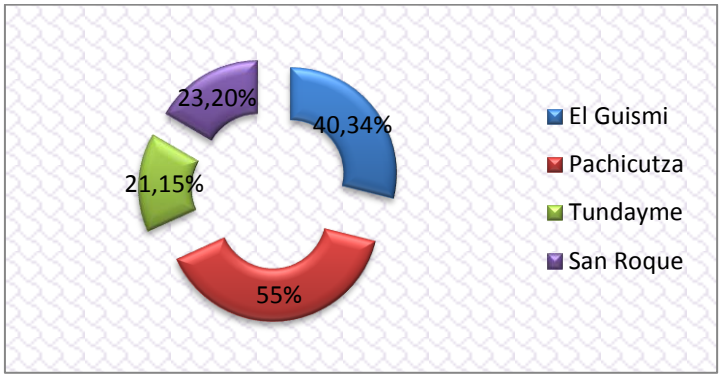
Del análisis de los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2010 se desprende que la cabecera Urbana de la Parroquia Tundayme es la que presenta mayor déficit de cobertura del servicio de alcantarillado Sanitario en relación a todo el cantón.

Tabla 43. Servicio de alcantarillado sanitario en el cantón El Pangui.

Servicio Básico	Cobertura Urbana	Deficit de Cobertura	Cobertura Rural	Déficit de cobertura	Calidad
Alcantarillado Sanitario (conectado a red pública de alcantarillado)	80%	20.00%	A nivel de todas las parroquias 38% El Guismi 40,34% Pachicutza 55% Tundayme 21,15% San Roque 23.2%	A nivel de todas las parroquias 62% El Guismi 59.66% Pachicutza 45% Tundayme 78,85% San Roque 76.8%	Urbana: descarga a la planta de tratamiento Rural: Pachicutza dispondrá de Planta de Tratamiento El Guismi y Tudayme descarga a los ríos aledaños

Fuente: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 11. Cobertura del servicio de alcantarillado



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.4.6.3 Recolección de desechos sólidos

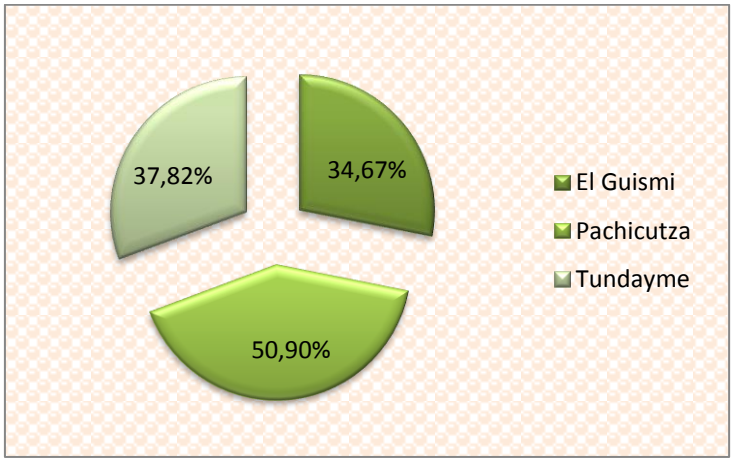
De los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2010 se desprende que la Cabecera Parroquial de El Guismi es la que presenta mayor porcentaje de déficit de la cobertura del sistema de recolección de Basura.

Tabla 44. Servicio de recolección de desechos en el cantón El Pangui.

Servicio Básico	Cobertura Urbana	Déficit de Cobertura	Cobertura Rural	Déficit de cobertura	Modelo Ideal
Residuos Sólidos (por carro recolector)	70.3%	29.7%	A nivel parroquial 41% El Guismi 34,67% Pachicutza 50,9% Tundayme 37,82%	A nivel parroquial 59% El Guismi 65,33% Pachicutza 49,03% Tundayme 62,18%	Gestión Integral de Residuos Sólidos

Fuente: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 12. Servicio de recolección de desechos



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.4.7 SALUD

5.1.4.7.1 Cobertura de Servicios de Salud.

En los últimos dos años ha mejorado la cobertura de atención con servicios médicos los cuales tiene diversos programas como el de atender a los grupos vulnerables en los Centros donde suelen agruparse o rotan de forma itinerante por las comunidades con atención dirigida a mujeres, en sus diferentes fases prenatales, parto, posparto y planificación familiar. Vacunación a toda la Población y de todas las vacunas. Así mismo atienden a las personas adultas mayores en edad de riesgo quienes acuden a la unidad móvil (Ambulancia) para recibir este servicio. Todos estos indicadores contribuyen a identificar que ha mejorado levemente los servicios de salud ofertados.

5.1.4.7.2 Recursos Humanos de Salud:

El recurso humano disponible por el Ministerio de Salud Pública en la Provincia, está distribuido en las unidades operativas de las tres áreas administrativas de salud, concentrándose la mayor cantidad de profesionales y auxiliares en sus respectivas jefaturas de área. Esta concentración de recurso humano, unida a las condiciones geográficas dispersas de algunas comunidades, no permite una buena cobertura de profesionales en los diferentes servicios y especialidades de salud, sobre todo en el sector rural, donde el nivel resolutivo de las unidades operativas (sobre todo de puestos de salud) es limitado, situación que se refleja en el Cantón El Pangui, ha contribuido en una disminución de la demanda y cobertura de los servicios de la población de este sector y consecuentemente sus niveles de cobertura son bajos.

Así mismo, de la mano del recurso humano de salud debe ir la infraestructura que permita la atención adecuada a la población; de ahí la importancia que tiene la infraestructura en salud para acceder a una mejor atención y servicio a las personas de los diferentes sectores de las Parroquias del Cantón.
En el cantón El Pangui existe la intervención de puestos de salud del Ministerio de Salud Pública como también del IESS (Seguro Social Campesino), adicionalmente el Patronato de Amparo Social Municipal cuenta con su puesto de salud para atención y cuidado del adulto mayor.
La población del cantón acude preferentemente al Centro de Salud El Pangui, en donde según los datos oficiales del INEC 2010 acuden 4988 personas a recibir atención médica, lo que corresponde el 57,87% de la población del cantón.

5.1.4.7.3 Mortalidad

Al analizar las principales causas de mortalidad del cantón El Pangui, se puede observar la prevalencia de seis tipos de enfermedades cuya tendencia es similar en la mayoría de los cantones de la provincia de Zamora Chinchipe.

La principal causa de mortalidad en el cantón son los accidentes de tránsito que representan el 29.79% de todos los casos, por otro lado la causa de mortalidad que influye mínimamente en el cantón son otras enfermedades no determinadas con el 12.77%.

5.1.4.8 EDUCACIÓN

La educación en Ecuador está reglamentada por el Ministerio de Educación, dividida en educación fiscal, fisco misional, municipal, y particular; laica o religiosa, hispana o bilingüe

intercultural. La educación pública es laica en todos sus niveles y gratuita hasta el nivel superior.

En el cantón El Pangui 6958 habitantes tienen algún tipo de instrucción, misma que según datos oficiales del INEC 2010 de este grupo poblacional el 44% ha recibido instrucción primaria, siendo este nivel de educación el que predomina en este grupo poblacional.

5.1.4.8.1 Analfabetismo

En los últimos años el analfabetismo en la provincia de Zamora Chinchipe ha disminuido, considerando que de cada cien habitantes mayores de quince años, diez eran analfabetos (9,9%), de acuerdo al censo del 2010 ha descendido a ocho por cada cien personas (8,2%). Esta última tasa comparada con la nacional es similar, no obstante comparada con tasas de otros países, aún sigue siendo alta.

En cuanto a los cantones que mayor porcentaje de analfabetismo aun presentan son: Yacuambi, en el que de cada cien personas 17 son analfabetas y en El Pangui de cada 100 habitantes 12 son analfabetos de acuerdo al INEC 2010.

5.1.4.9 SEGURIDAD

5.1.4.9.1 Seguridad Urbana

En lo que Respecta a Seguridad en el cantón El Pangui existe un cuartel de Policía en la cabecera Cantonal y Unidades de Policía Comunitaria en Tundayme, El Guismi, Pachicutza y Chuchumbletza.

5.1.4.9.2 Actores comunitarios

Incluyendo las entidades y dependencias del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, de las Juntas Parroquiales, así como de las dependencias del gobierno central, existen en El Pangui 48 organizaciones sociales y comunitarias que dan sustento al tejido social del cantón. A pesar del apoyo y asistencia técnica permanente, la mayoría de organizaciones comunitarias no tiene personería jurídica.

En el cantón El Pangui se evidencia una escasa y débil organización comunitaria consecuencia de prácticas paternalistas, de conformismo con la situación actual, liderazgo débil y limitada participación comunitaria, sobre todo de las mujeres en los procesos de organización local. Las organizaciones de base existentes al igual que las Asociaciones tienen una insuficiente capacidad de gestión y por lo tanto su nivel propositivo es muy limitado.

En El Pangui, se evidencia que el capital humano está organizado en barrios, otras en centros o comunidades Shuar; así mismo dentro de cada barrio, centro o comunidad Shuar existen diferentes grupos sociales como: club deportivos, los grupos de mujeres, los comité de salud y de educación, comité o junta de agua potable; unos constituidos jurídicamente y otros como organizaciones de hecho.

Estas organizaciones se formaron como una iniciativa de los barrios y comunidades para buscar solución a sus múltiples necesidades, dentro de sus principales objetivos están, fortalecer la unidad, el desarrollo y el deporte.

Instituciones del Gobierno Central:

- Jefatura Política.
- Comisaría de Policía.
- Destacamento de la policía Nacional Chuchumbletza
- Destacamento Militar de Tundayme
- Centro de salud de El Pangui
- Destacamento Militar Namacuntza
- Destacamento de la Policía Nacional del Pangui.
- Compañía de Selva 63 Cóndor
- Centros de Desarrollo Infantil del Pangui, MIES – INFA- GAD
- Colegio Técnico Agropecuario "Ecuador Amazónico"
- Centro Educativo y Artesanal CACHA"
- Registro Civil

5.1.4.10 CONECTIVIDAD VIAL

5.1.4.10.1 Vías Primarias.

Corresponden a la Red vial Estatal, que comprende el conjunto de caminos de propiedad pública sujetos a la normativa y marco institucional vigente. Para el acceso al cantón El Pangui desde El cantón Yantzaza y salida hacia el cantón Gualaquiza de la provincia de Morona Santiago; se cuenta con la vía conocida con el nombre de "Troncal Amazónica", El mantenimiento de dicha vía es realizado por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas y al momento se encuentra en buen estado. El total de vías primarias del cantón El Pangui es de 23 km.

5.1.4.10.2 Vías Secundarias.

Corresponden a las vías que unen las cabeceras parroquiales, comunidades o barrios, y por lo general conectan con las vías primarias. Actualmente estás vías son mantenidas en parte por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe y además a través de convenios lo está realizando en parte el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pangui. El total de vías secundarias del cantón El Pangui es de 108,07 km.

5.1.4.10.3 Vías Terciarias.

Corresponde a las vías de menor importancia dentro de la red vial del cantón, se caracterizan porque unen a pequeños grupos sociales principalmente desde las vías secundarias. Actualmente estás vías son mantenidas en parte por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe y además a través de convenios lo está realizando en parte el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pangui. El total de vías terciarias del cantón El Pangui es de 58,97 km.

5.1.4.10.4 Caminos Vecinales.

Corresponde a las vías rurales de menor importancia que no están dentro de áreas de poblados y los que sirven en el área de desarrollo agropecuario, son vías aperturadas que

prácticamente no tienen mantenimiento. El total de caminos vecinales del cantón El Pangui es de 0 km

5.1.4.10.5 Vialidad Urbana o Caminos Locales.

Corresponde a todas las calles y avenidas que están dentro de las áreas consolidadas de los poblados urbanos o rurales y sirven casi totalmente a la circulación local. Las calles de la cabecera cantonal son en su mayoría lastradas, y en un pequeño porcentaje son adoquinadas. Por el centro del Pangui está la avda. Principal Monseñor Jorge Mosquera que tiene el mismo sentido de la Troncal Amazónica, así mismo por el centro del Pangui pasa la Avda. Trece de Mayo que es perpendicular a la avda. antes mencionada, el resto son calles de un promedio de 14 m. Las calles de las cabeceras parroquiales y barrios son generalmente lastradas y algunas solo aperturadas.

5.1.4.10.6 Caminos de Herradura.

Corresponde a caminos rurales construidos manualmente y están ubicados a lo largo y ancho del cantón, estos caminos permiten el acceso caminando o en acémila a las fincas principalmente desde las vías secundarias y terciarias, y sirven para sacar la producción agropecuaria, ganadera y forestal.

5.1.4.10.7 Transporte

5.1.4.10.7.1 Transporte Terrestre

El Pangui cuenta con un pequeño terminal terrestre que al momento es insuficiente para la gran cantidad de cooperativas de transporte y pasajeros que entran y salen del cantón. Actualmente el territorio del cantón El Pangui tiene servicio de transporte vehicular de pasajeros y carga en un 80% por medio de la troncal amazónica así como por la red de caminos secundarios y terciarios, lo que le da movilidad en su actividad económica y la supervivencia de la comunidad pánguense. Sin embargo por la falta de mantenimiento vial los recorridos en vehículo se incrementan a las diferentes comunidades y barrios del cantón El Pangui.

5.1.4.10.8 Fluvial

5.1.4.10.8.1 Transporte Fluvial

El único medio de navegación en el Cantón El Pangui es el río Zamora, y a través del mismo se movilizan personas en pequeñas cantidades hacia algunas comunidades en canoas y botes a motor que generalmente pertenecen a las comunidades de la Etnia Shuar.

5.1.4.11 ENERGÍA ELÉCTRICA

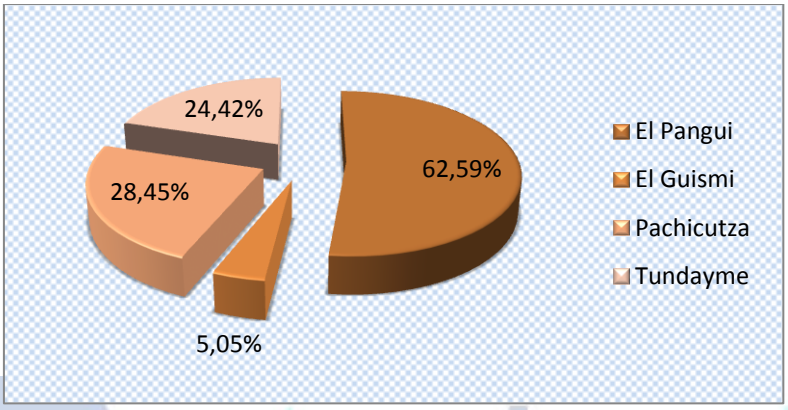
En el cantón El Pangui, el número total de viviendas que tienen acceso al servicio de energía eléctrica es de 1337; la parroquia El Pangui y Pachicutza son las más representativas puesto que un poco más del 50% de viviendas poseen acceso a energía eléctrica; el Guismi con un 38,94 % y finalmente Tundayme que posee menos del 30%.

Tabla 45. Viviendas beneficiadas con energía eléctrica en el cantón El Pangui

Nombre de parroquia	Número de viviendas con acceso a energía eléctrica	Porcentaje de número de viviendas con acceso a energía eléctrica
EL PANGUI	831	51.65 %
EL GUISMI	206	38.94 %
PACHICUTZA	229	52.05 %
TUNDAYME	71	28.86 %

Fuente: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 13. Viviendas beneficiadas con energía eléctrica



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.4.12 Telefonía

5.1.4.12.1 Telefonía Celular

Hace casi dos años entraron a operar dos empresas que ofrecen el servicio de telefonía celular; CONECEL con su operadora CLARO y TELEFÓNICA con MOVISTAR; estas dos empresas tienen cobertura en el 100 % de la parroquia El Pangui y el 50 % en Pachicutza y El Guismi; en Tundayme aún no llega la cobertura.

Tabla 46. Accesibilidad de telefonía celular en el cantón El Pangui

Nombre de parroquia	Número de personas con teléfono celular	Número de total de habitantes	Porcentaje de Número de personas con teléfono celular
EL PANGUI	3,661	4,988	73.40 %
EL GUISMI	1,098	1,604	68.45 %
PACHICUTZA	832	1,290	64.50 %
TUNDAYME	376	737	51.02 %

Fuente: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

5.1.4.12.2 Telefonía Fija

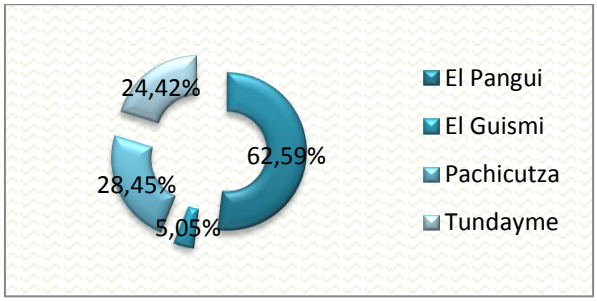
La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT, realizó una red completa de cobre en el área urbana del cantón, precisamente para frenar el déficit que existe con respecto al acceso a las Tecnologías de la Información y comunicación, el objetivo es llegar con más líneas de teléfono fijo y puertos de internet. Según los datos oficiales del INEC 2010 la parroquia El Pangui principalmente ha sido la parroquia más beneficiada con esta red; ya que actualmente el 62.59 % de la población posee acceso a teléfono convencional.

Tabla 47. Accesibilidad de telefonía fija en el cantón El Pangui

Nombre de parroquia	Número de personas con acceso a Telefonía Fija	Porcentaje %
EL PANGUI	3,122	62.59
EL GUISMI	81	5.05
PACHICUTZA	367	28.45
TUNDAYME	180	24.42

Fuente: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

Figura 14. Accesibilidad de telefonía fija



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.4.13 PARROQUIAS URBANAS

5.1.4.13.1 PARROQUIA EL PANGUI

A la parroquia pertenecen 11 comunidades Shuar, 4 barrios rurales y 7 barrios urbanos. La zona se caracteriza por tener sueles aluviales, de textura arenosa y muy fértil, los cultivos de mayor importancia son: cultivo de maíz, plátano yuca, café, cacao.

5.1.4.13.1.1 Extensión Territorial

149.75 km2 (14.975 hectáreas).

La Parroquia limita:

Norte: Parroquia el Guismi
Sur: Parroquia Pachicutza
Este: Parroquia Tundayme
Oeste: Cantón Yantzaza

5.1.4.13.1.2 Población

La población total del cantón es de aproximadamente 7300 habitantes, quienes están distribuidos dentro del área rural 4960, y 2340 habitantes en el área urbana.

5.1.4.13.1.3 Altura

La altitud del Cantón es de 815 m.s.n.m. El Volumen de precipitación anual se fija 136.53 mm.

5.1.4.13.1.4 Clima

La zona del valle del Pangui, se caracteriza por tener un clima mesotérmico húmedo y semihúmedo, con una temperatura que oscila entre los 20ºC y 22ºC. En las zonas más bajas y hasta 14ºC en las estribaciones de las zonas altas.

El Pangui constituye un paraíso ecológico, donde se puede apreciar las características propias de un clima cálido húmedo.

5.1.4.13.1.5 Hidrografía

El cantón El Pangui, está cubierto por una exuberante vegetación y grandes zonas montañosas desde las cuales se desprenden un sinnúmero de vertientes de regular caudal, dando origen a los principales ríos y quebradas las que desembocan el gran rió llamado "Zamora" que tienen sus orígenes en los flancos de la provincia de Loja recogiendo las aguas del Parque Nacional Poducarpus, Llegando a unirse con el caudal del río Yacuambi, rió nangaritza, río nangipa, río zarza, río blanco.

A más del rió Zamora que cruza las tierras Panguences, podemos mencionar la presencia o existencia de los ríos como: chuchumbletza, uwent's, machinaza, quimi, pachicutza; ubicados a lo largo y ancho de su territorio.

El sistema fluvial del río Zamora, es uno de los afluentes más importantes de esta zona, porque además de recibir las aguas de los ríos anteriormente anotados, también recibe de las micro cuencas o quebradas como la cayamatza, pachicutza, numbayme, shiratimenza, victoria, pincho, quinbuime, el cedro, zantza todas estas propias del valle.

Actividad económica.- Son habitantes dedicados a la agricultura, la ganadería y la manufactura, más el empleo público.

Estratos Sociales.- Se caracterizan como finqueros de mediano valor económico.

Grupos Étnicos.- Colonos mestizos.

Estructura de Poder.- Están administrados por un gobierno de régimen municipal, son católicos y más, mantienen la organización en los barrios, las cooperativas agropecuarias y otras de similar característica tipo escuelas, directorio de aguas, padres de familia y organismos parroquiales.

Actores Sociales.- Están representados en cooperativas, iglesias, catequistas y organismos asociados y federados de la parroquia rural.

Tipo de Asentamiento.- Cabecera parroquial integrado por colonos.

Acceso.- Terrestre.

Transporte.- Público y privado.

Estado de la Vía.- Regular.

Infraestructura de Salud.- Índice de desarrollo en salud 49.01.

Infraestructura de Vivienda y Servicios Básicos.- Habitaciones construidas con techos de zinc, teja y paredes de ladrillo y adobe. Índice de desarrollo en vivienda 49.15, luz eléctrica 56.48, alcantarillado 21.05, agua potable 24.35, recolección de basura 21.42 y eliminación de excretas 81.6.

Infraestructura de Educación.- Años de escolaridad 4.77, analfabetismo 13.41 e Índice de desarrollo educativo 47.98.

Infraestructura de Comercio, Finanzas y Seguridad Pública.- Las actividades comerciales en las tiendas, mercados, bares y cantinas son eminentemente de carácter informal, las finanzas proceden de prestamistas particulares y la seguridad pública lo administra la tenencia política.

Seguridad Social.- Cuentan con los programas asistenciales públicos tipo bono de la solidaridad, INNFA, ORI y otros. Incidencia de la pobreza 77.1. Incidencia de la indigencia 22.7.

Tenencia de la Tierra.- Los predios rurales se encuentran en proceso de escrituración.

Uso del Suelo.- Los sistemas productivos ganadero, turísticos y agrícolas son de mediana rentabilidad.
Área Protegida.- Bosque Protector El Zarza.

5.1.4.14 PARROQUIAS RURALES

5.1.4.14.1 PARROQUIA DE TUNDAYME

Esta zona está ubicada al Nor–Este del Cantón El Pangui, abarca las siguientes comunidades/barrios como son: Cabecera Parroquial de Tundayme, San Marcos, Valle del Quimi, Manchinatza Alto, Quimi, Churuwia y Etsa. La Parroquia se caracteriza por ser ganadera, además zona de influencia directa de la minería a gran escala.

Extensión Territorial

261.27 km2 (26.127 hectáreas).

La Parroquia limita:

Norte: Provincia de Morona Santiago
Sur: Cantón Yantzaza
Este: Con los límites internacionales del Perú
Oeste: Parroquias: Pachicutza, El Pangui y El Guismi.

Actividad económica.- Son habitantes dedicados a la agricultura, la ganadería y la manufactura, más el empleo público.

Estratos Sociales.- Se caracterizan como finqueros de mediano valor económico.

Grupos Étnicos.- Colonos mestizos.

Estructura de Poder.- Están administrados por un gobierno de régimen parroquial, son católicos y más, mantienen la organización en los barrios, las cooperativas agropecuarias y

otras de similar característica tipo escuelas, directorio de aguas, padres de familia y organismos parroquiales.

Actores Sociales.- Están representados en cooperativas, iglesias, catequistas y organismos asociados y federados de la parroquia rural.

Tipo de Asentamiento.- Cabecera parroquial integrado por colonos.

Acceso.- Terrestre.

Transporte.- Público y privado.

Estado de la Vía.- Regular.

Infraestructura de Salud.- Índice de desarrollo en salud 43.97.

Infraestructura de Vivienda y Servicios Básicos.- Habitaciones construidas con techos de zinc, teja y paredes de ladrillo y adobe. Índice de desarrollo en vivienda 41.35, luz eléctrica 3.48, alcantarillado 00.0, agua potable 0.87, recolección de basura 0.0 y eliminación de excretas 00.0.

Infraestructura de Educación.- Años de escolaridad 4.35, analfabetismo 10.39 e Índice de desarrollo educativo 45.93.

Infraestructura de Comercio, Finanzas y Seguridad Pública.- Las actividades comerciales en las tiendas, mercados, bares y cantinas son eminentemente de carácter informal, las finanzas proceden de prestamistas particulares y la seguridad pública lo administra la tenencia política.

Seguridad Social.- No cuentan con los programas asistenciales públicos. Incidencia de la pobreza 85.0. Incidencia de la indigencia 24.9.

Tenencia de la Tierra.- Los predios rurales están escriturados.

Uso del Suelo.- Los sistemas productivos ganaderos, mineros y agrícolas son de mediana rentabilidad.

Área Protegida.- No registra área protegida alguna.

5.1.4.14.2 PARROQUIA EL GUISMI

Esta zona se localiza al norte del cantón el Pangui, cuya denominación obedece al nombre de una planta llamada Wuais (guayusa), a la parroquia pertenecen las siguientes comunidades y barios: Chuchumbletza, Santiago Paaty, Pakintza, El Guismi, Santa Cruz, Santa Rosa, La Palmira, El Miassi, Argelia, El Porvenir Los Hachales, El Certero, San Andrés y El Remolino

Extensión Territorial

99.04 km2 (9.904 hectáreas).

La Parroquia limita:

Norte: Gualaquiza y Morona Santiago
Sur: Parroquia El Pangui
Este: Parroquia Tundayme
Oeste: Gualaquiza y Morona Santiago

Actividad económica.- Son habitantes dedicados a la agricultura, la ganadería y la manufactura, más el empleo público.

Estratos Sociales.- Se caracterizan como finqueros de mediano valor económico.

Grupos Étnicos.- Colonos mestizos.

Estructura de Poder.- Están administrados por un gobierno de régimen parroquial, son católicos y más, mantienen la organización en los barrios, las cooperativas agropecuarias y otras de similar característica tipo escuelas, directorio de aguas, padres de familia y organismos parroquiales.

Actores Sociales.- Están representados en cooperativas, iglesias, catequistas y organismos asociados y federados de la parroquia rural.

Tipo de Asentamiento.- Cabecera parroquial integrado por colonos.

Acceso.- Terrestre.

Transporte.- Público y privado.

Estado de la Vía.- Regular.

Infraestructura de Salud.- Índice de desarrollo en salud 44.12.

Infraestructura de Vivienda y Servicios Básicos.- Habitaciones construidas con techos de zinc, teja y paredes de ladrillo y adobe. Índice de desarrollo en vivienda 43.49, luz eléctrica 34.48, alcantarillado 1.70, agua potable 3.02, recolección de basura 0.43 y eliminación de excretas 00.0.

Infraestructura de Educación.- Años de escolaridad 3.42, analfabetismo 19.35 e Índice de desarrollo educativo 44.34.

Infraestructura de Comercio, Finanzas y Seguridad Pública.- Las actividades comerciales en las tiendas, mercados, bares y cantinas son eminentemente de carácter informal, las finanzas proceden de prestamistas particulares y la seguridad pública lo administra la tenencia política.

Seguridad Social.- No cuentan con los programas asistenciales públicos. Incidencia de la pobreza 83.1. Incidencia de la indigencia 23.0.

Tenencia de la Tierra.- Los predios rurales están escriturados.

Uso del Suelo.- Los sistemas productivos ganadero, turísticos y agrícolas son de mediana rentabilidad.

Área Protegida.- No registra área protegida alguna.

5.1.4.14.3 PARROQUIA DE PACHICUTZA

En la zona están asentados 9 barrios como son: Pachicutza, Santa Rita, San Roque, Catacocha, La Delicia, El Mirador, San Francisco, Reina del Cisne, Buena Fe, La Primavera, Achunts, Maralì, Wachapa y Shakay, en las cuales se dedican a la agricultura, ganadería, aprovechamiento de madera y comercialización de su producción.

Extensión Territorial

122.04 km2 (12.204 hectáreas)

La Parroquia limita:

Norte: Parroquia El Pangui.
Sur: Cantón Yantzaza
Este: Parroquia Tundayme
Oeste: Cantón Yantzaza
Actividad económica.- Son habitantes dedicados a la agricultura, la ganadería y la manufactura, más el empleo público.

Estratos Sociales.- Se caracterizan como finqueros de mediano valor económico.

Grupos Étnicos.- Colonos mestizos.

Estructura de Poder.- Están administrados por un gobierno de régimen parroquial, son católicos y más, mantienen la organización en los barrios, las cooperativas agropecuarias y otras de similar característica tipo escuelas, directorio de aguas, padres de familia y organismos parroquiales.

Actores Sociales.- Están representados en cooperativas, iglesias, catequistas y organismos asociados y federados de la parroquia rural.

Tipo de Asentamiento.- Cabecera parroquial integrado por colonos.

Acceso.- Terrestre.

Transporte.- Público y privado.

Estado de la Vía.- Regular.

Infraestructura de Salud.- Índice de desarrollo en salud 47.16.

Infraestructura de Vivienda y Servicios Básicos.- Habitaciones construidas con techos de zinc, teja y paredes de ladrillo y adobe. Índice de desarrollo en vivienda 47.78, luz eléctrica 51.11, alcantarillado 18.68, agua potable 26.67, recolección de basura 1.67 y eliminación de excretas 00.0.

Infraestructura de Educación.- Años de escolaridad 4.14, analfabetismo 13.30 e Índice de desarrollo educativo 46.42.

Infraestructura de Comercio, Finanzas y Seguridad Pública.- Las actividades comerciales en las tiendas, mercados, bares y cantinas son eminentemente de carácter informal, las finanzas proceden de prestamistas particulares y la seguridad pública lo administra la tenencia política.

Seguridad Social.- No cuentan con los programas asistenciales públicos. Incidencia de la pobreza 73.3. Incidencia de la indigencia 23.8.

Tenencia de la Tierra.- Los predios rurales están escriturados.

Uso del Suelo.- Los sistemas productivos ganadero, minero y agrícolas son de mediana rentabilidad.

Área Protegida.- No registra área protegida alguna.

5.1.5 GUALAQUIZA

5.1.5.1 Diagnostico descriptivo

Ubicación: El cantón Gualaquiza está ubicado al Suroeste de la provincia de Morona Santiago, localizado entre los meridianos: Longitud occidental 78° 34' 30'' y Latitud sur 3° 73´ 24¨.

Límites: Al norte con el Cantón San Juan Bosco (Provincia de Morona Santiago).
Al Sur el cantón El Pangui (Provincia de Zamora Chinchipe).
Al este la República del Perú.
Al Oeste la Provincia del Azuay

Extensión: El cantón Gualaquiza tiene una superficie de 2.255,24 km2, representa el 8.78 % del total de la superficie de Morona Santiago.

5.1.5.2 División política y administrativa

El cantón Gualaquiza se divide en 10 parroquias, de las cuales dos son urbanas y ocho rurales.

Tabla 48. División política

Parroquias Urbanas	Cabecera Parroquial
Gualaquiza	Gualaquiza
Mercedes	Molina Sevilla
Parroquias Rurales	**Cabecera Parroquial**
Bomboiza	Bomboiza
Nueva Tarqui	Nueva Tarqui
El Rosario	Aguacate
San. Miguel Cuyes	San Miguel de Cuyes
Chigüinda	Chigüinda
Amazonas	Amazonas
Bermejos	Bermejos
El Ideal	El Ideal

Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.5.3 Población

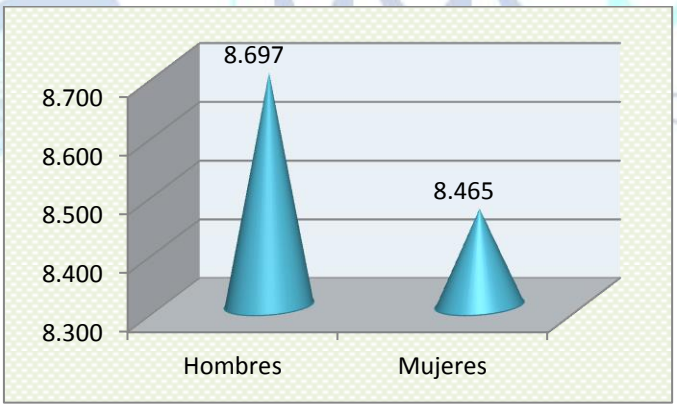
El cantón Gualaquiza cuenta con un total de 17.162 habitantes, a continuación se presenta el desglose:

Tabla 49. Población Gualaquiza

Descripción	Detalle
Hombres	8.697
Mujeres	8.465
Centro cantonal	9.228 hab.
Idioma	Español y Shuar
Población Urbana	53.77%
Población Rural	46.23%
Tasa anual de crecimiento	1.5
Densidad poblacional (hab. / Km2)	7.61

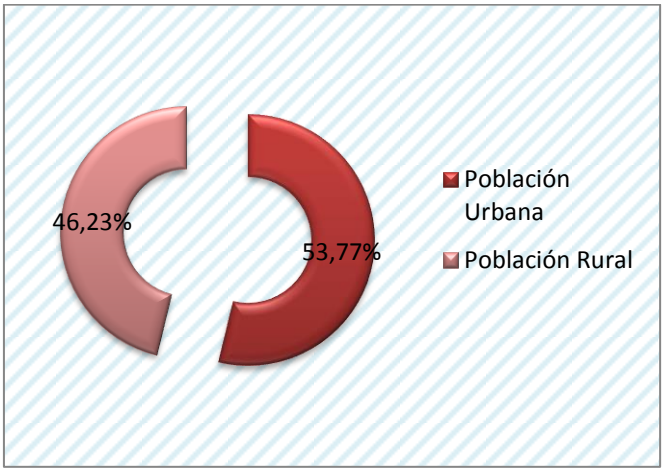
Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

Figura 15. Número de hombres y mujeres del cantón Gualaquiza



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

Figura 16. Porcentaje de población del cantón Gualaquiza



Elaborado: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.5.4 Composición y características de la población:

De acuerdo a los datos del último censo poblacional INEC 2010, el cantón Gualaquiza cuenta con 17162 habitantes. Parroquialmente está representada de la siguiente manera: para las parroquias urbanas (Gualaquiza y Mercedes Molina) tienen una población de 9228 habitantes.

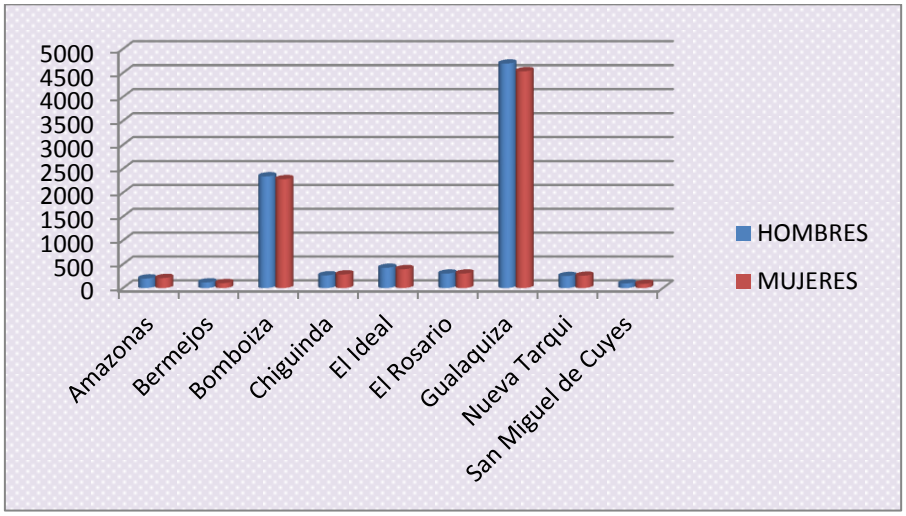
Mientras que en las parroquias rurales poseen los siguientes datos. Amazonas 412 habitantes, Bermejos 223 habitantes, Bomboiza 4623 habitantes, Chigüinda 552 habitantes, El Rosario 608 habitantes, Nueva Tarqui 511 habitantes, San Miguel de Cuyes 184 habitantes y El Ideal 821habitantes respectivamente. De acuerdo a la tabla de datos la parroquia con menos habitantes es la de San Miguel de Cuyes que cuenta con 184 habitantes, mientras que las parroquias con más habitantes son las parroquias urbanas con 9228 habitantes seguida por la parroquia rural de Bomboiza con 4623 habitantes.

Tabla 50. Población cantón Gualaquiza

POBLACIÓN POR PARROQUIAS SEGÚN SEXO – CANTÓN GUALAQUIZA			
PARROQUIA	SEXO		TOTAL
	HOMBRE	MUJER	
Amazonas	201	211	412
Bermejos	119	104	223
Bomboiza	2341	2282	4623
Chiguinda	266	286	552
El Ideal	425	396	821
El Rosario	303	305	608
Gualaquiza	4694	4534	9228
Nueva Tarqui	252	259	511
San Miguel de Cuyes	96	88	184
TOTAL	**8697**	**8465**	**17162**

Fuente: Censo de Población 2010. INEC – Ecuador
Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

Figura 17. Población por parroquias



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.5.5 Densidad Poblacional

El cantón Gualaquiza con una superficie territorial 2.255,24 km², cuenta con 17.162 habitantes cuya densidad poblacional es de 7,61 hab / Km². La densidad poblacional más baja a nivel parroquial está representada por la parroquia de San Miguel de Cuyes, que cuenta con una superficie de territorio de 281.84 Km² que representa el 12,49 % de la superficie del cantón, con una densidad poblacional de 0.65 hab. / Km².

Tabla 51. Densidad Poblacional cantón Gualaquiza

PARROQUIA	AÑO / 2010	SUPERFICIE Km²	DENSIDAD POBLACIONAL
Gualaquiza	9228	381,88	24,12
Amazonas	412	264,62	1,56
Bermejos	223	111,53	2,00
Bomboiza	4623	731,09	6,32
Chiguinda	552	235,88	2,34
El Rosario	608	91,40	6,65
Nueva Tarqui	511	58,21	8,78
San Miguel de Cuyes	184	281,84	0,65
El Ideal	821	98,79	8,31
TOTAL	**17 162**	**2 255,24**	**7,61**

Fuente: Censo de Población 2010. INEC – Ecuador
Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

Lenguas: El tipo de lenguas son: castellano y shuar

5.1.5.6 Clima

El clima se ha subdividido en dos regiones bio – climáticas.

Región Húmeda Subtropical.- Se localiza desde altitudes superiores a los 600 m.s.n.m. hasta 2000 m.s.n.m. La temperatura promedio anual oscila entre los 18ºy 24º y la precipitación media anual, varía entre 1500 y 2000 mm. de lluvia.

Región Lluviosa Temperado.- Se localiza desde altitudes que van de los 2000 m.s.n.m. hasta los 3000 m.s.n.m. La temperatura promedio oscila entre los 12ºC y 18ºC y la precipitación media anual varía entre los 2000 y 3000 mm de lluvia.

5.1.5.7 Principales actividades económicas

Según el censo de población y vivienda 2010 – INEC se ha definido la población económicamente activa según ramas de actividad estas ramas son; Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, Explotación de minas y canteras, Industrias manufactureras, Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, Distribución de agua, alcantarillado y gestión de deshechos, Construcción, Comercio al por mayor y menor, Transporte y almacenamiento, Actividades de alojamiento y servicio de comidas, Información y comunicación, Actividades financieras y de seguros, Actividades inmobiliarias, Actividades profesionales, científicas y técnicas, Actividades de servicios administrativos y de apoyo, Administración pública y defensa, Enseñanza, Actividades de atención de la salud humana, Artes, entretenimiento y recreación, Otras actividades de servicios, Actividades de los hogares como empleadores, Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales, No declarado, Trabajador nuevo.

En el cantón Gualaquiza la población económicamente activa es igual a 6817 habitantes, destacándose en las dos parroquias urbanas la mayor población, 4.128 habitantes, mientras que en la parroquia rural 2.689 habitantes.

En el cantón Gualaquiza las ramas de mayor actividad e interés que tiene la población son las actividades de, Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con 2748 personas involucradas en esta rama de actividad, el comercio al por mayor y menor es la segunda rama de actividad de la población con 597 personas, seguido por la administración pública y defensa con 582 personas trabajando, otra actividad que tiene muy buena representación y acogida a la población es la rama de la construcción representada con 488 individuos, seguido por la rama de la enseñanza con 446 personas.

5.1.5.8 ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

En el cantón existen 50 establecimientos educativos de educación básica hispana, de las cuales 38 están ubicadas en el área rural y 12 en el área urbana.

Existen 26 Centros interculturales bilingües de educación básica, de los cuales 22 están ubicados en el área rural y 4 en el área urbana.

Existen 11 establecimientos entre de educación bachillerato y centros artesanales, de los cuales 5 están en el área rural y 6 en el área urbana.

5.1.5.9 CENTROS DE SALUD

El Ministerio de Salud Pública tiene instalados en el cantón Gualaquiza 10 establecimientos, el más importante en infraestructura, equipamiento y cobertura es el Hospital Misereor, el

mismo que se encuentra en la ciudad de Gualaquiza; la parroquia Bomboiza es la única que cuenta con dos Subcentros de Salud; la parroquia El Rosario igual cuenta con dos equipamientos de salud pero en este caso uno es un Subcentro de Salud y el otro es un Puesto de Salud; las parroquias que cuentan solo con un Subcentros de Salud dentro de su territorio son: Mercedes Molina, Chigüinda, Nueva Tarqui y El Ideal; en la parroquia Amazonas existe un Puesto de Salud.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, tiene dos equipamientos en el cantón Gualaquiza distribuidos de la siguiente manera: una Unidad de Atención Ambulatoria ubicada en la ciudad de Gualaquiza y un Dispensario del Seguro Social Campesino que funciona en la parroquia de Bomboiza.

Las Fuerzas Armadas también poseen un equipamiento de salud, Dispensario Médico, para atender al personal acantonado en Gualaquiza y para sus familiares, este funciona en el Batallón de Selva N° 63 Gualaquiza.

Las parroquias de Bermejos y San Miguel de Cuyes no disponen de ningún tipo de centro de salud.

5.1.5.10 ARQUEOLOGÍA

En el trazado de la línea El Pangui - Gualaquiza se han reportado varios yacimientos de importancia hasta el presente, siendo reportados en el inventario del MCPNC (2009) y EIA (2013[1]) y que son los siguientes (tabla 52):

Tabla 52. Yacimientos

ESTE	NORTE	COD/NOMBRE	TIPO	FILIACIÓN
771816	9605695	V5	Non sitio	-
771894	9617745	Misión Salesiana	habitacional	Proto Shuar
768584	9618247	Cerro Uwenait	funerario	-

Los yacimientos mencionados previamente se encuentran ubicados aproximadamente entre los 230 y 500 m del área a investigar. Fuera de este rango mencionaremos los más próximos (hasta 3km de distancia, tabla 53):

Tabla 53. Ubicación yacimientos

ESTE	NORTE	COD/NOMBRE	TIPO	FILIACIÓN
766148	9620036	Montículo Nayanmac	Habitacional/terracería	Kañari oriental
767726	9622139	Churuyacu	Habitacional/monumental	Kañari oriental
769624	9621817	Bomboiza	Petroglifos 1	Kañari oriental
770366	9619520	Batán Bomboiza	Habitacional	Kañari oriental

[1] Almeida E 2013.

772524	9619670	Bomboiza	Petroglifos, monumental	-
773226	9618288	Bomboiza	Petroglifos 2	Kañari oriental
775850	9604900	El Quimi	habitacional	Kañari sur oriental

La presencia de varios asentamientos habitacionales, funerarios, agrícolas y monumentales reportados en las proximidades de la línea El Pangui – Gualaquiza y su subestación, permite inferir una intensa ocupación para el período de Integración. Aunque en el sur amazónico se han realizado pocas investigaciones arqueológicas, las que se han realizado permitieron conocer complejos monumentales como los de Palanda, Upano, sin olvidarnos de las extraordinarias Cuevas de Los Tayos.

Según lo propuesto por A.C. Taylor[2] el área de investigación estaría al interior del grupo étnico de los Xibaros y Gonzavales, que fueron grupos que se asentaron en el suroriente del Ecuador.

5.1.5.11 INVENTARIO DE PROPIETARIOS DE LA LINEA DE SUBTRASMISIÓN

Se tiene identificado el listado de los propietarios de los terrenos ubicados a lo largo de todo el trazado de la línea de subtrasmisión, desde la central de generación fotovoltaica hasta la subestación Gualaquiza. En la tabla a continuación se presenta la lista de los nombres de los propietarios y la ubicación de sus terrenos a través de los vértices de la línea.

Tabla 54. Inventario de propietarios de Línea de Subtrasmisión

ESTRUCTURA	VÉRTICE	PROPIETARIOS
1 a 5	1 al 3	Nelson Morocho
		Guido Portilla
		Pedro Castillo
		Antonieta Borja,
		Felicita Shuir
		Juan Pineda
6 al 13	4 al 5	Luis González
		Emiliano Armijos
		Luis Baculima
		Segundo Sánchez
		Juan Sanmartín
		César Tenesaca
		Carlos Loja
		Aurelio Lojano
		Manuel Punín
14 al 22	5 al 7	José Jumbo
		José Saquinaula
23 al 34	7 al 8	Comunidad San Andrés

[2] Taylor A.C. 1991

		Janeth Unkuch
		Víctor Unkuch
		María Unkuch
		Vicente Unkuch
		Arturo Wisum
		Mercedes Unkuch
35 al 54	8 al 10	Francisco Visuma
		Rosa Visuma
		Laura y Domingo Visuma
		Martha Andrade
		Cecilia Ortiz
		Herederos Awak Tentez
		Herederos Awak Unkuch
		Herederos Tukup
55 al 59	10 al 12	Herederos Tukup
		Guido Unkuch
		Herederos Timias
		Herederos Jiménez
		Félix Carchipulla
		Luis Martos
		Froilán Pesántez
		Manuel Muñoz
70 al 83	13 al 14	Hugo Naikai
		Cristóbal Naikai
		Jorge Nantip
		Bosco Timias
		Herederos Sharup
		Comunidad San Miguel
		Terreno de la Misión
		Granja agrícola abandonada
84 al 100	15 al 16	Nantipia Chumpi
		Familia González
		Wajarai Kaikat
		Sector Los Angeles
		Chris Wajarai Unkuch
		Olga Wuajarai Pujupat
		Vicente Pujupat
		Juan Pujupat
101 al 157	17, 18 y 19	Angel Awananch Mamas
		INNFA
		Wamputsar Awananch
		Jane Awananch Chumap
		María Shakaim Timias
		Janeth Awananch
		Antonio Shakaim

		Gabriel Shakaim
		Carolina Shakaim
		Edmundo Shakaim

Elaborado por: ADEPLAN CIA. LDTA.

5.1.5.12 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD

La comunidad asentada en la zona de influencia de la línea de subtramisión han mostrado su aceptación en cuanto al desarrollo del proyecto, arguementando que es parte del desarrollo de las poblaciones y su sitio de vivienda, se ha mostrado solo algunos incovenientes presentado con algunso miembros de la comunidad SHUAR, ya que ellos se oponen a la construcción de la Linea de Subtrasmisión alejando que el beneficio será para la minería y no para las comunidades, el conflicto se presenta en zonas es pecificas en la zona de Morona Santiago, en los sectores de Bomboiza, Chumpias, Cunhuime.

6. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS DE LOS BOSQUES Y VEGETACIÓN NATIVA

Tomando en cuenta que la zona de estudio se ubica en dos provincias que son: Zamora Chinchipe y Morona Santiago, se realizó dos inventarios forestales, los mismos que se describen a continuación por provincia.

6.1 INVENTARIO FORESTAL ZAMORA CHINCHIPE

6.1.1 GENERALIDADES

En base al Registro Oficial No 766 del 2012, Segundo Suplemento, Capitulo iii de la Ley de Inventarios de Recursos Forestales para la Ejecución de Obras Públicas, menciona que: Para la ejecución de una obra o proyecto público, que requiera de licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del estudio de Impacto Ambiental, el respectivo Inventario de Recursos Forestales.

Para la ejecución del proyecto "Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza" se elaboró un inventario forestal de la cobertura vegetal que se encuentra por debajo de la línea de transmisión; y de acuerdo a la ley, la faja de servidumbre deberá ser preparada removiendo los árboles, limpiando la maleza y cortando las ramas de aquellos árboles que afecten las distancias de seguridad y el ancho permisible para la construcción de redes eléctricas. Sin embargo, los arbustos de poco crecimiento y tamaño, que no interfieran con la operación o el mantenimiento de la línea, se los dejarán inalterados. La vegetación a ser cortada o talada, será cuantificada para la compensación económica de acuerdo a la regulación ambiental vigente y previa la autorización escrita por parte del propietario.

En esta sección se presenta un análisis de la estructura y composición florística de las áreas de influencia del proyecto **correspondiente a la provincia de Zamora Chinchipe**, a través de muestreos cuantitativos y cualitativos con la finalidad de cuantificar el volumen comercial y volumen total en pie de las especies arbóreas que deben ser removidas por la implementación de la línea de transmisión. Además, se presenta el uso de suelo, los diferentes tipos de vegetación de la zona de estudio y algunos parámetros ecológicos, que permitieron conocer la situación actual de la zona de estudio.

6.1.2 MATERIALES Y MÉTODOS

6.1.2.1 Metodología para el Inventario de especies Forestales

6.1.2.1.1 Instalación de parcelas

Se realizó un recorrido de campo, y con la ayuda de un GPS y fotografías áreas se localizó las zonas que presentaban vegetación arbórea o remanentes boscosos por debajo de la línea de transmisión previamente diseñada, en estas zonas se instalaban transeptos de 50 x 16m (800 m^2) utilizando una cinta métrica de 30m y brújula de campo para delimitar correctamente dichos transeptos. En los transeptos instalados se midió exclusivamente todos los árboles que sean ≥ a 10cm de DAP o 31,40 de CAP.

Para la fácil visualización de los transeptos y el ingreso hacia los mismos se abrió trocha y se utilizó sprays y cinta fluorescente biodegradable y no biodegradable de colores llamativos con el fin de ser fácilmente reconocidas por los verificadores de campo.

6.1.2.1.2 Toma de datos

Para obtener información confiable y verídica del inventario florístico se contabilizo todas las especies presentes en cada transepto y se tomó datos de factores ambientales tales como: número de individuaos, altura comercial y total, DAP o CAP y características de la zona muestreada. La hoja de campo utilizada en el inventario florístico se la describe en la tabla 55.

Tabla 55. Matriz establecida para la recolección de datos en el campo

Área de estudio:			Altitud:				Fecha:	
			Uso de suelo					
Coordenadas GPS del punto a muestrear	Parcela	# de Individuo	N. científico	N. común	Altura total (Ht)(m)	Altura comercial (Hc)(m)	DAP-CAP (cm)	Observaciones

Los árboles que presentaron inconvenientes al momento de medir el DAP o CAP ya sea por su forma, ramificación o tipo de crecimiento, fueron evaluados considerando las siguientes características:

i) cuando un árbol se ramifica por encima de la altura del pecho o se divide desde la base, se mide cada rama como un tallo diferente;

ii) cuando un tallo se ramifica a la altura o ligeramente por encima de 1.50 m (DAP), se lo registró como un solo individuo y se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP: 1.3–1.5m);

iii) cuando el tallo tiene ramificaciones o anormalidad es en el punto de la medida, tomar el diámetro un poco por encima o por debajo de esa irregularidad, donde se vuelve la superficie normal;

iv) Cuando el árbol se encuentra en una pendiente pronunciada, tomar las media del DAP o CAP del individuo en la parte superior de la pendiente.

6.1.2.1.3 Identificación de Especies.

La identificación de especies en el campo se la realizó mediante Guías fotográficas de especies características de la zona a intervenir, las mismas que describían el color del tronco, tipo hojas, forma del fruto, látex, olor de la corteza, etc. de cada especie.

Los especímenes que no fueron identificados en el campo fueron recolectados, prensados y preservados de acuerdo a las normas técnicas usuales de preparación de material vegetal y luego se las trasladadas al Herbario "Reinaldo Espinosa" LOJA para ser identificadas por un botánico experimentado en reconocimientos de especies arbóreas. En último de los caso de no poder recolectar muestras botánicas, se utilizó una cámara digital para fotografiar la especies y sus más relevantes características botánicas para su fácil identificación por parte de del experto.

6.1.2.1.4 Análisis de Datos

Los datos recolectados en el campo fueron transcritos a hojas exel para el cálculo de distintas parámetros dasométricas y ambientales definidas en la ley para la elaboración del informe de un inventario forestal.

Los parámetros dasométricas que se utilizaron para determinar el volumen comercial y total de las especies que pretenden ser removidas por la instalación de las redes eléctricas, se las describe a continuación en la tabla 56.

Tabla 56. Parámetros dasométricos utilizados para la cuantificación de volumen comercial y volumen total de las especies arbóreas inventariadas.

Parámetro	Modelo	Descripción
Área Basal	• Cuando se mide el DAP DAP: Área basal (G) = 0,7854 x (DAP)2 • Cuando se mide el CAP CAP: Área basal (G) = 0,0796 x (CAP)2	Área basal (m2).- Esta dada en función del diámetro o la circunferencia a la altura del pecho (DAP, CAP) del árbol
Volumen o masa forestal	• Volumen total: Vt = G x Ht x ff • Volumen comercial: Vc = G x Hc x ff	Volumen total del o volumen comercial del árbol en pie G= Área basal H= Altura (comercial o total) ff= Factor de forma
Factor de forma (ff)	• ff latifoliadas = 0,7 • ff coniferas 0,5	En caso de no existir tablas de crecimiento por especie, usar como Factor de forma (ff) 0.7 para especies latifoliadas y 0.5 para coníferas

Los parámetros ecológicos que se utilizó para determinar el estado actual de la diversidad florística en las zonas de estudio se presentan a continuación en la tabla 57.

Tabla 57. Parámetros ecológicos utilizados para determinar el estado actual de la zona de estudio.

Parámetro	Modelo	Descripción	Interpretación
Densidad (DR%)	$DR\% = \frac{\text{Número de individuos por especies}}{Numero\ total\ de\ individuos}\ x\ 100$	Es el número total de individuos de una especie expresada como una proporción del número total de individuos de todas las especies.	0-33 %=Escasa (E) 76 – 100 %= **C**omún (C 34 – 75 %= Abundante (A)
Dominancia Relativa (Dm.R)	$DmR(\%) = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas la especies}} x100$	Es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos del transecto.	Se expresa en porcentaje.
Índice de Valor Importancia (IVI)	IVI= (DR+DmR+FR)/3	Indica que tan importante es una especie dentro de la comunidad.	La especie que tiene mayor IVI, es la más dominante ecológicamente
Diversidad Alfa	Índice de Shannon-Wiener(H·) $H = -\sum(Pi)(lnPi)\ E = \frac{\text{H}}{\text{lnS}}$	S=número de especies Pi=proporción total de la muestra que corresponde a la especie i Ln=logaritmo natural E= índice de equitatividad	Div.baja:0-0,3,5 Div.media=0,36-0,7 Div alta=0,71-1

Fuente: Aguirre y Aguirre (1999), Eguiguren y Ojeda (2009), Aguirre (2012c)

6.1.3 RESULTADOS

6.1.3.1 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo

La zona de influencia del proyecto posee alrededor de 14,35 ha entre pastizal y cultivos. Las especies que se caracterizaron en las zonas de cultivos son: Café (*Coffea arábiga* L.), Plátano (*Musa sp*.), Banano (*Musa sp*), Cacao (*Theobroma cacao* L.), Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*), Naranjilla (Solanum quitoense), Naranja (Citrus sinensis), Mandarina (Citrus nobilis) y otros; mientras que en a las zonas de pastizales, se evidencio pasto Merkerón (Pennisetum merkeri) y Gramatole (Axonopus Scoparius), siendo el pasto gramalote el que mayor representatividad obtuvo en este tipo de cobertura. El área de bosque corresponde a y 6,87 ha. caracterizada por especies arbóreas como *Pseudolmedia macrophylla , Erythrina poeppigiana, Cecropia sp.* y *Cedrelinga cateniformis*, especies que registraron mayor abundancia en el inventario forestal. Se determinó un total de 0,80 ha. entre matorral pantanoso, herbáceo y esclerófilo. Finalmente, en vías principales y secundarias se determinó un área de 0,03 ha., mientras que entre ríos y quebradas un área de 0,01ha.

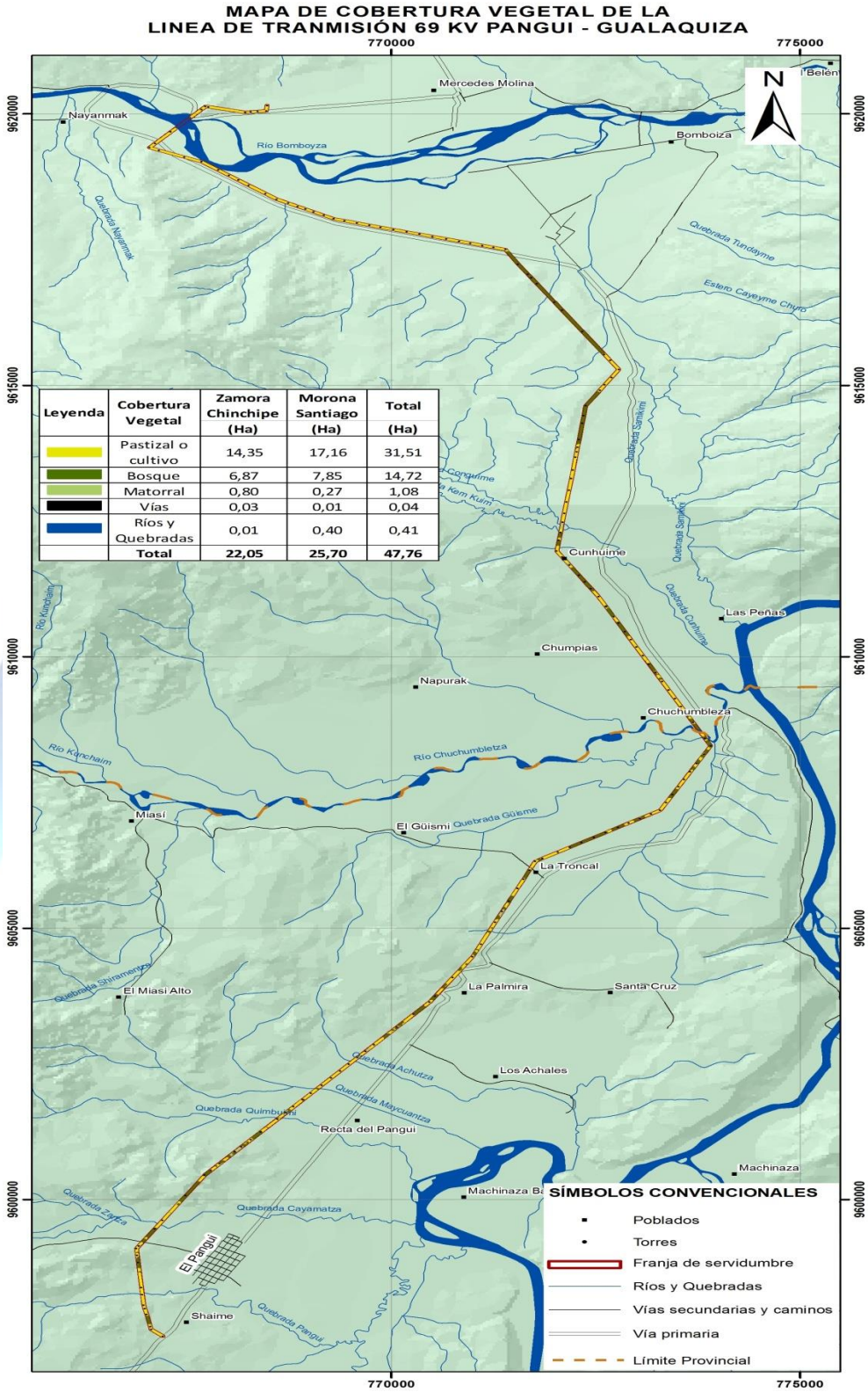


Figura 18. **Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo de la zona de influencia del proyecto.**

6.1.3.2 Inventario Forestal

6.1.3.2.1 Puntos de muestreo para el inventario forestal.

En el cantón Pangui los puntos de muestreo se lo efectuaron en zonas donde existía bosque nativo o remanentes boscosos por donde cruzaría la línea de transmisión. A continuación en la tabla 58 se detalla las coordenadas de los puntos donde fueron instalados los transeptos para las toma de datos del inventario forestal.

Tabla 58. Coordenadas de los puntos de muestreo efectuados en la zona de estudio

Datum Horizontal: WGS Z17S		
# Punto	**Este**	**Norte**
1	767719	9600452
2	768917	9601841
3	770276	9603416
4	771439	9605498
5	772184	9606494
6	772325	9606581
7	772479	9606676
8	772617	9606762
9	772770	9606856
10	767719	9600452

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.1.3.2.2 Identificación de especies

Las especies identificadas en la zona de estudio se describen en la tabla 59 a continuación:

Tabla 59. Especies registradas en el inventario forestal

N.	Nombre común	Familia	Nombre científico	DAP (m)	AB (m2)	Vc (m3)	Vt (m3)
1	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,27	0,06	0,54	0,66
2	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,32	0,08	0,76	0,93
3	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,24	0,05	0,26	0,45
4	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,26	0,05	0,23	0,53
5	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,21	0,04	0,15	0,30
6	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,22	0,04	0,32	0,40
7	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,23	0,04	0,17	0,23
8	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,21	0,03	0,28	0,35
9	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,34	0,09	0,87	1,24
10	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,22	0,04	0,31	0,41
11	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,23	0,04	0,36	0,45
12	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,21	0,03	0,29	0,36
13	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,34	0,09	0,81	1,05
14	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,26	0,05	0,54	0,61
15	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,21	0,03	0,24	0,36
16	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,15	0,02	0,14	0,18
17	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,24	0,04	0,40	0,49
18	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,31	0,08	0,32	0,79
19	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,33	0,09	0,37	0,98
20	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,20	0,03	0,16	0,32
21	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,20	0,03	0,27	0,39
22	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,44	0,15	0,75	1,71

23	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,40	0,13	0,90	1,71
24	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,18	0,02	0,08	0,19
25	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,20	0,03	0,15	0,27
26	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,20	0,03	0,14	0,25
27	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,25	0,05	0,51	0,68
28	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,24	0,04	0,37	0,52
29	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,24	0,04	0,28	0,50
30	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,17	0,02	0,09	0,16
31	Guaba	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,19	0,03	0,12	0,25
32	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,25	0,05	0,50	0,71
33	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,30	0,07	0,30	0,74
34	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,24	0,04	0,22	0,47
35	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,22	0,04	0,15	0,33
36	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,20	0,03	0,22	0,34
37	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,17	0,02	0,18	0,24
38	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,23	0,04	0,37	0,51
39	Bella María	Vochysaceae	*Vochysia sp.*	0,11	0,01	0,04	0,10
40	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,14	0,01	0,04	0,13
41	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,22	0,04	0,32	0,42
42	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,19	0,03	0,12	0,26
43	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,14	0,02	0,11	0,16
44	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,17	0,02	0,19	0,29
45	Ilantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,17	0,02	0,11	0,18
46	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,18	0,03	0,11	0,22
47	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,26	0,05	0,23	0,58
48	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,31	0,07	0,51	1,03
49	Azuceno	Bignoniaceae	*Podocarpus oleifolius D.Don*	0,18	0,03	0,13	0,24
50	Bella María	Vochysaceae	*Vochysia sp.*	0,16	0,02	0,06	0,14
51	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,16	0,02	0,07	0,13
52	Azuceno	Bignoniaceae	*Podocarpus oleifolius D.Don*	0,20	0,03	0,14	0,27
53	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,24	0,04	0,31	0,47
54	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,21	0,03	0,26	0,38
55	Azuceno	Bignoniaceae	*Podocarpus oleifolius D.Don*	0,16	0,02	0,09	0,17
56	Guaba	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,21	0,03	0,14	0,28
57	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,51	0,20	1,43	2,85
58	Pachaco	Fabaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake*	0,23	0,04	0,38	0,43
59	Guaba	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,29	0,07	0,38	0,71
60	Guaba	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,24	0,04	0,24	0,46
61	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,23	0,04	0,20	0,40
62	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,24	0,04	0,24	0,40

63	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,24	0,05	0,19	0,39
64	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,29	0,07	0,37	0,69
65	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,19	0,03	0,12	0,26
66	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,21	0,04	0,20	0,34
67	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,45	0,16	1,91	2,81
68	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,48	0,18	1,50	2,13
69	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,39	0,12	1,28	2,14
70	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,54	0,23	2,41	4,02
71	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,60	0,29	3,22	4,83
72	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,41	0,13	1,48	2,50
73	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,39	0,12	0,66	1,24
74	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,64	0,32	4,23	6,02
75	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,39	0,12	0,60	1,11
76	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,64	0,32	3,18	5,91
77	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,22	0,04	0,22	0,33
78	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,25	0,05	0,24	0,41
79	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,64	0,32	3,34	5,57
80	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,38	0,11	0,64	1,20
81	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,33	0,09	0,49	0,92
82	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,23	0,04	0,14	0,38
83	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,41	0,13	0,93	1,85
84	Balsa	Bombacaceae	*Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.*	0,20	0,03	0,09	0,22
85	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,39	0,12	0,50	1,17
86	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,29	0,07	0,37	0,46
87	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,21	0,03	0,19	0,32
88	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,25	0,05	0,41	0,55
89	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,21	0,03	0,36	0,51
90	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,27	0,06	0,48	0,68
91	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,26	0,05	0,48	0,67
92	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,24	0,05	0,13	0,32
93	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,64	0,32	3,34	6,24
94	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,21	0,03	0,36	0,41
95	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,25	0,05	0,10	0,41
96	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,30	0,07	0,15	0,59
97	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,23	0,04	0,20	0,41
98	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,20	0,03	0,18	0,33
99	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,22	0,04	0,21	0,37
100	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,34	0,09	0,51	1,21
101	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,18	0,03	0,14	0,27
102	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,25	0,05	0,62	0,79
103	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,27	0,06	0,76	0,92
104	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,30	0,07	0,79	1,24

105	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,20	0,03	0,42	0,55
106	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,33	0,09	0,96	1,44
107	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,30	0,07	0,49	0,69
108	Balsa	Bombacaceae	*Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.*	0,36	0,10	0,50	0,86
109	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,29	0,07	0,92	1,16
110	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,26	0,05	0,59	0,89
111	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,46	0,17	1,40	2,21
112	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,19	0,03	0,30	0,40
113	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,35	0,10	0,81	1,35
114	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,18	0,03	0,05	0,12
115	Guaba	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,20	0,03	0,15	0,31
116	Guaba	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,48	0,18	0,63	2,03
117	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,50	0,20	1,10	2,47
118	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,48	0,18	1,90	2,53
119	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,89	0,62	2,18	7,84
120	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,46	0,17	0,93	1,86
121	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,48	0,18	1,01	1,90
122	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,48	0,18	1,90	3,17
123	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,52	0,21	2,08	4,16
124	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,62	0,30	2,54	3,80
125	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,17	0,02	0,27	0,40
126	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,68	0,36	2,54	4,83
127	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,81	0,52	3,61	7,94
128	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,58	0,26	2,59	4,25
129	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,52	0,21	1,49	2,97
130	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,35	0,10	0,54	1,08
131	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,42	0,14	0,78	1,45
132	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,50	0,20	1,37	2,47
133	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,49	0,19	1,19	2,77
134	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,37	0,11	0,83	1,43
135	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,38	0,11	0,71	1,83
136	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,18	0,03	0,05	0,18
137	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,20	0,03	0,20	0,26
138	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,21	0,03	0,07	0,27
139	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,62	0,30	1,90	3,80
140	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,48	0,18	1,90	3,17
141	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,42	0,14	0,97	2,23
142	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,52	0,21	1,93	3,12
143	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,23	0,04	0,17	0,29
144	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,36	0,10	0,57	1,64
145	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,48	0,18	1,39	2,28
146	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,40	0,13	0,88	1,32
147	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,36	0,10	1,00	1,64

148	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,31	0,08	0,69	1,06
149	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,46	0,17	1,16	2,09
150	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,41	0,13	0,92	1,57
151	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,28	0,06	0,26	0,52
152	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,22	0,04	0,27	0,41
153	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,16	0,02	0,15	0,21
154	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,24	0,04	0,40	0,49
155	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,31	0,08	0,37	0,74
156	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,32	0,08	0,33	0,89
157	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,20	0,03	0,21	0,32
158	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,24	0,05	0,39	0,55
159	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,40	0,12	0,87	1,39
160	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,41	0,13	1,32	1,79
161	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,31	0,07	0,79	1,10
162	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,23	0,04	0,23	0,41
163	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,36	0,10	0,57	1,64
164	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,48	0,18	1,39	2,28
165	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,46	0,16	1,14	1,71
166	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,37	0,11	1,12	1,50
167	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,25	0,05	0,45	0,59
168	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,29	0,07	0,60	0,79
169	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,29	0,06	0,72	1,08
170	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,46	0,17	1,40	2,21
171	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,19	0,03	0,30	0,40
172	Guaba	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,35	0,10	0,81	1,35
173	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,25	0,05	0,24	0,56
174	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,20	0,03	0,15	0,31
175	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,48	0,18	0,63	2,03
176	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,50	0,20	1,10	2,47
177	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,29	0,06	0,68	0,90
178	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,32	0,08	0,29	1,04
179	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,37	0,11	0,59	1,18
180	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,48	0,18	1,01	1,90
181	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,48	0,18	1,90	3,17
182	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecopria sp*	0,48	0,18	1,75	3,51
183	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp 3*	0,54	0,23	1,91	2,86
184	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,37	0,11	0,83	1,43
185	Porotillo	Fabaceae	*Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK*	0,38	0,11	0,72	1,84
186	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,32	0,08	0,23	0,80
187	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,30	0,07	0,45	0,70
188	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp*	0,31	0,08	0,27	0,70
189	Yarazo	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0,25	0,05	0,32	0,64

190	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,29	0,06	0,68	1,13

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.1.3.2.3 Volumen comercial y volumen total de las especies registradas en el inventario forestal.

De acuerdo al inventario florístico realizado en el cantón Pangui por el paso de la línea de transmisión, se obtuvo 168m3 de volumen comercial y 300,67 m3 de volumen total entre todas las especies. Se constató que la especie *Erythrina poeppigiana* posee el volumen comercial y volumen total más representativo a nivel de todas las especies registradas con 51,59 m^3/ha y 96, 02 m^3 /ha de madera en pie respectivamente. Esta especie obtuvo un número considerable de individuos debido a que los pobladores adyacentes al proyecto prefieren conservarla principalmente para la implementación de sistemas agroforestales, por su rápido crecieminto y por la gran cantidad de biomasa (follaje) que produce.

La especies *Cedrelinga cateniformis* es otra de las especies que posee un volumen representativo con 18,02 m^3/ha de volumen comercial y 33,75m^3/ha de volumen total, esta especies poseen gran demanda por parte de varios sectores industriales por sus múltiples usos. Las especies *Schizolobium parahyba* y *Vochysia sp.* se encuentran entre las especies que presentaron en menor número de individuos y bajo porcentaje de volumen de madera (Tabla 60).

Tabla 60. Volumen comercial y volumen total de las especies registradas en el inventario forestal (cantón Pangui).

Nombre científico	# ind./ha	AB/ha (m^2)	Vc/ha (m^3)	Vt/ha (m^3)
Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK	45	6,84	51,59	96,02
Cecopria sp	30	2,68	17,33	34,95
Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	23	2,41	18,02	33,75
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	21	1,77	17,58	26,71
Pseudolmedia macrophylla Trécul	34	1,86	13,62	20,86
Ficus sp.	13	1,24	9,20	15,67
Inga edulis Mart.	16	1,39	8,80	15,67
Guarea sp	16	1,31	7,99	14,55
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	10	0,93	7,90	13,86

Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	10	0,83	6,79	11,34
Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	1	0,40	5,29	7,52
Inga sp.	9	0,60	3,10	6,72
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	3	0,17	0,73	1,35
Podocarpus oleifolius D.Don	4	0,10	0,44	0,85
Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake	1	0,05	0,47	0,54
Vochysia sp.	3	0,04	0,12	0,30
TOTAL	**238**	**22,62**	**168,97**	**300,67**

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.1.3.2.4 Parámetros ecológicos de las especies inventariadas

En las tablas 61 y 62 se detallan los parámetros ecológicos de las especies vegetales inventariadas, y están clasificadas de manera descendente con base al Índice de Valor de Importancia (IVI). La especie con mayor Índice de valor de Importancia corresponde a *Erythrina poeppigiana* debido a la abundancia que esta especies presenta en la zona muestreada. De acuerdo al Índice de Shannon, la diversidad alfa de la zona de estudio corresponde a 0,87 lo que representa a una diversidad alta.

Tabla 61. Parámetros ecológicos empleados para el análisis de la diversidad florística de zona a intervenir (cantón Pangui).

Nombre científico	# ind./ha	AB/ha (m2)	DR (%)	DmR (%)	IVI	Div. Alfa
Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK	45	6,84	18,91	30,23	24,57	0,87
Cecopria sp	30	2,68	12,61	11,86	12,23	
Pseudolmedia macrophylla Trécul	34	1,86	14,18	8,21	11,20	

Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	23	2,41	9,45	10,65	10,05
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	21	1,77	8,93	7,83	8,38
Inga edulis Mart.	16	1,39	6,83	6,15	6,49
Guarea sp	16	1,31	6,83	5,79	6,31
Ficus sp.	13	1,24	5,25	5,50	5,38
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	10	0,93	4,20	4,11	4,15
Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	10	0,83	4,20	3,69	3,94
Inga sp.	9	0,60	3,68	2,67	3,17
Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	1	0,40	0,53	1,76	1,14
Podocarpus oleifolius D.Don	4	0,10	1,58	0,44	1,01
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	3	0,17	1,05	0,74	0,89
Vochysia sp.	3	0,04	1,05	0,16	0,61
Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake	1	0,05	0,53	0,23	0,38
TOTAL	**238**	**22,62**	**100**	**100**	**100**

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

Tabla 62. Parámetros ecológicos de las especies inventariadas

Etiquetas de fila	# ind. /ha	AB//ha (m2)	DR %	DmR%	IVI	Pi (n/N)	Lnpi	(Pi)(lnPi)	Div. Alfa
Erythrina poeppigiana (Walp.) O. F. CooK	45	6,84	18,91	30,23	24,57	0,19	-1,67	-0,31	0,87
Cecropia sp.	30	2,68	12,61	11,86	12,23	0,13	-2,07	-0,26	
Pseudolmedia macrophylla Trécul	34	1,86	14,18	8,21	11,20	0,14	-1,95	-0,28	
Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	23	2,41	9,45	10,65	10,05	0,09	-2,36	-0,22	
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	21	1,77	8,93	7,83	8,38	0,09	-2,42	-0,22	
Inga edulis Mart.	16	1,39	6,83	6,15	6,49	0,07	-2,68	-0,18	
Guarea sp	16	1,31	6,83	5,79	6,31	0,07	-2,68	-0,18	
Ficus sp.	13	1,24	5,25	5,50	5,38	0,05	-2,95	-0,15	
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	10	0,93	4,20	4,11	4,15	0,04	-3,17	-0,13	
Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	10	0,83	4,20	3,69	3,94	0,04	-3,17	-0,13	
Inga sp.	9	0,60	3,68	2,67	3,17	0,04	-3,30	-0,12	
Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	1	0,40	0,53	1,76	1,14	0,01	-5,25	-0,03	
Podocarpus oleifolius D.Don	4	0,10	1,58	0,44	1,01	0,02	-4,15	-0,07	
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	3	0,17	1,05	0,74	0,89	0,01	-4,56	-0,05	
Vochysia sp.	3	0,04	1,05	0,16	0,61	0,01	-4,56	-0,05	
Schizolobium parahyba (Vell.) S. F. Blake	1	0,05	0,53	0,23	0,38	0,01	-5,25	-0,03	
	238	**22,62**	**100**	**100**	**100**			**2,42**	

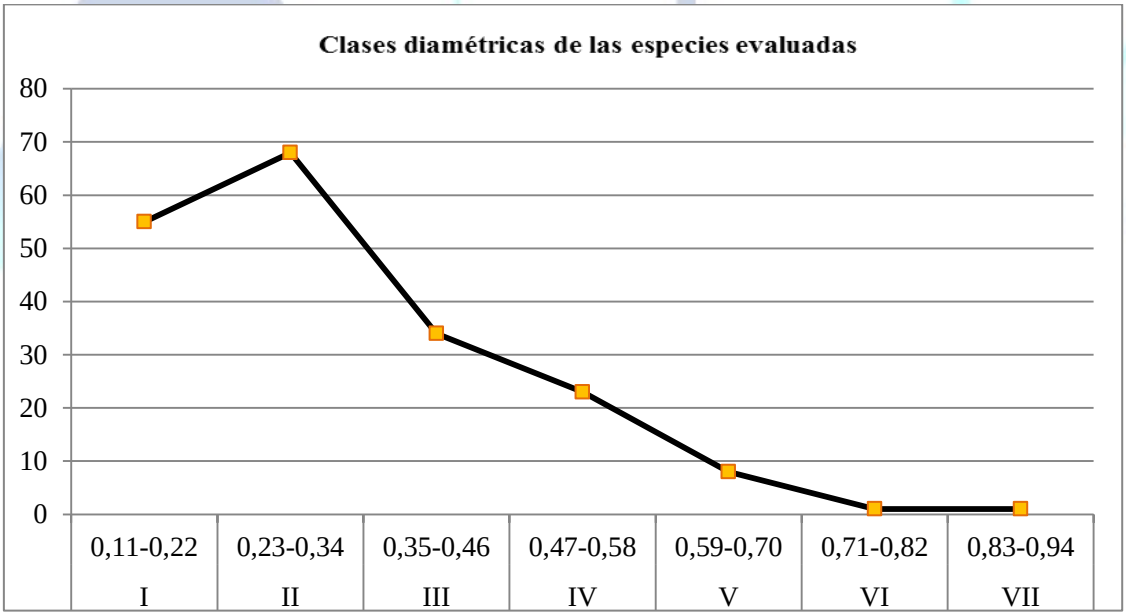
Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.1.3.2.5 Distribución de clases Diamétricas

En la figura 15 se representa las clases diamétricas del inventario forestal con base a las especies registradas en la fase de campo en el cantón pangui. Se evidencio que los arboles registrados debajo de la línea de transmisión presentaron en mucho de los casos, especies maduras con diámetros y alturas considerables. Se determinó que existió en la zona

muestreada un total de 190 árboles mayores a ≥ 10cm de DAP o 31,40 de CAP de los cuales en la clase diamétricas I y II se encentran con mayor representatividad (55 y 68 individuos respectivamente).

Figura 19. Clases diamétricas de las especies forestales registradas en el inventario forestal de la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza.



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.1.4 CONCLUSIONES

- La remoción de la cobertura vegetal aproximada para la implementación de la línea de trasmisión será de 168, 97m³/ha de volumen comercial y 300,67/ha m³ de volumen total.

- Es importante mencionar que estos datos son relativos ya que al tratarse de una línea de transmisión eléctrica, en ciertos lugares de la franja de servidumbre no será necesaria la remoción de la cobertura boscosa por sus características topográficas.

- Las principales especies que se verán afectadas son especies de rápido crecimiento que ayudan a la recuperación de los suelos degradados por la biomasa que producen; además se las utiliza para leña o cercas vivas.

- Se evidencio que la línea de transmisión pasa en mucho de los casos por zonas de pastizales o cultivos perennes y de ciclo corto, ocasionando el menor impacto posible a los recursos forestales de las zonas adyacentes al proyecto en ejecución.

6.2 INVENTARIO FORESTAL MORONA SANTIAGO

6.2.1 GENERALIDADES

En base al Registro Oficial No 766 del 2012, Segundo Suplemento, Capitulo iii de la Ley de Inventarios de Recursos Forestales para la Ejecución de Obras Públicas, menciona que: Para la ejecución de una obra o proyecto público, que requiera de licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del estudio de Impacto Ambiental, el respectivo Inventario de Recursos Forestales.

Para la ejecución del proyecto "Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza y subestación Gualaquiza" se elaboró un inventario forestal de la cobertura vegetal que se encuentra por debajo de la línea de transmisión; y de acuerdo a la ley, la faja de servidumbre deberá ser preparada removiendo los árboles, limpiando la maleza y cortando las ramas de aquellos árboles que afecten las distancias de seguridad y el ancho permisible para la construcción de redes eléctricas. Sin embargo, los arbustos de poco crecimiento y tamaño, que no interfieran con la operación o el mantenimiento de la línea, se los dejarán inalterados. La vegetación a ser cortada o talada, será cuantificada para la compensación económica de acuerdo a la regulación ambiental vigente y previa la autorización escrita por parte del propietario.

En esta sección se presenta un análisis de la estructura y composición florística de las áreas de influencia del proyecto **correspondientes a la provincia de Morona Santiago**, a través de muestreos cuantitativos y cualitativos con la finalidad de cuantificar el volumen comercial y volumen total en pie de las especies arbóreas que deben ser removidas por la implementación de la línea de transmisión. Además, se presenta el uso de suelo, los diferentes tipos de vegetación de la zona de estudio y algunos parámetros ecológicos, que permitieron conocer la situación actual de la zona de estudio.

6.2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

6.2.2.1 Metodología para el Inventario de especies Forestales

6.2.2.1.1 Instalación de parcelas

Se realizó un recorrido de campo, y con la ayuda de un GPS y fotografías áreas se localizó las zonas que presentaban vegetación arbórea o remanentes boscosos por debajo de la línea de transmisión previamente diseñada, en estas zonas se instalaban transeptos de 50 x 16m (800 m^2) utilizando una cinta métrica de 30m y brújula de campo para delimitar correctamente dichos transeptos. En los transeptos instalados se midió exclusivamente todos los árboles que sean ≥ a 10cm de DAP o 31,40 de CAP.

Para la fácil visualización de los transeptos y el ingreso hacia los mismos se abrió trocha y se utilizó sprays y cinta fluorescente biodegradable y no biodegradable de colores llamativos con el fin de ser fácilmente reconocidas por los verificadores de campo.

6.2.2.1.2 Toma de datos

Para obtener información confiable y verídica del inventario florístico se contabilizo todas las especies presentes en cada transepto y se tomó datos de factores ambientales tales como: número de individuaos, altura comercial y total, DAP o CAP y características de la zona muestreada. La hoja de campo utilizada en el inventario florístico se la describe en la tabla 63.

Tabla 63. Matriz establecida para la recolección de datos en el campo

Área de estudio:			Altitud:				Fecha:	
			Uso de suelo					
Coordenadas GPS del punto a muestrear	Parcela	# de Individuo	N. científico	N. común	Altura total (Ht)(m)	Altura comercial (Hc)(m)	DAP-CAP (cm)	Observaciones

Los árboles que presentaron inconvenientes al momento de medir el DAP o CAP ya sea por su forma, ramificación o tipo de crecimiento, fueron evaluados considerando las siguientes características:

i) cuando un árbol se ramifica por encima de la altura del pecho o se divide desde la base, se mide cada rama como un tallo diferente;

ii) cuando un tallo se ramifica a la altura o ligeramente por encima de 1.50 m (DAP), se lo registró como un solo individuo y se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP: 1.3–1.5m);

iii) cuando el tallo tiene ramificaciones o anormalidad es en el punto de la medida, tomar el diámetro un poco por encima o por debajo de esa irregularidad, donde se vuelve la superficie normal;

iv) Cuando el árbol se encuentra en una pendiente pronunciada, tomar las media del DAP o CAP del individuo en la parte superior de la pendiente.

6.2.2.1.3 Identificación de Especies.

La identificación de especies en el campo se la realizó mediante Guías fotográficas de especies características de la zona a intervenir, las mismas que describían el color del tronco, tipo hojas, forma del fruto, látex, olor de la corteza, etc. de cada especie.

Los especímenes que no fueron identificados en el campo fueron recolectados, prensados y preservados de acuerdo a las normas técnicas usuales de preparación de material vegetal y luego se las trasladadas al Herbario "Reinaldo Espinosa" LOJA para ser identificadas por un botánico experimentado en reconocimientos de especies arbóreas. En último de los caso de no poder recolectar muestras botánicas, se utilizó una cámara digital para fotografiar la especies y sus más relevantes características botánicas para su fácil identificación por parte de del experto.

6.2.2.1.4 Análisis de Datos

Los datos recolectados en el campo fueron transcritos a hojas exel para el cálculo de distintas parámetros dasométricas y ambientales definidas en la ley para la elaboración del informe de un inventario forestal.

Los parámetros dasométricas que se utilizaron para determinar el volumen comercial y total de las especies que pretenden ser removidas por la instalación de las redes eléctricas, se las describe a continuación en la tabla 64.

Tabla 64. Parámetros dasométricos utilizados para la cuantificación de volumen comercial y volumen total de las especies arbóreas inventariadas.

Parámetro	Modelo	Descripción
Área Basal	• Cuando se mide el DAP DAP: Área basal (G) = 0,7854 x (DAP)2 • Cuando se mide el CAP CAP: Área basal (G) = 0,0796 x (CAP)2	Área basal (m2).- Esta dada en función del diámetro o la circunferencia a la altura del pecho (DAP, CAP) del árbol
Volumen o masa forestal	• Volumen total: Vt = G x Ht x ff • Volumen comercial: Vc = G x Hc x ff	Volumen total del o volumen comercial del árbol en pie G= Área basal H= Altura (comercial o total) ff= Factor de forma
Factor de forma (ff)	• ff latifoliadas = 0,7 • ff coniferas 0,5	En caso de no existir tablas de crecimiento por especie, usar como

		Factor de forma (ff) 0.7 para especies latifoliadas y 0.5 para coníferas

Los parámetros ecológicos que se utilizó para determinar el estado actual de la diversidad florística en las zonas de estudio se presentan a continuación en la tabla 65.

Tabla 65. Parámetros ecológicos utilizados para determinar el estado actual de la zona de estudio.

Parámetro	Modelo	Descripción	Interpretación
Densidad (DR%)	$DR\% = \frac{\text{Número de individuos por especies}}{Numero\ total\ de\ individuos}\ x\ 100$	Es el número total de individuos de una especie expresada como una proporción del número total de individuos de todas las especies.	0-33 %=Escasa (E) 76 – 100 %= **C**omún (C 34 – 75 %= Abundante (A)
Dominancia Relativa (Dm.R)	$DmR(\%) = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas la especies}} x100$	Es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos del transecto.	Se expresa en porcentaje.
Índice de Valor Importancia (IVI)	IVI= (DR+DmR+FR)/3	Indica que tan importante es una especie dentro de la comunidad.	La especie que tiene mayor IVI, es la más dominante ecológicamente
Diversidad Alfa	Índice de Shannon-Wiener(H) $H = -\sum(Pi)(lnPi)\ E = \frac{H}{lnS}$	S=número de especies Pi=proporción total de la muestra que corresponde a la especie i Ln=logaritmo natural E= índice de equitatividad	Div.baja:0-0,3,5 Div.media=0,36-0,7 Div alta=0,71-1

Fuente: Aguirre y Aguirre (1999), Eguiguren y Ojeda (2009), Aguirre (2012c)

6.2.3 RESULTADOS

6.2.3.1 Mapa de Cobertura Vegetal

La zona de influencia del proyecto posee alrededor de 17,16 ha entre pastizal y cultivos. Las especies que se caracterizaron en las zonas de cultivos son: Café (*Coffea arábiga* L.), Plátano (*Musa sp*.), Banano (*Musa sp*), Cacao (*Theobroma cacao* L.), Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*), Naranjilla (Solanum quitoense), Naranja (Citrus sinensis), Mandarina (Citrus nobilis) y otros; mientras que en a las zonas de pastizales, se evidencio pasto Merkerón (Pennisetum merkeri) y Gramatole (Axonopus Scoparius), siendo el pasto gramalote el que mayor representatividad obtuvo en este tipo de cobertura. El área de bosque corresponde a y 7,85 ha. caracterizada por especies arbóreas como *Nectandra sp*, *Inga sp*., *Dacryodes sp* y *Cecropia sp*., especies que registraron mayor abundancia en el inventario forestal. Se determinó un total de 0,27 ha. entre matorral pantanoso, herbáceo y esclerófilo. Finalmente, en vías principales y secundarias se determinó un área de 0,01 ha., mientras que entre ríos y quebradas un área de 0,40 ha.

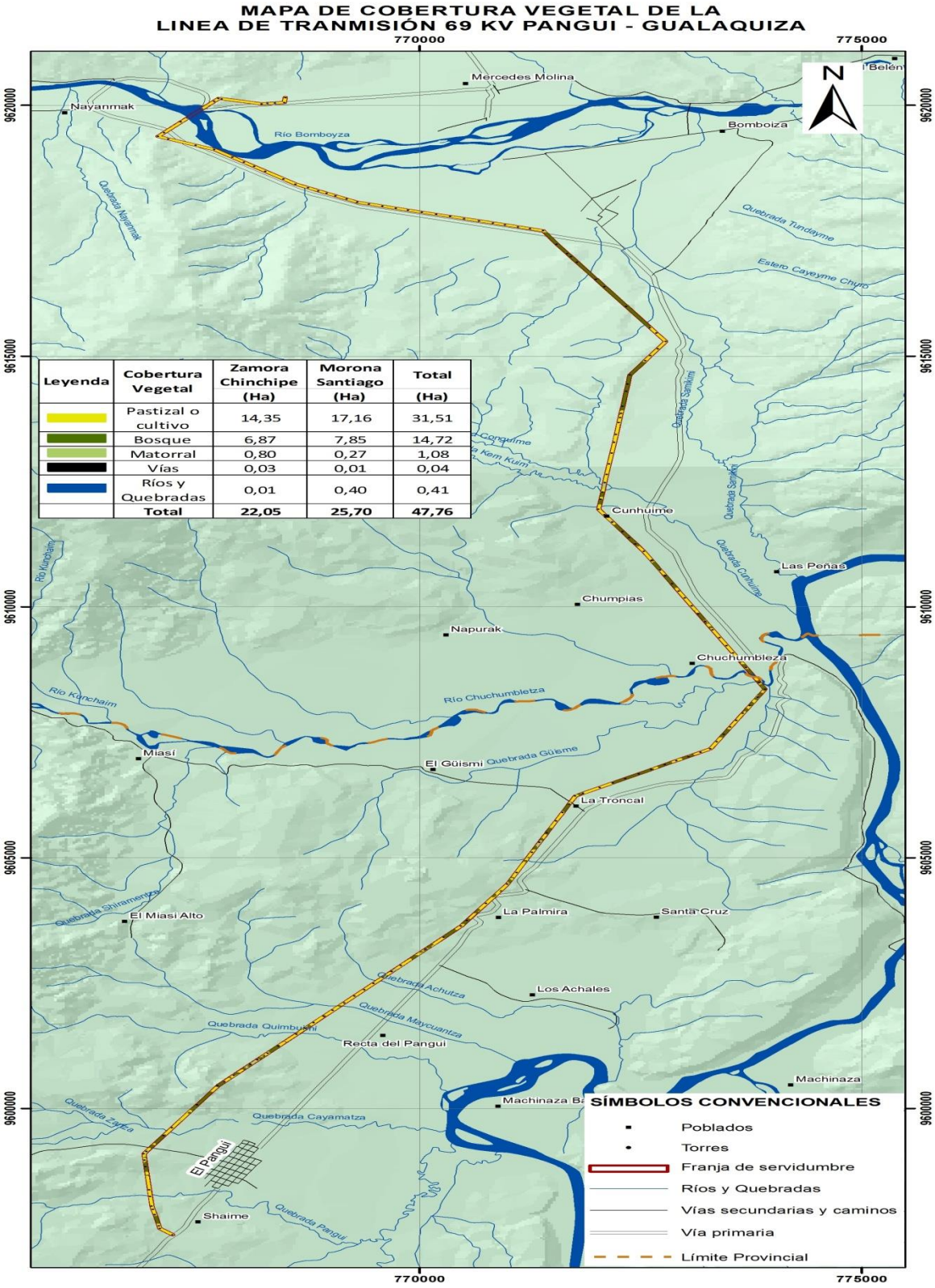


Figura 20. **Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo de la zona de influencia del proyecto.**

6.2.3.2 Inventario Forestal

6.2.3.2.1 Puntos de muestreo para el inventario forestal.

En el cantón Gualaquiza los puntos de muestreo se lo efectuaron en zonas donde existía bosque nativo o remanentes boscosos por donde cruzaría la línea de transmisión. A continuación en la tabla 66 se detalla las coordenadas de los puntos donde fueron instalados los transeptos para las toma de datos del inventario forestal.

Tabla 66. Coordenadas de los puntos de muestreo efectuados en la zona de estudio (cantón Gualaquiza)

WGS 84 Z17S		
# punto	Este	Norte
1	773616	9608937
2	773152	9609868
3	772337	9615993
4	771780	9616872
5	771709	9616984
6	771671	9617045
7	771551	9617233

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.2.3.2.2 Identificación de Especies.

Las especies identifiacas en la zona de estudio se describen en la tabla a continuación:

Tabla 67. Especies registradas en el inventario forestal

N.	Nombre común	Familia	Nombre científico	DAP (m)	AB (m2)	Vc (m3)	Vt (m3)
1	Arabisco	Bignoniaceae	Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	0,46	0,17	1,98	2,33
2	Capuli	Moraceae	Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	0,27	0,06	0,60	0,84
3	Sierrila	Melastomataceae	Miconia sp.	0,16	0,02	0,14	0,21
4	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,26	0,05	0,45	0,59
5	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,23	0,04	0,20	0,47
6	Guabillo	Mimosaceae	Inga sp.	0,21	0,03	0,24	0,41
7	Guabillo	Mimosaceae	Inga sp.	0,41	0,13	0,92	1,66
8	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,21	0,03	0,27	0,41
9	Canelo	Lauraceae	Nectandra sp	0,26	0,05	0,33	0,59
10	Zeique	Mimosaceae	Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	0,48	0,18	1,65	2,53
11	Canelo	Lauraceae	Nectandra sp	0,19	0,03	0,12	0,22
12	Bella María	Vochysaceae	Vochysia sp.	0,37	0,11	1,13	1,51
13	Ubilla	ubilla	Guatteria megalophylla Diels	0,36	0,10	0,57	1,00
14	Bella María	Vochysaceae	Vochysia sp.	0,42	0,14	1,45	2,13
15	Zeique	Mimosaceae	Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	0,43	0,15	1,22	2,13
16	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,20	0,03	0,13	0,26
17	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,19	0,03	0,14	0,30
18	Chilco	Moraceae	Pseudolmedia macrophylla Trécul	0,24	0,05	0,38	0,48
19	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,36	0,10	0,93	1,14
20	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,32	0,08	0,79	0,96
21	Yumbingue	Combretaceae	Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell	0,36	0,10	0,36	0,86
22	Guayacan	Bignoniaceae	Tabebuia sp	0,34	0,09	0,44	1,02
23	Yumbingue	Combretaceae	Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell	0,20	0,03	0,09	0,24
24	Fernan Sanchez	Polygonaceae	Triplaris sp.	0,20	0,03	0,13	0,31
25	Balsa	Bombacaceae	Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	0,38	0,11	0,79	1,11
26	Arabisco	Bignoniaceae	Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	0,42	0,14	1,75	2,04
27	Zeique	Mimosaceae	Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	0,86	0,58	5,69	6,91
28	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,25	0,05	0,31	0,52
29	Canelo	Lauraceae	Nectandra sp	0,35	0,10	0,67	0,94
30	Copal	Burseraceae	Dacryodes sp	0,36	0,10	1,00	1,35
31	Zeique	Mimosaceae	Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	0,45	0,16	1,67	2,45
32	Guabillo	Mimosaceae	Inga sp.	0,24	0,05	0,19	0,38
33	Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia sp.	0,22	0,04	0,21	0,35
34	Copal	Burseraceae	Dacryodes sp	0,29	0,07	0,37	0,60
35	Canelo	Lauraceae	Nectandra sp	0,24	0,05	0,38	0,48
36	Copal	Burseraceae	Dacryodes sp	0,28	0,06	0,39	0,69
37	Copal	Burseraceae	Dacryodes sp	0,26	0,05	0,41	0,56
38	Llora sangre	Myristicaceae	Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	0,46	0,17	2,21	2,56
39	Copal	Burseraceae	Dacryodes sp	0,32	0,08	0,84	1,07
40	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,24	0,05	0,22	0,44
41	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,26	0,05	0,45	0,63

42	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,27	0,06	0,60	0,84
43	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,41	0,13	1,48	2,13
44	Ilantzao	Meliaceae	*Guarea sp.*	0,38	0,11	0,79	1,35
45	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,24	0,05	0,48	0,67
46	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,52	0,21	2,23	3,12
47	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,29	0,07	0,55	0,79
48	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,32	0,08	0,68	1,13
49	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,36	0,10	0,71	1,21
50	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,40	0,13	0,97	1,41
51	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,62	0,30	2,96	3,80
52	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,62	0,30	2,54	3,80
53	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,40	0,13	0,97	1,50
54	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp.*	0,73	0,42	2,64	4,69
55	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,69	0,37	3,14	4,19
56	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,60	0,28	1,19	2,57
57	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,24	0,04	0,37	0,53
58	Ilantzao	Meliaceae	*Guarea sp.*	0,20	0,03	0,33	0,46
59	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,25	0,05	0,43	0,50
60	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,20	0,03	0,36	0,47
61	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,17	0,02	0,26	0,32
62	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,23	0,04	0,31	0,45
63	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,22	0,04	0,37	0,50
64	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.*	0,28	0,06	0,65	0,91
65	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,24	0,05	0,29	0,44
66	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,20	0,03	0,29	0,38
67	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,25	0,05	0,50	0,57
68	Ilantzao	Meliaceae	*Guarea sp.*	0,20	0,03	0,22	0,34
69	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,17	0,02	0,17	0,23
70	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,23	0,04	0,37	0,45
71	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,22	0,04	0,34	0,40
72	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,28	0,06	0,39	0,69
73	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,24	0,05	0,38	0,57
74	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,44	0,15	1,06	1,60
75	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,54	0,23	1,92	2,89
76	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,36	0,10	1,00	1,50
77	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,34	0,09	0,76	1,21
78	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,40	0,13	1,32	1,93
79	Ilantzao	Meliaceae	*Guarea sp.*	0,62	0,30	2,54	4,02
80	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,29	0,07	0,69	0,96
81	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,19	0,03	0,30	0,30
82	Ilantzao	Meliaceae	*Guarea sp.*	0,19	0,03	0,32	0,43

83	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,24	0,05	0,48	0,74
84	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,36	0,10	1,07	1,50
85	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,32	0,08	0,96	1,24
86	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,36	0,10	0,93	1,35
87	Bella María	Vochysaceae	*Vochysia sp.*	0,35	0,10	1,01	1,41
88	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,32	0,08	0,73	0,90
89	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,16	0,02	0,23	0,31
90	Ilantzao	Meliaceae	*Guarea sp.*	0,26	0,05	0,74	0,78
91	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,19	0,03	0,32	0,42
92	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,19	0,03	0,30	0,30
93	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,25	0,05	0,45	0,58
94	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,27	0,06	0,56	0,64
95	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,14	0,02	0,11	0,16
96	Lechoso	Moraceae	*Ficus sp.*	0,16	0,02	0,15	0,21
97	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,26	0,05	0,48	0,59
98	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis Mart.*	0,22	0,04	0,19	0,40
99	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,22	0,04	0,24	0,43
100	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,26	0,05	0,26	0,52
101	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla Trécul*	0,34	0,09	0,76	1,08
102	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,26	0,05	0,45	0,59
103	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,23	0,04	0,29	0,47
104	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,21	0,03	0,24	0,41
105	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,41	0,13	0,92	1,66
106	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,21	0,03	0,27	0,41
107	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,26	0,05	0,48	0,59
108	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,48	0,18	1,65	2,53
109	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,19	0,03	0,18	0,22
110	Bella María	Vochysaceae	*Vochysia sp.*	0,37	0,11	1,05	1,51
111	Ubilla	ubilla	*Guatteria megalophylla Diels*	0,36	0,10	0,50	1,00
112	Bella María	Vochysaceae	*Vochysia sp.*	0,42	0,14	1,36	2,13
113	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke*	0,43	0,15	1,22	2,13
114	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,46	0,17	1,98	2,33
115	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0,27	0,06	0,60	0,84
116	Sierrila	Melastomataceae	*Miconia sp.*	0,16	0,02	0,14	0,21
117	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,26	0,05	0,48	0,59
118	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,23	0,04	0,41	0,47
119	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,20	0,03	0,36	0,47
120	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,17	0,02	0,26	0,30
121	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,23	0,04	0,31	0,45
122	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,22	0,04	0,37	0,50
123	Llora sangre	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa* (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	0,28	0,06	0,47	0,82
124	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,24	0,05	0,38	0,44
125	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,20	0,03	0,29	0,38

126	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,25	0,05	0,50	0,57
127	Bella María	Vochysaceae	*Vochysia sp.*	0,20	0,03	0,22	0,34
128	Ubilla	ubilla	Guatteria megalophylla Diels	0,17	0,02	0,17	0,23
129	Bella María	Vochysaceae	*Vochysia sp.*	0,23	0,04	0,37	0,45
130	Zeique	Mimosaceae	*Cedrelinga cateniformis*(Ducke) Ducke	0,22	0,04	0,34	0,40
131	Arabisco	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don*	0,37	0,11	1,13	1,35
132	Capuli	Moraceae	*Pseudolmedia laevis*(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	0,36	0,10	0,78	1,14
133	llantzao	Meliaceae	*Guarea sp.*	0,42	0,14	1,45	2,13
134	Guabillo	Mimosaceae	*Inga sp.*	0,43	0,15	1,22	2,13
135	Copal	Burseraceae	*Dacryodes sp*	0,46	0,17	1,98	2,33
136	Canelo	Lauraceae	*Nectandra sp*	0,27	0,06	0,60	0,84
137	Guarumo	Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	0,26	0,05	0,48	0,59
138	Guaba bejuco	Mimosaceae	*Inga edulis* Mart.	0,22	0,04	0,37	0,40
139	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla* Trécul	0,22	0,04	0,27	0,43
140	Chilco	Moraceae	*Pseudolmedia macrophylla* Trécul	0,26	0,05	0,33	0,52

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.2.3.2.3 Volumen comercial y volumen total de las especies registradas en el inventario forestal.

De acuerdo al inventario florístico realizado en el cantón Gualaquiza por el paso de la línea de transmisión, se obtuvo 163, 89 m^3/ha de volumen comercial y 235, 57 m^3/ha de volumen total entre todas las especies. Se constató que la especie *Cecropia sp*. posee el volumen comercial y volumen total más representativo a nivel de todas las especies registradas con 24,54 m^3/ha y 35,89 m^3 /ha de madera en pie respectivamente. Esta especie se caracteriza por su rápido crecimiento y su contribución a la recuperación del suelo a causa del follaje que produce.

La especies *Cedrelinga cateniformis* es otra de las especies que posee un volumen representativo con 21,00 m³/ha de volumen comercial y 29,84 m³/ha de volumen total, esta especies poseen gran demanda por parte de varios sectores industriales por sus múltiples usos. Las especies *Miconia sp. y Triplaris sp*. se encuentran entre las especies que presentaron en menor número de individuos y bajo porcentaje de volumen de madera Tabla 68.

Tabla 68. Volumen comercial y volumen total de las especies registradas en el inventario forestal (cantón Gualaquiza).

Nombre cientifico	# ind./ha	AB/ha (m²)	Vc/ha (m³)	Vt/ha (m³)
Cecropia sp.	36	3,20	24,54	35,89
Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	11	2,23	21,00	29,84
Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	14	2,07	18,98	26,77
Dacryodes sp	25	1,73	17,34	22,79
Inga sp.	23	1,58	12,73	20,25
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	11	1,15	12,79	15,45
Guarea sp.	11	1,09	10,00	14,86
Vochysia sp.	11	1,03	10,30	14,81
Pseudolmedia macrophylla Trécul	19	1,17	10,28	14,54
Nectandra sp	23	1,04	8,46	11,79
Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	13	0,77	7,02	10,02
Ficus sp.	3	0,69	4,36	7,65
Guatteria megalophylla Diels	5	0,35	1,93	3,47
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	2	0,18	1,24	1,74
Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell	3	0,21	0,69	1,71
Tabebuia sp	2	0,14	0,70	1,59
Inga edulis Mart.	3	0,12	0,87	1,25
Miconia sp.	3	0,06	0,44	0,66
Triplaris sp.	2	0,05	0,21	0,48
TOTAL	**219**	**18,86**	**163,89**	**235,57**

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.2.3.2.4 Parámetros ecológicos de las especies inventariadas

En las tablas 69 y 70 se detallan los parámetros ecológicos de las especies vegetales inventariadas, y están clasificadas de manera descendente con base al Índice de Valor de Importancia (IVI). La especie con mayor Índice de valor de Importancia corresponde a *Cecropia sp.* debido a la abundancia que esta especies presenta en la zona muestreada. De acuerdo al Índice de Shannon, la diversidad alfa de la zona de estudio corresponde a 0,88 lo que representa a una diversidad alta.

Tabla 69. Parámetros ecológicos empleados para el análisis de la diversidad florística de zona a intervenir (cantón Gualaquiza).

Etiquetas de fila	# ind. /ha	AB (m2)/ha	DR %	DmR%	IVI	Div. Alfa
Cecropia sp.	36	3,20	16,41	16,94	16,68	0,88

Dacryodes sp	25	1,73	11,42	9,16	10,29
Inga sp.	23	1,58	10,70	8,39	9,55
Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	14	2,07	6,42	10,99	8,71
Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	11	2,23	4,99	11,85	8,42
Nectandra sp	23	1,04	10,70	5,51	8,11
Pseudolmedia macrophylla Trécul	19	1,17	8,56	6,23	7,39
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	11	1,15	4,99	6,09	5,54
Guarea sp.	11	1,09	4,99	5,79	5,39
Vochysia sp.	11	1,03	4,99	5,47	5,23
Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	13	0,77	5,71	4,06	4,88
Ficus sp.	3	0,69	1,43	3,63	2,53
Guatteria megalophylla Diels	5	0,35	2,14	1,86	2,00
Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell	3	0,21	1,43	1,10	1,27
Inga edulis Mart.	3	0,12	1,43	0,63	1,03
Miconia sp.	3	0,06	1,43	0,33	0,88
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	2	0,18	0,71	0,94	0,83
Tabebuia sp	2	0,14	0,71	0,75	0,73
Triplaris sp.	2	0,05	0,71	0,26	0,49
TOTAL	**219**	**19**	**100**	**100**	**100**

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

adeplan consultoría & construcción

Tabla 70. Parámetros ecológicos de las especies inventariadas

Etiquetas de fila	# ind. /ha	AB//ha (m2)	DR %	DmR%	IVI	Pi (n/N)	Ln(pi)	(Pi)(lnPi)	Div. alfa
Cecropia sp.	36	3,20	16,41	16,94	16,68	0,16	-1,81	-0,30	0,88
Dacryodes sp	25	1,73	11,42	9,16	10,29	0,11	-2,17	-0,25	
Inga sp.	23	1,58	10,70	8,39	9,55	0,11	-2,23	-0,24	
Otoba glycycarpa (Ducke)W.A. Rodrigues & T.S.Jaram.	14	2,07	6,42	10,99	8,71	0,06	-2,75	-0,18	
Cedrelinga cateniformis(Ducke) Ducke	11	2,23	4,99	11,85	8,42	0,05	-3,00	-0,15	
Nectandra sp	23	1,04	10,70	5,51	8,11	0,11	-2,23	-0,24	
Pseudolmedia macrophylla Trécul	19	1,17	8,56	6,23	7,39	0,09	-2,46	-0,21	
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	11	1,15	4,99	6,09	5,54	0,05	-3,00	-0,15	
Guarea sp.	11	1,09	4,99	5,79	5,39	0,05	-3,00	-0,15	
Vochysia sp.	11	1,03	4,99	5,47	5,23	0,05	-3,00	-0,15	
Pseudolmedia laevis(Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	13	0,77	5,71	4,06	4,88	0,06	-2,86	-0,16	
Ficus sp.	3	0,69	1,43	3,63	2,53	0,01	-4,25	-0,06	
Guatteria megalophylla Diels	5	0,35	2,14	1,86	2,00	0,02	-3,84	-0,08	
Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell	3	0,21	1,43	1,10	1,27	0,01	-4,25	-0,06	
Inga edulis Mart.	3	0,12	1,43	0,63	1,03	0,01	-4,25	-0,06	

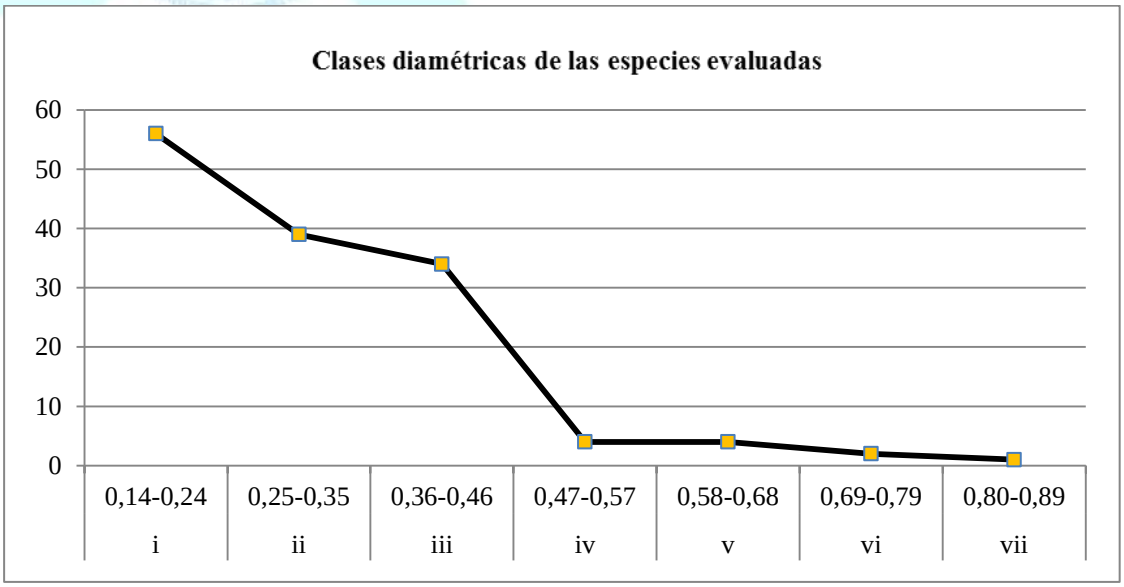
Miconia sp.	3	0,06	1,43	0,33	0,88	0,01	-4,25	-0,06
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	2	0,18	0,71	0,94	0,83	0,01	-4,94	-0,04
Tabebuia sp	2	0,14	0,71	0,75	0,73	0,01	-4,94	-0,04
Triplaris sp.	2	0,05	0,71	0,26	0,49	0,01	-4,94	-0,04
TOTAL	**140**	**18,86**	**100**	**100**	**100**			**2,60**

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.2.3.2.5 Distribución de clases Diamétricas

En la figura 17 se representa las clases diamétricas del inventario forestal con base a las especies registradas en la fase de campo en el cantón Gualaquiza. Las clases diamétricas obtuvieron una forma de "J" invertida a causa de que las especies están en un proceso de crecimiento y desarrollo, aunque mantiene alturas considerables. Se determinó que existió en la zona muestreada un total de 140 árboles mayores a ≥ 10cm de DAP o 31,40 de CAP de los cuales en la clase diamétricas I y II se encentran con mayor representatividad (56 y 39 individuos respectivamente).

Figura 21. Clases diamétricas de las especies forestales registradas en el inventario forestal del cantón Gualaquiza



Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

6.2.4 CONCLUSIONES

- La remoción de la cobertura vegetal a causa de la implementación de la línea de trasmisión será de 163,89, 97m^3/ha de volumen comercial y 235,57 m^3/ha de volumen total.

- Es importante mencionar que estos datos son relativos ya que al tratarse de una línea de transmisión eléctrica, en ciertos lugares de la franja de servidumbre no será necesaria la remoción de la cobertura boscosa por sus características topográficas.

- La mayoría de los individuos que van a ser cortados, principalmente son especies de rápido crecimiento que ayudan a la recuperación de los suelos degradados por la biomasa que producen; además se las utiliza para leña o cercas vivas.

- Se evidencio que la línea de transmisión pasa en mucho de los casos por zonas de pastizales o cultivos perennes y de ciclo corto, ocasionando el menor impacto posible a los recursos forestales de las zonas adyacentes al proyecto en ejecución.

7. VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS DE LOS BOSQUES Y VEGETACIÓN NATIVA

7.1 VALORACIÓN ECONÓMICA SECTOR ZAMORA CHINCHIPE

7.1.1 GENERALIDADES

El presente informe tiene como finalidad presentar el valor aproximado del aporte económico de los bosques y vegetación nativa en el caso que por actividad extractiva o de cambio de uso de suelo, se proceda al desbrozo de cobertura vegetal de la franja de servidumbre de la línea de transmisión eléctrica 69 kV. "Pangui-Gualaquiza".

Para calcular este aporte económico se ha tomado como base la metodología desarrollada por el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS) sobre la evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del patrimonio natural al desarrollo económico y social, recomendad por el Ministerio del Ambiente del Ecuador para estos fines.

La línea de transmisión Pangui-Gualaquiza está ubicada al Sur-Oriente de la República del Ecuador, comprendida entre las provincias de Zamora Chinchipe y Morona Santiago; para lo cual, se ha creído conveniente realizar la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de forma independiente para cada provincia.

7.1.2 METODOLOGIA

7.1.2.1 Valoración de los Bienes Ambientales

7.1.2.1.1 Agua

El agua es un bien que consumen las distintas actividades económicas para su respectivo proceso productivo. Estas actividades tienen un consumo medido en (m^3/año), por el cual deberían pagar un precio para ($/$m^3$). Como el agua es un bien que puede ser utilizado en distintas actividades y el comprador puede aplicarlo para diferentes fines, el precio del agua no debe hacer diferencias entre sectores económicos. Para fines de esta metodología se considerarán dentro del análisis las actividades vinculadas con las áreas de desbroce de cobertura vegetal

La estimación de los aportes por el aprovechamiento del agua como insumo está dada por la ecuación:

$$Y_a = \sum_{i=1}^{n} S_i P_a Q_i$$

Donde:

Y_a : aportes por el aprovechamiento del agua como insumo ($/año)

P_a : Precio del agua como insumo de la producción ($/$m^3$)

Q_i^a : Demanda de agua en el sector *i* (m^3/año)

7.1.2.1.2 Productos maderables y no maderables del bosque

Las especies maderables y no maderables en los ecosistemas, que son de interés económico, tienen diferentes precios en el mercado. Para estimar los aportes por el aprovechamiento de las especies maderables y no maderables de procedencia silvestre, es necesario conocer el volumen de madera extraída con valor comercial proveniente de la región, las especies que serán aprovechadas y su valor comercial. La estimación de los aportes se obtiene con la aplicación de la siguiente ecuación:

$$Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i^{mn} Q_i^{mn}$$

Donde:

Y_m : aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)

P_i^{mn} : Precio de bien *i* ($/$m^3$)

Q_i^{mn} : Volumen de bien *i* (m^3/año)

7.1.2.1.3 Productos medicinales derivados de la biodiversidad

Algunas plantas silvestres son utilizadas como productos medicinales para el tratamiento de ciertas enfermedades. Normalmente es posible cuantificar el volumen utilizado en kilogramos para estos productos Además se asume que existe un precio en el mercado que el consumidor está dispuesto a pagar. Por lo tanto, la ecuación para estimar los aportes derivados de plantas medicinales de origen silvestre es:

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ms} Q_i^{ms}$$

Donde:

Y_{ms} : aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres ($/año)

P_i^{ms} : Precio del bien medicinal silvestre *i*

Q_i^{ms} : Cantidad explotado del bien medicinal *i*

7.1.2.1.4 Plantas ornamentales

Como sucede con las plantas medicinales, existe una explotación/extracción de plantas ornamentales con fines comerciales. Actualmente se ha desarrollado una actividad económica basada en la producción artificial de plantas ornamentales lo que ha disminuido la presión por la extracción de plantas silvestres. La cuantificación de las plantas silvestres comerciadas se realiza por unidad de planta extraída. Estas plantas tienen un

precio en el mercado mediante la siguiente ecuación se puede estimar los aportes provenientes de esa actividad:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{po} Q_i^{po}$$

Donde:

Y_{ar} : aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad ($/año)

p_i^{po} : Precio de las plantas ornamentales *i* ($/unidad)

Q_i^{po} : Cantidad vendida de las plantas ornamentales *i* (unidades/año)

7.1.2.1.5 Artesanías

La contabilidad de las artesanías comerciales involucra una serie de dificultades propias de esa actividad. Normalmente, su comercialización es por precios, sin tener una unidad de medida establecida y única. Esto obliga a contabilizar el número de piezas que se demandan en el mercado y a conocer el precio de cada pieza. Si para algunos productos es factible contar con una unidad de medida diferente al de la pieza, como sucede en términos de volumen, la estimación requiere conocer el precio por unidad de volumen demandado. Es decir, en el caso de productos que se comercializan por pieza la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Donde:

Y_{ar} : aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre ($/año)

P_i^{ar} : Precio de la pieza i ($/pieza)

Q_i^{ar} : Demanda de la pieza i (pieza/año)

En cambio, si hubiera una cuantificación por volumen, la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar}^{*} = \sum_{i=1}^{n} \overline{P^{ar}} Q_i^{ar}$$

Donde:

Y_{ar}^{*} : aportes por la venta de artesanías de origen silvestre ($/año)

$\overline{P^{ar}}$: Precio de la artesanía i ($/unidad de volumen)

Q_i^{ar} : Demanda de la artesanía i (unidad de medida/año)

7.1.2.2 Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad

Para obtener una estimación total de los aportes por biodiversidad, es necesario hacer una agregación de los aportes obtenidos por el aprovechamiento individual de los distintos bienes y servicios considerados. En términos algebraicos, la estimación está dada por:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^{n} Y_K$$

Donde:

Y_{Tb} : Aportes totales de la biodiversidad ($/año)

Y_K : Aporte de cada componente de la biodiversidad

7.1.3 RESULTADOS

En cumplimiento de la normativa vigente, se procede a la valoración de los ecosistemas forestales que se verían afectados debido a la implementación de proyectos productivos y obras públicas en las cuales es necesario remover la cobertura vegetal. Esta valoración se lleva a cabo a través de la "evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del Patrimonio Natural al desarrollo económico y social", desarrollada en función de la metodología creada por el Ministerio del Ambiente para este fin.

A continuación se procede a calcular cada uno de los componentes establecidos en la metodología, comenzando por el valor derivado del secuestro de carbono por fijación de bosques.

Es importante mencionar que, tal como se ha descrito anteriormente, el cálculo de cada uno de estos componentes se realiza a través de la aplicación de fórmulas pre establecidas, cuya aplicación depende de la disponibilidad de la información oficial acerca de este tema.

7.1.3.1 Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

La vegetación actualmente en el área de estudio se restringe a pequeños relictos de bosque alterados dispersos e inconexos, cuya composición y estructura resulta difícil de conocer debido a los continuos procesos de deforestación ya que se encuentra en las zonas bajas y paralelas a las vía, en donde la cobertura boscosa se va perdiendo paulatinamente por los procesos entrópicos.

Según el inventario forestal realizado en Julio de 2014, la franja de servidumbre de la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza, que corresponde a la provincia de Zamora Chinchipe tiene

300,67 m3 de biomasa tota/ hectárea y una cobertura boscosa de 6,87 ha. según el mapa de uso actual del suelo.

Tabla 71. Biomasa Total de la cobertura boscosa de la franja de servidumbre

Biomasa	Cobertura Forestal	Total de Biomasa
m3/ha	ha	m3
300,67	6,87	2065,60

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

Una vez definidos estos valores, se determina la cantidad de toneladas fijadas por hectárea, aplicando el factor por defecto (0,5) que señalan los estudios del IPCC publicados por Silver, 2004.

Tabla 72. Carbono retenido por hectárea de la franja de servidumbre

Biomasa	Factor por defecto	Total de carbono
m3/ha		m3/ha
300,67	0,5	150,33

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

En el Ecuador, el Estudio sobre el mercado voluntario de carbono, y mecanismos REDD de la Iniciativa ITT – Yasuni (realizado en el marco del 00060212 Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biosfera del Yasuni, Componente UNDP, por Forest Trends), el precio de compensación de carbono en los mercados voluntarios oscila entre USD 1.00 y USD 8.00.

Para la presente valoración se considerará un precio promedio 5,00 USD por tonelada de carbón fijada.

Tabla 73. Precio por regulación de gases efecto invernadero de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza

Precio del carbono fijado	cantidad de carbono fijado	Área de bosque	Fórmula	Aporte por fijación de carbono
USD	Ton/ha/año	ha		USD/año
5	150,33	6,87	$Y_C = \sum_{i=1}^{n} P_C Q_{fC} N_f$	5164,01

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

El precio por fijación de carbono en la franja de servidumbre de la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza es de 5164,01 USD. Cabe destacar que la remoción de cobertura vegetal en el caso de líneas de transmisión eléctrica es relativa, ya que los lugares en donde se hace la extracción del materia vegetal es en donde se instalaran las antenas en restos de sitios el proyecto determinará si es pertinente la remoción ya que se trata de un cableado aéreo que en muchos de los casos no afecta al bosque.

7.1.3.2 Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques

El proyecto Pangui-Gualaquiza es una línea de transmisión eléctrica paralela a la Troncal Amazónica que recorre desde el cantón El Pangui en la provincia de Zamora Chinchipe

hasta el cantón Gualaquiza en la Provincia de morona Santiago. Dentro de este espacio no se registran actividades turísticas a excepción del Río Chuchumbletza cuyas playas son usadas como balneario en distintas épocas del año, pero la implementación del proyecto no afecta en gran medida a esta actividad.

Por otro lado, la línea de transmisión no afecta en gran medida al paisaje amazónico ya que la remoción de vegetación es mínima en un espacio linealmente extenso.

Es por esto que no se puede afirmar que la zona sufrirá ningún tipo de afectación en cuanto al turismo ni tampoco de una afectación a la belleza escénica. En función de esto, el cálculo de este rubro no es pertinente.

7.1.3.3 Valoración de los Bienes Ambientales

7.1.3.3.1 Agua

El Cantón El Pangui usa el agua para el consumo humano de la Microcuenca Cayamatza, misma que está ubicada en el sector occidental del cantón, y que en su zona baja es atravesada por la línea de transmisión eléctrica al igual que las quebradas Quimbuime, Maycuantza y Achutza.

De las cuatro quebradas antes mencionada solamente la Quebrada Maycuantza tiene un relicto boscoso en la intersección de la franja de servidumbre con el cauce de agua, cuya área según el mapa de cobertura vegetal es de 0,05ha, pero ninguna torre esta dentro de este relicto.
Por tanto y en base al análisis antes descrito el cálculo de este rubro no es pertinente.

7.1.3.3.2 Productos maderables del bosque

El inventario forestal de la línea de transmisión arroja un volumen de madera comercial en pie de 168, 97 m3/ha, teniendo un total de 1160,82 m3 en el área de bosque correspondiente a la provincia de Zamora Chinchipe.

El ministerio del Ambiente del Ecuador utiliza un valor de 3,00 USD por m3 de pie de monte de madera, este mismo valor será usado en el cálculo de este parámetro para determinará el valor de los la madera a extraer, enfatizando en que el objeto de esta extracción no es comercial.

Tabla 74. Valoración económica por productos maderables del bosque

Volumen de madera	Precio	Fórmula	Productos maderables y no maderables
m3	USD		USD
1160,8	3,00	$Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i Q_i$	3482,40

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

El cálculo de valoración económica para el volumen del bien ha sido deducido en base a las especies con un DAP ≥ 10 cm lo que genera un valor de 3482,40 USD. Se ha tomado en consideración todas las especies forestales, sean estas maderables o no, debido a que el fin del proyecto no es aprovechar la madera sino más bien extraer la especie forestal que impidan la ejecución exitosa del mismo.

7.1.3.3.3 Productos medicinales derivados de la biodiversidad

Dentro de la enciclopedia de plantas útiles del ecuador, no se registran para usos medicinales ninguna de las especies descritas en el inventario de la franja de servidumbre, esto se corrobora en el campo, ya que en los poblados cercanos al proyecto no existen actividades del tipo medicinal, algunas propiedades del género *Inga sp*, son usadas como frutos comestibles y pequeñas infusiones aromáticas para tratar pequeños malestares corporales.

Generalmente las plantas de uso medicinal que los pobladores usan, están en cultivos dentro de sus chacras, el proyecto de línea de transmisión no afecta este tipo de cobertura ya que se trata de una tendido eléctrico aéreo; por tanto el cálculo de este rubro es cero.

7.1.3.3.4 Plantas ornamentales

Dentro de la información levantada en el inventario de recursos forestales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza se identificaron dos géneros de uso ornamental, estas son las del género *Inga sp* y *Ficus sp*. Para las cuales se ha hecho el siguiente calculo:

Tabla 75. Coste por plantas ornamentales de las especies forestales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza

Especie	Precio de la planta ornamental	Cantidad de plantas	Fórmula	Aportes por plantas ornamentales
	USD/Unidad	Unidades/año		USD
Inga sp	0,90	105	$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i Q_i$	94,50
Ficus sp	1,50	74		111,00
Total				**205,50**

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

El coste por plantas ornamentales es aproximadamente de 205,50. Este cálculo se hiso en base a encuestas a pobladores a cerca del número de plántulas de regeneración natural que se pueden dar en el sector del área de estudio; cabe indicar que estas personas no colectan estas plantas para venderlas ya que como se menciono anteriormente su actividad económica principal no tienen relación de extracción con el bosque, sin embargo se ha considerado pertinente calcular este rubro por la existencia de dichas especies.

7.1.3.3.5 Artesanías

Las poblaciones cercanas a la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza no dedican sus actividades cotidianas a la elaboración de artesanías con material vegetal, ya que su

tradición económica no está enfocada a este recurso, por tanto el rubro por artesanías es cero.

7.1.3.4 Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad

En base a los cálculos de los diferentes rubros para la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos de los bosques, se obtuvo el siguiente valor total:

Tabla 76. Valor total de los bienes y servicios ambientales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza

VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS DE LOS BOSQUES Y VEGETACIÓN NATIVA								
Regulación de gases efecto invernadero	Belleza escénica	Bienes ambientales					Fórmula	Aportes totales
		Agua	Productos maderables y no maderable	Productos medicinales	Plantas ornamentales	Artesanías		
USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD		USD
5164,01	0,00	0,00	3482,40	0,00	205,50	0,00	$Y_{Tb}=\sum_{K=1}^{n} Y_K$	8851,91

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

Como lo indica la tabla 76, el valor total por bienes y servicios ecosistémicos de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza, correspondiente a la provincia de Zamora Chinchipe es de 8851,91 USD teniendo como mayor aportante el rubro de la regulación de gases de efecto invernadero y por el contrario existieron rubros como las artesanías o productos medicinales, los cuales no es posible cuantificar, ya que dentro de la estructura del proyecto, tienen una mínima o nula afección.

7.1.4 CONCLUSIONES

Luego del análisis de los Bienes y servicios ecosistémicos, de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ El proyecto a ejecutarse se encuentra den dentro de las provincias de Zamora Chinchipe en el Cantón Pangui y la Provincia de Morona Santiago en el Cantón Gualaquiza, por tal motivo el informe económico se hizo por separado con los valores correspondientes cada provincia.

- ✓ El valor con mayor aportación económica en la valoración de bienes y servicios ecosistémicos fue la del rubro de regulación de gases efecto invernadero con 5164,01 USD y por el contrario existieron rubros cuyo cálculo tuvo un valor de cero, debido a que la afección dentro de la estructura de proyecto es mínima o prácticamente nula.

- ✓ Los costos totales por bienes y servicios ecosistémicos de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza correspondientes a la provincia de Zamora Chinchipe son de 8851,91 USD.

- ✓ El costo total por bienes y servicios ecosistémicos de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza es de 17058,43 USD aproximadamente.

7.2 VALORACIÓN ECONÓMICA MORONA SANTIAGO

7.2.1 GENERALIDADES

El presente informe tiene como finalidad presentar el valor aproximado del aporte económico de los bosques y vegetación nativa en el caso que por actividad extractiva o de cambio de uso de suelo, se proceda al desbrozo de cobertura vegetal de la franja de servidumbre de la línea de subtransmisión eléctrica "El Pangui-Gualaquiza".

Para calcular este aporte económico se ha tomado como base la metodología desarrollada por el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS) sobre la evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del patrimonio natural al desarrollo económico y social, recomendad por el Ministerio del Ambiente del Ecuador para estos fines.

La línea de transmisión Pangui-Gualaquiza está ubicada al Sur-Oriente de la República del Ecuador, comprendida entre las provincias de Zamora Chinchipe y Morona Santiago; para lo cual, se ha creído conveniente realizar la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de forma independiente para cada provincia.

7.2.2 METODOLOGIA

7.2.2.1 Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

Existen algunos requerimientos básicos para realizar la estimación de los aportes por el servicio de mitigación por la emisión de gases por efecto invernadero. Por un lado, se debe conocer el la cantidad de C almacenado ton/ha y las tasas de fijación (ton/ha/año) que pueden fijar los distintos tipos de bosques en la zona de estudio. También es necesario conocer el precio ($/ton) que se puede cobrar por la remoción de CO2 de la atmósfera mediante la fijación de carbono el servicio de fijación de gases con efecto invernadero. En este caso se aplicará los valores en el mercado voluntario de carbono o carbono neutro.

Adicional se necesita saber el total de hectáreas que se someterán a la prestación del servicio de fijación de gases. Estableciendo una relación entre los componentes anteriores, la estimación de los aportes por la regulación de gases efecto invernadero se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$Y_C = \sum_{i=1}^{n} P_C Q_i^C N_i^C$$

Donde:

Y_C : aportes por la fijación de carbono ($/año)
P_C : Precio (¢/ton) del carbono fijado
Q_i^C : Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)
N_i^C : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono

i: Tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

7.2.2.2 Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques

El servicio ambiental de belleza escénica no es cuantificable; por lo tanto, no es posible monitorear un volumen o cantidad específica del servicio. Ante la imposibilidad de ofrecer o mercadear una cantidad física de este servicio, no es posible tener un precio de mercado específico. Sin embargo, para estimar los aportes es necesario contar con un valor monetario específico que cada turista deberá pagar.

Existen preliminarmente dos maneras de determinar este valor. Por un lado, mediante la disposición de pago[3] que el turista tiene que pagar por el disfrute de la belleza escénica que posea un determinado ecosistema. La disposición de pago variará de acuerdo con la diversidad de ecosistema y las características propias que posee cada uno en términos de belleza escénica. Otra manera de acercar el valor monetario que cada turista debe pagar es por medio del costo que representa para el ente administrativo mantener la calidad del servicio de belleza escénica que brinda el ecosistema. Este es un costo administrativo y no necesariamente incluye el valor del servicio ambiental en sí.

Una vez que se cuenta con un valor monetario (precio) para el disfrute de la belleza escénica de un ecosistema determinado, es necesario cuantificar el número de turistas que disfrutan de ese servicio. Los turistas pueden ser nacionales o extranjeros. Esta separación es importante debido a que el turista nacional contribuye de manera indirecta (mediante el pago de impuestos) para la conservación de los ecosistemas; mientras que el turista extranjero toma como algo ya establecido la belleza escénica de los ecosistemas, por lo cual no asume costos indirectos adicionales para conservarla y protegerla. Hecha esta separación entre el turista nacional y el extranjero, la estimación de los aportes derivados del servicio ambiental de belleza escénica de los ecosistemas está dada por la ecuación:

$$Y_{be} = P_{be}^{E} Q_{be}^{E} + P_{be}^{N} Q_{be}^{N}$$

Donde:

Y_{be} : aporte por belleza escénica en turismo ($/año)

P_{be}^{E} : Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)

P_{be}^{N} : Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)

Q_{be}^{E} : Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)

Q_{be}^{N} : Cantidad de turistas nacionales (persona/año)

7.2.2.3 Valoración de los Bienes Ambientales

7.2.2.3.1 Agua

El agua es un bien que consumen las distintas actividades económicas para su respectivo proceso productivo. Estas actividades tienen un consumo medido en (m^3/año) , por el cual deberían pagar un precio para ($/$m^3$) . Como el agua es un bien que puede ser utilizado en distintas actividades y el comprador puede aplicarlo para diferentes fines, el precio del agua no debe hacer diferencias entre sectores económicos. Para fines de esta metodología se considerarán dentro del análisis las actividades vinculadas con las áreas de desbroce de cobertura vegetal.

La estimación de los aportes por el aprovechamiento del agua como insumo está dada por la ecuación:

$$Y_a = \sum_{i=1}^{n} P_a Q_i^a$$

Donde:

Y_a : aportes por el aprovechamiento del agua como insumo ($/año)
P_a : Precio del agua como insumo de la producción ($/$m^3$)
Q_i^a : Demanda de agua en el sector *i* (m^3/año)

7.2.2.3.2 Productos maderables y no maderables del bosque

Las especies maderables y no maderables en los ecosistemas, que son de interés económico, tienen diferentes precios en el mercado. Para estimar los aportes por el aprovechamiento de las especies maderables y no maderables de procedencia silvestre, es necesario conocer el volumen de madera extraída con valor comercial proveniente de la región, las especies que serán aprovechadas y su valor comercial. La estimación de los aportes se obtiene con la aplicación de la siguiente ecuación:

$$Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i^{mn} Q_i^{mn}$$

Donde:
Y_m : aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)
P_i^{mn} : Precio de bien *i* ($/$m^3$)
Q_i^{mn} : Volumen de bien *i* (m^3/año)

7.2.2.3.3 Productos medicinales derivados de la biodiversidad

Algunas plantas silvestres son utilizadas como productos medicinales para el tratamiento de ciertas enfermedades. Normalmente es posible cuantificar el volumen utilizado en kilogramos para estos productos Además se asume que existe un precio en el mercado que el consumidor está dispuesto a pagar. Por lo tanto, la ecuación para estimar los aportes derivados de plantas medicinales de origen silvestre es:

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ms} Q_i^{ms}$$

Donde:

Y_{ms} : aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres ($/año)

P_i^{ms} : Precio del bien medicinal silvestre *i*

Q_i^{ms} : Cantidad explotado del bien medicinal *i*

7.2.2.3.4 Plantas ornamentales

Como sucede con las plantas medicinales, existe una explotación/extracción de plantas ornamentales con fines comerciales. Actualmente se ha desarrollado una actividad económica basada en la producción artificial de plantas ornamentales lo que ha disminuido la presión por la extracción de plantas silvestres. La cuantificación de las plantas silvestres comerciadas se realiza por unidad de planta extraída. Estas plantas tienen un precio en el mercado mediante la siguiente ecuación se puede estimar los aportes provenientes de esa actividad:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{po} Q_i^{po}$$

Donde:

Y_{ar} : aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad ($/año)

P_i^{po} : Precio de las plantas ornamentales *i* ($/unidad)

Q_i^{po} : Cantidad vendida de las plantas ornamentales *i* (unidades/año)

7.2.2.3.5 Artesanías

La contabilidad de las artesanías comerciales involucra una serie de dificultades propias de esa actividad. Normalmente, su comercialización es por precios, sin tener una unidad de medida establecida y única. Esto obliga a contabilizar el número de piezas que se demandan en el mercado y a conocer el precio de cada pieza. Si para algunos productos es factible contar con una unidad de medida diferente al de la pieza, como sucede en términos de volumen, la estimación requiere conocer el precio por unidad de volumen demandado. Es decir, en el caso de productos que se comercializan por pieza la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Donde:

Y_{ar} : aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre ($/año)

P_i^{ar} : Precio de la pieza i ($/pieza)

Q_i^{ar} : Demanda de la pieza i (pieza/año)

En cambio, si hubiera una cuantificación por volumen, la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar}^{*} = \sum_{i=1}^{n} \overline{P^{ar}} Q_i^{ar}$$

Donde:

Y_{ar}^{*} : aportes por la venta de artesanías de origen silvestre ($/año)

$\overline{P^{ar}}$: Precio de la artesanía i ($/unidad de volumen)

Q_i^{ar} : Demanda de la artesanía i (unidad de medida/año)

7.2.2.4 Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad

Para obtener una estimación total de los aportes por biodiversidad, es necesario hacer una agregación de los aportes obtenidos por el aprovechamiento individual de los distintos bienes y servicios considerados. En términos algebraicos, la estimación está dada por:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^{n} Y_K$$

Donde:

Y_{Tb} : Aportes totales de la biodiversidad ($/año)

Y_K : Aporte de cada componente de la biodiversidad

7.2.3 RESULTADOS

En cumplimiento de la normativa vigente, se procede a la valoración de los ecosistemas forestales que se verían afectados debido a la implementación de proyectos productivos y obras públicas en las cuales es necesario remover la cobertura vegetal. Esta valoración se lleva a cabo a través de la "evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del Patrimonio Natural al desarrollo económico y social", desarrollada en función de la metodología creada por el Ministerio del Ambiente para este fin.

A continuación se procede a calcular cada uno de los componentes establecidos en la metodología, comenzando por el valor derivado del secuestro de carbono por fijación de bosques.

Es importante mencionar que, tal como se ha descrito anteriormente, el cálculo de cada uno de estos componentes se realiza a través de la aplicación de fórmulas pre establecidas, cuya aplicación depende de la disponibilidad de la información oficial acerca de este tema.

7.2.3.1 Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

La vegetación actualmente en el área de estudio se restringe a pequeños relictos de bosque alterados dispersos e inconexos, cuya composición y estructura resulta difícil de conocer debido a los continuos procesos de deforestación ya que se encuentra en las zonas bajas y paralelas a las vía, en donde la cobertura boscosa se va perdiendo paulatinamente por los procesos entrópicos.

Según el inventario forestal realizado en Julio de 2014, la franja de servidumbre de la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza, que corresponde a la provincia de Morona Santiago tiene 235,57 m3 de biomasa total por hectárea y una cobertura boscosa de 7,85 ha. según el mapa de uso actual del suelo.

Tabla 77. Biomasa Total de la cobertura boscosa de la franja de servidumbre

Biomasa	Cobertura Forestal	Total de Biomasa
m3/ha	ha	m3
235,57	7,85	1849,22

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

Una vez definidos estos valores, se determina la cantidad de toneladas fijadas por hectárea, aplicando el factor por defecto (0,5) que señalan los estudios del IPCC publicados por Silver, 2004.

Tabla 78. Carbono retenido por hectárea de la franja de servidumbre

Biomasa	Factor por defecto	Total de carbono
m3/ha		m3/ha
235,57	0,5	117,79

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

En el Ecuador, el Estudio sobre el mercado voluntario de carbono, y mecanismos REDD de la Iniciativa ITT – Yasuni (realizado en el marco del 00060212 Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biosfera del Yasuni, Componente UNDP, por Forest Trends), el precio de compensación de carbono en los mercados voluntarios oscila entre USD 1.00 y USD 8.00.

Para la presente valoración se considerará un precio promedio de USD 5,00 por tonelada de carbón fijada.

Tabla 79. Precio por regulación de gases efecto invernadero de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza

Precio del carbono fijado	cantidad de carbono fijado	Área de bosque	Fórmula	Aporte por fijación de carbono
USD	Ton/ha/año	ha		USD/año
5	117,79	7,85	$Y_c = \sum_{i=1}^{n} P_c Q_{tc} N_i$	4623,26

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

El precio por fijación de carbono en la franja de servidumbre de la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza es de 4623,26 USD. Cabe destacar que la remoción de cobertura vegetal en el caso de líneas de transmisión eléctrica es relativa, ya que los lugares en donde se hace la extracción del materia vegetal es en donde se instalaran las torres, el restos de sitios el proyecto determinará si es pertinente la remoción ya que se trata de un cableado aéreo que en muchos de los casos no afecta al bosque.

7.2.3.2 Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques

El proyecto Pangui-Gualaquiza es una línea de transmisión eléctrica paralela a la Troncal Amazónica que recorre desde el cantón El Pangui en la provincia de Zamora Chinchipe hasta el cantón Gualaquiza en la Provincia de Morona Santiago. Dentro de este espacio no se registran actividades turísticas a excepción del Río Chuchumbletza cuyas playas son usadas como balneario en distintas épocas del año, pero la implementación del proyecto no afecta en gran medida a esta actividad.

Por otro lado, la línea de transmisión no afecta el paisaje amazónico ya que la remoción de vegetación es mínima en un espacio linealmente extenso.

Es por esto que no se puede afirmar que la zona sufrirá ningún tipo de afectación en cuanto al turismo ni tampoco de una afectación a la belleza escénica. En función de esto, el cálculo de este rubro no es pertinente.

7.2.3.3 Valoración de los Bienes Ambientales

7.2.3.3.1 Agua

El proyecto Línea de transmisión Pangui-Gualaquiza en su mayor extensión es paralelo a la troncal amazónica como se había mencionado anteriormente, también cabe recalcar que está ubicado en las cotas más bajas del sector y por tanto las escasas quebradas por las que el proyecto interseca no se ven afectadas en lo absoluto, ya que al ser un sistema de cableado aéreo la remoción de cobertura es mínima en un espacio no mayor a 6m2 en donde se instalara las torres. Este antecedente sirve de mucho para deducir que la afectación en la cantidad y calidad de agua de las vertientes involucradas es prácticamente nula. Por tal motivo el cálculo de este rubro no es pertinente.

7.2.3.3.2 Productos maderables del bosque

El inventario forestal de la línea de transmisión arroja un volumen de madera en pie de 163,89 m3/ha, teniendo un total de 1125,92 m3 en el área de bosque correspondiente a la provincia de Zamora Chinchipe.

El ministerio del Ambiente del Ecuador utiliza un valor de 3,00 USD por m3 de pie de monte de madera, este mismo valor será usado en el cálculo de este parámetro para determinará el valor de los la madera a extraer, enfatizando en que el objeto de esta extracción no es comercial.

Tabla 80. Valoración económica por productos maderables del bosque

Volumen de madera	Precio	Fórmula	Productos maderables y no maderables

m3	USD		USD
1125,92	3,00	$Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i^{m} Q_i^{m}$	3377,76

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

El cálculo de valoración económica para el volumen del bien ha sido deducido en base a las especies con un DAP ≥ 10 cm lo que genera un valor de 3387,76 USD. Se ha tomado en consideración todas las especies forestales, sean estas maderables o no, debido a que el fin del proyecto no es aprovechar la madera sino más bien extraer la especie forestal que impidan la ejecución exitosa del mismo.

7.2.3.3.3 Productos medicinales derivados de la biodiversidad

Dentro de la enciclopedia de plantas útiles del ecuador, no se registran para usos medicinales ninguna de las especies descritas en el inventario de la franja de servidumbre, esto se corrobora en el campo, ya que en los poblados cercanos al proyecto no existen actividades del tipo medicinal, algunas propiedades del género *Inga sp*, son usadas como frutos comestibles y pequeñas infusiones aromáticas para tratar pequeños malestares corporales.

Generalmente las plantas de uso medicinal que los pobladores usan, están en cultivos dentro de sus chacras, el proyecto de línea de transmisión no afecta este tipo de cobertura ya que se trata de un tendido eléctrico aéreo; por tanto el cálculo de este rubro es cero.

7.2.3.3.4 Plantas ornamentales

Dentro de la información levantada en el inventario de recursos forestales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza se identificaron dos géneros de uso ornamental, estas son las del género *Inga sp* y *Ficus sp*. Para las cuales se ha hecho el siguiente calculo:

Tabla 81. Coste por plantas ornamentales de las especies forestales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza

Especie	Precio de la planta ornamental	Cantidad de plantas	Fórmula	Aportes por plantas ornamentales
	USD/Unidad	Unidades/año		USD
Inga sp	0,90	105	$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{p} Q_i^{p}$	94,50
Ficus sp	1,50	74		111,00
Total				**205,50**

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

El coste por plantas ornamentales es aproximadamente de 205,50. Este cálculo se hiso en base a encuestas a pobladores a cerca del número de plántulas de regeneración natural que se pueden dar en el sector del área de estudio; cabe indicar que estas personas no

colectan estas plantas para venderlas ya que como se menciono anteriormente su actividad económica principal no tienen relación de extracción con el bosque, sin embargo se ha considerado pertinente calcular este rubro por la existencia de dichas especies.

7.2.3.3.5 Artesanías

Las poblaciones cercanas a la línea de transmisión Pangui-Gualaquiza no dedican sus actividades cotidianas a la elaboración de artesanías con material vegetal, ya que su tradición económica no está enfocada a este recurso, por tanto el rubro por artesanías es cero.

7.2.3.4 Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad

En base a los cálculos de los diferentes rubros para la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos de los bosques, se obtuvo el siguiente valor total:

Tabla 82. Valor total de los bienes y servicios ambientales de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza

VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS DE LOS BOSQUES Y VEGETACIÓN NATIVA								
Regulación de gases efecto invernadero	Belleza escénica	Bienes ambientales					Fórmula	Aportes totales
		Agua	Productos maderables y no maderable	Productos medicinales	Plantas ornamentales	Artesanías		
USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^{n} Y_K$	USD
4623,26	0,00	0,00	3377,76	0,00	205,50	0,00		8206,52

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

Como lo indica en la tabla 82, el valor total por bienes y servicios ecosistémicos de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza, correspondiente a la provincia de Morona Santiago es de 8206,52 USD teniendo como mayor aportante el rubro de la regulación de gases de efecto invernadero y por el contrario existieron rubros como las artesanías o productos medicinales, los cuales no es posible cuantificar, ya que dentro de la estructura del proyecto, tienen una mínima o nula afección.

7.2.4 CONCLUSIONES

Luego del análisis de los Bienes y servicios ecosistémicos, de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ El proyecto a ejecutarse se encuentra den dentro de las provincias de Zamora Chinchipe en el Cantón Pangui y la Provincia de Morona Santiago en el Cantón Gualaquiza, por tal motivo el informe económico se hizo por separado con los valores correspondientes cada provincia.

- ✓ El valor con mayor aportación económica en la valoración de bienes y servicios ecosistémicos fue la del rubro de regulación de gases efecto invernadero con 4623,26 USD y por el contrario existieron rubros cuyo cálculo tuvo un valor de cero, debido a que la afección dentro de la estructura de proyecto es mínima o prácticamente nula.

- ✓ Los costos totales por bienes y servicios ecosistémicos de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza correspondientes a la provincia de Morona Santiago son de 8206,52 USD.

- ✓ El costo total por bienes y servicios ecosistémicos de la franja de servidumbre Pangui-Gualaquiza es de 17058,43 USD aproximadamente.

8. ÁREAS DE INFLUENCIA

Para la determinación del área de influencia directa e indirecta de las instalaciones de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza se consideraron las guías ambientales del CONELEC.

8.1 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA

Las características lineales de un Sistema de Transmisión hacen que su área de influencia ambiental sea regional pero limitada a franjas específicas, en donde se verifican las principales actividades eléctricas de operación y mantenimiento, y en consecuencia sus mayores impactos o riesgos, sean estos directos o indirectos, positivos o negativos, temporales o permanentes.

El área de influencia se constituye por:

a) El área directamente afectada, comprendida en el territorio colindante a las obras dentro del cual se manifiestan los impactos ambientales directos.

b) El área indirectamente afectada, en la que se manifiestan los impactos indirectos o inducidos, especialmente en el caso de que la línea de transmisión atraviese o facilite el acceso a áreas naturales protegidas, bosques y vegetación protectores y ecosistemas frágiles (manglares, páramos o humedales), a espacios del territorio con protección especial o zonas con presencia predominante de etnias o grupos humanos protegidos.

c) Las parroquias o cantones en los que se recluta el personal que laborará en las etapas de construcción y operación del proyecto.

Debido a que la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza a ser proyectada cuenta con franjas de servidumbre asociadas, ya que existen criterios de distancias de seguridad de separación entre edificaciones y líneas de alta tensión, es posible incorporar los criterios de estas distancias en la definición del área de influencia. Los criterios de franjas de servidumbre definidas en las Normas Técnicas Ambientales de Infraestructura para el Sector Eléctrico (R.O. 41, 14 de marzo de 2007) y la Regulación No. CONELEC 002/10 aprobada en sesión el 6 de mayo de 2010 establecen las siguientes recomendaciones de distancias de seguridad:

- La servidumbre para la línea de transmisión de 230 kV comprende una franja de 30 metros de ancho, 15 metros a cada lado del eje de la línea de alto voltaje.

- En esta franja no se permiten construcciones de ningún tipo, viviendas/ edificaciones, ni la siembra de árboles altos, sin embargo se permiten realizar actividades de ganadería y cultivos de ciclo corto, sin causar afectación ni disparos en la línea de transmisión.

8.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Sobre los criterios expuestos, el área de influencia directa de las L – S/T está definida por diferentes componentes, así se puede señalar que ésta presenta diferentes extensiones en función del componente al cual se refieren.

8.1.1.1 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA

Desde el punto de vista físico, al tratarse de una línea de subtransmisión de 30 Km de longitud (característica lineal); se establecerá un área de influencia física para el tendido eléctrico basado en lo establecido en la Tabla No. 3, del Anexo 10, del Libro VI del TULSMA, la cual considera un ancho de la franja de servidumbre para líneas de alta tensión hasta 69 kV a una distancia de seguridad de 16 metros (8 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión) en la totalidad de su recorrido. Es importante recalcar que la distancia de la franja de servidumbre es determinada por la EERSSA.

8.1.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIOLÓGICA

Considerando el punto de vista del componente biótico, se tiene que la flora y fauna existentes en el área en la que se implanta el proyecto, corresponde a especies generalistas, propias de ecosistemas alterados, mismas que no se ven afectadas por la continuidad del proyecto.

El área de influencia directa biótica se evaluó de acuerdo a las características ecológicas-bióticas de la zona de estudio, y a las del diseño del proyecto. Se ha definido un área de 200 metros, dada por la perturbación directa hacia los componentes de fauna y flora durante los trabajos de construcción de la línea de subtransmisión El Pangui-Gualaquiza. En cambio, para cuando ya esté implanta la línea, el AID biótico será de 16m de ancho, lo que corresponde a la franja de servidumbre.

8.1.1.3 ÁREA DE INFLUENICIA DIRECTA SOCIO ECONÓMICO

Tomando como objeto de análisis el medio socio-económico, se determina que los predios del área de influencia directa social corresponden a aquellos por los cuales pasa la ruta de la línea de subtransmisión, además de aquellas áreas en las cuales las actividades de construcción de la L – S/T pueden implicar un incremento en los niveles de ruido y polvo en el sector. Además, durante la fase de operación y mantenimiento, el AID social corresponderá a la franja de servidumbre (16m de ancho), es importante considerar que el contratista deberá respetar las distancias de seguridad de acuerdo con la Regulación N° CONELEC - 002/10.

8.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Se considera como área de influencia indirecta para este proyecto, las parroquias o cantones en los que se recluta el personal que laborará en las etapas de construcción y operación del proyecto, así como donde se obtendrán los bienes y servicios que demande la línea de subtransmisión a proyectarse.

8.1.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA FÍSICA

Corresponde al área geográfica que está fuera del emplazamiento directo de la infraestructura a construirse y que eventualmente podría ser afectada por los impactos de la

construcción y operación de la línea de subtransmisión. Se considera además a la red vial vinculada al proyecto, ya que por necesidades constructivas será necesario cerrar temporalmente las vías donde se realicen las obras. Por las características de las actividades a desarrollarse, la incidencia sobre los componentes ambientales físicos en forma indirecta no trasciende en gran magnitud. Se ha determinado el ancho de 5 km a cada lado del eje da la línea de subtransmisión, en total 10 Km. a lo largo del proyecto.

8.1.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA

El área de influencia indirecta biótica se evaluó de acuerdo a las características ecológicas-bióticas de la zona de estudio y a las del diseño del proyecto. Se ha definido un área de 500 metros dada por la perturbación indirecta hacia los componentes de fauna y flora durante los trabajos de construcción de la línea de subtransmisión El Pangui-Gualaquiza.

8.1.2.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIOECONÓMICA

Dado el grado de intervención que presenta el área de estudio, el principal componente por el cual es factible definir el AII es el componente socioeconómico, en vista de que sus efectos pueden manifestarse fuera del AID, como resultado, principalmente, de la contratación de mano de obra del sector durante la construcción del proyecto así como de la distribución de la energía eléctrica; en este sentido, esta AII corresponde a los límites político – administrativos de los cantones El Pangui-Gualaquiza, el área definida de esta forma abarca también los demás componentes socio ambientales.

8.1.3 ÁREAS SENSIBLES

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones actuales del área de influencia del trazado de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza.

8.1.3.1 Sensibilidad Biológica

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, presenten condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos de las operaciones y actividades que se realizan en construcción y operación del sistema de transmisión.

De acuerdo a la descripción del entorno biótico para el trazado de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza, considera que la zona de implementación del proyecto presenta una sensibilidad biótica media, ya que en su recorrido atravesará zonas con la presencia de considerable variedad de especies tanto de flora como de fauna, y también la presencia de viviendas y vías de primer orden en algunas de las zonas.

8.1.3.2 Sensibilidad Física

Las áreas con sensibilidad física se determinan en función de los riesgos geológicos y topográficos a las que están expuestas. Los potenciales riesgos considerados para catalogar áreas sensibles son: Deslizamiento, Erosión, e Inundación. De acuerdo al análisis de la geología local se estableció que el área del proyecto se encuentra influenciada por valles fluviales, que se caracterizan por su planicie de divagación amplia, con múltiples niveles de terrazas de bordes escarpados y terrenos aluviales bajos susceptibles a inundaciones e influenciados por el clima de la región.

El riesgo sísmico existente en la zona del trazado del proyecto es considerado bajo; en cuanto al riesgo volcánico y riesgo de inundaciones han sido considerados de la misma manera como bajo.

8.1.3.3 Sensibilidad Socio-económica

La sensibilidad socio-económica se determina en función de la ubicación de las áreas sensibles relacionadas a los procesos económicos y asentamientos poblacionales cercanos a los sitios de implementación de la la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kv y Subestación Gualaquiza.

En las cercanías del sitio de implementación de la Subestación Gualaquiza se encuentran viviendas en los alrededores, en cuanto al trazado de la línea de transmisión se identifican problemas asociados con la seguridad pública e industrial, relacionados con disparos en la línea y riesgos de electrocución. Dentro de esta categoría se encuentra la zona donde se ubica el proyecto y su área de influencia directa, que incluye los segmentos de los tramos más intervenidos , los cuales pasarían a ser áreas alteradas por la intervención y asentamientos humanos o cubiertas de pastos, cultivos y de especies comunes.

Por la diversidad de problemas asociados con la seguridad pública se determina una sensibilidad socioeconómica media en la línea.

Para la determinación del área de influencia directa e indirecta, del proyecto de transmisión de energía eléctrica se consideró las guías ambientales del CONELEC.

9. ANÁLISIS DE RIESGOS

Con la finalidad de tener una visión clara y general respecto a los riesgos potenciales que representa el entorno natural para la estabilidad de las estructuras y equipos que se instalarán como parte del proyecto propuesto, y viceversa, se consideró necesario hacer una evaluación de riesgos, intentando identificar los peligros que podrían afectar las obras, o al entorno, su naturaleza y gravedad, asumiendo que el riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un peligro capaz de producir daños o pérdidas y que puede ser agravado por acciones antrópicas.

Los riesgos analizados tienen una calificación que va de bajo a moderado, solo tres categorías tienen calificación alta (riesgo sísmico, riesgo por fallas operativas y riesgos eléctricos), los resultados se presenta a continuación:

9.1 RIESGOS EXÓGENOS

Para la realización del análisis de riesgos exógenos durante la fase de levantamiento de información, se procedió con un diagnóstico de peligros y amenazas naturales al proyecto.

La evaluación de los riesgos naturales, que podrían afectar al proyecto incluyó la determinación de la naturaleza y gravedad de éstos se tomaron en cuenta. En el análisis de los riesgos de origen externo al proyecto, la tendencia es clasificarlos según el componente socio-ambiental que los origina, como:

- Biológicos.
- Físicos.
- Sociales.

Este análisis de riesgos exógenos considera además dos dimensiones:

- La consecuencia de un evento o conjunto de circunstancias
- La probabilidad de que estas circunstancias sean reales

Tabla 83. Criterios para la Determinación de un Suceso.

NIVEL DE CONSECUENCIAS	CRITERIOS		
	DAÑOS PERSONALES	AMBIENTE	DAÑOS MATERIALES
No importantes (A)	No hay lesiones a personas	Impactos ambientales no significativos	Menos de 10.000 USD
Limitadas (B)	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Impactos ambientales poco significativos en áreas intervenidas y con especies animales generalistas.	Entre 10.000 y 50.000 USD
Serias (C)	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles.	Entre 50.000 y 100.000 USD
Muy serias (D)	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Impactos en áreas aledañas al escenario de emergencia de	Entre 100.000 y 1.000.000 de USD

		difícil remediación.	
		Impactos en áreas prístinas o con especies sensibles a los cambios en su hábitat.	
Catastróficas (E)	1 muerto o más	Impactos con consecuencias sobre comunidades, especies en peligro de extinción, y/o impactos irreversibles.	Más de 1.000.000 USD

9.1.1 RIESGO BIOLÓGICO

Tabla 84. Matriz de Riesgos Biológicos.

RIESGO	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
Aves		
Ningún riesgo	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	N/E
Mamíferos		
Existen alguna especies que al verse amenazado se puede tornar violento y atacar al personal que se encuentre en actividades de desbroce principalmente.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	Bajo: Poco Probable con consecuencias serias (2C)
Herpetofauna		
Ciertas especies pueden causar reacciones alérgicas si hay presencia de algún lastimado en el personal en campo, al mantener contacto directo sin protección.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	Moderado: Poco probable con consecuencias serias (2C)
Entomofauna		
Otros invertebrados como las avispas, arañas, hormigas, y sangos pueden causar inflamaciones cutáneas.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	Moderado: Probable con consecuencias serias (3C)
Flora		
Frecuentemente ciertos árboles caen por acción de vientos o sobrecarga de humedad en las ramas, por efectos de las lluvias locales, ocasionando que las ramas grandes se desprendan con facilidad.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra.	Bajo: Bastante probable con consecuencias No importantes (4A)

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

Existen algunos riesgos biológicos que se presentan con una probabilidad media, con consecuencias que van desde no importantes a serias, que podrían afectar a los diferentes componentes del proyecto, incluyendo al personal que construya el proyecto, visitantes, contratistas, en especial ciertos grupos biológicos que causan reacciones alérgicas, insectos vectores de enfermedades que podrían considerarse como riesgosos en el proyecto propuesto.

9.1.2 RIESGO FÍSICO

Con la finalidad de tener una visión clara respecto a los riesgos naturales potenciales que podría afectar a la estabilidad de Proyecto se consideró necesario, tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Riesgo Geomorfológico
- Riesgo Sísmico
- Riesgo Climático

Tabla 85. Matriz de Riesgos Físicos.

PROBABILIDAD		A	B	C	D	E
		No importante	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastrófica
1	Improbable (menos de una vez cada 1.000 años)	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO
2	Poco probable (una vez en un periodo de 100 a 1.000 años)	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO
3	Probable (una vez en un periodo de 10 a 100 años)	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO
4	Bastante probable (una vez en un periodo de 1 a 10 años)	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
5	Muy probable (más de una vez al año)	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

9.1.2.1 RIESGO GEOMORFOLÓGICO

Tabla 86. Matriz de Riesgos Geomorfológicos.

Paisaje	Fenómenos geodinámicos	Estabilidad Geomorfológica	Suelos	Riesgo Geomorfológico
Montañas denudacionales moderadamente disectadas	Medios	Altos	Limitantes severos	3C Moderado
Encañonamientos muy abruptos	Altos	Altos	Limitantes poco severos	3C Moderado
Colinas Medias	Medios	Media	Limitantes poco severos	3B Bajo

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

Los componentes que dominan el área investigada, se localiza en zonas de bajo a moderado riesgo geomorfológico. Los parámetros de estos componentes que representan riesgos son los deslizamientos o movimientos de masas y el potencial de erosión.

9.1.2.2 RIESGO SISMICO

Para la Determinación del riesgo Sísmico se tomó como referencia la información del Mapa Sismo tectónico del Ecuador (Consejo de Seguridad, Escuela Politécnica Nacional, 1991), Con relación a los sistemas neo tectónico se ha estimado dentro del análisis de sismicidad para área del Proyecto y de acuerdo al análisis de la sismicidad histórica, se confirman que el área de estudio se ubica en una de las zonas de menor actividad sísmica del país. De acuerdo a éste análisis en la región del Proyecto, las provincias de Zamora Chinchipe y Morona Santiago se enmarca dentro de una zona con riesgos sísmicos Bajo.

9.1.2.3 RIESGO CLIMATICO

El riesgo climático asociado con el proyecto se relaciona directamente a los fenómenos meteorológicos, identificados como tormentas, las cuales se presentan con vientos de altas velocidades y descargas eléctricas, que por lo general son comunes en el área, pudiendo producir inconvenientes en las etapas de construcción y operación, especialmente en la movilización del personal y vehículos y de la salud laboral impidiendo que el personal no pueda trabajar con normalidad.; esto conlleva el riesgo que caída de árboles en áreas desbrozadas y la obstrucción de los sistemas de drenajes. Al riesgo climático se lo ha catalogado como un riesgo que se presenta anualmente de forma moderada con consecuencias limitadas.

9.1.3 RIESGO SOCIAL

Para el análisis del riesgo social se identificaron tres actividades que pueden representar inconvenientes para el proyecto, estas actividades son:

- Robos, asaltos y daños provocados a personal, equipos y materiales.
- Paralización de actividades por pobladores de la zona
- Huelga por partes de trabajadores del proyecto.

Tabla 87. Matriz de Riesgo Social

PROBABILIDAD		CONSECUENCIAS				
		A	B	C	D	E
		No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
1	Improbable	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO
2	Poco probable	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO
3	Probable	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO
4	Bastante probable	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
5	Muy probable	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

El riesgo de que sucedan robos asalto y daños al personal, materiales y equipos es calificado como poco probable, ya que existirá la responsabilidad que implica el factor de la seguridad debido a que la ejecución de las actividades proyectadas tiene previsto el

ingreso de materiales, equipos y suministros de considerable valor económico y que corren un riesgo eminente de que sean robadas o dañados intencionalmente, si no cuentan con la vigilancia adecuada.

Para la evaluación de riesgo de paralizaciones por parte de pobladores, es necesario tomar en cuenta que al momento de iniciar los trabajos, puede existir injerencia de actores o agentes que puedan generar conflicto, tanto a nivel de las localidades del área de influencia directa como externos. Este tipo de intervenciones también pueden generar conflictos comunitarios, paralizaciones y proliferación de rumores respecto a las actividades del proyecto. Dadas las características del proyecto, este riesgo se calificaría como moderado y poco probable

La paralización de actividades por parte de trabajadores se la puede evaluar como baja ya que la posibilidad de que existan paralizaciones por mayor contratación de personal dependerá específicamente del trato que la empresa brinde al trabajador, otro de los factores se presenta de que en períodos tan cortos de tiempo es difícil que los trabajadores se organicen para establecer medidas de hecho o paralizaciones para exigir algún beneficio.

9.2 RIESGOS ENDÓGENOS

El alcance de análisis de riesgos inducidos por el proyecto considera todas las actividades a desarrollar que se consideren eventos peligrosos, que se los agrupo en: incendios /explosiones, descargas eléctricas, accidentes laborales y accidentes poblaciones, riesgos que se los analizó dentro de las actividades de la implementación de la línea de subtrasmisión y la subestación, en todas sus etapas.

9.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

A continuación se presenta las actividades a desarrollarse dentro del proyecto:

Tabla 88. Actividades consideradas para la fase de construcción

CONSTRUCCIÓN	
C1	Replanteo del proyecto y ubicación de puntos de estructuras
C2	Imposición de servidumbre y desbroce para tendido de conductores
C3	Apertura de caminos de acceso
C4	Excavaciones de huecos para postes y tensores
C5	Transporte y distribución de postes
C6	Parada de postes de hormigón armado
C7	Transporte, distribución y acceso de materiales
C8	Armado y colocado de tensores
C9	Construcción de la subestación
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
OM1	Operación
OM2	Mantenimiento de la L/ST y Subestación
OM3	Manejo de desechos sólidos
CIERRE Y ABANDONO	
CA1	Desmontaje de obras civiles, equipos y maquinaria

CA2	Retirada de materiales
CA3	Recuperación de áreas intervenidas

Tabla 89. Matriz de Identificación de Riesgos

OCURRENCIA DE RIESGOS DE LA L/ST Y SUB-ESTACIÓN				
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	EVENTOS PELIGROSOS			
	INCENDIO/EXPLOSIVOS	DESCARGA ELEC.	ACCIDENTES LAB.	ACCIDENTES POB.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
C1			X	X
C2			X	X
C3			X	
C4	X	X	X	
C5	X	X	X	
C6			X	X
C7			X	
C8	X		X	X
C9			X	
OPERACIÓN				
OM1	X	X	X	X
OM2	X	X	X	
OM3			X	
CIERRE				
CA1			X	X
CA2			X	
CA3			X	

Las interacciones resultantes de la matriz nos indica que la ocurrencia es más significativa en la etapa de construcción y van principalmente asociados a los accidentes laborales y poblacionales debido a la naturaleza de las actividades para la ejecución del proyecto, mientras que la etapa de funcionamiento, mantenimiento y cierre, se identifican riesgos que también se asocian a los accidentes laborales y los procedimientos de trabajo que estas etapas exigen.

9.2.2 VALORACIÓN DE RIESGOS

Tabla 90. Matriz de Valoración de Riesgos

ACTIVIDAD	RIESGO	OCURRENCIA	CONSECUENCIA	OCUR x CONS	CALIFICACIÓN
CONSTRUCCIÓN					
C1	Accidentes Pob.	3	2	6	
	Accidentes Lab.	3	2	6	
C2	Accidentes Pob.	3	2	6	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
C3	Accidentes Lab.	5	4	20	
C4	Accidentes Lab.	3	2	6	
	Incend/explo.	3	4	12	
	Descarga Elec.	3	6	18	

ACTIVIDAD	RIESGO	OCURRENCIA	CONSECUENCIA	OCUR x CONS	CALIFICACIÓN
CONSTRUCCIÓN					
C5	Accidentes Lab.	3	3	9	
	Incend/explo	2	3	6	
	Descarga Elec	3	6	18	
C6	Accidentes Pob.	3	3	9	
	Accidentes Lab.	3	2	6	
C7	Accidentes Lab.	3	2	6	
C8	Accidentes Lab.	2	4	8	
	Accidentes Pob.	2	3	5	
	Incend/explo	4	6	20	
C9	Accidentes Lab.	3	2	6	
OPERACIÓN					
OM1	Accidentes Lab.	4	3	12	
	Accidentes Pob.	3	3	9	
	Incend/explo	3	4	12	
	Descarga Elec.	3	5	18	
OM2	Incend/explo	3	3	9	
	Descarga Elec.	3	4	12	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
OM3	Accidentes Lab.	3	2	6	
CIERRE					
CA1	Accidentes Pob.	3	3	9	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
CA2	Accidentes Lab.	4	3	12	
CA3	Accidentes Lab.	3	2	6	

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

En la etapa de construcción se identificaron riesgos con una valoración escaza y menor, con ocurrencia baja y consecuencia leve, con ciertas actividades que generan riesgo en los trabajos con una ocurrencia media con consecuencia grave, lo que representa un riesgo considerable principalmente por accidentes laborales y en algunos casos descargas eléctricas.

En la etapa de operación-mantenimiento y cierre se presentan riesgos que van de escasos a menor, con ocurrencia baja y consecuencia leve, la actividad de mantenimiento puede generar accidentes en los trabajos que pueden presentar un riesgo considerable con ocurrencia media, con consecuencia grave, por lo que se debe tomar en cuenta todas las medidas destinadas a la minimización de estos riesgos.

Todos tos eventos peligrosos y los riesgos ya sean muy bajos, considerables o críticos , originados a partir de las actividades del proyecto, se pueden prevenir si se cumplen en todos los procesos operacionales, medidas de bioseguridad, reglamentos de seguridad dispuestos por autoridades y medidas contenidas de los diferentes programas del PMA, las respuestas a estos eventos peligrosos y sus riesgos estará contenida dentro de un plan de

contingencias del PMA y la ejecución correcta de este plan nos puede llevar a minimizar los efectos de producidos por estas actividades.

10.EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impactos ambientales es un conjunto de técnicas y procedimientos de estudio para identificar, predecir, evaluar, interpretar, proponer correcciones y comunicar resultados, acerca de las relaciones de causa – efecto (positiva y negativas) entre un programa de desarrollo y el ambiente físico, biológico y socio-económico (Leal,1997).

Hay un impacto ambiental cuando una acción de la actividad humana produce una alteración o cambio (favorable o desfavorable), en el ambiente o en alguno de sus componentes (Conesa, 1996).

La identificación y evaluación de impactos ambientales de la construcción, operación y abandono de la Línea de Subtransmisión El Pangui - Gualaquiza y la Subestación Gualaquiza, se realizó mediante el análisis de la característica actual del ambiente en sus dimensiones físico, biótico y social, sobrepuesta con las del proyecto en su fase de construcción, operación y abandono. El análisis permitió proyectar en tiempo y espacio las condiciones ambientales de la zona, con y sin proyecto.

Mediante la evaluación se obtuvo:

- La identificación de los impactos generados por las actividades de construcción, operación y abandono de la L/ST y Subestación, sobre los componentes ambientales cuya caracterización consta en la línea de base levantada.
- La valoración de los impactos se lo realizó bajo los criterios de la naturaleza, intensidad, extensión, duración, reversibilidad y riesgo así como de la magnitud del impacto.
- La jerarquización de los impactos, permitió priorizarlos e identificar las medidas para su prevención, mitigación, corrección y compensación.

10.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante.

Para la identificación de los impactos que generará las actividades de construcción, operación y abandono de la L/ST y Subestación se utilizó como herramienta principal una matriz de identificación de impactos, cuyo diseño contiene los siguientes pasos:

- Se identifican los componentes ambientales que son susceptibles de sufrir alguna alteración, ya sea de carácter positivo o negativo.
- Se define las actividades generadoras de las alteraciones a los factores ambientales en cada una de las etapas del proyecto.

- En la matriz elaborada, se procede a ubicar en la columna los factores ambientales a ser alteradas por la puesta en marcha del proyecto. En las filas se ubican las potenciales actividades del proyecto a alterar el medio circundante.
- Finalmente se relacionan las actividades del proyecto y los factores ambientales, con el objeto de detectar la causalidad y el efecto que da origen a los impactos.

La identificación de impactos depende del conocimiento de las actividades y de la determinación del estado de los componentes ambientales potencialmente a ser afectados.

Los factores ambientales a considerarse en la presente evaluación, se cita a continuación:

Componente Físico

- Aire
- Emisiones Gaseosas
- Material Particulado
- Radiaciones Electromagnéticas
- Ruido
- Agua
- Calidad de Agua Superficial
- Suelo
- Modificación de la topografía
- Calidad de Suelo
- Uso de Suelo

Medio Biótico

- Flora
- Cobertura Vegetal
- Fauna
- Alteración de hábitat
- Huida de especies

Medio Socio-Cultural

- Generación de empleo
- Riesgos Laborales
- Calidad de vida
- Paisaje
- Arqueología

Las actividades del proyecto eléctrico, consideradas en la presente evaluación, se citan a continuación:

Etapa de Construcción

C1 Replanteo del proyecto y ubicación de puntos de estructuras
C2 Imposición de servidumbre y desbroce para tendido de conductores

C3 Apertura de caminos de acceso
C4 Excavaciones de huecos para postes y tensores
C5 Transporte y distribución de postes
C6 Parada de postes de hormigón armado
C7 Transporte, distribución y acceso de materiales
C8 Armado y colocado de tensores
C9 Construcción de la subestación

Etapa de Operación y Mantenimiento
OM1 Operación
OM2 Mantenimiento de la L/ST y Subestación
OM3 Manejo de desechos sólidos

Etapa de Abandono
CA1 Desmontaje de obras civiles, equipos y maquinaria
CA2 Retirada de materiales
CA3 Recuperación de áreas intervenidas

Determinada las actividades del proyecto así como los factores ambientales, se está en capacidad de poder identificar aquellos componentes ambientales que podrían ser afectados de alguna manera así como también qué actividades afectarán al ambiente.

10.1.1 MATRICES

10.1.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Para la identificación de los impactos a producirse en la fase de construcción, operación y abandono de la L/ST y Subestación, se identificó las interacciones ambientales que se indica en la **Matriz 1,** acción que sirvió para relacionar las características ambientales a través de la causa-efecto, lo que permitió determinar qué acciones afectan puntualmente a los diferentes componentes medioambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos) del área circundante a la L/ST y subestación.

MATRIZ 1. Identificación de impactos

ACTIVIDADES DEL PROYECTO / FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DE LA L/T Y SUBESTACIÓN														
			FASE DE CONSTRUCCIÓN									FASE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO			FASE DE CIERRE Y ABANDONO		
Componentes Ambientales	**Factores Ambientales**	**Indicadores de Alteración**	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	OM1	OM2	OM3	CA1	CA2	CA3
Físico	Aire	Emisiones Gaseosas	X		X		X		X		X				X	X	
		Material Particulado	X		X												
		Radiaciones Electromagnéticas										X					
		Ruido	X		X				X		X	X			X	X	
	Agua	Calidad del agua superficial															
	Suelo	Modificación de la Topografía	X			X											
		Calidad del suelo	X			X								X		X	X
		Uso de Suelo										X					X
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	X	X	X						X		X	X			X
	Fauna	Alteración del hábitat			X						X						X
		Huida de especies															
Social	Social	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Riesgos laborales			X						X	X			X		
		Calidad de vida			X				X	X	X	X	X	X		X	X
	Perceptual	Paisaje	X	X	X						X		X	X	X	X	X
	Cultural	Arqueología															

10.1.1.2 CARÁCTER DEL IMPACTO AMBIENTAL Se determina si el impacto es de carácter positivo (+) o negativo (-)

MATRIZ 2. Carácter del Impacto

ACTIVIDADES DEL PROYECTO / FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DE LA L/T Y SUBESTACIÓN														
			FASE DE CONSTRUCCIÓN									FASE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO			FASE DE CIERRE Y ABANDONO		
Componentes Ambientales	**Factores Ambientales**	**Indicadores de Alteración**	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	OM1	OM2	OM3	CA1	CA2	CA3
Físico	Aire	Emisiones Gaseosas	-		-		-		-		-				-	-	
		Material Particulado	-		-												
		Radiaciones Electromagnéticas										-					
		Ruido	-		-				-		-	-			-	-	
	Agua	Calidad del agua superficial															
	Suelo	Modificación de la Topografía	-			-											
		Calidad del suelo	-			-								+		+	+
		Uso de Suelo										+					+
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	-	-	-						-		+	+			+
	Fauna	Alteración del hábitat			-						-						+
		Huida de especies															
Social	Social	Generación de empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Riesgos laborales			-			-			-	-			-		
		Calidad de vida			+				+	+	+	+	+	+		+	+
	Perceptual	Paisaje	-	-	-						-		+	+	-	+	+
	Cultural	Arqueología															

10.1.1.3 MAGNITUD DEL IMPACTO

MATRIZ 3. Magnitud del impacto

ACTIVIDADES DEL PROYECTO / FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DE LA L/T Y SUBESTACIÓN														
			FASE DE CONSTRUCCIÓN									FASE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO			FASE DE CIERRE Y ABANDONO		
Componentes Ambientales	Factores Ambientales	Indicadores de Alteración	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	OM1	OM2	OM3	CA1	CA2	CA3
Físico	Aire	Emisiones Gaseosas	-1		-1		-1		-1		-1				-1	-1	
		Material Particulado	-1		-1												
		Radiaciones Electromagnéticas										-1					
		Ruido	-2		-2				-1		-1	-1			-1	-1	
	Agua	Calidad del agua superficial															
	Suelo	Modificación de la Topografía	-2			-2											
		Calidad del suelo	-1			-1								1		1	1
		Uso de Suelo										1					1
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	-1	-2	-2						-2		1	1			2
	Fauna	Alteración del hábitat			-1						-2						2
		Huida de especies															
Social	Social	Generación de empleo	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
		Riesgos laborales			-2			-2			-2	-2			-2		
		Calidad de vida			1				1	1	1	2	2	1		1	1
	Perceptual	Paisaje	-1	-2	-2						-1		1	1	-1	1	1
	Cultural	Arqueología															

10.1.1.4 INTENSIDAD DEL IMPACTO

MATRIZ 4. Intensidad del impacto

ACTIVIDADES DEL	ACTIVIDADES DE LA L/T Y SUBESTACIÓN

PROYECTO / FACTORES AMBIENTALES			FASE DE CONSTRUCCIÓN									FASE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO			FASE DE CIERRE Y ABANDONO		
Componentes Ambientales	Factores Ambientales	Indicadores de Alteración	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	OM1	OM2	OM3	CA1	CA2	CA3
Físico	Aire	Emisiones Gaseosas	-3		-3		-2		-2		-3				-3	-3	
		Material Particulado	-3		-3												
		Radiaciones Electromagnéticas										-2					
		Ruido	-3		-3				-2		-3	-2			-3	-3	
	Agua	Calidad del agua superficial															
	Suelo	Modificación de la Topografía	-3			-3											
		Calidad del suelo	-3			-3								2		3	3
		Uso de Suelo										3					3
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	-3	-3	-3						-3		2	2			3
	Fauna	Alteración del hábitat			-3						-3						3
		Huida de especies															
Social	Social	Generación de empleo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Riesgos laborales			-3			-2			-3	-2			-2		
		Calidad de vida			2				2	2	2	4	4	2		3	3
	Perceptual	Paisaje	-3	-3	-3						-3		2	2	-3	3	3
	Cultural	Arqueología															

10.1.1.5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO

MATRIZ 5. Evaluación del Impacto

ACTIVIDADES DEL	ACTIVIDADES DE LA L/T Y SUBESTACIÓN

PROYECTO / FACTORES AMBIENTALES			FASE DE CONSTRUCCIÓN									FASE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO			FASE DE CIERRE Y ABANDONO		
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	OM1	OM2	OM3	CA1	CA2	CA3
Componentes Ambientales	**Factores Ambientales**	**Indicadores de Alteración**															
Físico	Aire	Emisiones Gaseosas	-1		-1		-1		-1		-1				-1	-1	
		Material Particulado	-1		-1												
		Radiaciones Electromagnéticas										-1					
		Ruido	-2		-2				-1		-1	-1			-1	-1	
	Agua	Calidad del agua superficial															
	Suelo	Modificación de la Topografía	-2			-2											
		Calidad del suelo	-1			-1								1		1	1
		Uso de Suelo										1					1
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	-1	-2	-2						-2		1	1			2
	Fauna	Alteración del hábitat			-1						-2						2
		Huida de especies															
Social	Social	Generación de empleo	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
		Riesgos laborales			-2			-2			-2	-2			-2		
		Calidad de vida			1				1	1	1	2	2	1		1	1
	Perceptual	Paisaje	-1	-2	-2						-1		1	1	-1	1	1
	Cultural	Arqueología															

10.1.2 RESULTADOS OBTENIDOS

Los principales impactos en la etapa de construcción están relacionados con el suelo y el aire por las actividades propias del proyecto para la futura operación y transmisión de energía eléctrica, con la generación de empleo e impactos a la flora.

Los impactos a generarse en la etapa de construcción se espera cesarán una vez terminada la construcción y montaje de la línea de subtransmisión a 69kV y S/E Gualaquiza.

Los impactos durante la etapa de operación, se espera duren la vida útil del proyecto, mientras que los impactos durante la etapa de abandono se esperan duren el tiempo (uno o dos meses) que se realice el desmontaje, evacuación de equipos y demolición de infraestructuras.

10.1.2.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Emisiones Gaseosas

Las principales emisiones de gases son debido a las operaciones de los motores de combustión interna de la maquinaria pesada que labore en el desbroce del derecho de vía, construcción de la subestación, así como de la fijación de las torres de transmisión. Se deberá garantizar que las construcciones que se lleven a cabo mediante el uso de maquinaria pesada cuenten con un mantenimiento adecuado y condiciones óptimas de funcionamiento.

Material Particulado

Para la construcción de la línea de Subtransmisión a 69kV se tiene previsto la ejecución de obras civiles, eléctricas y metalmecánica. El ingreso de equipo pesado en áreas donde no existen caminos asfaltados, así como obra civil, excavación, parada y fijación postes de transmisión y construcción de la subestación, son las principales fuentes de generación de polvos, debido al uso de retroexcavadoras, volquetas, mezcladores de concreto reforzado, grúas debido al manejo y manipulación de material granulado fino y grueso - arena, piedra, gravas, cemento, etc.

Ruido

Las perturbaciones o molestias inducidas por el ruido asociado con el accionamiento de los motores de combustión interna, el uso de retroexcavadora y grúas pueden afectar a receptores sensibles cercanos al sitio de la obra. Las grúas en conjunto con las actividades constructivas y levantamiento de la línea pueden generar niveles de ruido alrededor de 80 dBA, estos niveles de ruido serán de carácter temporal y durante la cimentación, excavación para instalar los postes de Subtransmisión. El montaje de los equipos y la instalación de componentes eléctricos, así como el ensamblaje de estructuras metálicas y uso de herramientas de corte, soldadoras, etc., durante la construcción de la Subestación incrementarán los niveles de ruido. De igual manera la obra civil aumentará los niveles de

presión sonora al usar los mezcladores de concreto, material relleno para el suelo de la subestación, etc.

Suelo

La remoción de la cobertura vegetal, excavaciones, replanteo del terreno, movimiento de tierra, nivelación del terreno de la etapa de construcción tanto de la L/ST como de la Subestación impactarán al recurso suelo de manera Moderada.

Flora y Fauna

En las áreas de estudio, se identificaron las siguientes actividades que han generado impactos sobre el componente biótico: El desbroce de la cobertura vegetal para asentamientos humanos, apertura de vías de acceso así como el desarrollo de actividades de cultivos ha provocado la pérdida y fragmentación del hábitat. Las actividades inherentes al proyecto propuesto que incluyen desbroce, movimiento de tierra (nivelación del terreno), y posterior excavación para colocación de las torres de transmisión, movimiento de trabajadores, movimiento de maquinaria pesada, entre los principales, no alterarán significativamente las pocas poblaciones de fauna y flora del sector.

Empleo

El empleo en la localidad se verá beneficiado con la contratación de mano de obra no calificada mientras dure el proceso constructivo del proyecto. El proyecto es de magnitud discreta pero presenta la oportunidad de generar plazas de trabajo no especializado. La mano de obra no calificada se empleará para las actividades de excavación de huecos para ubicación de torres y ayudantes para el tendido de los cables que conforman la línea. Se contratará mano de obra local en la medida que se pueda contratar. El impacto por la generación de empleo local será positivo aunque de duración temporal mientras dure la obra.

Riesgos Laborales

En la fase de construcción del Proyecto, se anticipan riesgos a la salud y seguridad laboral de aquellos trabajadores que intervendrán en la apertura de franja de servidumbre, desbroce del suelo, entre otras. Los riesgos asociados abarcan consecuencias que pueden causar cortaduras y golpes. El impacto negativo se considera de significancia moderada.

Paisaje

Todas las actividades para la construcción del proyecto se realizarán dentro de zonas intervenidas por lo que los aspectos paisajísticos se verán afectados de manera baja y a corto plazo.

10.1.2.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Emisiones Gaseosas

El uso de carros elevadores, grúas y maquinaria pesada tienden a incrementar las emisiones al aire y generan impactos negativos. El impacto generado en la etapa de mantenimiento es negativo, irrelevante y de baja magnitud.

Material Particulado

Se verifica efecto negativo de emisiones de polvo en la vía de acceso a la L/ST, sin embargo se considera no presentarán impactos significativos y serán de carácter temporal.

Ruido

Los niveles de ruido y vibraciones se generan en los mantenimientos de las líneas de subtransmisión, o al reemplazar estructuras averiadas al utilizar grúas, uso de herramientas de corte, generadores móviles, entre otras. Sin embargo el reemplazo de materiales en la L/ST no es muy frecuente, por lo que tuene una significancia de bajo impacto.

Radiaciones Electromagnéticas

Durante la etapa de operación del proyecto se incrementarán los niveles de radiación electromagnética no ionizante en el área de influencia directa del proyecto; sin embargo, estos niveles no serán significativos y no superarán los Niveles de Referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz para el Público en General los cuales se encuentran establecidos en la Tabla 1 del Libro VI, Anexo 10 Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos publicado en el Registro Oficial No. 41 de Marzo del 2007.

Suelo

Durante la fase de operación y mantenimiento el impacto a la calidad del suelo estaría dado con el vertido de residuos de combustibles o productos químicos a emplearse en actividades de mantenimiento. Por el tipo de operaciones a realizar se espera que en el trazado de la línea no se identifiquen impactos significativos. Los mayores impactos se podrían dar en sector de subestación durante los mantenimientos que tengan que realizarse para cambio de aceite de transformador.

Uso del Suelo

No se esperarían cambios al uso de suelo por la operación de la línea de transmisión a 69 kV. Sin embargo, se esperaría cambios en relación con la concesión del derecho de vía en la franja de servidumbre de la línea de subtransmisión. Esto significaría que las actividades en esta franja, estarían restringidas por medidas de seguridad y protección hacia la línea o hacia la seguridad pública. Se espera que el impacto no sea significativo.

Flora y Fauna

El impacto a la flora y fauna estará dado por el mantenimiento del corredor de servidumbre, que sería realizado por la empresa eléctrica o empresa contratada para el efecto. El principal residuo será la poda de maleza o árboles ornamentales. Las prácticas de mantenimiento consistirían básicamente en el despeje de arbustos y de poda de ramas de árboles, según el caso que estén ubicados en el área de servidumbre.

Impactos a la Calidad de vida

El proyecto de la línea de subtransmisión no ocasionará impactos negativos sobre la calidad de vida de los habitantes del sector, los impactos serán de carácter positivo debido al mejoramiento de servicios básicos.

Riesgos Laborales

Los principales riesgos que se presentaría durante las actividades de mantenimiento y reparación de la futura L/ST y subestación son electrocuciones y quemaduras por protección insuficiente al alcance de los trabajadores, así como una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento y los operadores de la subestación y línea. El contacto de un trabajador con los conductores energizados de alta tensión tiene el potencial de causar la muerte por electrocución. Este impacto tiene calificación negativa y moderadamente significativo.

10.1.2.3 ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO

Ruido

El paso de la maquinaria pesada, excavadoras y el uso de grúas para el desmontaje y demolición de la línea de subtransmisión generará un aumento significativo de los niveles de ruido, de carácter temporal.

Cambios en Uso del Suelo

Es posible que el uso del suelo al final de la vida útil del proyecto, sea urbano o rural. No se anticipa en la zona un giro o cambio brusco en la actividad económica actual, y que por ende incida en un cambio del uso del suelo.

Generación de Materiales Usados

En el desmontaje de la Línea de Subtransmisión a 69 kV se generarán materiales usados. El manejo de estos residuos consistirá en el reciclaje o reutilización, en la medida de lo posible en la práctica. Los desechos esperados del proyecto serán reutilizables o reciclables. El aceite descartado de actividades de mantenimiento puntual, deberá ser entregado a una instalación de eliminación adecuada.

11.PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que comprende una serie de planes, programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar y controlar los impactos negativos, así como maximizar aquellos impactos considerados positivos, que las actividades asociadas a la fase de construcción, operación, mantenimiento y abandono de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69 kV y Subestación Gualaquiza pueden causar al entorno ambiental y social.

El Plan de Manejo Ambiental deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, la cual deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que los procedimientos y prácticas se vayan implementando, o cuando se modifiquen los procesos productivos.

Esto implica que el personal y principalmente los altos directivos, deberán mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales en las actividades de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) contra una descripción detallada de las diferentes medidas de mitigación, que se deberán establecer como necesarias, proveyendo rangos de costos estimados y proponiendo sus respectivos cronogramas de ejecución. Esto es un requerimiento de la autoridad ambiental del sector eléctrico ecuatoriano, CONELEC. Se proponen los programas de acción para mitigar, compensar y/o minimizar los impactos negativos, así como para optimizar aquellos positivos, presentados como parte integral del PMA.

El PMA, se ha desarrollado en función de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador, la Ley de Gestión Ambiental, normas y especificaciones internacionales. Un PMA, es útil solamente si es apropiadamente implantado. A fin de lograr esto, el Constructor durante la etapa de construcción proveerá capacitación ambiental al personal y a los contratistas para crear conciencia de la adecuada implementación del PMA. Se deberá implementar un programa de monitoreo continuo durante las actividades operativas de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69 kV. Este PMA ha sido diseñado de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas del Ecuador y la Guía para la Elaboración de EIAD para Líneas de Sub-Transmisión a 69 kV.

11.2 OBJETIVOS

11.2.1 OBJETIVO GENERAL

Lograr la prevención y mitigación de los potenciales impactos ambientales negativos significativos inherentes a la operación de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza

a 69kV y Subestación Gualaquiza, de acuerdo a las principales actividades específicas identificadas.

11.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Asegurar que las instalaciones de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza cumplan con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador relativas a la construcción, operación y mantenimiento de la misma.

- Enfrentar adecuadamente los potenciales impactos negativos significativos, de manera tal que se prevenga y minimicen los efectos adversos, en todas las etapas del proyecto.

- Proporcionar la información necesaria para el manejo de las instalaciones de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza en condiciones ambientalmente adecuadas, que permitan preservar el entorno y cumplir con lo establecido en las Leyes ambientales vigentes.

- Establecer las bases para mantener un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales recomendadas.

11.3 ESTRATEGIAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental se enmarca dentro de las estrategias y políticas empresariales de conservación, preservación ambiental y protección de la salud humana, a través de un manejo técnico de los aspectos ambientales relevantes, el respeto a la normativa ambiental vigente y a las disposiciones de la Autoridad Ambiental. El personal técnico y auxiliar involucrado en las actividades directas e indirectas de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza recibirá información sobre las medidas ambientales que deben ser aplicadas. Además, de las medidas ambientales establecidas, en el caso de que surjan problemas ambientales no previstos se aplicarán las medidas ambientales de prevención y mitigación que fueren pertinentes de manera adicional.

11.4 ESTRUCTURA DEL PLAN

El Plan de Manejo Ambiental para la línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza y Subestación Gualaquiza, contiene los programas que se detallan a continuación:

- **Programa de prevención y mitigación:** Cuyo fin principal es efectuar medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos que se puedan generar sobre los componentes ambientales físicos, bióticos y sociales, por la ejecución de las actividades relacionadas al proyecto.

- **Programa de manejo de desechos:** Está enfocado a presentar medidas con la finalidad de ejecutar un adecuado manejo de todos los tipos de desecho que se origine durante las diferentes etapas del proyecto, incluyendo la recolección, manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final.

- **Programa de contingencias:** El propósito de éste será procurar una respuesta inmediata a las emergencias (o contingencias) que se puedan presentar, garantizando una mínima afectación durante las actividades de ejecución del proyecto.

- **Programa de relaciones comunitarias:** Tiene como propósito informar a la población sobre la ejecución del proyecto, y efectuar acciones participativas a fin de tomar en consideración e incorporar criterios y observaciones ciudadanas respecto al mismo, siempre y cuando fueren técnica y económicamente viables y redunden en una mejora ambiental, en cumplimiento con la política de transversalidad del medio ambiente y salvaguardias ambientales.

- **Programa de seguridad industrial y salud ocupacional:** Dentro del que se implantan acciones a seguir con el fin de conseguir y mantener un adecuado ambiente de trabajo, además de garantizar el buen estado de salud y la seguridad de los empleados durante la jornada de labores.

- **Programa de señalización:** tiene como finalidad transmitir las advertencias, prohibiciones, obligaciones, informaciones, orientaciones y fundamentalmente las prioridades de paso, de acceso y de uso de las distintas partes de la vía o del área en el que se encuentre.

- **Programa de capacitación y educación ambiental:** Cuya finalidad es contribuir a la capacitación del personal a cargo de la construcción, operación, mantenimiento y retiro, del proyecto a fin de que se incorpore la dimensión ambiental en las actividades que están bajo su responsabilidad; y, contribuir al mejoramiento del conocimiento de la comunidad involucrada con el proyecto, para que su participación y relación se ejecute con conocimiento además de responsabilidad.

- **Programa de retiro:** Dentro de este programa se consideran las medidas que las compañías encargadas de la construcción, operación y mantenimiento, deban tomar, a fin de garantizar un abandono de la actividad en todas sus fases la cual sea ambientalmente adecuada debido a la finalización de dicha actividad o haber culminado su vida útil. Todo esto desarrollado en base a sus necesidades técnicas, ambientales y operativas, que impidan la continuidad del proyecto en el tiempo.

- **Programa de monitoreo, control y seguimiento:** Tiene como propósito el delinear los mecanismos necesarios que se deberá adoptar para asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de protección socio - ambientales propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

11.5 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La implementación del Plan de Manejo Ambiental será ejecutado por la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA) y el Contratista, a fin de dar cumplimiento a las responsabilidades ambientales tanto en la etapa de construcción, como operativa del proyecto. La EERSSA designará un responsable de Gestión Ambiental, el cual se encarga de realizar el seguimiento del cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental para la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza.

En la siguiente tabla se definen los responsables de la ejecución de todas las actividades previstas y propuestas dentro del Plan de Manejo Ambiental para la fase de construcción, operación y mantenimiento, y, cierre del Proyecto:

Tabla 91. Responsables Plan de Manejo Ambiental

Fases del Proyecto	Implementación y Ejecución	Verificación de Cumplimiento, Control y Seguimiento
Construcción	EERSSA	EERSSA/ Autoridad Ambiental
	Contratista (durante la obra civil y montaje electromecánico)	
Operación	EERSSA	EERSSA/ Autoridad Ambiental
Cierre y Abandono	EERSSA	EERSSA/ Autoridad Ambiental

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

La Contratista deberá contar con un profesional especialista en medio ambiente y seguridad industrial para la aplicación y seguimiento de planes de manejo ambiental y herramientas de gestión ambiental, quien será denominado como Supervisor Ambiental de la Contratista (SAC).

11.5.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

El objetivo del programa es establecer procedimientos y/o actividades que deberán ser implementadas con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental nacional (leyes, reglamentos, ordenanzas y normas) aplicable a las actividades que se realicen durante la construcción, operación y mantenimiento de la línea de transmisión, así como eliminar o reducir los efectos adversos en el medio, originados en las actividades del proyecto de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza.

11.5.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.5.1.1.1 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

Por la Emisión de Material Particulado

Como se ha señalado, durante la fase de construcción, principalmente, se generarán emisiones contaminantes en la propia obra, en la construcción de accesos y en los lugares destinados a préstamo de materiales, así como en el transporte de los mismos y en la construcción de la subestación.

Esta contaminación, derivada fundamentalmente por la producción de partículas (polvo) procedentes del movimiento de tierras (excavaciones, zarandeo, carga, transporte, descarga, exposición de tierra al efecto del viento).

Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante la fase de ejecución de la obra, son las siguientes:

- De ser necesario riego con agua en todas las superficies de actuación durante la construcción de los nuevos accesos, de modo que estas áreas mantengan el grado de humedad necesaria para evitar, en lo posible la producción de polvo y por consiguiente daños al personal. Así mismo, el contratista deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal.

- El transporte de materiales de la cantera a la obra y de ésta a un lugar de almacenamiento temporal (materiales excedentes o sobrantes), deberá realizarse cubiertos con mantas para evitar la dispersión del material sobre todo en áreas de cruce de poblados.

Para la emisión de gases en fuentes móviles

- Las fuentes móviles de combustión usadas durante la construcción de las obras no podrán emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno por encima de los límites permisibles (L.M.P de gases).

- Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas para lo cual todos los vehículos y equipos utilizados deben ser sometidos a mantenimiento preventivo.

- El vehículo que no garantice las emisiones límite permisible deberá ser separado de sus funciones, revisado, reparado o ajustado antes de entrar nuevamente al servicio del transportista; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los límites permisibles.

Para la emisión de fuentes de ruido

- A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas solo serán utilizadas en caso de emergencia.

- De igual manera, se prohíbe retirar de todo vehículo los silenciadores que atenúen el ruido, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.

- Quedan prohibidos, la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías públicas, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas, frenos de aire, etc.

11.5.1.1.2 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO

A continuación se presentan las normas de prevención para evitar la contaminación del suelo:

- Considerando el uso de maquinaria como grúas, perforadoras y vehículos, se prevé el uso de combustibles, aceites y grasas, que eventualmente podrían derramarse, por lo que se deberá contar con el equipo mínimo necesario para remediar derrames producidos por goteo de la maquinaria utilizada, tales como equipo absorbente (en lo posible utilizar material biodegradable como aserrín), herramientas como palas y recipientes adecuados e identificados para el almacenamiento temporal de estos desechos.

- No se deberán realizar labores de cambio de aceite ni mantenimiento de maquinaria en el lugar de trabajo, se la llevarán hasta talleres especializados.

- Regirse a lo establecido en el diseño del proyecto en lo que respecta a construcción de obras civiles, instalación de estructuras. La excavación deberá restringirse al área necesaria para la implantación de la línea de subtramisión y Subestación.

- Una vez terminadas las labores de construcción e instalación de la línea de subtramisión y Subestación se debe retirar todo el material sólido sobrante.

- Limitar estrictamente el movimiento de tierras en el área aledaña donde se ubicarán los postes, teniendo horarios establecidos sin afectar a los pobladores de la zona.

- El material superficial removido de una zona, deberá ser retirado, apilado y protegido para su posterior utilización en las obras de restauración.

- Los desperdicios originados durante la construcción deberán ser clasificados, identificando los que pueden volver a utilizarse y los que no; las pocas y tierras removidas deberán ser adecuadamente dispuestos, en el mismo lugar donde se izará los postes, de manera que no quede área sin recubrir, utilizando la misma

cobertura que tenía. Los restos de material de construcción excedente deberán ser retirados y trasladados al relleno respectivo para su disposición final.

- Todos los equipos y maquinaria de construcción deberán ser inspeccionados semanalmente para verificar que no existan goteos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos y maquinaria deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos.

- Los materiales con potencial de contaminación en caso de derrame, como combustibles, serán colocados lejos de los cauces naturales, y contarán con protección de contaminación del suelo.

- Contar con equipo de limpieza que permite recolectar o contener algún derrame, tales como arena, palas, guantes recipientes vacíos para recepción del producto derramado, entre otros.

- La mayoría de los derrames menores de combustible, o goteos de lubricante, pueden limpiarse utilizando materiales absorbentes. Se preferirá el uso de arena y aserrín como absorbente de derrame.

- El material absorbente, contaminado con combustible, será recolectado y almacenado en un recipiente con tapa, colocado al interior de un dique impermeable, rotulado o etiquetado visiblemente, diferenciándoselo del resto de envases de desechos, y será entregado a un Gestor de Desechos Peligrosos autorizado por el Ministerio del Ambiente. La entrega estará certificada con el documento de manifiesto único de movimiento de residuos, que deberá ser solicitado por el generador al transportista y gestor final del desecho.

- Todos los materiales utilizados para la limpieza de derrames pequeños deberán estar disponibles de manera apropiada en sitios de fácil acceso y siempre visibles.

- Cuando se trate de almacenar canecas o galoneras de combustible, se instalará un dique de contención de derrames, de volumen 110% del tanque de mayor capacidad, y se colocará plástico como recubrimiento del piso y paredes del dique. En caso de un eventual derrame, el plástico captará el material derramado, el cual será recuperado y transferido a los envases originales.

11.5.1.1.3 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE FUENTES HÍDRICAS

- Se deberá prevenir el abandono de escombros o residuos en quebradas (cerca o lejos del sitio de obra) que eviten el drenaje natural de las aguas de escorrentía.

- Ubicación de letreros o avisos para evitar la disposición incorrecta de escombros o desechos. Esta medida es considerada dentro del Programa de Señalización.

- Designar sitios y recipientes de almacenamiento para la disposición de desechos y escombros. Esta medida es considerada dentro del Programa de Manejo de residuos sólidos.

- Establecer una penalización a los frentes que no mantengan limpia su área de trabajo.

- Las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite) y lavado de maquinaria se realizará en talleres apropiados para tal fin.

- Queda estrictamente prohibido cualquier tipo de vertido, líquido o sólido en el cauce de agua y/o áreas próximas.

11.5.1.1.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA VEGETACIÓN

- Restringir las actividades a realizar al espacio destinado para la edificación y funcionamiento de la Línea de Subtransmisión y la Subestación.

- Evitar la construcción de vías de acceso sin una adecuada planificación, para no afectar demasiado las áreas silvestres que se hallen en la zona del proyecto.

- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas de construcción e izamiento de los postes, vías de acceso, oficinas y almacén de materiales.

- Emplear técnicas apropiadas para la limpieza del terreno, así por ejemplo: los cortes de la vegetación se deberá efectuar con sierra de mano y no emplear por ningún motivo equipo pesado, a fin de no dañar los suelos y la vegetación adyacentes.

- Prohibición expresa de incinerar los desechos de vegetación. Esta prohibición se encuentra establecida en la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, Anexo 6 del Libro VI de TULSMA (numerales 4.2.5, 4.2.6 y 4.2.8).

- Prohibición de disponer los restos o desechos de vegetación a cielo abierto en cauces naturales, quebradas, vías públicas, etc.

- No se cortarán, innecesariamente, árboles ni vegetación fuera del área prevista para las obras eléctricas, manteniendo en lo posible la vegetación existente.

- Se establecerá un sitio designado para el acopio temporal del material arbóreo y de los desechos sólidos que genere el personal de obra (papeles, plásticos usados). El sitio de acopio cumplirá con las especificaciones del Programa de Manejo de Desechos incluido en el presente plan.

- El vehículo para el desalojo de estos residuos podrá ser un camión con plataforma o cerramiento tipo cajón.

- Se llevará un registro del número y fecha de los viajes de desalojo de residuos de vegetación que se efectúen.

11.5.1.1.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

- Limitar de construcción estrictamente al área del proyecto para el izaje de los postes, evitando de este modo alterar los hábitats de la fauna.

- Evitar la intensificación de ruidos, por lo que los silenciadores de las maquinas empleadas deberán estar en buenas condiciones.

- Prohibir la caza o extracción de cualquier espécimen animal o vegetal presente en los alrededores del área de implantación del proyecto.

11.5.1.1.6 MEDIDAS EN EL TRANSPORTE

- Determinar los horarios de menor congestión para establecer los horarios de entrada y salida de maquinaria pesada como volquetas y retroexcavadoras y evitar así la congestión vehicular.

- Los vehículos pesados con carga deben contar con la señalización de peligro correspondiente.

- Se respetarán las disposiciones de seguridad y señalización vehicular establecidas.

- Todos los vehículos que presten servicios al proyecto deben tener un extintor y un equipo mínimo de seguridad que incluya juego de herramientas, triángulo de seguridad y botiquín médico.

- Los vehículos deberán encontrarse en condiciones óptimas de funcionamiento a través del programa de mantenimiento preventivo, incluyendo el adecuado balanceo de las llantas para disminuir el consumo de combustibles, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, mejorando así la calidad de las emisiones de maquinarias y vehículos de transporte.

- Todo conductor de vehículos de transporte o maquinaria móvil deberá estar debidamente certificado y entrenado en maniobras de manejo de equipos especiales como grúas para izaje de equipos, maquinaria pesada de carga, y no podrá conducir cuando se encuentre bajo el influjo de sustancias que alteren su capacidad de respuesta, (alcohol o drogas) o cuando se encuentre fatigado.

- En el caso de no tener condiciones climáticas adecuadas para las labores, éstas serán suspendidas para evitar cualquier incidente en maquinarias y personal que labora en el área.

- El transporte de equipos y maquinarias debe ser planificado y regulado en cuanto a límites de velocidad.

11.5.1.1.7 MEDIDAS PARA LAS RADIACIONES NO IONIZANTES

Las siguientes medidas preventivas serán requeridas para evitar impactos producidos por las radiaciones no ionizantes:

- Verificar que se cumplan con las distancias mínimas de seguridad (3 metros) establecidas en las Normas ASA (American Standar Association), IEC (Internacional Electrotechnical Commission), para evitar posibles efectos acumulativos como el denominado "Efecto Corona".

- En el caso de identificar posibles focos de radiación electromagnética que ocasione cualquiera de los efectos descritos en el Efecto Corona se deberá implementar sistemas de bloque, blindaje o mecanismos similares de reducción.

11.5.1.1.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL EN CAMPAMENTO DE OBRA

Durante la etapa de construcción y en caso de requerir, el contratista construirá un campamento, con batería sanitaria de dimensiones suficientes para satisfacer el número de obreros a emplearse, un comedor para el personal y el patio de máquinas y patio para almacenamiento temporal de postes de hormigón.

Para el manejo de aguas negras y aguas grises de campamento de obra, se requerirá la instalación y operación de un pozo séptico, preferible del tipo prefabricado, disponible localmente en proveedores de materiales de construcción.

Los desechos que se generen en el mantenimiento de las fosas sépticas serán manejados conforme el Programa de Manejo de Desechos incluido en el presente plan.

El diseño y ubicación de los campamentos y sus instalaciones sanitarias deberán ser tales que no ocasionen la contaminación de sus aguas superficiales y del subsuelo.

Existirá un botiquín para primeros auxilios, según lo descrito en el Plan de Contingencias de este PMA.

Se efectuará limpieza semanal de desechos sólidos presentes en áreas de bodega de obra. Esto evitará la creación de pequeños botaderos dentro del terreno, y por tanto, el arrastre de sólidos hacia el exterior por acción de las lluvias en la estación invernal.

11.5.1.1.9 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL PARA EL COMPONENTE SOCIOCULTURAL

<u>Contratación de Mano de Obra Local</u>

Para la construcción de la obra se ha previsto contratar mano de obra local. Se recomienda que la mano de obra sean personas que habitan en el sector circundante al sitio de emplazamiento del proyecto.

<u>Afectaciones al Recurso Arqueológico</u>

Se seguirán las siguientes medidas de mitigación, en el caso de detectarse restos culturales:

- En caso de encontrarse restos culturales en los sitios objeto de adecuación para las instalaciones eléctricas, se comunicará inmediatamente al Representante en obra de la Contratista, a fin de que suspenda temporalmente los trabajos hasta completar los análisis de las evidencias.

- De ser afirmativo, la Contratista comunicará inmediatamente al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) del hallazgo, y procederá –si el caso lo amerita – a la protección y rescate de los bienes detectados.

- Una vez liberado el sitio, se reanudarán los trabajos de construcción de la obra.

11.5.1.2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.5.1.2.1 NIVELES DE RUIDO

En la subestación no se generarán niveles de ruido significativos. Se prevé que los transformadores de la S/E cuenten con atenuaciones en los ventiladores del sistema de enfriamiento para disipar el calor del transformador, mitigando los niveles de ruido hacia el personal ocupacionalmente expuesto.

La S/E se ubica a aproximadamente 300 m de la vía, por lo que se considera que se tendrá influencia en los niveles de ruido debido al paso de vehículos de la mencionada vía, que por el propio ruido del transformador y paneles de control.

No se prevén por lo tanto medidas de mitigación, sin embargo se deberá monitorear el cumplimiento de los niveles de ruido en los linderos de la S/E Gualaquiza. Y embargo se requiere que se realice las siguientes acciones:

- ✓ Dar mantenimiento permanente a los equipos que generen ruido, con el propósito de mitigar los niveles de presión sonora así como el de mantener sobre los límites permisibles en la norma pertinente.

11.5.1.2.2 EXPOSICIÓN A CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

Para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos provenientes de líneas de transmisión de alta tensión, se deberán considerar los niveles de referencia en el límite de la franja de servidumbre que corresponde a 16 metros para una línea de 69 kV (Anexo 10. Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, R.O. 41, Marzo 14, 2007).
Se recomienda a la Empresa Eléctrica Regional del Sur, que en aquellas áreas en donde exista personal ocupacionalmente expuesto a equipos que generen radiaciones no ionizantes, y/o en aquellas áreas públicas, con presencia de viviendas o asentamientos humanos se construya un cerramiento que delimite el área de la subestación, con el fin de

evitar el ingreso de personal no autorizado, y de esta manera minimizar la incidencia de las radiaciones electromagnéticas tanto en personal, así como del público en general.

11.5.1.2.3 SUELO

- Se dispondrá de una bodega ventilada, techada y señalizada en caso de ser necesario el almacenamiento de materiales peligrosos para el funcionamiento de la Subestación.

- Los transformadores deberán contar con un sistema de captación de derrames de aceite dieléctrico. Dicho sistema consistirá en un cubeto, el cual deberá conducir el aceite hasta una fosa contenedora con una capacidad igual al 110% del transformador más grande.

- No se almacenará en el predio de la Subestación Eléctrica combustibles, pinturas, disolventes, aceites, ni líquidos aislantes dieléctricos catalogados como sustancias peligrosas.

- En caso de que existe algún derrame de aceites dieléctricos, se construirá canales perimetrales en el área de la subestación Eléctrica los cuales se conectarán a una trampa de grasas.

11.5.1.2.4 MANTENIMIENTO DE LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN

Las principales distancias que se deberán considerar para el mantenimiento de líneas de transmisión son las siguientes:

- Todo desbroce y corte de vegetación deberá limitarse a la franja central de 16 metros, esto es a 8 metros a cada lado del eje de la Línea.

- En los 20 metros restantes, se permitirá cultivos de hasta 3 metros de altura.

- La distancia de punta más bajo de la línea hasta la punta más alto de la vegetación tendrá como mínimo 4 metros.

- En el área rural, la distancia mínima entre el conductor y el suelo, dentro de la franja de servidumbre, será de 6 metros.

- Las construcciones de viviendas u otro tipo de edificación, que se realicen en zonas urbanas y rurales, en donde atraviesan las líneas de transmisión, deberán mantener una separación mínima de 6 metros en sentido horizontal o vertical al conductor más cercano hacia cualquier punto accesible de la edificación.

11.5.1.2.5 LIMPIEZA DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN

- Inspección de los derechos de vía (franjas de servidumbre) de las líneas de transmisión.

- Programación de inspecciones periódicas del sistema para identificar equipos defectuosos y dar mantenimiento oportuno.

- La frecuencia de mantenimiento deberá ser de acuerdo a los requerimientos de limpieza.

11.5.1.2.6 MANTENIMIENTO DEL ANCHO DE SERVIDUMBRE

- El ancho de esta faja de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV, dependerá de la distancia mínima que por razones de seguridad deberá mantenerse libre de asentamientos poblacionales, edificaciones, estructuras, árboles y cualquier tipo de vegetación a cada lado de la línea. El ancho de franja de servidumbre de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV deberá ser de 16metros, estos es 8 metros a cada lado del eje de la L/T 69 kV.

- Para el caso de asentamientos poblacionales, el ancho de la servidumbre será aquel que asegure que la exposición a campos eléctricos de las áreas habitadas no exceda los límites previstos en la normativa ambiental vigente.

- Es responsabilidad de EERSSA controlar que no se desarrollen asentamientos humanos provisionales ni definitivos dentro de la franja de servidumbre.

Adicionalmente, EERSSA deberá adoptar en coordinación con el CONELEC, las siguientes medidas:

- EERSSA deberá verificar, el cumplimiento por parte de la comunidad de la franja de servidumbre de la línea de transmisión.

- Verificar el cumplimiento de las distancias de seguridad:

    - Todo desbroce y corte de vegetación deberá limitarse a la franja central de 6 metros, esto es a 3 metros a cada lado del eje de las líneas.

    - En los 10 metros restantes, podrán permitirse la existencia de cultivos de hasta 3 metros de altura.

    - La distancia de punta más bajo de las líneas hasta la punta más alto de la vegetación tendrá como mínimo 4 metros.

    - En el área rural, la distancia mínima entre el conductor y el suelo, dentro de la franja de servidumbre, será de 6 metros.

    - En el área urbana, la distancia mínima entre el conductor y el suelo, dentro de la franja de servidumbre, será de 8 metros.

- Las construcciones de viviendas u otro tipo de edificación, que se realicen en zonas urbanas y rurales, en donde atraviesan las líneas de transmisión, deberán mantener una separación mínima de 3 a 6 metros en sentido horizontal o vertical al conductor más cercano hacia cualquier punto accesible de la edificación.

Además, en la normativa técnica del ex-INECEL, se establecen las siguientes distancias mínimas cuando las líneas de transmisión atraviesan los siguientes tipos de zonas:

- Bosques, árboles y masas de arbolado.- La separación de los conductores a la masa de arbolado será como mínimo de 2 metros.

- Edificios, construcciones y zonas urbanas.- Las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

  - Sobre puntos accesibles a las personas: Mínimo de 5 metros.

  - Sobre puntos no accesibles a la persona: Mínimo de 4 metros.

Para poder hacer respetar los derechos de servidumbre de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV, EERSSA deberá inscribir ante la autoridad municipal, los derechos de vía de las franjas de servidumbre y los postes o estructuras de las líneas de alto voltaje. Entre las actividades que se deberá realizar se detallan las siguientes:

1. Establecer un comunicado a las Municipalidades en caso de invadir la franja de servidumbre, en especial cuando se registren viviendas debajo de los conductores de las líneas.

2. A través de las comunicaciones mediante oficios enviados a la Autoridad Municipal, esta deberá regular el desarrollo de actividades en la franja de derecho de vía.

3. Comunicar respecto a las legalizaciones de los derechos de vías a los actores interesados tales como: promotores inmobiliarios, hacendados, departamentos de obras públicas, fábricas, entre otros.

11.5.1.2.7 LIMPIEZA DE VEGETACIÓN Y MALEZA

EERSSA debe implementar las siguientes medidas, tendientes a minimizar y/o evitar la posible afectación del entorno biológico del área así como prevenir daños o accidentes en las instalaciones.

- Realizar el desbroce mediante el uso de técnicas mecánicas y manuales.

- Eliminación selectiva mecanizada y manual de árboles altos y el fomento de bajo crecimiento de pastos y arbustos en la franja de servidumbre.

- Disponer señalización dirigida a la prohibición de actividades de quema, dando especial énfasis en los sitios donde se encuentran cultivos.

11.5.1.2.8 USO DE COMBUSTIBLES Y QUÍMICOS

Durante los trabajos de operación y mantenimiento en los cuales se requieran utilizar pinturas, anticorrosivos, removedores de sales, resinas, lacas, u otros productos químicos, dependiendo de las actividades, tipos y cantidades manejadas, se considerarán los siguientes lineamientos:

- Protección del área de trabajo, donde sea necesario, con material impermeable y barreras absorbentes.

- Utilización de paños, barreras absorbentes, tambores, bombas y otros implementos para retener y recoger el producto derramado accidentalmente sobre la superficie impermeable.

- Contención de derrames sobre el suelo, retiro del suelo afectado y ejecución de labores de remediación correspondientes.

- Almacenar productos y materiales inflamables en lugares aislados, señalizados, con superficie impermeable, contención, y cubierta, en subestaciones.

- Almacenar productos químicos en recipientes herméticos, debidamente identificados, sobre superficies impermeables, con contención, cubierta, señalización, y las correspondientes Hojas de Seguridad (Material Safety Data Sheet, MSDS). Al respecto, deberán cumplirse de manera estricta las normas INEN 2266 y 2288, en sus versiones actualizadas.

- Adquirir y utilizar, productos que no generen contaminación ni degraden al entorno. En ningún caso se podrán utilizar productos cuyo uso esté prohibido por la normativa vigente.

11.5.1.2.9 FASE DE RETIRO

- En esta fase se espera el desmontaje de la línea de transmisión y sus estructuras de soporte de cableado. El corredor de servidumbre será readecuado conforme el relieve existente.

- Para los desechos sólidos a generarse, se aplicará el programa de manejo de desechos incluido en el presente PMA.

- Se restaurará el área del recorrido de la línea de trasmisión, a condiciones similares a las encontradas previo a su implementación.

11.5.1.3 COSTO

11.5.1.3.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Riego con agua	Global	varios	1800,00	1800,00
Lonas para camiones	Global	varios	500,00	500,00
Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos.	Unidad	10	300,00	3000,00
Equipo para remediar derrames	Global	-	300,00	300,00
Herramientas	Global	-	200,00	200,00
Retiro del material sólido sobrante	Global	-	500,00	500,00
Campamento	Global		800,00	800,00
Pozo séptico	Global		200,00	200,00
		TOTAL		**7300,00**

11.5.1.3.2 COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Mantenimiento de equipos	Unidad	5	1000,00	5000,00
Cerramiento áreas	Global	varios	2000,00	2000,00
Bodega de almacenamiento de desechos peligrosos	Global	1	300,00	300,00
Sistema de captación de derrames	Unidad	1	150,00	150,00
			TOTAL	7450,00

11.5.1.4 MEDIOS VERIFICABLES

- Factura de compras
- Registro de mantenimiento
- Registro fotográfico

11.5.1.5 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Durante los seis primeros meses de construcción de la línea de subtransmisión la EERSSA deberán habrá dotado de cobertores de polución y cobertores de materiales a todos los frentes de trabajo y se habrá realizado el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria.

- Durante los seis primeros meses de construcción de la línea de subtransmisión la EERSSA, deberán tener en marcha todas las actividades recomendadas a fin de ocasionar la menor afectación posible a los recursos hídricos

- Al inicio de construcción de la línea de subtransmisión la EERSSA cuenta con un plan de acción a ejecutarse en el caso de encontrarse hallazgos arqueológicos.

- Durante la operación de las actividades de la línea de subtransmisión, la EERSSA habrá realizado mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo de la línea de trasmisión.

11.5.1.6 RESPONSABLE

- Contratista

11.5.2 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS

El programa de manejo de desechos considera las actividades que deberán implementarse al momento que se produzcan desechos, peligrosos como no peligrosos, estas acciones y medidas deberán prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse durante las fases de construcción, operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión y subestación asociada.

Todo el personal que labore en la construcción de la Línea de Sub transmisión y SE tendrá la responsabilidad directa sobre la clasificación de los desechos generados en su actividad y cada uno velará por mantener en condiciones apropiadas de aseo y limpieza los recipientes de depósito y el área de almacenamiento temporal de los desechos.

11.5.2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.5.2.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS

Tanto los desechos normales como los peligrosos, dispuestos inadecuadamente, poseen el potencial de inducir impactos adversos en la calidad del medio físico (suelo, agua y/o aire).

A continuación se presentan los lineamientos y las acciones del Plan de Manejo de Desechos Sólidos a plantearse para la Línea de subtransmisión y subestación Gualaquiza:

- Se prohíbe el almacenamiento de desechos en recipientes improvisados.

- Al seleccionar los recipientes a utilizarse para el almacenamiento de desechos sólidos, estos deberán evitar el contacto de los desechos con el medio. Así se debe asegurar que los desechos sólidos que se acumulen o puedan acumularse, no se depositen o infiltren en el suelo.

- Los recipientes o contenedores podrán ser re usables o desechables.

- No se depositarán sustancias líquidas ni desperdicios sólidos peligrosos, en recipientes destinados para recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.
- Bajo ningún punto de vista se considerará arrojar los desechos a quebradas y/o ríos.
- Los desechos generados, serán recolectados y colocados en un área de acopio, para finalmente ser evacuados por el servicio municipal de recolección.
- Implementar prácticas de reducción de desechos y reciclaje de materiales
- Capacitar a los trabajadores de la obra en el manejo y disposición de residuos sólidos.

Cuatro tipos de desechos se producirán durante la construcción de la L/ST y Subestación Gualaquiza: residuos sólidos no peligrosos, escombros, residuos líquidos, residuos sólidos peligrosos.

11.5.2.1.2 Residuos Sólidos No peligrosos

- Los residuos sólidos domésticos deberán ser clasificados en orgánicos e inorgánicos y dispuestos en contenedores apropiados, pudiendo utilizar para fines distintivos el color verde para residuos orgánicos y el color negro para los inorgánicos.

Orgánicos

Inorgánicos

- Para la disposición de los residuos domésticos reciclables (inorgánicos) como latas, botellas de vidrio o plásticos, bolsas, etc., se implementara un programa de reciclaje. Estos residuos serán clasificados y almacenados en recipientes de color azul.

Reciclables

- Al seleccionar los recipientes a utilizarse para el almacenamiento de desechos sólidos, estos deberán evitar el contacto de los desechos con el medio. Así se debe asegurar que los desechos sólidos que se acumulen o puedan acumularse, no se depositen o infiltren en el suelo. Deben ser recubiertos con material impermeable, de fácil limpieza, con protección al moho y a la corrosión, como plásticos, caucho o metal revestido o pintado. Deben tener (o adecuarse, de ser necesario) agarraderas que faciliten su transporte.

- Los residuos deben almacenarse en contenedores con bolsa plásticas para su fácil transporte y manejo, debidamente rotulados y diferenciados. Estos contenedores deben estar ubicados en los frentes de trabajo para la disposición de residuos, los cuales deberán tener tapa y distintivos (rótulos) para su clasificación.

- Para la disposición final de estos desechos se utilizará el servicio de recolección municipal de la zona, previa coordinación con la autoridad local.

- Evitar la mezcla de residuos incompatibles que pueden ocasionar reacciones indeseables.

11.5.2.1.3 Escombros

Los escombros que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto son aquellos residuos provenientes de la remoción de postes de tendido eléctrico anteriores y de la implementación de los nuevos postes en lugares nuevos.

Entre estos residuos se consideran a: tierra, vidrio, madera, ripio, acero y todos los descendientes de actividades de construcción.

<u>Actividades a Desarrollar</u>

- Los desechos sólidos proveniente de las actividades de construcción deberán ser dispuestos adecuadamente en un área específica de fácil acceso en el área de campamento. Se dispondrá un lugar alejado de las actividades de trabajo para la colocación temporal de escombros.

- El lugar de colocación temporal de los escombros será cercado para evitar la entrada de personal no autorizado a la zona de descarga. Además, deberá ser rotulado para conocimiento de todos los trabajadores.

- Se deberá llevar un registro de todas las descargas de los escombros con finalidad de saber su procedencia, características de los residuos y pesaje de los mismos.

- Todo el personal que se encargue de la manipulación, transporte y desembarque de los escombros, deberá llevar EPP para evitar accidentes de trabajo.

- La disposición final de los residuos se los colocará en el lugar destinado a escombros que disponga el Municipio.

- En lo que respecta a los restos del desbroce de vegetación, en especial, en los lugares donde se deberá abrir brechas de camino se reducirá en lo posible la cantidad de árboles y arbustos cortados y/o talados. Los restos de vegetación resultantes podrán recibir procedimientos de transformación, caso contrario, la empresa constructora se responsabilizará de la disposición final de los mismos.

- El contratista seleccionará un sitio adecuado para el acopio temporal de material producto de desbroce de vegetación y escombros, estos residuos deberá ser trasladados a la escombrera y relleno municipal.

- En el caso de escombros y chatarra metálica se deberán acumular usando mecanismos de disposición manual y/o mecánica.

- Bajo ninguna circunstancia el contratista o subcontratistas, promoverán y/o realizarán actividades que causen contaminación y alteración de los recursos naturales o de drenajes estacionales de la zona del proyecto.

- No se permitirá que los desechos sean almacenados sobre vías de tránsito o sitios que puedan interferir con la circulación de vehículos o personas o poner en riesgo la integridad física de los trabajadores.

- Los escombros productos de construcción como material pétreo, residuos de hormigón, entre otros, puede someterse a un proceso de disgregación para el mejoramiento de las vías del proyecto Se deberá cuantificar los desechos almacenados y gestionados, por medio de registros documentales y fotográficos.

- Los desechos de ramas, troncos, hojas, otro; producto del corte, tala, y desbroce en lo posible se procederá a entregar documentadamente los desechos a empresas de reciclaje; caso contrario se deberán gestionar los desechos en los sitios establecidos por las municipalidades respectivas.

- Coordinar el desalojo de los escombros y material sobrante con la entidad de aseo de los Cantones El Pangui y Gualaquiza para que autorice los sitios para disposición final de estos residuos.

11.5.2.1.4 Residuos Líquidos

- En lo posible los residuos líquidos deben ser evacuados a la red de desagüe correspondiente. En este sentido, el personal del Contratista podrá utilizar los servicios higiénicos de las localidades contiguas al proyecto. Cuando no los hubiera, deberá

habilitar pozos ciegos o letrinas, o de preferencia pozo séptico, con el cuidado correspondiente a las medidas constructivas respecto a estas instalaciones. Así mismo se instruirá a los trabajadores respecto a la medida y formalizar un acuerdo con un vecino para el uso de servicio higiénico para los trabajadores de la obra.

11.5.2.1.5 Residuos Peligrosos

Se debe indicar que por las características y la naturaleza de las obras constructivas de la L/SB y Subestación, estos no generan residuos peligrosos, sin embargo, si se diera el caso remoto, ante una eventualidad de accidente por ejemplo, se procederá de la siguiente manera:

Conforme a la normativa aplicable un material peligroso deberá ser tratado como un residuo peligroso si tiene uno a más de la siguientes características: (I) es combustible, y/o (II) es inflamable, y/o (III) es nocivo, y/o (IV) es tóxico, y/o (V) es corrosivo, y/o (VI) es eco tóxico.

Las medidas a adoptarse para el manejo de los residuos peligrosos serán:

- Todos los materiales utilizados en las actividades del proyecto deberán contar con sus respectivas hojas de datos de seguridad. Así mismo, se mantendrá un inventario de los materiales peligrosos y se proporcionará el equipo de protección personal a los trabajadores que manipulen los mismos.

- Los residuos peligrosos serán dispuestos en contenedores de color amarillo con bolsas plásticas, con tapa y rótulos según el tipo.

- Se habilitará un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, alejada de otros desperdicios, cuya superficie deberá contar con bernas de contención y cubierta de geomembrana. Así mismo, el ambiente deberá implementarse con extintor, paños absorbentes, lampas y sacos de arena. De igual forma, será necesario que dicha área este identificada con avisos como "Peligro: Área de residuos Peligrosos". Estas áreas deberán contar con las seguridades físicas necesarias y únicamente personal autorizado, previamente entrenado, tendrá acceso a las mismas.

- En caso de almacenar algún tanque con residuos líquidos peligrosos, este debe poseer un cubeto de contención que sea de un 110% de la capacidad del tanque, para que se pueda recoger el líquido en caso de derrames y se evite la contaminación.

- En personal encargado de la recolección y disposición de los residuos peligrosos deberá contar con el equipo de protección personal requerido para dicha labor (cascos, guantes, mascarillas buconasales, entre otros).

- El transporte y disposición final de los residuos peligrosos deberá estar a cargo de una empresa calificada, autorizada y registrada para ello, de conformidad con la

normativa aplicable, en especial la prevista en la Ley que regula el transporte Terrestre de materiales y residuos Peligrosos.

- Se realizarán revisiones periódicas de los contenedores de residuos peligrosos, a fin de detectar cualquier deterioro y realizar el reemplazo inmediato de los mismos.
- Los lugares habilitados para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos se ubican, por lo menos, a treinta metros (30m) de los cursos de agua y a cincuenta metros (50m) de cualquier instalación.
- Las operaciones de recolección y disposición final serán realizadas cada dos (2) semanas.
- Los residuos líquidos aceitosos deberán ser depositados en recipientes herméticos, no pudiendo verterse en el suelo por ningún motivo.
- En caso de ocurrir algún derrame de sustancias tóxicas al suelo, se procederá a la excavación del mismo hasta la profundidad que hubiera alcanzado a la contaminación, para luego depositar el material en un recipiente apropiado y debidamente rotulado, y ser almacenado en el área donde se ubiquen los desechos peligrosos hasta que puedan ser entregados a un gestor de residuos peligrosos calificado por el MAE.
- Los desechos peligrosos serán apartados del resto de desechos.
- El personal de planta deberá conocer los desechos peligrosos y el contenedor correspondiente donde deben disponerlos.
- Existirá un contenedor para desechos peligrosos en el área de la bodega central designada por el Contratista, en el cual se efectuará el acopio temporal de los desechos objeto del programa.
- El contratista gestionará la designación de un área de acopio ante la autoridad competente.
- Los desechos peligrosos, a ser almacenados temporalmente por el Contratista, tanto sólidos como líquidos, deberán ser colocados en un área específica, pavimentada, y protegida por un dique que pueda contener posibles derrames.
- Las áreas deberán ser ventiladas y estar protegidas de la lluvia. No estarán localizados cerca de cuerpos hídricos o del sistema interno de aguas lluvias. Su drenaje no se conectará al sistema de aguas servidas.

- Los residuos de aceite mineral usado deberán colectarse en recipientes adecuados, de tipo metálico, para su transporte interno y su almacenamiento temporal en el área designada. Así se minimizará la posibilidad de un derrame de aceite.

- Deberá llevarse un registro –bitácora- del resultado de las inspecciones de las áreas de almacenamiento.

- Los desechos peligrosos no deberán acumularse por un periodo mayor a 8 meses.

- El área deberá contar con sistemas para la prevención y respuesta a incendios.

11.5.2.1.5.1 Registro de generación de desechos peligrosos

El contratista implementará el uso de registros y bitácoras del origen, volumen, características y destino final de los desechos peligrosos. Se llenará un formulario que debe ser proporcionado por el prestador de servicios de recolección y de tratamiento o disposición final de los residuos, mismo que será entregado a la EERSSA.

De esta forma se dará cumplimiento a lo establecido en, el Art. 195 del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Desechos Especiales, el Numeral 4.1.1.3 de la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, y en el Acuerdo Ministerial No. 026 del Ministerio del Ambiente.

11.5.2.1.6 MEDIOS VERIFICABLES

- Facturas de compra

- Registro de capacitación

- Registro de descargas de escombros

- Registro fotográfico

- Inventario de residuos peligrosos

- Registro de recolección y disposición de desechos peligrosos

11.5.2.1.7 RESPONSABLES

- Contratista

11.5.2.2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.5.2.2.1 CLASIFICACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS

La clasificación y manejo de los residuos se implementara de la siguiente manera:

- Identificación de todos los desechos sólidos, líquidos y gaseosos generados en las diferentes actividades.
- Cuantificación mensual de cada desecho producido.
- Descripción del procedimiento para el seguimiento, manejo y tratamiento de desechos.
- Identificación del destino y eliminación final de cada desecho.
- Identificación de todas las medidas de protección destinadas a la seguridad del trabajador durante el manejo de desechos.

Todos los desechos generados deberán ser clasificados previo su disposición final. Los desechos generados serán depositados temporalmente en recipientes diferenciados y debidamente rotulados, según la siguiente cromatología:

- TIPO A - Materiales Inorgánicos
- TIPO B - Materiales orgánicos

11.5.2.2.2 MANEJO RESIDUOS DE PROCESOS EN FRENTES DE TRABAJO

Se realizará la clasificación de los desechos en el momento de la generación en los frentes de trabajo de acuerdo a la clasificación descrita: Orgánicos, inorgánicos y peligrosos / especiales.

En cada sitio de construcción (frente de trabajo), se proveerá de bolsas plásticas adecuadas para residuos resultantes de actividades humanas (orgánicos e inorgánicos)

La disposición de los residuos en las respetivas bolsas plásticas se realizará de acuerdo a la clasificación descrita.

La recolección y limpieza del frente de trabajo se la realizará de forma diaria al fin de cada jornada.

Se designará a las personas encargadas de realizar la recolección de los residuos de cada sitio de disposición provisional, así mismo se elaborará un cronograma de actividades para esta labor.

Se prohíbe la quema de cualquier tipo de desecho, recipientes, contenedores de material artificial o sintético como caucho, plásticos, poliuretano, cartón, entre otros; como medio de tratamiento de residuos sólidos, y se le dará el mismo tratamiento descrito en este programa

11.5.2.2.3 SITIO DE ACOPIO TEMPORAL DE ESCOMBROS Y DESBROCE DE VEGETACIÓN

EERSSA tomando en cuenta la comunidad deberá analizar los lugares aptos para colocar los escombros producto de la construcción y material sobrante producto del desbroce de vegetación para el paso de la línea de trasmisión, este sitio de puedes ubicar dentro del área de implantación cumpliendo con lo siguiente.

- Definir sitios para acopio temporal de tal manera que se cause el menor impacto posible sobre el ambiente.
- Al identificar el sitio se los debe adecuar y señalizar para evitar molestias a la población.
- Transportar escombros producto de la construcción y no otro tipo de residuos, según la ubicación adecuar cunetas y drenajes
- Se prohíbe el desalojo de escombros en botes laterales ni a las orillas de ríos o cuerpos de agua
- Los escombros productos de construcción como material pétreo, residuos de hormigón. Etc. Se puede Disgregarlo para colocación en vías circundantes y realizar su efectivo mejoramiento.
- Establecer un convenio con las autoridades locales para que autorice los sitios para el desalojo de los escombros y material sobrante y para que se encarge de la disposición final de éstos.

11.5.2.2.4 MEDIOS DE VERIFICACIÓN

- Registro Fotográfico Fechado
- Registro de desalojo de Residuos
- Constatación Directa

11.5.2.2.5 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Durante los tres primeros meses de construcción del proyecto, el contratista habrá dotado de los recipientes de almacenamiento de residuos a todos los frentes de trabajo.

- Durante los tres primeros meses de construcción del proyecto, el contratista habrá adecuado correctamente el área de acopio temporal de residuos a todos los frentes de trabajo.

- Durante los tres meses de construcción y operación del pryecto se habrá capacitado a los trabajadores sobre el correcto manejo y clasificación de los desechos.

11.5.2.2.6 RESPONSABLES

EERSSA

11.5.2.2.7 COSTOS

11.5.2.2.7.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Área de acopio	Unidad	1	500,00	500,00
Capacitación a los trabajadores	Unidad	5	200,00	1000,00

Contenedores	Unidad	3	80,00	240,00
Cerramiento	Unidad	1	300,00	300,00
Letrina o pozo séptico	Unidad	1	200,00	200,00
Contenedores desechos peligrosos	Unidad	5	100,00	500,00
Área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos	Unidad	1	500,00	500,00
		TOTAL		**3240,00**

11.5.2.2.7.2 COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Recipientes de basura	u	50	25,00	1250,00
Disposición Final de residuos	Global	5	500	2500,00
			TOTAL	**3750,00**

11.5.3 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Programa de Contingencias (PDC) es un plan de respuesta que se constituye en el instrumento principal para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia causada por fenómenos destructivos de origen natural o humano; sin embargo, es fundamental contar con la suma de esfuerzos coordinados, que permita fortalecer y cumplir a tiempo las acciones tendientes a prevenir y mitigar desastres, dando prioridad a la conservación de la salud humana y del medio circundante, asegurando el cumplimiento de la legislación ambiental.

El programa está diseñado para responder rápida y eficientemente a los problemas que se presenten por causa de emergencias durante la ejecución del proyecto, se aplicará a todas las actividades que se desarrollarán dentro del proyecto (construcción, operación, mantenimiento y cierre) y serán cumplidas por todos los empleados y contratistas que participen en el mismo. Este programa deberá ser difundido a todo el personal mediante charlas de capacitación y simulacros.

11.5.3.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.5.3.1.1 Estructura Del Programa De Contingencias

El Plan de Contingencia presenta las medidas de carácter puntual que se aplicará Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza, para lo cual se debe establecer las siguientes definiciones:

Contingencia: Situación de riesgo o amenaza inminente de que ocurra un evento no deseado o accidente específico.

Emergencia: Situación de ocurrencia de un evento no deseado.

Clases de Emergencias: incendio, explosión, atentado de bomba, robo y accidente.

Plan de Contingencias: conjunto de acciones debidamente coordinadas previstas para ejecutarlas y prevenir accidentes o minimizar el impacto de una amenaza de evento no deseado, contempla los recursos y sus usos.

Plan de Emergencia: conjunto de acciones previstas para minimizar el impacto de un evento no deseado, durante y después de ocurrido.

Zona de Seguridad: Lugar de reunión ante una posible evacuación.

Señal de Alerta: Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento catastrófico.

Alerta Blanca: Actividad anormal de un evento que puede devenir en desastre, duración de años o meses.

Alerta Amarilla: Aumento notable en la actividad anormal de un evento, duración de meses a semanas.
Alerta Naranja: Aumento dramático en las anteriores anomalías del evento o fenómeno, duración de semanas a días.

Alerta Roja: Producción del evento, duración de días a horas.

11.5.3.1.2 ANÁLISIS DE RIESGOS

a) Riesgos Internos

Riesgos debido a condiciones operacionales o error humano que pueden derivar en accidentes personales, derrames o incendios como:

- Incendios/explosiones.
- Derrames de aceite de los transformadores
- Accidentes de trabajo (grave o fatal), debido a contaminación de productos, incumplimiento de normas y procedimientos operativos, negligencia del personal, caídas, accidentes de tránsito internos, quemaduras, caso fortuito, mal uso de equipos y prendas de protección personal.
- Contaminación ambiental (por derrame de productos en tierra)

La infraestructura y actividades operativas de la Línea de subtransmisión están sujetos a:

- Caídas de estructuras
- Roturas de conductores
- Incendio de transformadores de distribución
- Derrames de aceites dieléctricos en subestaciones

- Incendios en subestaciones, talleres y bodegas

El nivel de vulnerabilidad ha sido calificado como media, razón por lo cual, estos eventos pueden ser controlados por la misma empresa, a través de los Programas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y el Programa de Contingencias.

b) Riesgos Naturales

Riesgos naturales que pueden afectar a las instalaciones y sus consecuentes daños a la propiedad y personal.

- Sismo de elevada intensidad
- Descargas eléctricas

c) Riesgos externos

Las actividades antrópicas que generan riesgos para el sistema de distribución, están relacionadas con las siguientes acciones:

- Acciones delictivas de grupos armados, vandalismo

El nivel de vulnerabilidad de estos eventos es calificado como bajo y puede ser manejado por los Programas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y el Programa de Contingencias.

d) Riesgos por transporte de personal

Todo el personal de la Empresa debe ser instruido para que, en caso de accidentes automovilísticos en el trayecto del personal, usando medios propios o contratados con terceros por la empresa, deberá notificar de inmediato al Comité de Seguridad Industrial con el fin que se disponga la ayuda necesaria para la atención de los accidentados, y se proceda con emitir las comunicaciones no solo a los centros de atención de salud sino también a las instituciones de apoyo externo (Policía Nacional, Bomberos, entre otros).

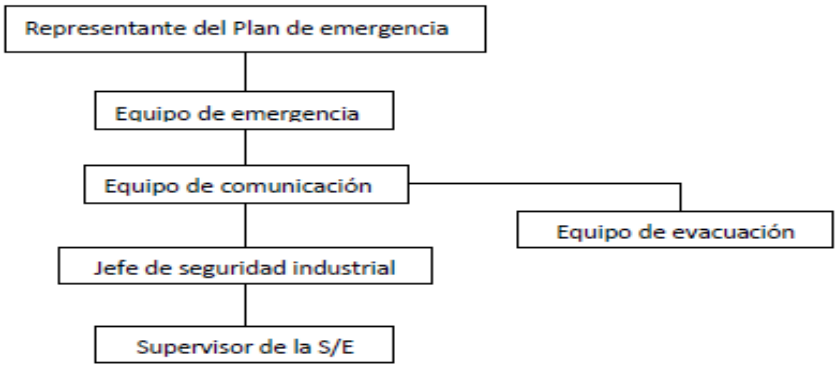
11.5.3.1.3 ORGANIZACIÓN OPERATIVA

Para la fase de construcción se ha designado como representante del programa al Superintendente de obra, el cual, organizará el *Equipo de Emergencia* con los trabajadores de la obra. Para la fase de operación y mantenimiento se designara de acuerdo a la estructura administrativa de la empresa.
Para las diferentes fases del proyecto se designaran responsabilidades y se capacitara al personal sobre los principales riesgos operacionales y ambientales que se pudieran generar durante las actividades del proyecto.

A continuación se establece los lineamientos generales de cómo debería estar conformado el mencionado equipo de emergencia, y los responsables de llevar a cabo dicho plan en

caso de ocurrir un evento contingente. Es así que la estructura del equipo de emergencia será la siguiente:

Ilustración 1. Organigrama del equipo de emergencia



Elaboración: ADEPLAN CIA LDTA.

Representante de plan de emergencia.- será la persona encargada de coordinar y formar el equipo de emergencia.

Equipo de emergencia.- Sus principales funciones serán:

- Designar responsables en el Plan y asignarles misiones respectivas
- Organizar y capacitar al personal sobre cómo enfrentar un evento emergente, mediante la realización de cursos y simulacros en los que se expliquen y pongan en práctica las instrucciones del Plan.
- Evaluar las emergencias y/o contingencias presentadas.
- Contar con los equipos y materiales como extintores, sistemas de alarma, materiales absorbentes, palas, mantas, etc., necesarios para enfrentar un evento emergente.
- Elaborar un cronograma de prácticas y, actualización de conocimientos y habilidades para que periódicamente sea revisado y analizado entre el personal.

Equipo de comunicación.- Es el responsable de establecer un procedimiento de comunicación con la finalidad de desarrollar mecanismos de coordinación con instituciones de respuesta inmediata como Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos o Defensa Civil.

Se desarrollarán las siguientes actividades:

- Imprimir un listado de los teléfonos de emergencia (bomberos, defensa civil, cruz roja, policía nacional) y colocarlo junto al teléfono de las personas encargadas de la comunicación externa, en su defecto colocar un letrero en un lugar visible para en caso de emergencia poder usarlo con prontitud.

- Después de combatida la adversidad, el representante del plan de contingencias elaborará un informe con los resultados del enfrentamiento a la contingencia. Este informe será entregado a las autoridades competentes.

Equipo de Evacuación: Es el responsable de definir la rutas de evacuación, así como designar el área de encuentro, en caso de ocurrir un evento contingente de gran magnitud que pudiera poner en peligro la vida de los trabajadores y habitantes de las área de influencia directa del proyecto.

Jefe de Seguridad Industrial: Es la encargada de supervisar que las personas que trabajen en el proyecto realicen sus actividades conforme los requerimientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, minimizando los riesgos identificados. En caso de suscitarse una emergencia asesorará al jefe de bomberos colaborando con el mismo, a fin de facilitar su labor.

11.5.3.1.4 PLAN DE ACCIÓN EN CASO DE ACCIDENTES

11.5.3.1.4.1 Incendios

Detectado el foco del incendio, el personal deberá acatar los siguientes procedimientos:

- La persona que detecte la situación de emergencia debe dar la voz de alarma o comunicar a la brigada de emergencia sobre la situación.

- Si la magnitud del incendio no es mayor y puede ser controlado por medios internos, sin exponer a los trabajadores y usuarios a daños físicos, se procederá a hacerlo.

- Evalué la magnitud del incendio, si hay algún problema sobre la gravedad del incendio comunique primero al departamento de bomberos

- Todo el personal que intente controlar el incendio debe proveerse del equipo e implementos de seguridad del caso como son chaquetón, pantalón, botas, guantes espciales, protección de cabeza, cara y cuello (monja) y casco que estarán ubicados en un sitio accesible y de conocimiento general.

- Desconectar los equipos eléctricos o suspender el flujo de combustible en el área afectada.

- Evacuar el área afectada. Comunicar de inmediato a los Bomberos, si se considera necesaria su intervención.

Dependiendo del área donde se produzca el incendio, las acciones que deben tomarse son las siguientes:

En subestaciones

- Ejecute el cierre de la operación de la subestación

- Si el incendio es dentro del cuarto de control, utilice el extintor contra incendios de CO_2.

- Si el incendio es en el exterior del cuarto de control trate de apagarlo con un extintor portátil de CO_2.

11.5.3.1.4.2 Explosiones

La prevención más segura es mantener los tanques de combustible o cualquier material inflamable, en lugares seguros, con buena ventilación y alejados del alcance de las personas no autorizadas.

Impartir normas de seguridad, así como también dictar charlas periódicas de seguridad y emergencia en caso de alguna explosión que pudiera producirse.

Las acciones a realizarse durante una explosión son las siguientes:

- Suspender inmediatamente lo que está haciendo, sin ninguna disculpa ni resistencia.

- Guardar información clave, valores y similares, siempre y cuando esa acción no le tome más de unos pocos segundos.

- Apagar y en lo posible desconectar equipos, siempre y cuando esa acción no le tome más de unos pocos segundos.

- Organizarse con las personas presentes en el mismo lugar: verificar la presencia de todos, coordinar el apoyo físico de las personas con dificultades de desplazamiento y/o necesidades especiales, recordar las rutas y los puntos de evacuación y ponerse bajo el mando de los líderes de la evacuación.

11.5.3.1.4.3 Derrames

Se entiende por derrame a una descarga sin control de un líquido con potencial de causar contaminación en el medio, y que causa una película, brillo, o lodo en la superficie del agua.

De acuerdo al Art. 16 del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE – 1215), se considera un accidente mayor cuando se haya derramado más de cinco barriles de crudo, combustible y otro producto.

Los derrames se producen por la inadecuada manipulación de combustible durante la etapa de construcción, aceites, aditivos por averías y falta de mantenimiento a las máquinas y vehículos.

Para el caso de derrames de aceite dieléctrico, solamente se ha establecido una fuente potencial de derrame de aceite dieléctrico que se ubica en la subestación durante la etapa d operación y mantenimiento. El plan de contingencia deberá prever la potencial ocurrencia de un derrame, el recorrido y las medidas que deberán ser tomadas para contenerlos y efectuar su limpieza. Se describen también los procedimientos, prioridades y medidas generales a aplicarse en caso de derrames.

A continuación se describen las acciones a tomar durante el evento de un derrame.

- Evaluación rápida de las características del derrame, determinando principalmente el volumen y características del material derramado.

- Contención del derrame o descarga para prevenir la diseminación de la contaminación. El derrame deberá represarse mediante paños, arena u otros materiales.

- Limpieza del derrame, para el efecto se usarán paños absorbentes, palas, picos, entre otros, de acuerdo al sitio donde ocurra el derrame. Una lista de los materiales para control de derrames se describe a continuación: material absorbente tales como arena, aserrín, paños absorbentes; equipos de seguridad como guantes,

mandiles, plásticos, gafas de protección, botas; recipientes contenedores para el material recogido y cámara fotográfica para documentar el incidente.

- Disposición o eliminación de los materiales contaminados utilizados de una manera ambientalmente adecuada.

- Reporte del incidente al principal de la empresa.

El personal que realice la limpieza del derrame deberá tener en cuenta las siguientes precauciones de primeros auxilios:

- De haber existido contacto de los ojos con aceite dieléctrico, se deberá enjuagar de inmediato con agua, por lo menos durante 15 minutos y solicitar atención médica;

- De haberse dado contacto de la piel, se deberá quitar de inmediato toda la ropa contaminada y lavar la parte del cuerpo afectada con jabón y agua;

- En caso de ingestión, mantenga al paciente cálido y en reposos. Nunca dé nada por la boca a alguien que este inconsciente. No inducir vómitos debido al peligro de aspirar líquido en los pulmones, ocasionando daño y neumonitis química. Haga que la víctima se enjuegue la boca minuciosamente con agua y que luego bebea de 8 a 10 onzas de agua. Si se produce el víómito naturalmente, incline a la víctima hacia delante para reducir el riesgo de aspiración. Repita la administración de agua. Lleve rápidamente a la víctima a un centro de emergencias. enjuagarse la boca varias veces con agua limpia, tomar agua, y solicitar atención médica;

- En caso de inhalación, retirarse a un área de aire fresco y solicitar atención médica.

11.5.3.1.4.4 Caídas de altura de altura, heridas punzocortantes, electrocución, quemaduras

En caso de ocurrir un accidente en las instalaciones, el personal actuará de la siguiente manera:

- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediatos a la clínica u hospital más cercano para que sea visto por un médico, a fin de descartar posibles secuelas a posteriori

- De tratarse de una caída de altura con síntomas de gravedad, abrigar al accidentado y solicitar una ambulancia para su traslado a una clínica u hospital.

- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica urgente.

- En caso de quemadura, no aplicar remedios caseros al accidentado solo agua fría y solicitar una ambulancia para su traslado a la brevedad a una clínica u hospital.

- De tener una hemorragia por herida cortopunzantes sujetar una gasa en el lugar para evitar pérdida de sangre, de estar ubicada en las extremidades, hacer un torniquete para cortar la pérdida de sangre, aflojando el torniquete cada 10 minutos para evitar gangrena y hacer el traslado del accidentado a un centro asistencial cercano.

- De quedar atrapado con peso encima del pecho, palanquear el elemento pesado y retirarlo para que el accidentado nos e asfixie, hasta la llegada de la ambulancia.

- En caso de haber sufrido el accidentado una descarga eléctrica, cuidar que respira, de otra forma darle respiración boca a boca para reanimarlo, simultáneamente solicitar asistencia médica o trasladarlo a una clínica u hospital.

- La atención médica inmediata el accidentado mediante conocimiento de primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro de atención médica.

11.5.3.1.4.5 Atentados y Sabotajes

El Plan de Contingencia incluye acciones oportunas y enérgicas de control, para contrarrestar dichas acciones.

- Controlar rigurosamente el ingreso a las instalaciones por una Compaía de Seguridad contratada, así como vigilancia en las áreas estratégicas de las intalaciones.

- Vigilancia permanente de la Policia Nacional

- En caso de atentado o sabotaje, la persona que lo detecte, avisará de inmediato al supervsor de turno de la emrenica indicando lugar y el equipo afectado.

- De detectarse personal ajeno a la empresa y que estuviere armado, el personal se cubrirá para salvaguardar su seguridad

- El jefe de turno informará de inmediato a la policia encargada de la vigilancia de las intaciones para que neutralice a los agresores.

- Luego de controlada la emergencia y evaluados los daños al personal, medio ambiente e instalaciones se preparará el informe preliminar y final en forma correcta y oportuna a las autoridades gubernamentales.

11.5.3.1.4.6 Procedimiento de respuesta ante derribo de poste de líneas de alta tensión

- Se suspenderá la energía eléctrica hacia las líneas de alta tensión. Se coordinará con el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE).

- Los trabajadores deberán permanecer continuamente en alerta contra los peligros y tomar las precauciones pertinentes para evitar el contacto con las líneas caídas de transmisión eléctrica. Alejarse del cable y de todo lo que haga contacto con el mismo. Asumir que los cables se encuentran energizados así como los objetos que hayan entrado en contacto con los cables.

- Sólo personal calificado podrá intervenir. El personal deberá estar entrenados en respuestas de emergencia y en técnicas de resucitación cardiopulmonar (CPR).

- Evaluación de Daños. Siempre se priorizará las vidas humanas comprometidas. De existir heridos, evaluar si los métodos de primeros auxilios son suficientes. En caso contrario, debe llamarse una ambulancia y transportar al herido al Centro de Salud más cercano.

EERSSA coordinará con el Cuerpo de Bomberos y con la policía, cercanos a la zona, las acciones de respuesta en caso de requerirse.

De existir daños a la propiedad, se deberá efectuar la investigación correspondiente y, de determinarse indicios de presunción penal, proceder con las acciones legales del caso. De ser necesaria la compensación a terceros, esto se realizará en base a los resultados de la investigación y acción legal.

11.5.3.1.4.7 Adiestramiento del programa de contingencia

Los programas de contingencias deberán ser implementados, mantenidos, y probados periódicamente a través de simulacros programados. Los simulacros deberán ser documentados y sus registros estarán disponibles para la entidad ambiental de control.

La falta de registros constituirá prueba de incumplimiento de la disposición del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Título IV (Art. 89).

11.5.3.1.5 PLAN DE ACCIÓN EN CASO DE EVENTOS NATURALES

La presencia de movimiento telúrico puede paralizar las operaciones de los equipos de las redes. El Plan de contingencias deberá actuar en forma inmediata para proteger la seguridad del personal y de las maquinas principales, ordenando y supervisando la evacuación segura de las instalaciones y la acción de protección de los equipos.

11.5.3.1.5.1 Sismos

a. <u>Tareas y responsabilidades</u>

Antes:

- El personal operativo de la empresa ha sido capacitado para actuar ante emergencias por temblores de tierra o terremotos, mediante simulacros de evacuación, a fin de que el personal esté preparado para estos eventos.

- El personal eventualmente tendrá una inducción de seguridad frente a estos casos

- La capacitación del personal para tomar las acciones operativas más adecuadas se realizará mediante simulacros.

- Señalización vertical y horizontal de las rutas de evacuación en casos de sismos para facilidad de tránsito, así como extintores para control de conatos de incendio como consecuencia de sismos.

- Procedimiento de evacuación ordenado para casos de sismos y de cumplimiento obligatorio para todo el personal de oficina y servicios de la empresa.

Durante:

- Al tratarse de un sismo de gran intensidad se obligara a la evacuación ordenada del personal

Después:

- Luego de terminado el sismo, se debe evaluar los daños a los equipos e instalaciones de la empresa, así como preparar los informes requeridos por las autoridades.

- Finalmente, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger los equipos, así como la actuación del personal durante la evacuación de las instalaciones, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores y mejorar la eficiencia de las acciones de protección.

b. <u>Guías de Acción</u>

Almacenes y otras instalaciones

Al ocurrir un sismo, el personal que trabaje en la línea de subtransmisión actuará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- Al percibir un temblor de tierra de leve a moderado, el personal deberá ubicarse en las zonas seguras del ambiente donde se encuentren.

- Si el sismo es de regular intensidad, se activara la sirena de alarma, la misma que determinará la evacuación de las zonas de riesgos.

- Al escuchar la sirena el personal procederá a abandonar las instalaciones.
- Se apagarán los equipos eléctricos.
- En caso de que se origine un siniestro el personal accionará los extintores ubicados más cerca del fuego y se sofocará el siniestro.
- De tener que bajar escaleras, asirse de los pasamanos y no correr, recordando que una caída puede originar un accidente grave.
- El equipo de evacuación deberá controlar o ayudar a las personas más nerviosas del grupo y las ayudaran durante el abandono de las instalaciones.
- Una vez en la zona segura se debe permanecer en espera de instrucciones del equipo de emergencia.
- Luego de terminada la emergencia se deberá evaluar los daños al personal, al ambiente o a las instalaciones y preparar un informe
- Así mismo, se deberá analizar la actuación del personal y de los coordinadores de la evaluación, de ser conveniente, tomar las acciones correctivas a que hubiera lugar.

En el trabajo de mantenimiento de redes

En caso de ocurrir un sismo el personal de redes procederá de la siguiente manera:

- El personal que se encuentre en el ambiente de trabajo y perciba el sismo, abandonará inmediatamente la zona de trabajo etc.
- De inmediato el personal técnico deberá hacer un recorrido de la red para tomar nota de los posibles daños.
- Luego de terminada la emergencia se deberá hacer evaluar los daños al personal o a las instalaciones y preparar, de ser necesario el Informe Preliminar.
- Así mismo, se deberá analizar la actuación del personal y de los coordinadores de la evaluación, de ser conveniente, tomar las acciones correctivas a que hubiera lugar.

11.5.3.1.5.2 Descargas Eléctricas

En caso de tormentas eléctricas deberán suspenderse totalmente las actividades y resguardarse lejos de árboles o estructuras atrayentes de rayos, deberá suspenderse totalmente el uso de teléfonos celulares y en caso de poseer accesorios de metal tales como hebillas, monedas, navajas, deberán ser guardadas hasta que pase la tormenta.

11.5.3.1.6 EQUIPOS DE CONTROL

El equipo para contingencias tendrá la siguiente dotación mínima:

Tabla 92. Equipos de control

Equipo de control	Ubicación	Nº Mínimo de equipo
Extintores	Campamento	2
	Patio de maquinas	2
Equipos de comunicación	Campamento	1
	Patio de maquinas	1
	Frente de obra	1
Botiquín de primeros auxilios	Campamento/Área Subestación Eléctrica	1
Alarma para contingencia	Campamento/Área Subestación Eléctrica	1
Implemento de seguridad contra incendios	Chaquetón	2
	Pantalón	2
	Botas	2
	Guantes espciales	2
	Protección de cabeza, cara y cuello (monja)	2
	Casco	2

11.5.3.1.7 CAPACITACIÓN

Para el cumplimiento eficaz del PMA, periódicamente se deberá capacitar al personal sobre situaciones de riesgos, para el efecto, se tomará en cuenta los siguientes cursos de entrenamiento:

- Control y manejo de equipos contra incendios.
- Primeros Auxilios.
- Ejercicios de simulación y de evacuación en caso de siniestro.
- Manejo de derrames y recuperación
- Normas y Reglamentos Ambientales
- Procedimiento de acción ante emergencias ambientales

11.5.3.1.8 SIMULACROS

Un programa de simulacros es uno de los mejores métodos para evaluar el PDC y sus procedimientos, para determinar cuán listo se encuentra el personal, para aclarar sus roles y responsabilidades, para promover conciencia sobre incidentes potenciales, y para

prepararlos para enfrentarlos. Los simulacros deberán ser documentados y fotografiados a fin de mantener evidencia de los mismos.

Los simulacros deberán desarrollarse bajo los siguientes criterios:

- Tener el tiempo suficiente para revisar que los equipos y materiales necesarios para la ejecución del simulacro se encuentren disponibles y en buen estado.
- Mantener reuniones de información con los participantes del simulacro en donde se informará a todos los participantes los objetivos y alcances del simulacro.
- Ejecutar el simulacro. El Supervisor del Proyecto asume la responsabilidad de ejecutar el simulacro y de que éste cumpla con los objetivos para los que fue programado.
- Durante la fase de construcción será necesaria por lo menos la ejecución de un simulacro al inicio de las actividades y posteriormente bimensual, para la fase operativa del proyecto se realizarán por lo menos un simulacro al año considerando todos los eventos posibles de ocurrencia con el fin de familiarizarse con los equipos, lugares y procedimientos de respuesta.

Los objetivos de la ejecución de un simulacro que deberán ser cumplidos en cada entrenamiento son:

- Incrementar el entrenamiento del personal en caso de una verdadera emergencia.
- Proveer los medios para evaluar la efectividad de los planes y la capacidad de respuesta.
- Incentivar el trabajo en equipo para tomar decisiones acertadas sobre los recursos.
- Involucrar a los organismos de apoyo y las organizaciones comunitarias claves, en la planificación de respuestas.
- Identificar conflictos de planificación.
- Identificar necesidades de recursos.
- Aclarar roles y responsabilidades.

Los simulacros de eventuales peligros como, incendios, explosiones, sismos, derrames, se realizaran periódicamente (por lo menos uno al año).

Se realizará un registro de los simulacros que se realicen para de esta manera verificar si se están realizando paso a paso las órdenes y las responsabilidades de cada uno de las personas que trabajan en el proyecto.

11.5.3.1.9 MEDIOS VERIFICABLES

- Registros, equipos y materiales necesarios para enfrentar emergencias.
- Registros del mantenimiento de extintores y equipos contra incendios,
- Registro Fotográfico
- Registro de Simulacro efectuados

11.5.3.1.10 RESPONSABLE

- Contratista

11.5.3.2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.5.3.2.1 INSUMOS PARA CONTINGENCIAS

Durante las actividades de Operación y Mantenimiento de la línea el personal encargado de estas actividades y la empresa deberá contar con lo siguiente:

Extintores para incendios Los extintores a utilizarse deberán estar de acuerdo con la clase de fuego que podrán combatir:
Extintor de Polvo químico ABC, apto para los tipos de fuego que marca su etiqueta, pudiendo emplearse en fuegos de clases A, B y C.

Clase A: Madera, Papel, goma, etc.
Clase B: Naftas, Pinturas, etc.
Clase C: Equipos eléctricos.

Todo el personal deberá estar familiarizado con el funcionamiento de los extintores de primera intervención. Se deberá evaluar el número mínimo de extintores y la ubicación estratégica para cada uno de acuerdo a los sectores de mayor riesgo. El número mínimo de extintores que se debe mantener en los vehículos son: 1 extintores de 20 lb de polvo químico.

Botiquín de Primeros Auxilios En todas las áreas del proyecto y cada vehículo deben disponer de un botiquín de primeros auxilios, con medicinas e insumos que permitan brindar la atención inmediata en caso de requerirlo. Deberá ubicarse en un lugar estratégico, al alcance de los trabajadores y siempre contar con medicina en perfecto estado. Se debe contar con una camilla en buen estado, para el transporte de accidentados. Lo mínimo que contendrá el botiquín será:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96 grados
- Yodo
- Mentiolate blanco
- Agua destilada

- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo estéril
- Esparadrapo
- Bolsa para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Termómetro clínico
- Analgésicos para el dolor de cabeza y la fiebre.
- Medicamentos para el dolor de estómago, antidiarreicos, para la congestión y gripe, visina, parches para quemaduras, etc.
- Suero antiofídico.
- Y demás medicamentos que el médico de considere pertinente.

La capacitación en primeros auxilios a un trabajador, permitirá que sea el responsable de atender la emergencia en forma inmediata y correcta, para que dependiendo de la gravedad, el accidentado sea trasladado hasta un Centro Salud cercano o permanezca en el área en situación de reposo. El encargado deberá remitir un informe por escrito y en el lapso máximo de 24 horas al Jefe de obra, en el que se reporte el accidente, cuando y como ocurrió y qué medidas se tomaron.

En caso de ocurrir alguna exposición accidental que afecte a la salud del trabajador, este debe ser evacuado inmediatamente del área de exposición y llevado al aire libre, administrándosele respiración artificial hasta que empiece a respirar por sí mismo; la recuperación suele ser completa. Si ocurre una ingestión accidental, el paciente debe ser hospitalizado, previa la aplicación de primeros auxilios.

Se llevará un registro de accidentes y contingencias presentadas.

11.5.3.2.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Registro Fotográfico Fechado
- Facturas de Compra
- Registro de accidentes

11.5.3.2.3 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Al primer semestre de las actividades de construcción de la Línea de Subtransmisión, se habrá realizado un simulacro de respuesta ante contingencias.

- Al inicio de la operación y el mantenimiento de la línea de subtrasmisión habrá dotado al personal de los insumos de emergencia.

11.5.3.2.4 RESPONSABLE

- EERSSA

11.5.3.2.5 COSTOS DEL PROGRAMA

11.5.3.2.5.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Extintores	Unidad	4	60,00	240,00
Equipos de comunicación	Unidad	3	100,00	300,00
Botiquín de primeros auxilios	Global	1	100,00	100,00
Alarma para contingencia	Unidad	1	100,00	100,00
Herramientas para el control de derrames	Global	1	200,00	200,00
Materiales para el control de derrames	Global	1	200,00	200,00
Simulacros	Global	5	150,00	750,00
Capacitación	Global	10	400,00	4000,00
		TOTAL		**5890, 00**

11.5.3.2.5.2 COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Equipo de contingencias	Equipo	1	500,00	500,00
Botiquín	Unidad	3	200.00	600.00
Exintores	Unidad	3	150.00	450
			TOTAL	**1550,00**

11.5.4 PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

El programa de relaciones comunitarias a ser implementado, debe considerar principalmente las aspiraciones y necesidades de las comunidades asentadas en el área de influencia directa del proyecto.

Se establece medidas tendientes a conciliar los intereses de la comunidad con las actividades del proyecto; se incluyen acciones que consideren: uso de recursos de la comunidad, apoyo al desarrollo comunitario, divulgación e información, contratación de mano de obra local no calificada, etc.

11.5.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.5.4.1.1 Patrones de vida de la población

- El personal deberá cumplir estrictamente las normas de conducta que el Contratista y proporcionarlo a cada trabajador durante las charlas de educación ambiental. Estas normas están enmarcadas generalmente a:
    - El personal cumplirá siempre con la ley.
    - El personal se regirá por los valores de la empresa contratista: honestidad, calidad, iniciativa y responsabilidad.
    - El personal actuará en todo caso de acuerdo con la buena fe contractual.

- El personal debe evitar actividades que entren en conflicto de interés con el contratista y está obligado a informar de cualquier conflicto de interés a su superior.
- El personal tratará con respeto a sus compañeros y demás colaboradores.
- La discriminación y el acoso, incluyendo el acoso sexual, son inaceptables y están prohibidos.
- El personal no desempeñará su trabajo bajo la influencia del alcohol o las drogas.
- En caso de cualquier duda, el personal consultará a su superior o a otro responsable.

- La empresa deberá instruir a su personal a fin de evitar el consumo de bebidas alcohólicas, especialmente en la zona del campamento y comunidades vecinas.

11.5.4.1.2 Subprograma De Información Y Comunicación

Este subprograma tiene como fin fomentar la creación de espacios de diálogo y acercamiento social, con el objetivo de difundir los beneficios y avances del proyecto con la participación de los distintos actores locales del área de influencia del proyecto de trasmisión eléctrica.

El desarrollo del subprograma se realiza mediante la aplicación de técnicas de información y comunicación acordes con la población objetivo en el área de influencia del Proyecto y aplicables a los momentos de participación, como se detalla a continuación:

- **Socialización del proyecto:** el contratista informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de la comunidad. Esta actividad se debe realizar antes de dar inicio a las actividades del proyecto.

- **Reuniones participativas:** deberán ser foros que permitan al contratista identificar las percepciones y planes de desarrollo local para insertar su propuesta de medidas mitigadoras y/o compensadoras de su plan de manejo ambiental en la realidad institucional y de desarrollo del entorno de la actividad o el proyecto propuesto. Estas reuniones participativas deberán ser también realizadas para las comunicades Shuar. Esta actividad se debe realizar por lo menos cada tres meses desde que inicie las actividades de de construcción del proyecto.

- Además se debe dar la facilidad a los moradores de la zona de influencia para que se acerquen a las instalacione del proyecto y hagan conocer sus dudas, quejas u opiniones sobre el desarrollo del mismo.

11.5.4.1.3 Subprograma De Generación De Empleo Temporal

Las fases de construcción e instalación de la línea generarán una demanda temporal de mano de obra no especializada, el contratista en lo posible, ofertará ese trabajo a los residentes locales, para lo cual:

- Se informará oportunamente a las comunidades, acerca de las posibilidades reales de contratación de mano de obra, con el fin de evitar falsas expectativas de empleo.

- Contratar temporalmente mano de obra local no calificada, para las diferentes actividades que se ejecuten durante el proyecto.

- El contratista deberá entregar a EERSSA los documentos de paz y salvo de los bienes y servicios empleados durante la ejecución del proyecto.

- Si fuera necesaria la contratación de personal adicional se deberá involucrar a las personas del área de influencia, a fin de contribuir a la dotación de empleo temporal a la comunidad.

- Dar a conocer a todo el personal que laborará en el proyecto, las Normas de Seguridad e Higiene Industrial establecidas por EERSSA.

- Todo el personal que labore en el proyecto deberá usar Equipos de Protección Personal (EPP), tipo nivel 1: casco, botas de punta de acero, lentes de protección, guantes de trabajo y mascarillas, el mismo que deberá ser usado durante el desarrollo del proyecto en todas sus fases. Para actividades específicas como levantar cargas pesadas, equipos y herramientas para trabajos con energía eléctrica serán dotados de EPP especificado en el programa de Ambiente y Seguridad Laboral.

- El personal deberá estar consciente de los riesgos que presenta este tipo de trabajo como son la exposición al sol, al viento, deshidratación.

- Colocar la señalización de seguridad respectiva para resguardar la integridad tanto del personal que labora como la de los transeúntes.

- La empresa contratista deberá designar un supervisor de seguridad, ambiente y salud que trabaje en coordinación con la ERRSSA.

11.5.4.1.4 Subprograma De Educación Ambiental

- Se realizarán cursos de capacitación en forma semestral en temas como: seguridad, salud y ambiente direccionados a la población que habite o trabaje cerca de las líneas de transmisión eléctrica.

- Se darán charlas en las escuelas y colegios cercanos a las líneas de transmisión eléctrica sobre la seguridad y protección de las instalaciones de EERSSA.

11.5.4.1.5 Subprograma De Compensación

Este proceso se deberá llevar a cabo a lo largo de todo el trazado de las L/T, con el fin de evitar el conflicto social y mantener informado a los actores locales directamente involucrados con el proyecto.

EERSSA deberá establecer un programa de compensación e indemnizaciones para los propietarios afectados por la construcción de la L/T, para lo cual deberá considerar las siguientes actividades:

- Obtener la debida autorización de paso por parte de los propietarios para el ingreso del personal a realizar los trabajos inherentes a la construcción.
- Realizar la valoración de las afectaciones ocasionadas al predio conjuntamente con el perito designado por EERSSSA y quien cuantificará los daños.
- Firma del acta de entrega de la compensació o indemnización, en donde constará la firma de la persona afectada.
- Realizar reforestación de las áreas afectadas por el paso de la línea como media de compensación a los propietarios de los terrenos.

11.5.4.1.6 Subprograma De Relación Con Los Involucrados

EERSSA mantendrá espacios de dialogo y acercamiento con las comunidades y actores del área de influencia del proyecto, mediante los cuales se receptará las dudas, inquietudes y observaciones al desarrollo del proyecto generadas por los pobladores del área de influencia.

Por medio de reuniones con las comunidades / actores involucradas/os se procederá a solventar las inquietudes receptadas y se otorgó atención a las quejas o reclamos que puedan suscitarse mediante acuerdos amplios, colectivos, transparentes y justos, y si es necesario, establecer compensaciones o indemnizaciones.

11.5.4.1.7 MEDIOS VERIFICABLES

- Documento del código de conducta del contratista
- Registro de capacitaciones
- Registro de reuniones informativas
- Registro de talleres participativos
- Registro de socialización
- Factura compra de EPP
- Registro entrega de EPP

- Factura compra de señalizaciones
- Registro de charlas en escuelas y colegios
- Registro fotográfico

11.5.4.1.8 RESPONSABLE

Contratista

11.5.4.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENMIENTO

Con el propósito de desarrollar con el desarrollar con normalidad el funcionamiento de la L/T en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia directa, se deberán realizar las siguientes actividades:

- Talleres de Difusión de las actividades que se vienen realizando a todos los moradores del sector para aclarar dudas y establecer los beneficios del proyecto.
- Promover actos de vigilancia de los niveles de seguridad de las instalaciones.
- Mantener constantes conversaciones y gestionar cursos de capacitación para los moradores de la zona en materia ambiental.
- Creación de canales de comunicación entre los promotores del proyecto, con los organismos públicos y población local, buscando presentar información detallada sobre la línea, las principales actividades, beneficios por la ejecución de este proyecto, planes de contingencia como también estrategias, recelos y expectativas recibidas.
- Promover la contratación de mano de obra local.

11.5.4.2.1 GENERACIÓN DE EMPLEOS

Es responsabilidad directa de EERSSA priorizar la contratación de mano de obra local tanto calificada como no calificada de los sectores aledaños para reforzar las relaciones con la población del área de influencia.

11.5.4.2.2 SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS

El compromiso de EERSSA es compensar e indemnizar a todas las personas a las cuales afectará por el paso de la línea de transmisión y especialmente a aquellos dueños de terrenos donde se implantarán las torres soportantes, las mismas que requieren de esa superficie de terreno por siempre, mientras el proyecto cumpla con su vida útil.

Los propietarios de esos terrenos están en el derecho de recibir una indemnización y EERSSA, en la obligación de cumplir con lo acordado. Para ello deberá realizar un seguimiento del programa de compensación para asegurar que todos los involucrados han sido atendidos y en caso de no serlo, tomar los correctivos necesarios.

11.5.4.2.3 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Registro Fotográfico Fechado
- Constatación Directa
- Libro de obra ambiental
- Registro de asistencia a talleres

11.5.4.2.4 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Al primer semestre de las actividades de construcción de la línea de subtransmisión se habrá realizado un taller de difusión del proyecto.

- Al primer semestre de operación de la línea habrá realizado un seguimiento a las compensaciones realizadas a los afectados.

11.5.4.2.5 RESPONSABLE

EERSSA

11.5.4.2.6 COSTOS

11.5.4.2.6.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Código de Conducta del Contratista	Global	Varios	500,00	500,00
Capacitación al personal	Unidad	60	200,00	12000,00
Reuniones informativas	Global	10	200,00	2000,00
Talleres participativos	Global	10	200,00	2000,00
Centros de información pública	Global	5	150,00	750,00
Equipo de Protección Personal	Global	Varios	1000,00	1000,00
Señalización Preventiva	Unidad	Varios	1000,00	1000,00
Capacitación ambiental de área de influencia	Global	10	200,00	2000,00
Charlas a escuelas y colegios de área de influencia	Global	5	200,00	1000,00
Socialización con la población del área de influencia	Global	5	300,00	1500,00
		TOTAL		**23750, 00**

11.5.4.2.6.2 COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total

Talleres de socialización	taller	5	800,00	4000,00
			TOTAL	**4000,00**

11.5.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Uno de los aspectos más importantes en el desarrollo del proyecto, es el relacionado con el recurso humano, y de manera específica con la población laboral, por tal razón, se planteará el Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial que debe implementarse para la realización de los trabajos y deberá dar cumplimiento a las normas y leyes vigentes sobre seguridad industrial y salud ocupacional (Código de Salud y el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo).

11.5.5.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

El Programa de Ambiente y Seguridad Laboral establece medidas, normas y guías que el personal debe cumplir para evitar incidentes que comprometan la salud e integridad de los trabajadores, así como para evitar accidentes provocados por fallas humanas o maquinaria basado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y el Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, así como el Código de Trabajo.

Durante la ejecución del proyecto, se trabajará por conseguir los siguientes estándares de seguridad:

- Seguridad Eléctrica.
- Apropiado Manejo de Materiales.
- Utilización Permanente de Equipos de Protección Personal (EPP).
- Conservación Auditiva.
- Comunicación de Riesgos.
- Práctica de Higiene Industrial.
- Elaboración de Reportes, Registros de Lesiones y Enfermedades Ocupacionales.

Las empresas contratistas y de servicios presentarán los programas que aplicarán en el proyecto. Estos programas incluirán, los procedimientos y aspectos específicos relacionados con la seguridad industrial de sus actividades, además de la información sobre el personal responsable de salud ocupacional.

El programa presentado por los contratistas incluirá por lo menos los siguientes aspectos:

- Inducción obligatoria.
- Uso de equipo de protección personal.
- Respuesta ante emergencias.

- Procedimientos sobre incidentes y accidentes.
- Permisos de trabajo eléctrico y otros.

Todo el personal que trabaje en el proyecto, previo al inicio de actividades recibirá una inducción sobre las políticas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de EERSSA. y las actividades que cumplirán en el proyecto. Se utilizarán videos, folletos u otro material audiovisual para difundir la información básica indispensable.

Se realizarán reuniones de seguridad previo al inicio de una actividad específica (desbroce y remoción de suelos; excavación y fundición de cimientos; construcción de la obra civil; equipamiento). Esta reunión deberá capacitar al personal sobre los procedimientos específicos de operación de esa actividad, los riesgos que presenta, las normas preventivas, de seguridad y ambiente para evitar incidentes y/o accidentes. Se llevarán registros tanto de las reuniones de inducción como de las de seguridad que incluyan la firma del participante

Se realizarán además, inspecciones de seguridad durante la construcción de la Subestación por lo menos quincenales para la fase constructiva y trimestrales para la fase operación; estarán dirigidas al cumplimiento de procedimientos de seguridad, verificación del estado de funcionamiento de maquinarias y equipos, así como la utilización adecuada del EPP. Estas inspecciones serán realizadas por el responsable de la y serán registradas en el formato presentado a continuación:

REGISTRO DE INSPECCIÓN

SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI – GUALAQUIZA A 69kV Y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA

Nº	ITEM A INSPECCIONAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Cuenta con un permiso de trabajo.			
2	Posee todo el EPP específico.			
	Casco			
	Botas			
	Guantes			
	Vestimenta adecuada			
	Protección auditiva			
	Equipo especial			
3	Se desarrolló la reunión de seguridad previa donde se trató los riesgos del trabajo a ejecutar.			
	Coordinador de la reunión	Nombre y Firma:		
4	Requiere de material o equipos adicionales.			
5	Si fuere SI a la respuesta anterior, estos han sido previamente revisados.			
	Revisados por:	Nombre y Firma:		

Se autoriza la ejecución de _____

Fecha:_____ Responsable: _____

La empresa contratista será la encargada de la dotación de EPP a su personal, el supervisor de seguridad industrial será el responsable de evaluar la utilización apropiada del mismo. La dotación del EPP será controlada a través del formato presentado a continuación:

REGISTRO DE DOTACIÓN DE EPP

SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI – GUALAQUIZA A 69kV Y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA

NOMBRE	FUNCIÓN QUE DESEMPEÑA	ROPA DE TRABAJO				FECHA	FIRMA
		CAMISA	PANTALÓN	CALZADO	ACCESORIOS*		

El equipo de protección personal poseerá las siguientes características:

- Proporcionar el máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y estar sujeto a un programa de mantenimiento.
- Debe ser elaborado según las normas de seguridad internacionales aplicables.

11.5.5.1.1 Cascos:

Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza, también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras. El casco deberá ser asegurado a la cabeza para evitar que cause incomodidad y deberá ser reemplazado cuando se verifique la aparición de rajaduras o daños que podrían reducir el grado de protección requerido.

El casco es parte del equipo de protección nivel 1, por lo tanto deberá ser utilizado en todo tipo de actividades en la fase constructiva, operación-mantenimiento y retiro de la línea. Cuando se trabaje con electricidad se utilizarán cascos clase A y B que presenten resistencia eléctrica, de acuerdo a los voltajes. Los cascos de seguridad serán fabricados de acuerdo con la norma nacional INEN 146 o normas internacionales ANSI Z89.1, CSA Z94.1M o ISO 3873.

11.5.5.1.2 Gafas de seguridad:

Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección a través de máscaras o gafas de seguridad. Para las

actividades donde exista desprendimiento de partículas (excavación o demolición) se deberán usar gafas resistentes a impactos. Se proveerán las gafas de seguridad que tengan protección UV por el tiempo de trabajo bajo el sol al cuál estarán expuestos los trabajadores. Las gafas de seguridad cumplirán con la Norma ANSI Z87.1, ISO 4849:1981.

11.5.5.1.3 Botas de seguridad:

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores con humedad y sustancias calientes, contra sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe brindar protección contra el riesgo eléctrico. Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, además la suela debe ser de un material aislante.

Las botas de seguridad con punta de acero forman parte del equipo de protección personal nivel 1 por lo tanto será obligatoria su utilización en todas las fases del desarrollo del proyecto. Los zapatos de seguridad deberán estar fabricados de acuerdo con la Norma ANSI Z41.1, DIN 4843, o cualquier norma nacional equivalente.

11.5.5.1.4 Ropa e implementos para la protección corporal:

Los guantes que se doten a los trabajadores serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuáles estarán expuestos y a la necesidad de movimiento libre de los dedos. Los guantes deberán ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones, una vez que los guantes se encuentren rotos, rasgados o impregnados de materiales químicos (como pinturas o solventes) no deberán ser más utilizados.

Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona, para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya riesgo de quemaduras con material incandescente se deberán usar guantes y mangas resistentes al calor. Para trabajos eléctricos se deben usar guantes de material aislante y para la manipulación de sustancias químicas o productos peligrosos se recomienda el uso de guantes largos de hule o neopreno.

En relación a la protección de las vías respiratorias, el equipo de protección estará relacionado a la naturaleza de las actividades que desarrolla el trabajador; además deberá tener facilidades para su conservación y mantenimiento. Durante la ejecución del proyecto se identifica la generación de polvo por lo que deberán ser usadas mascarillas anti polvo en todas las áreas de excavación y demolición, no solo por parte de los trabajadores que se verán afectados directamente, sino también por los habitantes que estarán expuestos al polvo.

Cuando el nivel de ruido exceda los 85 decibles, se deberá dotar de protección auditiva al trabajador. Para niveles comprendidos entre 85 y 100 decibeles podrá utilizarse tapones internos; sin embargo si existieran actividades que superen este rango, adicionalmente se deberá proporcionar orejeras externas.

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador estará expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reduzcan al mínimo los riesgos. La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o ser atrapado por piezas de máquinas en movimiento.

Para efectuar trabajos a más de 2 metros de altura del nivel del piso se dotará al trabajador de un cinturón o arnés de seguridad enganchados a una línea de vida.

Implementos específicos: La utilización del EPP será obligatoria por el elevado nivel de riesgo que puede perjudicar la salud y vida de manera irreversible.

Además del equipo básico de protección (nivel 1), la protección corporal específica para las actividades que presenten riesgos durante el desarrollo del proyecto son:

TABLA 10-2
EPP PARA ACTIVIDAD ESPECÍFICAS

ACTIVIDAD	EQUIPO DE PROTECCIÓN ESPECÍFICA			
	PROTECCIÓN FACIAL	PROTECCIÓN VISUAL	GUANTES	ACCESORIOS
Soldadura, quema, corte y esmerilado	Máscara plástica que incluya protección visual		De carnaza	Mandil de carnaza
Limpieza manual de vegetación		Gafas de seguridad	De cuero	Protector de canilleras
Trabajo con maquinaria pesada			De cuero	Faja de seguridad
Cargas transportables			De cuero	Faja de seguridad
Mantenimiento mecánico de transportes			De hule	

Elaboración: ADEPLAN CIA. LDTA.

11.5.5.1.5 Normas de Seguridad Industrial

Entre las normas de seguridad industrial señaladas para el desarrollo de este proyecto deberán considerarse:

11.5.5.1.6 Precauciones de Seguridad

En el área de construcción y operación de la Subestación se deberá exigir por parte del personal se acaten las siguientes normas de seguridad:

- Todo empleado deberá permanentemente llevar su identificación personal en un lugar visible a la altura del pecho.
- Si el trabajador no está capacitado, no debe intentar operar ninguna maquinaria o equipo. Antes de iniciar cualquier actividad, el trabajador debe solicitar asesoría al supervisor del área.
- Todos los empleados y/o trabajadores deben estar familiarizados con el equipo básico de primeros auxilios, así como con los procedimientos a seguir durante una emergencia.
- Cualquier reparación debe ser realizada por personal asignado y entrenado para ello.
- Permanecer alerta a las señales de advertencia y tomar las precauciones que sean necesarias.

- El conductor de un vehículo es responsable de:
    - Usar el cinturón de seguridad.
    - Asegurar que los pasajeros usen los cinturones de seguridad antes de poner el vehículo en marcha.
    - El conductor debe tener la licencia válida y apropiada al tipo de vehículo.
    - No utilizar teléfonos celulares mientras conduce.
    - Adoptar técnicas defensivas y asegurarse de que el vehículo se encuentre en condiciones operativas satisfactorias.
    - Cumplir con todas las regulaciones de tráfico establecidas en la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y su Reglamento.
- Los vehículos que presenten fallas o desperfectos mecánicos deben ser retirados de circulación y ser reparados inmediatamente.
- Para levantar cargas deberán utilizarse las técnicas apropiadas o equipos mecánicos de levantamiento.
- Todas las actividades que podrían presentar o generar peligros potenciales, como: generación de fuentes de ignición (soldadura, oxicorte, esmerilado, lijado, martilleo), aislamiento mecánico o eléctrico, excavaciones, requieren la aprobación y el respectivo permiso otorgado por el responsable de la Unidad de Seguridad y Salud.
- El equipo y herramientas de trabajo deben estar en perfectas condiciones de operación y ser inspeccionadas antes de su uso.
- Antes de realizar una excavación debe determinarse la existencia de cualquier peligro bajo la superficie.

11.5.5.1.7 Medidas de Seguridad en la Operación de Grúas y Maquinaria Pesada

El supervisor encargado deberá revisar la operación de la grúa cuando esta tenga que ser operada.

- Se deberán utilizar permanentemente los balancines de la grúa.
- Los cambios de aparejos y plumas deberán ser hechos por personal especializado bajo la supervisión respectiva.
- Se inspeccionará una vez por semana el equipo para izar.

- Únicamente personal autorizado podrá operar grúas.
- Se deberá accionar el mecanismo de señalización cuando las cargas se estén aproximando a otros empleados.
- En el caso de maquinaria pesada se tomarán las siguientes medidas:
    - Antes de encender las máquinas, los operadores deberán verificar que el área esté libre de personas que puedan correr algún riesgo.
    - El motor de cualquier maquinaria deberá estar apagado mientras se carga combustible.
- La maquinaria deberá estar equipada con señales de alarma audible de reversa que opere automáticamente al producirse el movimiento hacia atrás.

11.5.5.1.8 Medidas de Seguridad para Trabajos en Excavaciones

- Delimitar el área con cinta preventiva para evitar el acceso a personas ajenas a la actividad.
- No se deben almacenar ni mover materiales o equipos cerca de las orillas de las excavaciones, ya que ello acarrea el peligro de que caigan materiales dentro del área o que aumente la carga en el terreno circundante y se derrumbe. Las pilas de desechos o descartes deben también estar lejos de las orillas de las zanjas.

11.5.5.1.9 Medidas de Seguridad para Trabajos Eléctricos

Para la instalación y operación de la Subestación, se deberá considerar los siguientes apartados:

- Se deberá contar con el respectivo permiso de trabajo otorgado por el responsable de la Unidad de Seguridad y Salud antes de empezar a trabajar en cualquier equipo eléctrico o cerca de él que represente riesgo para el personal.
- Antes de utilizar alguna herramienta para trabajos eléctricos, se deberá inspeccionar los empalmes y las conexiones de mangueras para ver que estén bien unidas y en buenas condiciones.
- Se desconectará las herramientas eléctricas de la fuente de energía antes de efectuar los ajustes.
- Cuando se use un esmeril asegúrese de que la rueda pulidora esté diseñada para la velocidad máxima del esmeril angular y de que esté equipado con un dispositivo de seguridad apropiado.
- No se deberá forzar interruptores o palancas de funcionamiento.

- Las tomas de tierra y los conductores de protección deben satisfacer las condiciones siguientes:
    - La disposición general de su instalación y los metales que son parte de su composición, deben elegirse de manera que eviten toda degradación ocasionada por acciones mecánicas y térmicas, y resistan la acción corrosiva del suelo, así como los efectos de la electrólisis.
    - La conexión de las masas de los aparatos y de las estructuras metálicas, deben hacerse con derivaciones conectadas a una línea principal de tierra; en ningún caso debe conectarse en serie.
    - No debe intercalarse en los conductores de protección: fusibles, interruptores o disyuntores.
    - La sección de los conductores de tierra o para las conexiones equipotenciales, deben determinarse en función de la intensidad y de la duración de la corriente susceptible a fluir en caso de falla, para prevenir su deterioro por sobrecalentamiento, así como todo riesgo de incendio proveniente de ese sobrecalentamiento.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas energizadas se realizarán cumpliendo estrictamente un programa diseñado por un técnico competente autorizado por la empresa o institución responsable y bajo su constante vigilancia.
- El personal que intervenga en trabajos, en instalaciones energizadas estará debidamente formado para aplicar según sea el caso, el procedimiento de trabajo que corresponda, esto es: al contacto, a distancia o al potencial.
- Se utilizarán herramientas y equipos de protección con aislamiento y técnicas de utilización y procedimiento de trabajo concordantes con el valor de la tensión de servicio de la instalación en la que se va a intervenir.
- No debe iniciarse, reiniciarse o continuarse ningún trabajo en una instalación energizada a la intemperie, si en el lugar de trabajo hay precipitaciones, descargas atmosféricas, viento, niebla espesa, insuficiente visibilidad.
- No se realizarán trabajos en instalaciones energizadas en lugares donde existan substancias explosivas o inflamables.

11.5.5.1.10 MEDIOS VERIFICABLES

- Registro de charla de inducción

- Registro de capacitaciones al personal
- Registro de inspecciones
- Registro de entrega de EPP
- Registro de medidas de seguridad
- Registro fotográfico

11.5.5.1.11 RESPONSABLES

- Contratista

11.5.5.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.5.5.2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

El personal debe utilizar la indumentaria protectora apropiada, compuesta por guantes, ropa de trabajo, mascarillas, protectores auditivos y oculares, para evitar el riesgo de dermatitis y otras dolencias.

La dotación del Equipo de Protección Personal, debe ser permanente, de acuerdo con los requerimientos de trabajo realizado por el personal; y, documentado en un Registro para Dotación de Equipo de Protección Personal (EPP).

11.5.5.2.2 SALUD E HIGIENE DE LOS TRABAJADORES

- Se exigirá a los trabajadores, una adecuada higiene personal y un correcto uso de los EPP.
- Rotulación en todas las facilidades del proyecto, implementando señalización de información, prevención y prohibición.
- Capacitación al personal para que mantengan limpios y organizados las áreas de la línea.
- Dar mantenimiento y limpieza continua a las instalaciones sanitarias.
- Renovar periódicamente el EPP, asegurándose que siempre se encuentre en buen estado.

- Colocar señales de seguridad y de advertencia en los sitios donde haya peligro y riesgos, así como en los lugares donde se almacenen sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.

- Proporcionar EPP para realizar las actividades que constituyan riesgos a la salud y trabajos especiales

11.5.5.2.3 SALUD OCUPACIONAL

Todo trabajador, deberá someterse a una evaluación que comprenderá los exámenes pre-ocupacionales y la valoración médica. Este chequeo será repetido con periodicidad anual y/o al momento del retiro del trabajador o finalización del contrato laboral.

11.5.5.2.4 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Registro Fotográfico Fechado
- Facturas de Compra
- Registro de entrega de EPP

11.5.5.2.5 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Al inicio de los trabajos de las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la línea de subtrasmisión se habrá dotado a todo el personal de implementos de seguridad (EPP) y habrá señalizado las zonas de trabajo.

11.5.5.2.6 RESPONSABLE

EERSSA

11.5.5.2.7 COSTOS DEL PROGRAMA

11.5.5.2.7.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Charla de inducción sobre las políticas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente	Global	1	300,00	300,00
Capacitaciones al personal sobre los procedimientos específicos de operación	Unidad	20	200,00	4000,00
Inspecciones de seguridad (fase constructiva)	Unidad	24	200,00	4800,00
Inspecciones de seguridad (fase de operación)	Unidad	60	200,00	4000,00
Dotación de EPP*	Global	Varios	1000,00	1000,00
Ubicación de medidas de seguridad	Global	Varios	700,00	700,00
		TOTAL		**13800,00**

*****La entrega de EPP se considera en el programa de relaciones comunitarias por lo que el costo de los mismos no se suma en este programa.

11.5.5.2.7.2 COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Dotación de equipo de protección personal (EPP)	EPP	50	50,00	2500,00
Revisión y Chequeos Médicos	Global	Global	1000.00	1000.00
TOTAL				**3500,00**

11.5.6 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

Prevenir y reducir en lo posible el número de accidentes profesionales en las nuevas instalaciones con lo que aumentaría la productividad y la eficiencia del trabajo, además se obtendría bienestar y seguridad para el personal y población en general.

11.5.6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.5.6.1.1 Señalización de Seguridad

Las señales de seguridad se clasifican según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en:

- **Señales de prohibición (ATENDRAN.P.):** Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujara, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

- **Señales de obligación (ATENDRAN.O.):** Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

- **Señales de prevención o advertencia (ATENDRAN.A.):** Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujara, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.

- **Señales de información (ATENDRAN.I.):** Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

Las flechas indicadoras se pondrán siempre en la dirección correcta, para lo cual podrá preverse el que sean desmontables para su colocación en varias posiciones. Las señales se reconocerán por un código compuesto por las siglas del grupo a que pertenezcan, las de propia designación de la señal y un número de orden correlativo.

Se empleará la señalización adecuada (cinta de señalización de "peligro" de polietileno o conos fosforescentes) que permita delimitar las zonas donde se realizará el izado de estructuras, excavaciones y tendido de los cables en forma obligatoria.

De acuerdo a las actividades constructivas que se realicen se deberá emplear los sistemas de señalización utilizando apropiadamente los colores, las formas y simbología para prevenir o señalar los aspectos correspondientes a las áreas señaladas.

Entre las señales que deberán ser utilizadas en la fase constructiva de la Subestación están:

Presencia de extintores

Riesgo incendio

Peligro en general

Maquinaria industrial

Prohibiciones

Atención zanja abierta

Atención zona de cargas

Hombres trabajando

Equipos de protección personal

Entre las señales que deberán ser utilizadas en la fase operativa de la Subestación están:

Advertencia de electricidad

Atención puesta a tierra

Presencia de extintores

Prohibiciones

Radiaciones No Ionizantes

Equipos de protección personal

11.5.6.1.2 Normas de Salud Ocupacional

Con el objeto de garantizar la ausencia de incapacidades permanentes ocasionadas por las condiciones de trabajo, se deberá exigir el cumplimiento de las normas y estándares descritos en las reglamentaciones nacionales, a fin de minimizar los incidentes y/o accidentes que puedan afectar a la salud de sus empleados y contratistas, para llevar a cabo este proceso las medidas a tomarse serán:

- Antes de iniciar el trabajo, es importante que todos los empleados estén en óptimas condiciones físicas y mentales, con su equipo de protección en perfectas condiciones. Si el trabajador se siente enfermo debe notificarlo inmediatamente a su supervisor. El responsable de la Unidad de Seguridad y Salud será el responsable de verificar la utilización apropiada del EPP.

- Es importante que el personal laboral complete satisfactoriamente el programa de capacitación específico en materia de seguridad, salud y protección ambiental.

- Se considerará cualquier enfermedad contagiosa como incapacitante, hasta que el médico certifique la normalidad absoluta para continuar el trabajo.

- Todo el personal deberá mantener buenas condiciones de higiene personal para el desempeño de sus actividades.

- Informar a su supervisor sobre cualquier medicamento que esté utilizando y que pudiera afectar su normal desempeño en el trabajo.

- Se deberá mantener las posturas correctas en el trabajo en cualquier posición.

11.5.6.1.3 MEDIOS VERIFICABLES

- Factura de señalización

- Registro fotográfico

11.5.6.1.4 RESPONSABLES

- Contratista

11.5.6.2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- La señalización de seguridad se utilizará solamente cuando sea necesario, en sitios adecuados y en forma visible, con la finalidad de brindar mayores facilidades y regulaciones dentro de las instalaciones.

- De acuerdo a las normas establecidas, se utilizarán colores para cada uno de los aspectos que se requieran rotular. Los letreros tendrán forma rectangular; de ser posible, deberán tener información gráfica y escrita.

- Los materiales utilizados en la señalización serán resistentes en las condiciones normales de uso, preferentemente metálicos, pintados con pintura anticorrosiva lavable y resistente al desgaste.

- Los letreros serán colocados en sitios estratégicos donde sea necesario o de fácil visualización y serán anclados de tal forma que no se desprendan o se caigan con algún tipo de intervención de los trabajadores o personal diverso.

- Las señales de prohibición serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará en negro, el símbolo de lo que se prohíbe. Por ejemplo:

- Las señales de obligación serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir. Se colocarán en los sitios de trabajo

- Las señales de prevención o advertencia estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa. Se empleará como advertencia de accidente.

- Las señales de información serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

- En el sitio del proyecto se colocará letreros de 0,8 x 1,60 m, de advertencia sobre los riesgos que implican estas actividades, a fin de evitar el ingreso de personas no autorizadas al sitio de las obras. Para evitar accidentes de tránsito y atropellamientos, se debe colocar letreros de advertencia sobre el tráfico de equipo pesado, ubicados en el sitio de ingreso en la vía principal y a ambos sentidos de circulación de la vía, dichos letreros estarán diseñados a color para enfatizar el peligro y con leyendas claras y visibles

11.5.6.2.1 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Registro Fotográfico Fechado
- Diseño de Letreros
- Facturas de Compra
- Libro de Obra Ambiental
- Constatación Directa

11.5.6.2.2 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Al primer mes de iniciada la construcción de la línea de trasmisión se tendrá señalizado todos los frentes de trabajo.

- Durante los tres primeros meses de operación de la línea de trasmisión deberán tener señalizada todas las áreas del proyecto.

11.5.6.2.3 RESPONSABLE

EERSSA

11.5.6.2.4 COSTOS DEL PROGRAMA

11.5.6.2.4.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Señales de prohibición	Unidad	Varios	500,00	500,00
Señales de obligación	Unidad	Varios	500,00	500,00
Señales de prevención o advertencia	Unidad	Varios	500,00	500,00
Señales de información	Unidad	Varios	500,00	500,00
Mantenimiento y reparación de señalética	Global	Varios	1000,00	1000,00
		TOTAL		**3000,00**

COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Señalización informativa	u	25	35,00	875,00
Señalización de prohibición	u	25	35,00	875,00
Señalización de prevención	u	25	35,00	875,00
Señalización de obligatoriedad	u	25	35,00	875,00
			TOTAL	**3500,00**

11.5.7 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Programa de Capacitación Ambiental tiene como objetivo principal proporcionar a todas las personas involucradas en las distintas actividades del proyecto, la información necesaria para que las actividades que realicen estén enmarcadas dentro del concepto de protección del medio ambiente.

11.5.7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se estructuraron programas de capacitación dedicados a los ejecutores del proyecto, sus subcontratistas, y a los habitantes en general del área de influencia. Los programas formarán parte de una estrategia de comunicación, divulgación, formación y educación, que permita la concientización sobre la gestión ambiental en todas sus formas y acciones.

11.5.7.1.1 Inducción al Personal Nuevo

Para que el personal labore en las actividades de construcción de la Subestación, se realizará una inducción por parte del personal de EERSSA a la empresa contratista. La inducción será una reunión donde se presentarán temas de interés para EERSSA como los objetivos y actividades del proyecto, difusión del PMA, reglas de seguridad e higiene industrial y uso de los elementos de protección personal. La reunión deberá quedar registrada como parte del programa de capacitación del personal.

Los temas para el Programa de Capacitación deben ser definidos en función de:

- Los aspectos ambientales significativos.
- Los peligros potenciales significativos para la salud ocupacional y seguridad industrial.
- Las actividades de alto riesgo, desarrolladas en la construcción, operación y mantenimiento de la Subestación.
- Acciones de respuesta del Programa de Contingencias.

Considerando los lineamientos establecidos, los temas de interés para la capacitación del personal se enumeran a continuación:

- Ergonomía.
- Programa de manejo de desechos.
- Equipo de protección personal.
- Programa de contingencias.- Equipos de evacuación (manejo de camilla, cuello ortopédico, férulas, entablillado).
- Primeros auxilios.
- Relacionamiento comunitario.
- Riesgos de las actividades de construcción específicas.
- Normas de seguridad.

La capacitación deberá hacerse en lo posible teórico-práctico, se deberá mantener registros de las charlas de capacitación realizadas, donde se evidencie el tema presentado, el expositor, los asistentes, las actividades desarrolladas y las formas de evaluación de las mismas.

Los materiales a utilizar deberán ser didácticos para captar la atención de los participantes y mejorar la consecución de los objetivos, entre los materiales a utilizar podrían estar: presentaciones preparadas en computador, fotografías, carteles, material manipulable, entre otros. Las charlas de capacitación deberán ser dictadas para la fase constructiva con una frecuencia quincenal y para la fase operativa mensual; su evaluación deberá realizarse durante el desempeño de las actividades en el proyecto.

Si fuese necesario se realizará simulacros como parte de las capacitaciones, dependiendo del tema que vaya a darse, estos simulacros serán anualmente conjuntamente con los que se realicen en el programa de contingencias.

A continuación se presenta el formato sugerente para registrar las charlas dictadas en el programa de capacitación:

REGISTRO DE CAPACITACIÓN

SUBTRANSMISIÓN EL PANGUI – GUALAQUIZA A 69kV Y SUBESTACIÓN GUALAQUIZA

TEMA:

INSTRUCTOR:

LUGAR Y FECHA:

DURACIÓN:

Nº	Nombre y Apellido	Compañía	Nº Cédula	Firma

OBSERVACIONES

INSTRUCTOR	COORDINADOR

11.5.7.1.2 MEDIOS VERIFICABLES

- Registro de inducción
- Registros de capacitaciones
- Registro fotográfico

11.5.7.1.3 RESPONSABLES

- Contratista

11.5.7.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.5.7.2.1 TALLERES A REALIZARSE EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO

- **Taller de operación y mantenimiento del proyecto**

Duración: 4 Horas.
Objetivo: Informar al personal involucrado en las diferentes actividades de la línea de trasmisión sobre la operación y mantenimiento
Dirigido a: Todo el personal de la L/T
Apoyo básico: Data show, computador portátil, material didáctico.
Requisito Instructor: Equipo técnico del proyecto

- **Taller de manejo de desechos**

Duración: 8 Horas.

Objetivos: Capacitar teóricamente en el plan que establece modelos de actuación y operación ante situaciones de riesgos ambientales, como consecuencia de la materialización de amenazas, debidas a la operación de la línea de trasmisión o a las externalidades naturales.
Dirigido a: Todo el personal de la subestación.
Apoyo básico: Data show, computador portátil, material didáctico.
Requisito Instructor: Ingeniero Ambiental o similar.

- **Taller de manejo de desechos**

Duración: 2 Horas
Objetivo: informar al personal sobre el manejo de Desechos en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.
Dirigido: Dirigentes barriales de las comunidades asentadas en las inmediaciones de la línea de trasmisión
Apoyo básico: Data show, computador portátil, portafolios, material didáctico.
Requisito instructor: Ingeniero Ambiental

a) Taller Seguridad e Higiene Industrial

Duración: 8 Horas.

Objetivos: Prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo, dentro del personal que laborará en la subestación.
Dar cumplimiento a las normas y leyes vigentes sobre la seguridad industrial y salud laboral, mediante la aplicación de los instrumentos legales siguientes: Código del Trabajo, Código de Salud, Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del IESS.
Dirigido: Personal Operativo

11.5.7.2.2 MEDIOS VERIFICABLES

- Registro de talleres
- Registro fotográfico

11.5.7.2.3 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Al primer semestre de las actividades de construcción de la línea de subtrasmisión se habrá realizado los primeros talleres de capacitación.
- A los tres primeros del inicio de actividades de operación de la línea de subtransmisión se habrá desarrollado los talleres dirigidos a los trabajadores.

11.5.7.2.4 RESPONSABLES

EERSSA

11.5.7.2.5 COSTOS DEL PROGRAMA

11.5.7.2.5.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Charla de inducción	Unidad	5	350,00	1750,00
Capacitaciones	Unidad	60	200,00	12000,00
		TOTAL		**13750,00**

11.5.7.2.5.2 COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Capacitación operación y mantenimiento del proyecto	Taller	5	800	4000.00
Manejo de desechos	Charla	5	500	2500.00
Atención a contingencias	Taller	5	800	4000.00
Seguridad y salud Ocupacional	taller	5	800	4000.00
			TOTAL	**14500,00**

11.5.8 PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO

El monitoreo ambiental es un instrumento técnico del seguimiento, a través del cual se realiza la medición y evaluación ambiental de aquellos cambios inducidos por el proyecto o aquellas medidas ambientales implementadas para el control de los cambios pronosticados durante etapas preliminares a la ejecución de un proyecto.

El monitoreo que se aplicará para la Línea de la Subestación se conoce como monitoreo de Efectos o Impacto. Este consiste en la medición de variables ambientales durante la construcción y operación para determinar los cambios que pueden ocurrir como resultado de este.

El monitoreo de efectos requiere de una cuidadosa atención a los cambios ambientales ya que los cambios percibidos deber ser claramente atribuibles al proyecto.

Se propone actividades sistemáticas y ordenadas, con el objeto de realizar el control y seguimiento de las actividades tanto del proyecto, así como de la puesta en marcha de las medidas ambientales.

Se podrá ratificar o no los impactos a través del tiempo y espacio, en base a evaluaciones periódicas tanto en la fuente del impacto como en el objeto sobre el que éste recae.

Este programa de monitoreo sirve como un medio por el cual se podrá asegurar que se sigan prácticas ambientales idóneas en el campo, para que las operaciones realizadas no afecten en forma significativa al medio ambiente natural y humano.

Por tanto, estas actividades permitirán la verificación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, contiene, variables a monitorear, periodicidad, cronograma, equipo requerido, presupuesto y responsable.

El presente plan de monitoreo contempla el seguimiento y evaluación de las actividades que causen impactos durante las diferentes actividades del proyecto, como son descargas líquidas, desechos sólidos, ruido, emisiones a la atmósfera, impactos a la flora y fauna, y el componente socioeconómico y cultural.

El alcance del Plan de monitoreo comprenderá las siguientes actividades:

- Monitoreo de descargas de aguas negras y grises
- Monitoreo de desechos sólidos
- Monitoreo de ruido
- Monitoreo socio-económico
- Monitoreo del componente biótico
- Monitoreo a las medidas de prevención y mitigación
- Monitoreo al plan de abandono y entrega del área

11.5.8.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción se deberá tomar en cuenta las siguientes actividades:

11.5.8.1.1 MONITOREO DEL MANEJO DE DESECHOS

Se efectuará vigilancia permanente del manejo de desechos sólidos. Para el efecto se realizará monitoreos mensuales y llevará un registro de las inspecciones y observaciones.

Las inspecciones del manejo de desechos se efectuarán sin previo aviso tanto in situ para actividades desarrolladas por el personal de EERSSA y sus contratistas, así como ex situ, en

cuyo caso se efectuarán inspecciones durante el transporte de desechos, así como en los sitios de disposición final; permitiendo además dar seguimiento a las actividades efectuadas por la contratista encargada de la gestión de residuos.

MONITOREO DE PRESIÓN SONORA

11.5.8.1.1.1 RUIDO INDUSTRIAL

Para mantener los niveles de ruido en el área de trabajo se propone efectuar un monitoreo constante de los niveles existentes y asegurar que se mantengan en los niveles permitidos conforme el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originado por la Emisión de Ruidos, en el Manual Operativo del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la Emisión de Ruidos, el Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo; entre otros.

Todo el personal involucrado en el Proyecto eléctrico y expuesto a los niveles de ruidos que excedan los límites presentados en la siguiente tabla, estará provisto de protección auditiva. Se monitoreará los niveles de ruido anualmente.

Tabla 93. Niveles permisibles de ruido según tiempo de exposición

Duración Diaria (horas)	Nivel de Ruido (dBA)
32	75
16	80
8	85*
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
0.125	115**

FUENTE: "Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la Emisión de Ruido". RO N° 560 del 12 de Noviembre de 1990.
*No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora sin equipo de protección auditiva.
** No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora.

11.5.8.1.1.2 RUIDO AMBIENTAL

Los niveles de presión sonora equivalente (NPSeq), expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la siguiente tabla de los niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo.

Tabla 94. Niveles máximos de ruido permisibles según el uso de suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE	
	NPS eq [dB(A)]	DE 06H00 A 20H00 DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40

Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: Libro VI, Anexo 5, Tabla 1 - TULAS

Durante la etapa constructiva se procederá al monitoreo de ruido ambiental semestralmente.

11.5.8.1.2 MONITOREO ELECTROMAGNETICO

Este monitoreo se lo efectuará anualmente en los siguientes puntos:

- Área de transformadores
- Puntos de interconexión en la S/E Gualaquiza
- Líneas El Pangui - Gualaquiza, sobre todo en los lugares donde se encuentren viviendas cercanas a los sitios de las dichas líneas.

En cada uno de estos sitios se verificará el cumplimiento del Anexo 10, Libro VI del TULAS, según aplique en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), Acuerdo No. 155, publicado en el Registro Oficial No. 41-S del 14 de marzo de 2007.

Niveles Máximos permisibles

Los niveles de referencia se encuentran establecidos en el Anexo 10, del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria y se muestran a continuación.

Tabla 95. Niveles de referencia para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 hz para líneas de alta tensión, medidos en el límite de su franja de servidumbre

Nivel de Tensión (v)	Intensidad Campo Eléctrico (E) (V/m)	Densidad de Flujo Magnético(B) (Microteslas)	Ancho de Franja de Servidumbre (Metros)
230	4 167	83	30
138	4 167	83	20
69	4 167	83	16

Fuente: Comisión Internacional De Protección De Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP), 1998 Recomendaciones Para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (Hasta 300 GHz).

11.5.8.1.3 MONITOREO ARQUEOLÓGICO

Durante las actividades que impliquen remoción de tierra, se contará con un monitor arqueólogo que certifique la inexistencia de material cultural en los sitios intervenidos.

En caso de encontrarse cualquier evidencia arqueológica, el monitor informará inmediatamente la suspensión de la actividad y coordinará con el supervisor y fiscalizador ambiental Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A (EERSSA), el procedimiento de información

al INPC, para conjuntamente con el Instituto definir las acciones a seguir.

11.5.8.1.4 MEDIOS VERIFICABLES

- Registro de manejo de desechos
- Registro de ruido industrial
- Registro de ruido ambiental
- Registro de monitoreo electromagnético
- Registro de monitoreo arqueológico
- Registro Fotográfico

11.5.8.1.5 RESPONSABLES

- Contratista

11.5.8.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.5.8.2.1 MONITOREO DE MANEJO DE DESECHOS

Se efectuará una vigilancia permanente del manejo de desechos sólidos. Para el efecto realizará informes de acuerdo a los mantenimientos realizados a la línea de trasmisión de la evacuación de residuos y se realizara monitoreos semestrales y llevará un registro de las inspecciones y observaciones, se efectuarán inspecciones durante el transporte de desechos fuera del área de construcción y operaciones del proyecto, así como en los sitios de disposición final; permitiendo además dar seguimiento a las actividades efectuadas por la contratista encargada de la gestión de residuos.

11.5.8.2.2 MONITOREO DE LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS

El compromiso de EERSSA es compensar e indemnizar a todas las personas a las cuales afectará por el paso de la línea de transmisión y especialmente a aquellos dueños de terrenos donde se implantarán las torres soportantes, las mismas que requieren de esa superficie de terreno por siempre, mientras el proyecto cumpla con su vida útil.

Los propietarios de esos terrenos están en el derecho de recibir una indemnización y EERSSA, en la obligación de cumplir con lo acordado. Para ello deberá realizar un seguimiento del programa de compensación para asegurar que todos los involucrados han sido atendidos y en caso de no serlo, tomar los correctivos necesarios.

11.5.8.2.3 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Registro Fotográfico Fechado

- Informes de análisis de laboratorio
- Facturas de Compra
- Libro de obra ambiental
- Reportes de cumplimiento

11.5.8.2.4 RESPONSABLE

EERSSA

11.5.8.2.5 COSTOS DEL PROGRAMA

11.5.8.2.5.1 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Manejo de desechos	Global	Varios	1000,00	1000,00
Monitoreo de ruido industrial	Global	5	350,00	1750,00
Monitoreo de ruido ambiental	Global	5	250,00	1250,00
Monitoreo electromagnético	Global	5	500,00	2500,00
Monitoreo arqueológico	Global	1	1500,00	1500,00
		TOTAL		**8000,00**

11.5.8.2.5.2 COSTOS FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Monitoreo de manejo de residuos sólidos	u	5	200,00	1000,00
			TOTAL	**2500,00**

11.5.9 PROGRAMA DE AUDITORÍAS

Las Auditorías Ambientales, tanto internas, como externas, permiten evaluar el cumplimiento y efectividad de las acciones planteadas en el Plan de Manejo Ambiental, así como verificar la conformidad con la normativa ambiental aplicable; así mismo permite proponer las recomendaciones y medidas de mejora a través de un plan de acción que posibilite la mejor aplicación de las acciones propuestas.

Se considera lo dispuesto en la legislación ambiental aplicable:

AUDITORÍA AMBIENTAL ANUAL INTERNA.- Desarrollada por el proponente y presentada al CONELEC, con frecuencia anual

11.5.9.1 COSTOS

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Auditoría Ambiental Anual Interna	Unidad	5	4000,00	20000,00
		TOTAL		

11.5.9.2 MEDIOS VERIFICABLES

- Auditoría ambiental interna
- Registro fotográfico

11.5.9.3 INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Al primer semestre de las actividades de construcción del proyecto se habrá realizado en el monitoreo de todos los componentes descritos en el programa.
- Al primer año de operación de la línea de subtrasmisión se habrá realizado el monitoreo de todos los componentes descritos, y se empezará con la auditoría ambiental interna.

11.5.9.4 RESPONSABLES

- EERSSA

11.5.10 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

El plan de restauración de áreas degradadas describe los procedimientos necesarios para la recuperación de los factores ambientales que han sido afectados con las actividades de construcción del velódromo, para la elaboración de este programa se tomó en cuenta las características del proyecto y el alcance de sus actividades.

11.5.10.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.5.10.1.1 MEDIDAS PROPUESTAS

Este plan será aplicado en las áreas donde se requiera revegetar, especialmente en las áreas ocupadas temporalmente por efectos de construcción y desbroce para la conformación de la línea de trasmisión.

Durante la construcción de la línea, la disposición de un lugar específico para conservar el suelo orgánico es primordial para posteriormente utilizarlo en la etapa de reconformación y revegetación, en caso de que no sea suficiente, se adquirirá en sectores aledaños.

Se deberá revegetar con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, aquellos lugares que el proyecto amerite revegetar, donde se requiera restaurar los hábitats afectados por la fase constructiva y conformación de la línea, en caso de mortalidad de las

especies vegetales, serán remplazadas por nuevas plántulas, hasta obtener un éxito en la reforestación

Se adquirirá material vegetal nativo de viveros de zonas aledañas o a las personas del sector, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas de la zona.

Con esta actividad se tratará de reconstruir el hábitat natural y evitar la erosión del suelo, las especies arbóreas serán plantadas en el área a reforestar a tres metros una de otra en sistema de tres bolillo, y en el intermedio de las mismas se reforestará con especies arbustivas nativas, se deberá garantizar el 80% de superviviencia de las plantaciones los 4 años.

11.5.10.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Registro Fotográfico Fechado
- Facturas de Compra
- Constatación Directa
- Libro de obra ambiental

11.5.10.3 RESPONSABLE

Contratista

11.5.10.4 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.5.10.4.1 MEDIDAS PROPUESTAS

Actividades Previas a la Restauración

Remoción y disposición apropiada de los siguientes aspectos:

- Residuos sólidos y líquidos, especialmente residuos sólidos inorgánicos y orgánicos, combustibles, etc.
- Materiales y escombros de construcción, restos metálicos, restos de cables, material de empaque, soldaduras etc.
- Estructuras temporales de cruce de cuerpos de agua y humedales (puentes, esteras de madera, plásticos, etc.).
- Recuperación de áreas de letrinas y campamentos temporales

Protección y Restauración de suelos y cuerpos de agua

Para proteger los suelos y los cuerpos de agua de posibles impactos locales, generados por las actividades del proyecto se deberá:

- Rellenar impecablemente los sitios perforados para la implementación de las torres y reubicar el suelo sobrante de la manera más apropiada; para el relleno se utilizará el material que fue excavado de la misma. La capa vegetal previamente separada será colocada sobre el subsuelo con el fin de restablecer el perfil del suelo y su cobertura vegetal.
- El material de suelo sobrante será esparcido a lo ancho del derecho de vía.
- La única afección posible de los cuerpos de agua puede darse por materiales lixiviados de las letrinas de los campamentos temporales, por lo tanto, las letrinas se desinfectarán con tierra y cal, se sellarán y compactarán para dar paso a la regeneración natural en el área.

11.5.10.5 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

- Registro Fotográfico Fechado
- Constatación Directa
- Libro de obra ambiental

11.5.10.6 INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Al finalizar las actividades de construcción del proyecto se habrá realizado en 100% la revegetación de las zonas afectadas.

11.5.10.7 RESPONSABLE

EERSSA

11.5.10.8 COSTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Revegetación de áreas afectadas	Has	7,5	4500	4500,00
Plántulas para revegetación	Global	Global	700,00	700,00
Técnico Responsable	u	1	1500,00	1500,00
Materiales	Global	Global	200,00	200,00
			TOTAL	**6900,00**

11.5.10.9 COSTOS ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENMIENTO

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Remoción y disposición apropiada de residuos, materiales, escombros, etc.	Global	1	1000,00	1000,00
Protección y Restauración de suelos y cuerpos de	Global	1	1000,00	1000,00

agua				
			TOTAL	**2000,00**

11.5.11 PROGRAMA DE RETIRO Y ABANDONO

Al momento del retiro de las instalaciones deberán considerarse una serie de actividades que minimizarán los efectos negativos al medio entorno en general. Estas actividades tendrán como objetivo reponer y restablecer las condiciones naturales en el área de influencia del proyecto, anteriores a su implementación. En caso de que por limitaciones técnicas la restauración no fuese factible, se diseñará medidas compensatorias.

La ejecución de las actividades del Proyecto implica el desbroce de la vegetación para la apertura de trochas y senderos, cimentación de las torres e instalación de campamentos. Por lo que se debe implementar medidas de rehabilitación, considerando que no todos los ecosistemas naturales pueden ser manejados de la misma manera, ya que sus características especiales, evolución e influencia antrópica determinan las acciones a aplicarse.

11.5.11.1 Retiro de instalaciones

Para el retiro de las instalaciones, deberán ejecutarse actividades que prácticamente son las mismas que fueron realizadas en la construcción de las líneas, pero en sentido inverso; así:

- Establecimiento del sitio donde se embodegarán los materiales de la línea de subtransmisión, para ser utilizados en otra obra o eliminados.
- Desenergización en las subestaciones relacionadas.
- Desconexión de las uniones físicas de los conductores e hilos de guardia que conectan las subestaciones con las primeras estructuras de las líneas de subtransmisión, y si es del caso, de la unión física del tramo que cubre cada línea, si este fuese a quedar en servicio.
- Retiro de cada uno de los postes, cables tensores y elementos metálicos utilizados en los anclajes; y transporte de estos materiales a los sitios establecidos.
- Revegetación y reforestación de las áreas utilizadas como franja de servidumbre con plantas propias del lugar.

Las actividades que se realizan para retirar las líneas, ocasionan impactos ambientales debido al incremento de ruido, presencia de polvo, molestias a la población, generación de desechos sólidos y líquidos, generación de escombros y creación de áreas de suelo

deteriorado; razón por la cual debe ejecutarse un programa de mitigación que contemple acciones tendientes a minimizar cada uno de estos impactos:

- El control de polvo se realizará mediante riegos con agua; estos riegos deberán efectuarse especialmente en la época seca, y sobre todas las superficies en proceso de demolición y expuestas a la acción el viento.

- Mantenimiento periódico de las máquinas y vehículos, en lo referente a la calibración de los motores, para evitar la mala combustión.

- El personal encargado del manejo de desechos de desmantelamiento clasificará los materiales y aquellos que sean reutilizables, serán aprovechados.

- El material que no sea reutilizable deberá ser vendido como chatarra a industrias de reciclaje.

- Antes de iniciar las actividades de desmantelamiento de postes, se adecuarán áreas para el acopio de los materiales producto de estas acciones.

- Los acopios de los desechos de material deben ser humedecidos con agua, hasta ser llevados a los botaderos o sitios de relleno sanitario previamente establecidos.

- Los materiales de desecho no deben ser depositados en áreas adyacentes a los trabajos de desmantelamiento.

- Luego de desengrapar los cables de guardia y conductores, se los pondrá sobre poleas y tramo a tramo, cuando las condiciones técnicas de los soportes lo permitan, usando los equipos adecuados se retirará y se los enrollará a estos materiales en carretes de las características pertinentes, para que los conductores y cables se puedan usar en otros sitios.

11.5.11.2 Limpieza del lugar

Toda la basura industrial proveniente de las operaciones de desmontaje será trasladada a rellenos sanitarios preestablecidos y acondicionados de acuerdo a normas, coordinándose con las autoridades municipales y de salud para su disposición final. A fin de controlar el acceso de personas o animales a las estructuras remanentes en el área, se mantendrá una valla de alambre del área de trabajo.

11.5.11.3 Restauración del lugar

La última etapa de la fase de abandono o término de las actividades es la de reacondicionamiento, que consiste en devolver las propiedades de los suelos a su condición natural original o a un nivel adecuado para el uso deseado y aprobado.
El trabajo puede incluir aspectos de Descompactación, relleno, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo de suelos, rectificación de la calidad del suelo, descontaminación y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas.

El plan de restauración deberá analizar y considerar las condiciones originales del ecosistema previo al tendido de la Línea y Redes Primarias y Secundarias.

Los aspectos que deben considerarse en la restauración son:

- Descontaminación del suelo.
- Limpieza y arreglo de la superficie del terreno.
- Cobertura vegetal de ser requerido.
- Protección de la erosión.

11.5.11.4 COSTOS

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total

A la fecha no se valorara su costo, pero deberá ser incluido en el presupuesto de la EERSSA para ese entonces.

11.5.11.5 MEDIOS VERIFICABLES

- Registro agua utilizada para riego
- Registro de mantenimiento de maquinarias y vehículos
- Registro de remediación de suelos
- Registro de plantas usadas para revegetación
- Registro Fotográfico

11.5.11.6 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- Al inicio de la etapa retiro y abandono del de la línea de subtrasmisión tendrá identificado el lugar de evacuación de los residuos resultantes del desmantelamiento de la línea de trasmisión.

11.5.11.7 RESPONSABLES

- EERSSA

11.6 RESUMEN DE COSTOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se estima un costo total de implementación del Plan de Manejo Ambiental de Ciento seis mil ciento ochenta dólares ($106180,00), mismo que considera las fases de Construcción, Operación y mantenimiento de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kv y Subestación Gualaquiza.

Tabla 96. Costo de implementación del Plan de Manejo Ambiental

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Riego con agua	varios	1800,00	1800,00
Medida 2	Lonas para camiones	varios	500,00	500,00
Medida 3	Mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos.	10	300,00	3000,00
Medida 4	Equipo para remediar derrames	-	300,00	300,00
Medida 5	Herramientas	-	200,00	200,00
Medida 6	Retiro del material sólido sobrante	-	500,00	500,00
Medida 7	Campamento		800,00	800,00
Medida 8	Pozo séptico		200,00	200,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Mantenimiento de equipos	5	1000,00	5000,00
Medida 2	Cerramiento áreas	varios	2000,00	2000,00
Medida 3	Bodega de almacenamiento de desechos peligrosos	1	300,00	300,00
Medida 4	Sistema de captación de derrames	1	150,00	150,00
			TOTAL	**14750,00**
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Área de acopio	1	500,00	500,00
Medida 2	Capacitación a los trabajadores	5	200,00	1000,00
Medida 3	Contenedores	3	80,00	240,00
Medida 4	Cerramiento	1	300,00	300,00
Medida 5	Letrina o pozo séptico	1	200,00	200,00
Medida 6	Contenedores desechos peligrosos	5	100,00	500,00
Medida 7	Área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos	1	500,00	500,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Recipientes de basura	50	25,00	1250,00
Medida 2	Disposición Final de residuos	5	500	2500,00
			TOTAL	**6990,00**
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Operación				
Medida 1	Extintores	4	60,00	240,00

Medida 2	Equipos de comunicación	3	100,00	300,00
Medida 3	Botiquín de primeros auxilios	1	100,00	100,00
Medida 4	Alarma para contingencia	1	100,00	100,00
Medida 5	Herramientas para el control de derrames	1	200,00	200,00
Medida 6	Materiales para el control de derrames	1	200,00	200,00
Medida 7	Simulacros	5	150,00	750,00
Medida 8	Capacitación	10	400,00	4000,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Equipo de contingencias	1	500,00	500,00
Medida 2	Botiquín	3	200.00	600,00
Medida 3	Exintores	3	150.00	450,00
			TOTAL	**7440, 00**
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Código de Conducta del Contratista	Varios	500,00	500,00
Medida 2	Capacitación al personal	60	200,00	12000,00
Medida 3	Reuniones informativas	10	200,00	2000,00
Medida 4	Talleres participativos	10	200,00	2000,00
Medida 5	Centros de información pública	5	150,00	750,00
Medida 6	Equipo de Protección Personal	Varios	1000,00	1000,00
Medida 7	Señalización Preventiva	Varios	1000,00	1000,00
Medida 8	Capacitación ambiental de área de influencia	10	200,00	2000,00
Medida 9	Charlas a escuelas y colegios de área de influencia	5	200,00	1000,00
Medida 10	Socialización con la población del área de influencia	5	300,00	1500,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Talleres de socialización taller	5	800,00	4000,00
			TOTAL	**27750, 00**
PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Charla de inducción sobre las políticas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente	1	300,00	300,00
Medida 2	Capacitaciones al personal sobre los procedimientos específicos de operación	20	200,00	4000,00
Medida 3	Inspecciones de seguridad (fase constructiva)	24	200,00	4800,00
Medida 4	Inspecciones de seguridad (fase de operación)	60	200,00	4000,00

Medida 5	Dotación de EPP*	Varios	1000,00	1000,00
Medida 6	Ubicación de medidas de seguridad	Varios	700,00	700,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Dotación de equipo de protección personal (EPP)	50	50,00	2500,00
Medida 2	Revisión y Chequeos Médicos	Global	1000.00	1000.00
			TOTAL	**17300,00**
PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Señales de prohibición	Varios	500,00	500,00
Medida 2	Señales de obligación	Varios	500,00	500,00
Medida 3	Señales de prevención o advertencia	Varios	500,00	500,00
Medida 4	Señales de información	Varios	500,00	500,00
Medida 5	Mantenimiento y reparación de señalética	Varios	1000,00	1000,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Señalización informativa	25	35,00	875,00
Medida 2	Señalización de prohibición	25	35,00	875,00
Medida 3	Señalización de prevención	25	35,00	875,00
Medida 4	Señalización de obligatoriedad	25	35,00	875,00
			TOTAL	**6500,00**
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Charla de inducción	5	350,00	1750,00
Medida 2	Capacitaciones	60	200,00	12000,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Capacitación operación y mantenimiento del proyecto	5	800	4000.00
Medida 2	Manejo de desechos	5	500	2500.00
Medida 3	Atención a contingencias	5	800	4000.00
Medida 4	Seguridad y salud Ocupacional	5	800	4000.00
			TOTAL	**28250,00**
PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Manejo de desechos	Varios	1000,00	1000,00
Medida 2	Monitoreo de ruido industrial	5	350,00	1750,00
Medida 3	Monitoreo de ruido ambiental	5	250,00	1250,00
Medida 4	Monitoreo electromagnético	5	500,00	2500,00
Medida 5	Monitoreo arqueológico	1	1500,00	1500,00

Operación y mantenimiento				
Medida 1	Monitoreo de manejo de residuos sólidos	5	200,00	1000,00
			TOTAL	**9000,00**
PROGRAMA DE AUDITORÍAS				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Medida 1	Auditoría Ambiental Anual Interna	5	4000,00	20000,00
			TOTAL	**20000,00**
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS				
	Actividad	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Construcción				
Medida 1	Revegetación de áreas afectadas		4500,00	4500,00
Medida 2	Plántulas para revegetación		700,00	700,00
Medida 3	Técnico Responsable		1500,00	1500,00
Medida 4	Materiales		1200,00	1200,00
Operación y mantenimiento				
Medida 1	Remoción y disposición apropiada de residuos, materiales, escombros, etc.	4	1000,00	4000,00
Medida 2	Protección y Restauración de suelos y cuerpos de agua	4	1000,00	4000,00
			TOTAL	**15900,00**
PROGRAMA DE RETIRO Y ABANDONO				
No aplica				
TOTAL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				**153880,00**

11.7 CRONOGRAMA VALORADO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el Anexo 7 de este estudio consta el cronograma valorado de ejecución y presupuesto referencial de los distintos programas del Plan de Manejo Ambiental para las fases de Construcción y de Operación y Mantenimiento de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza, que se ha establecido para un período de 5 años.

11.8 RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de la ejecución del presente PMA durante la etapa de contrucción es del contratista contratado por la EERSSA y para la etapa de operación, mantenimiento y retiro es responsabilidad exclusiva de la Empresa Eléctrica Regional del Sur (EERSSA) como de los trabajadores que serán contratados, los mismos que deberán conocer el Plan de Manejo Ambiental, con la finalidad de cumplir y hacer cumplir la aplicación de las medidas ambientales indicadas en el presente. Además deberán procurar que todas las actividades

que se desarrollen en las instalaciones de la Línea de Subtransmisión El Pangui – Gualaquiza a 69kV y Subestación Gualaquiza, estén orientadas en la prevención y minimización de los impactos ambientales negativos, a través de la aplicación de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental y la aplicación de las medidas que adicionalmente fueren requeridas en el caso de impactos ambientales negativos significativos no identificados inicialmente.

Cualquier incumplimiento involuntario en la aplicación de las medidas ambientales, así como las modificaciones que se implantaren en la aplicación de las medidas, deberá ser informado al CONELEC que es la Autoridad Ambiental competente por parte de la Empresa Eléctrica Regional del Sur (EERSSA).

12.PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

12.1.1 METODOLOGÍA

De conformidad a la normativa vigente se realizara la socialización del EsIA del proyecto para lo cual se deberá seguir los siguientes pasos

1. **Identificación de actores directos e indirectos para el proyecto**. Para lo cual se desarrolla un mapeo de actores de lo cual se definirá los directos e indirectos.

2. **Definición del mecanismo de participación social**. De conformidad al Art 8 del Decreto 1040 en el cual se establecen los mecanismos de participación ciudadana se definió optar por el de Reunión Informativa.

3. **Definición de fecha y lugar del evento.-** La fecha y lugar de la realización de la audiencia de difusión será coordinado y definido por el Representante Legal del proyecto, Gobierno Provincial de Loja, Consultor y facilitador del Proceso.

4. **Elaboración y entrega de convocatorias.-** Las convocatorias serán elaboradas por el Gobierno Provincial de Loja, la cual considerará los protocolos establecidos para las mismas, su entrega será realizada por el Consultor y Representante legal.

5. **Evento de participación.-** Durante la conferencia, nos apoyaremos de un equipo de proyección (Data Show IN FOCUS) a más de planos, mapas, esquemas, etc. para facilitar la comprensión de los diferentes temas, siendo importante destacar la participación del público mediante ruedas de preguntas que serán absueltas con la oportunidad del caso.

La exposición del Estudio de Evaluación de Impactos Ambientales a la Comunidad abordara los temas más relevantes del Estudio y seguirá el siguiente esquema:

- **Generalidades.-** En esta primera parte se abordaran temas generales como:
  - Antecedentes.
  - Datos generales y objetivos
  - Datos Generales de las instalaciones, ubicación, características, etc.

- **Descripción general de las actividades y su entorno.-** Corresponderá a la descripción general de cada una de las actividades del proyecto.

- **Caracterización Ambiental del Área.-** En esta parte se describirá la situación actual del medio ambiente, se abordaron los siguientes temas:
  - Medio Físico
  - Medio Biótico
  - Medio Socio económico, cultural.

- **Área de influencia.-** En esta parte se indicaran las áreas de influencia ambiental directa e indirecta definidas en el estudio y los parámetros considerados para ello.

- **Impacto Ambiental.-** Corresponderá a la descripción de los impactos ambientales y su valoración.

- **Plan de Manejo Ambiental.-** En esta parte se explicara el alcance y objetivos de las medidas ambientales de prevención, mitigación, medidas compensatorias, etc. contempladas en el estudio.

- **Cierre de la conferencia.-** En la parte final de la conferencia se explicara las conclusiones y recomendaciones finales, finalmente se recogerán las principales observaciones de la comunidad hacia el estudio.

Para observar a mas detalle el desarrollo del Proceso de Participación Social revisar el Anexo N° 8.

13.GLOSARIO

Abiótico: Sin vida. Elementos sin vida que se interaccionan con los organismos bióticos para conformar los ecosistemas.

Acuático: Que vive en el agua, relativo al agua.

Afloramiento: Masa de roca que asoma a la superficie.

Afluente: Arroyo o río que desemboca en otro principal.

Agua superficial: Agua de precipitación que no se infiltra en el suelo o no regresa a la atmósfera por evaporación o por transpiración.

Ambiente (o medio ambiente): Todas las condiciones o factores externos, vivientes y no vivientes (sustancias y energía), que influyen en un organismo u otro sistema específico durante su período de vida.

Ambiente: El entorno exterior de un sitio de la Tierra.

Análisis de riesgos: Identificar riesgos, evaluar la naturaleza y severidad de los mismos (evaluación de riesgos), utilizar ésta y otra información para determinar opciones y tomar decisiones para reducir o eliminar riesgos (manejo de riesgos), o bien comunicar la información respecto a los riesgos a quienes toman las decisiones y al público en general (comunicación de riesgos).

Aprovechamiento sustentable: Tasa máxima a la que se puede utilizar un recurso potencialmente renovable sin reducir las existencias o abastos del mismo en el mundo o en una región particular.

Arbórea: Relativo al árbol.

Área rural: Región geográfica en Estados Unidos con una población inferior a 2.500 personas por unidad de área. El número de personas utilizado en esta definición puede variar en diferentes países.

Área silvestre: Región en donde el terreno, el relieve, el agua y su comunidad de flora y fauna no han sido perturbados en manera significativa por los humanos y en donde éstos son sólo visitantes temporales.

Área urbana: Región geográfica con una población de 2.500 o más personas. El número de habitantes puede variar, ya que algunos países establecen el número mínimo de personas entre 10.000 y 50.000.

Atmósfera: La gran envolvente de aire que rodea el cuerpo terráqueo.

Auditoria ambiental: Evaluación ambiental expot de un proyecto ya ejecutado, destinado a identificar y medir la magnitud de los daños ambientales existentes y sus riesgos asociados, para compararlos con los resultados de los estudios de impacto ambiental correspondientes o con los índices de calidad vigentes.

Bacterias: Organismos procarióticos unicelulares. Algunos transmiten enfermedades. La mayor parte actúa como descomponederos o degradadores y obtienen los nutrimentos que necesitan degradando los compuestos orgánicos complejos residentes en los tejidos de organismos vivos o muertos, en compuestos nutritivos inorgánicos más simples.

Bermas de seguridad: Paso a plataforma estrecha que se deja entre el borde de un canal, foso o trinchera y el pie del talud hecho con las tierras de su excavación.

Bien económico: Cualquier servicio o artículo material que constituye un satisfactor para la gente.

Biótico: Viviente. Organismos vivos que conforman las partes bióticas de los ecosistemas.

Cadena alimentaría: Serie o sucesión de organismos, cada uno de los cuales comen o degrada al precedente.

Calidad Ambiental: Conjunto de propiedades de elementos del ambiente, que permite reconocer las condiciones en que ellos se encuentran.

CPE INEN 19: Código de Práctica Ecuatoriano (Código Eléctrico Nacional).

Cable: Conductor con aislamiento o, hilos de conductor con o sin aislamiento.

Cable de Acometida: Conductor de acometida en forma de cable.

Conductor: Material capaz, a través de sí, de conducir una corriente eléctrica.

Conductor aislado: Se considera a los conductores provisto (cubiertos) con un dieléctrico (diferente del aire) cuyo valor de aislamiento de diseño, es igual o mayor que el aislamiento requerido para las condiciones de operación a los cuales está sometido.

Conductor cubierto: Se considera a los conductores provisto (cubiertos) con un dieléctrico (diferente del aire) cuyo valor de aislamiento de diseño, es menor que el aislamiento requerido para las condiciones de operación a los cuales está sometido.

Conductor desnudo: Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Cambio químico: Interacción entre sustancias en las que hay un cambio (o reacción) en la composición química de los elementos o compuestos involucrados.

Campamento: Lugar despoblado donde se adecua una infraestructura para acampar.

Cantera: Terreno de donde se saca alguna de las clases de piedra empleadas en la construcción de obras civiles o material mineral económicamente rentable.

Capacidad sustentadora (K): Máxima población de una especie en particular, a la que un hábitat determinado puede sustentar o sostener por un período o tiempo determinado.

Clima: Patrón general de condiciones atmosféricas o de temperie ("tiempo"), variaciones estacionales y extremos tempéricos en una región en un período largo, al menos de 30 años: condiciones promedio temperie en un área.

Cloración: Depuración del agua tratándola con cloro.

Compositos: Mezcla de material de poca y alta ley que se realiza para equilibra la producción del yacimiento.

Composta: Materia orgánica vegetal y animal, parcialmente descompuesta, que puede utilizarse como fertilizante o acondicionador del suelo.

Compuesto: Combinación de átomos, o iones con carga eléctrica opuesta, de dos o más elementos diferentes, que se mantienen unidos mediante fuerzas de atracción denominadas enlaces químicos.

Comunidad: Conjunto de poblaciones de todas las especies que viven e interactúan en un área dada en un tiempo en particular.

Conservación del suelo: Métodos que se utilizan para reducir la erosión del suelo, a fin de impedir que se agoten los nutrientes edáficos o del suelo, y para restablecer nutrientes ya perdidos por la erosión, lixiviación y exceso de labranza de la tierra.

Contaminación del agua: Cualquier cambio físico o químico en las aguas superficiales o en las subterráneas, capaz de causar daño a los organismos o volver al agua inapropiada para determinados usos.

Contaminación del aire: Presencia de una o más sustancias en el aire atmosférico en concentraciones lo bastante elevadas para dañar a los humanos, a otros animales, a la vegetación y a los materiales expuestos. El exceso de calor o ruido también pueden considerarse formas de contaminación del aire. Tales compuestos o condiciones físicas se conocen como agentes contaminantes del aire.

Contaminación por ruido: Todo sonido indeseado, molesto y peligroso, que deteriora o interfiere con la audición, es causa de estrés, perturba la concentración mental y la eficiencia en el trabajo o causa accidentes.

Contaminación: Un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas de aire, agua, suelo o alimentos y que puede influir de manera diversa en la salud, sobre vivencia o actividades de seres humanos u otros organismos vivos. Se llama también infición.

Contaminante biodegradable: Material que puede ser degradado en sustancias más simples (elementos y compuestos) por bacterias y otros degradantes o descomponedores. El papel y la mayor parte de los desechos orgánicos, como el estiércol o abono animal, son biodegradables, pero puede tomar décadas su degradación en los tiraderos de desperdicios actuales.

Contaminante degradable: Compuesto potencialmente contaminante que se degrada por completo, o es reducido a niveles aceptables, mediante procesos físicos, químicos y biológicos naturales.

Contaminante lentamente degradable: Material que se degrada con lentitud convirtiéndose en substancias más simples, o se reduce a niveles aceptables por medio de procesos físicos, químicos o biológicos naturales.

Contaminante no degradable: Material que no se puede degradar por procesos naturales. Ejemplos son los elementos tóxicos plomo y mercurio.

Distancia mínima de seguridad: Es la distancia mínima establecida entre superficies de un objeto energizado y las personas o edificaciones, que garantice a las personas a no recibir descargas eléctricas desde el primero.

Edificio o Edificación: Construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación por seres humanos.

Expuesto (aplicado a partes energizadas): Que puede ser inadvertidamente tocado o aproximado. Se aplica también a las partes que no están adecuadamente protegidas, separadas o aisladas.

Flecha: Es la distancia vertical medida de un conductor a la línea recta imaginaria que une los dos puntos de soporte del conductor en las estructuras.

Flecha inicial sin carga: La flecha de un conductor antes de aplicarle cualquier carga externa.

Flecha final: Es la flecha de un conductor después de que ha estado sujeto a condiciones específicas de carga y temperatura aplicadas.

Intensidad: Se define como el grado de afectación u ocurrencia de un impacto; gravedad o ponderación del efecto sobre uno o varios de los elementos del medio ambiente.

Licencia Ambiental: Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

Magnitud es la dimensión de afectación (positiva o negativa) sobre uno o varios de los elementos del medio ambiente.

Medidas de Compensación: Actividades mediante las cuales se propende restituir los efectos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de consensos entre la comunidad, la autoridad y el titular de la concesión, permiso o licencia.

Medidas de Mitigación: Acciones dirigidas a atenuar los impactos y efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y/o natural.

Medidas de Prevención: Diseño y ejecución de obras o actividades encaminadas a evitar los posibles impactos y efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y/o natural.

Monitoreo: Obtención sistemática de datos e información específica sobre el estado de las variables ambientales, que contribuye a determinar el cumplimiento y efectividad del Plan de Manejo Ambiental.

Normas de Calidad: Valores que establecen las concentraciones y períodos máximos y mínimos permisibles de elementos, compuestos, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de estos cuya permanencia o carencia en los elementos del ambiente pueden constituir riesgos para la vida o salud de la población o para el ambiente.

Normas de Emisión: Valores que establecen la cantidad máxima permitida de eliminación de un contaminante a la atmósfera, medida en la fuente emisora.

Obra: Resultado de la ejecución, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, ensamblaje y terminación de una infraestructura.

Objeto energizado: Objeto conectado eléctricamente a una fuente de diferencia de potencial.

Plan de Manejo Ambiental: Conjunto de programas que contienen las acciones que se requieren para prevenir, mitigar y/o compensar los efectos o impactos ambientales negativos, y potenciar los impactos positivos, causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Política Ambiental: Definición de principios rectores y objetivos básicos que la sociedad o sus organizaciones se proponen alcanzar en materia de protección ambiental.

Proyecto: Conjunto de actividades que incluye la planificación, estudios y diseños relacionados con el desarrollo de obras de infraestructura eléctrica.

Recursos Naturales: Elementos de la naturaleza susceptibles de ser utilizados por el hombre para la satisfacción de sus necesidades.

Ruido: Conjunto desordenado de sonidos que puede provocar pérdida de audición o ser nocivo para la salud psicofísica, así como producir impactos negativos sobre el ambiente.

Partes energizadas: Conductores, barras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos que pueden producir descargas eléctricas.

Tasa de mortalidad: Es el número medio anual de muertes durante un año por cada 1000 habitantes, también conocida como tasa bruta de mortalidad. La tasa de mortalidad indica con precisión el impacto actual de mortalidad en el crecimiento de la población, a medida que disminuye la tasa de fecundidad resulta en un envejecimiento de la población

14.BIBLIOGRAFÍA

- CONELEC-CONAM, 2004. Manual de Procedimientos para la aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Sector Eléctrico. Anexo 1. Quito.
- CONELEC, 2003. Catalogo Resumen de Generación Eléctrica en Ecuador. Quito.
- CNRH, 2004. Provincias Inmersas en las Cuencas Hidrográficas. Quito.
- INEMIN (DGGM), 1986. Mapa Geológico de Pintag, escala 1: 1 00 000. Quito.
- IGM, 1979. Hoja topográfica Selva Alegre, escala 1: 25 000.
- HIDROPASTAZA S.A., 2005. Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) para la construcción de la Línea de Interconexión Central Hidroeléctrica San Francisco – S/E Totoras.
- EMELBO S.A., 2004. Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) de la Línea de subtransmisión a 69 kV Guanujo - Echeandia
- CANTER, Larry W., 1998, Manual de evaluación de impacto ambiental, Mc Graw Hill, Madrid, España.
- VI Censo de Población y V de Vivienda INEC 2001
- HOLDRIDGE, 1977, Ecología basada en las zonas de vida, Editorial Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas (IICA), San José, Costa Rica.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEREOLOGIA E HIDROLOGIA (INAMHI). Anuarios Metereológicos. Quito, Ecuador.
- LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO, 1998. Corporación de Estudios y Publicaciones. Octava edición. Quito, Ecuador.
- PATZELT, 1996, Flora del Ecuador, Banco Central del Ecuador, Quito-Ecuador.
- PATZELT, 1979, Fauna del Ecuador, Editorial Las Casas, Quito, Ecuador.
- Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, expedido el 14 de agosto del 2001 por el Presidente de la República, mediante Decreto ejecutivo N° 396 de los mismos mes y año.
- ROLDÁN J; 2004; Segunda Edición; Seguridad en las Instalaciones Eléctricas; Madrid, España; Editorial Paraninfo.

- SIERRA, ed., 1999, Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental, Quito-Ecuador.

- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) del Ministerio del Ambiente, en lo referente a los límites permisibles vigentes; expedido el 27 de diciembre del 2002 por el presidente de la República, mediante Decreto Ejecutivo N° 3516, RO-E 2 del 31 de marzo del 2003.

- TIRIRA, Diego, ed., 1999, Mamíferos del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador.

- USDA. 1975. Soil Taxonomy, USA Washington

- Cañadas, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG – PRONAREG. Quito.

- Jorgensen, P. M. & C. Ulloa. 1994. Seed plants of the high Andes of Ecuador: a checklist. AAU reports. Universidad de Aarhus.

- Jorgensen P. & S. León-Yánez (Eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden Press.

- Luteyn J. L. 1992. Páramos. in: Balslev, H. & J.L. Luteyn, (eds.). Páramo: an andean ecosystem under human influence. London: Academic Press.

- Medina, G. & P. Mena Vásconez. 2001. Los Páramos en el Ecuador. in: P. Mena; G. Medina & R. Hofstede (Eds). Los páramos del Ecuador. Quito, Editorial Abya Yala.

- Sierra, R. (Ed). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF & ECOCIENCIA. Quito, Ecuador.

- Sklenar, P., Luteyn, J,. Ulloa, C., Jorgensen, P., & Dillon, M. 2005. Flora Genérica de los Páramos, Guía Ilustrada de las Plantas Vasculares. The New Jork Botanical Jarden. Volumen 92.

- Andrea Coloma-Santos. Refugio de Vida Silvestre Pasochoa. 2007. En: Guía del patrimonio de Aéreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOLAP y MAE. ECOFUND, FAN, DarminNet, IMG. Quito, Ecuador.

- Jijón, C. & Pazmiño, X. 1990. Plan de Manejo del Bosque Protector Pasochoa. Fundación Natura. Quito, Ecuador.

- Ridgely. R & greenfield. P, 2006. Aves del Ecuador. Volumen I. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación Jocotoco. Quito – Ecuador.

- Ridgely. R & Greenfield. P, 2006. Aves del Ecuador. Guía de Campo II. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación Jocotoco. Quito – Ecuador.

- Vargas, M. 2002. Ecología y Biodiversidad del Ecuador. E. P. Centro de Impresión. Primera edición. Quito.

15.ANEXOS

ANEXO N° 1:
CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

ANEXO N° 2:
CALIFICACIÓN DE LA CONSULTORA

ANEXO N° 3:
VISTO BUENO DEL INPC

ANEXO N° 4:
PRONUNCIAMIENTO DEL MAE PARA EL INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA

ANEXO N° 5:
RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELO

ANEXO N° 6:
RESULTADO DE ANÁLISIS DE AGUA

ANEXO N° 7:
CRONOGRAMA VALORADO DEL PMA

ANEXO N° 8:
PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

16.MAPAS

MAPA N° 1:
MAPA BASE

MAPA N° 2:
MAPA DE ISOTERMAS

MAPA N° 3:
MAPA DE ISOYETAS

MAPA N° 4:
MAPA DE SUELOS

MAPA N° 5:
MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA

MAPA N° 6:
MAPA GEOMOFOLÓGICO

MAPA N° 7:
MAPA GEOLÓGICO

MAPA N° 8:
MAPA DE COBERTURA VEGETAL

MAPA N° 9:
MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO

MAPA N° 10:
MAPA HIDROLÓGICO

MAPA N° 11:
MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO