<u>ÍNDICE</u>

	Pág. No.
10 EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS IDENTIFICADOS	10-1
10.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBINETALES RELEVANTES POST-CONSTRUCCIÓN	10-1
10.1.1 Medio Físico	10-1
10.1.1.1 Geología	10-1
10.1.1.2 Suelos	10-2
10.1.1.3 Clima	
10.1.1.4 Calidad de Aire Ambiente	10-3
10.1.1.5 Hidrología ³	
10.1.2 Medio Biótico	10-8
10.1.2.1 Flora	
10.1.2.2 Fauna	10-24
10.1.3 Componente Social	10-29
10.1.3.1 Convenios con Comunidades	
10.1.4 Arqueología	10-30
10.2 RESULTADOS DE MONITOREO	10-33
10.2.1 Nivel de Presión Sonora (NPS _{eq})	10-33
10.2.2 Radiaciones No Ionizantes	10-33
10.2.2.1 Ubicación de los Puntos de Muestreo	10-33
10.2.2.2 Campo Eléctrico	10-34
10.2.2.3 Campo Magnético	
10.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES POST-CONSTRUCCIÓN	10-40
10.3.1 Medio Físico	
10.3.2 Medio Biótico	10-40
10.3.3 Medio Social	10-40
10.4 DETERMINACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES	10-41
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	Pá No
TARI A 10.1	Pág. No.
TABLA 10-1	
DIFERENCIAS ENTRE CAMPO ELÉCTRICO Y CAMPO MAGNÉTICO	
TABLA 10-2	
NIVELES DE REFERENCIA (NORMA ICNIRP -OMS-) PARA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A CAMPOS ELÉC VARIABLES EN EL TIEMPO (VALORES RMS NO PERTURBADOS)	
TABLA 10-3	
NIVELES DE REFERENCIA (NORMA ICNIRP -OMS-) PARA EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO EN GENERAL A O	
ELÉCTRICOS VARIABLES EN EL TIEMPO (VALORES RMS NO PERTURBADOS)	
Tabla 10-4	10-25
Mamíferos registrados en el Piso Altoandino	10-25

Tabla 10-5	10-26
Mamíferos registrados en el Piso Templado	10-26
Tabla 10-6	10-27
AVES REGISTRADAS EN EL PISO ALTO ANDINO	10-27
Tabla 10-7	10-28
AVES REGISTRADAS EN EL PISO TEMPLADO	10-28
Tabla 10-8	10-33
NIVELES DE PRESIÓN SONORA MEDIDOS	10-33
Tabla 10-9	10-33
NIVELES DE PRESIÓN SONORA MEDIDOS EN LA AUDITORÍA AMBIENTAL	10-33

10 EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS IDENTIFICADOS

10.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBINETALES RELEVANTES POST-CONSTRUCCIÓN

10.1.1 MEDIO FÍSICO

10.1.1.1 Geología¹

El área de estudio se localiza en la denominada "Depresión Interandina" ubicada entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Real, cubierta por un volcanismo de tipo continental desde el Oligoceno hasta el Cuaternario con un aporte de depósitos volcánicos indiferenciados, lavas andesiticas, depósitos de tipo lagunar - continental y fluvioglaciales.

Se identificaron cuatro unidades geomorfológicas: la Depresión Interandina (siendo la unidad mas predominante en toda la zona de estudio), Edificios Volcánicos y sus depósitos dístales (ubicados en pequeñas partes de la zona sur y centro), Depósitos coluviales (sobresalen solo en una pequeña parte de la zona centro) y Conos Volcánicos (ubicados en la mayor parte de la zona sur y centro) La Línea de Transmisión Quito – Pasto atraviesa por una variedad de litologías que van desde terrenos de edad cuaternaria, depósitos cuaternarios (predominantes en la zona) como la Formación Cangahua, volcánicos indiferenciados, hasta los volcánicos Angochahua y Boliche de edad terciaria superior. Siendo la formación Cangahua la de mayor extensión y que es considerado como terreno estable.

La zona de estudio se encuentra dentro de la región o zona denominada "A" (Zona con registro sísmico alto), la cual corresponde a una zona de fallamiento superficial transcurrente y sistema de fallas inversas de la región interandina y del frente subandino oriental, que incluye una serie de fallas activas como: la Quito o Ilumbisí, la Otavalo, la Machachi – Otavalo y el Sistema Chingual - Reventador – Baeza El riesgo potencial, en caso de una erupción volcánica y que afectaría a la Línea de Transmisión, es bajo, puesto que la mayor afectación posible, sería la caída de ceniza.

La Línea de Transmisión atraviesa por tanto, en su mayor parte por zonas de peligrosidad baja a nula y puntualmente zonas de mediana peligrosidad frente a fenómenos geodinámicos. Las zonas de mediana peligrosidad han incluido a los sitios de torres en los vértices, como un criterio preventivo y de generalización de la condición de la zona circundante, aunque los sitios precisos de las estructuras presentan condiciones de estabilidad en los actuales momentos. No han sido definidos sitios de alta peligrosidad relacionados con el trayecto de la Línea de Transmisión.

¹ Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Eléctrica Quito – Pasto a 230 kV Segundo Circuito, Sector Ecuatoriano.

El impacto sobre el medio físico, es muy bajo puesto que la mayor parte del trazado utiliza las vías existentes o son de fácil acceso, solo se requerirá una readecuación de los caminos, y la apertura y nivelación muy puntual para la implantación de las torres. Así como, se debe controlar los procesos de erosión laminar y rotura de escombros sueltos mal ubicados.

10.1.1.2 Suelos²

A lo largo de la franja de estudio de la Línea de Transmisión, se identificaron varios tipos de suelos descritos en conjuntos y subconjuntos, entre ellos se encuentran: conjunto de suelos J (subconjuntos: J3, J4, J6, J7), conjunto de suelos S (subconjuntos: S1, S2), conjunto de suelos C (subconjuntos: C1, C2, C3, C4 y C5, C1–H9), conjunto de suelos H (Subconjuntos: H3, H5, H9), conjunto de suelos D (Subconjuntos: D2, D3, D5), conjunto de suelos M (subconjuntos: M3, M5), conjunto de suelos T (Subconjunto T1).

Los suelos presentes en la franja de estudio son de composición volcánica (excepto el conjunto de suelos T que es de origen aluvial), aunque se presenta gran variedad de suelos, en su mayoría son de baja a mediana fertilidad, de pH ligeramente ácido a neutro, de buen drenaje, profundos, de pendientes moderadas a fuertes, y de textura franco arenosa (en algunos casos con contenido de arcillas).

El conjunto de suelos mas representativo en la franja de estudio es el C, con un 42.8 % del total de la longitud del derecho de vía, el cual comprende suelos dentro del tramo entre el Vértice V04 hasta el Vértice V18. El tipo de suelos predominante es el subconjunto H9 con un 17.8 % del total de la longitud del derecho de vía, localizados en varios segmentos de la línea de transmisión entre los 2,500 y 3,200 msnm, definidos por la variedad de relieves que van desde plano hasta fuertemente ondulado.

Toda la vegetación característica de los diferentes tipos de formación de vegetación remanente han sido alterados, éstas formaciones han sufrido un alto grado de afectación provocado principalmente por la extracción de las especies maderables y en el caso del matorral seco por la extracción de leña y el sobre pastoreo de los animales.

La mayor parte de la zona del proyecto está cubierta por cultivos de ciclo corto con manchas aisladas de bosques principalmente de eucalipto y pastizales. El proyecto no afectará mayormente al suelo y su uso actual, ya que las actividades del proyecto serán puntuales y las áreas de vegetación nativa se encuentran en zonas poco accesibles.

² Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Eléctrica Quito – Pasto a 230 kV Segundo Circuito, Sector Ecuatoriano.

10.1.1.3 Clima³

La temperatura promedio en la zona de estudio es de 13,7 °C con un máximo de 17,7 °C en la Estación Meteorológica Vindobona ubicada a 2.250 msnm, y un mínimo de 10,8 °C en la Estación Meteorológica Olmedo – Pichincha situada a 3,120 msnm, lo cual indica que la altitud es el factor decisivo en el establecimiento del clima en la región.

Según el histograma de precipitación media mensual multianual se identifica un periodo de lluvias y un periodo seco. El periodo de lluvias se extiende desde octubre hasta el mes de abril, presentando dos picos: en los meses de abril (Estación Meteorológica Calacali - INAMHI con 182,4 mm) y noviembre (Estación Meteorológica Julio Andrade con 132,6 mm); también se puede observar una disminución de la precipitación en los meses de diciembre a febrero, pero esta reducción de precipitación no es tan sustancial para definirlo como un periodo seco. En cuanto al periodo seco se observa en los meses de junio a agosto, siendo julio el mes mas seco (Estación Meteorológica Topo – Imbabura (ANGLA) con 5,4 mm). Los meses restantes representan periodos de transición entre el periodo de lluvia y el periodo seco La zona norte es la que demuestra mayor precipitación (1.009,44 mm), de acuerdo a las estaciones meteorológicas y el porcentaje que estas representan en cuanto a la longitud en la Línea de Transmisión.

La humedad relativa varía entre el 76,8 (Estación Meteorológica Otavalo) y el 83,0 % (Estación Meteorológica Tulcán Aeropuerto), con un promedio de 80,7 %. Lo cual corresponde a condiciones climáticas que del clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo.

El parámetro de viento reporta un promedio de 4,88 m/s, registrando un máximo en la Estación Meteorológica Malchingui – INAMHI de 6,4 m/s y un mínimo en la Estación Meteorológica Vindobona de 3,3 m/s. La nubosidad reporta un mínimo de 39,4 % en la Estación Meteorológica Olmedo – Pichincha, y un máximo de 64,9 % en la Estación Meteorológica Tulcán Aeropuerto, teniendo un promedio de 43,3 %.

10.1.1.4 Calidad de Aire Ambiente

Campo Magnético

Marco Conceptual

Las corrientes eléctricas y, en general, las cargas en movimiento se comportan como imanes, es decir, producen campos magnéticos.

Al contrario de los campos eléctricos, los campos magnéticos sólo se presentan cuando se pone en marcha un aparato eléctrico y fluye la corriente. Cuanto mayor sea la intensidad de la corriente,

³ Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Eléctrica Quito – Pasto a 230 kV Segundo Circuito, Sector Ecuatoriano.

mayor será la intensidad del campo magnético. Como la frecuencia de la AC es de 60 Hertz, esta emana una frecuencia extremadamente baja de campos electromagnéticos y por ello su nombre de EMF.

Los campos eléctricos son emanados por la línea de alto voltaje que se encuentra desprotegida. Entonces, debajo de las líneas de transmisión se encuentran campos eléctricos muy altos, razón por la que se colocan cables de salvaguarda en la parte inferior de las torres de transmisión; afortunadamente, los campos eléctricos pueden ser protegidos por objetos en el suelo y materiales, incluyendo conductos metálicos, árboles y edificios. Los campos magnéticos también son emanados por la línea de alto voltaje que se encuentra desprotegida; desafortunadamente, las personas no son capaces de detectar la presencia de altos campos magnéticos, los cuales son extremadamente difíciles de proteger, penetrando en personas, edificios y la mayoría de los metales.

La fuerza del campo magnético es medida en amperios por metro (A/m), y es proporcional a la corriente cargada. La exposición del campo magnético es medida como la densidad de flujo magnético por medio de un metro gaussiano en unidades de miligauss (mG), que es una milésima de Gauss (G). En términos científicos, el Gauss (G) es la unidad estándar U.S. de la unidad de densidad de flujo magnético -el área penetrada por campos magnéticos-. Por esta razón, en el Sistema Métrico Americano, la exposición humana es normalmente medida y publicada en miligauss (mG), a diferencia de Europa donde la unidad usada es el microtesla (μ T) (donde 1mG es igual a 0.1 μ T).

Al igual que los campos eléctricos, los campos magnéticos son más intensos en los puntos cercanos a su origen y su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente. Los materiales comunes, como las paredes de los edificios, no bloquean los campos magnéticos.

Como puede observarse existen dos fenómenos que se generan simultáneamente: el campo eléctrico y el campo magnético; en la Tabla siguiente se ilustra las diferencias y similitudes entre estos dos fenómenos físicos.

TABLA 10-1 DIFERENCIAS ENTRE CAMPO ELÉCTRICO Y CAMPO MAGNÉTICO

Campo eléctrico	Campo magnético
 La fuente de los campos eléctricos es la tensión eléctrica. Su intensidad se mide en voltios por metro (V/m). Puede existir un campo eléctrico incluso cuando el aparato eléctrico no está en marcha. La intensidad del campo disminuye conforme aumenta la distancia desde la fuente. La mayoría de los materiales de construcción protegen en cierta medida de los campos eléctricos. 	 La fuente de los campos magnéticos es la corriente eléctrica. Su intensidad se mide en amperios por metro (A/m). Habitualmente, los investigadores de CEM utilizan una magnitud relacionada, la densidad de flujo (en microteslas (μT) o militeslas (mT). Los campos magnéticos se originan cuando se pone en marcha un aparato eléctrico y fluye la corriente. La intensidad del campo disminuye conforme aumenta la distancia desde la fuente. La mayoría de los materiales no atenúan los campos magnéticos.

Campos Eléctricos Generados por la Línea de Transmisión Eléctrica

Los campos eléctricos esperados en una línea de transmisión eléctrica de características similares (230 KVs) pueden ser calculados teóricamente conociendo su voltaje, la altura desde el piso hasta el primer cable trasmisor y la distancia perpendicular desde la proyección del salvaguarda en tierra, hasta el punto donde se desea conocer el valor del campo electromagnético (Profesor Douglas Moya, 2004).

$$E = \frac{1,1478*Vo}{\ln\frac{2h}{a}} * \frac{h}{h^2 + x^2}$$

Donde:

h = altura equivalente hasta el primer cable transmisor = 9,79.

a = 0.056.

Vo = 230.000 voltios.

x = distancia vertical de la proyección en tierra del cable salvaguarda hasta el sitio de interés.

Así el máximo valor esperado para los campos eléctricos se presentan cuando X=0 y es semejante a **4604.07 V/m**. Así, no se esperan valores superiores a este en ningún caso, puesto que los receptores sensibles se ubican al menos a 10 metros del eje de la línea.

Normas Aplicables

Las normas (guías) aplicables al caso de la Línea de Transmisión Pasto-Quito II, se enmarcan en las recomendaciones de la Comisión Internacional para la Protección contra Radiaciones No-Ionizantes, que es una organización no gubernamental oficialmente reconocida por la OMS y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para asuntos relativos a RNI.

En el Octavo Congreso Internacional de la IRPA (Montreal, Mayo 18-22, 1992), fue establecida una nueva organización científica independiente. La Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No- Ionizantes (ICNIRP)-como sucesora de la IRPA/ INIRC, la misma después que, después de investigaciones realizadas definió valores guía de exposición, los mismos que se resumen en las tablas siguientes:

TABLA 10-2
NIVELES DE REFERENCIA (NORMA ICNIRP—OMS-) PARA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS VARIABLES EN EL TIEMPO (VALORES RMS NO PERTURBADOS)

RANGO DE FRECUENCIA	E (V/M)	H (A/M)	B (M T)	DENSIDAD DE POTENCIA DE ONDA PLANA EQUIVALENTE (SEQ) 2 (MW/CM)
Hasta 1Hz		1,63 x 10 5	2 x 10 5	
1- 8 Hz	20.000	1,63 x 10 5/f 2	2 x 10 5/f 2	
8- 25 Hz	20.000	2 x 10 4/f	2,5 x 10 4/f	
0,025- 0,82 KHz	500/f	20/f	25/f	
0,82- 65 KHz	610	24,4	30,7	
0,065-1 MHz	610	1,6/f	2,0/f	
1- 10 MHz	610/f	1,6/f	2,0/f	
10- 400 MHz	61	0,16	0,2	1
400- 2000 MHz	3f 1/2	0,008 f 1/2	0,01f 1/2	f/400
2-300 GHz	137	0,36	0,45	5

Fuente: Guidelines for limiting exposure to time- varying electric, magnetic and electromagnetic fields (Hasta 300 GHz)- ICNIRP Guidelines.

TABLA 10-3
NIVELES DE REFERENCIA (NORMA ICNIRP —OMS-) PARA EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO EN GENERAL A
CAMPOS MAGNÉTICOS Y ELÉCTRICOS VARIABLES EN EL TIEMPO (VALORES RMS NO PERTURBADOS)

RANGO DE FRECUENCIA	E (V/M)	H (A/M)	В (м Т)	DENSIDAD DE POTENCIA DE ONDA PLANA EQUIVALENTE (SEQ) (MW/CM2)
Hasta 1Hz		3,2 x 10 4	4 x 10 4	
1- 8 Hz	10.000	3,2 x 10 4/f 2	4x 10 4/f 2	
8- 25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025- 0,8 KHz	250/f	4/f	5/f	
0,8- 3 KHz	250/f	5	6,25	
3-150 KHz	87	5	6,25	
0,15- 1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	
1- 10 MHz	87/ f 1/2	0,73/f	0,92/f	
10- 400 MHz	28	0,073	0,092	0,2
400- 2000 MHz	1,375 f 1/2	0,0037 f 1/2	0,0046 f 1/2	f/2000
2-300 GHz	61	0,16	0,20	1

Fuente: Guidelines for limiting exposure to time- varying electric, magnetic and electromagnetic fields (Hasta 300 GHz)- ICNIRP Guidelines.

Todos los elementos que constituyen un sistema eléctrico (generadores, transformadores, etc.), desde su generación hasta la entrega al usuario, son no lineales... definiéndose que cada uno de los antes mencionados incorpora armónicos cercanos a los 60 Hz, por tanto los niveles de referencia a los cuales se debe comparar corresponden al rango de 0.025 – 0.8 KHz.

Sustentado en la transformación siguiente:

$$60Hz * \frac{1KHz}{1.000Hz} = 0.06Hz$$

Por otro lado, los valores de Campo Eléctrico y Campo Magnético quedarían determinados en valores absolutos de la forma siguiente:

$$E\left(\frac{v}{m}\right) = \frac{250}{f} = \frac{250}{0,06} = 4.166,66 \left(\frac{v}{m}\right)$$
$$H\left(\frac{A}{m}\right) = \frac{4}{f} = \frac{4}{0,06} = 66,66 \left(\frac{A}{m}\right)$$
$$B(\mu T) = \frac{5}{f} = \frac{5}{0.06} = 83,33(\mu T)$$

Los resultados de los estudios de campo magnético realizados se presentan en el acápite 10.2.2 de este documento.

Niveles de Presión Sonora

Con la finalidad de medir los niveles de presión sonora a lo largo de la línea de transmisión y considerando como puntos importantes los lugares sobre los cuales atraviesa la línea y se encuentran sobre viviendas, se procedió con la evaluación de dicho parámetro en la inspección de campo realizada del 22 al 27 de Noviembre del 2009.

10.1.1.5 Hidrología³

La cuencas hidrográficas pertenecientes al trayecto de la línea de transmisión son: Cuenca el Río Esmeraldas (35 % de la longitud total de la línea de transmisión), Cuenca del Río Mira (45 % de la longitud total de la línea de transmisión) y Cuenca del Río Carchi (20 % de la longitud total del derecho de vía) En la zona de influencia directa de la Línea de Transmisión Quito - Pasto, se puede observar que existe una gran variación de los caudales medios generados en los cauces pertenecientes a la cuenca del Río Mira, con valores que van desde 0.2 a 15,9 m³/s (Qda. Cajas, Río Itambi, Qda. Cruz Huaycu, Qda. La Rinconada, Río Chota y Río Apaqui), el Río Guayllabamba en el sitio de generación de caudales tiene un caudal medio de 175,9 m³/s y el Río Bobo perteneciente a la cuenca del Río Carchi tiene un caudal medio generado de 9,9 m³/s.

No se evidenció impacto alguno en los cuerpos hídricos existentes en el AID y AII.

10.1.2 MEDIO BIÓTICO

10.1.2.1 Flora

Área de Estudio

La zona de estudio se localiza en el área de influencia de la Línea de Transmisión Pasto – Quito II (Sector Ecuatoriano), que inicia en la Provincia de Pichincha (Subestación Pomasqui), atraviesa la Provincia de Imbabura y termina en la Provincia del Carchi en la interconexión con Colombia (Torre 260).

Para la caracterización botánica de esta zona se realizaron Recorridos de Observación e Inventarios cualitativos de 1256 metros cuadrados y se ha considerado factores como: Formaciones Ecológicas Vegetales, Estado de Conservación, Rango Altitudinal (msnm) y número de vértices y/o torres que forman parte de la Línea de Transmisión, en tal virtud al área de estudio fue dividida en cinco zonas, las cuales se describen a continuación:

Zona Nº 1

Esta zona pertenece a la Formación Vegetal Matorral Seco Montano, registrada en el área de influencia de los vértices y torres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 19, 138, 144, 148, 149, 153, 157, 159, 160, 165, 166, 172, 175, 180, 184, y 184. La cobertura natural de esta formación vegetal seca y árida ha sido removida y reemplazada casi completamente, exceptuando algunos pequeños remanentes de matorral seco secundario en regeneración natural, que se registran principalmente en el área de influencia de las torres y vértices 2, 4, 19, y 144.

Los ecosistemas o tipos de vegetación dominantes en esta zona de estudio son los agroecosistemas (cultivos en general), seguidos por pocos relictos de Matorral seco montano secundario en regeneración natural, los cuales se registran únicamente en sitios de laderas y fuertes pendientes de esta área.

Zona 2

Esta zona pertenece a la Formación Vegetal Matorral Húmedo Montano, registrada en el área de influencia de los vértices y torres 25, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 133, 135, 137, y 138, con alturas comprendidas entre los 2.666 y 2.925 msnm. La cobertura original de esta formación vegetal seca y árida ha sido removida y reemplazada casi completamente, exceptuando algunos pequeños remanentes de matorral húmedo secundario en regeneración natural, que se registran principalmente en el área de influencia entre las torres 137 y 138.

Los ecosistemas o tipos de vegetación dominantes en esta zona de estudio son los agroecosistemas (cultivos en general), seguidos por pocos relictos de Matorral húmedo montano secundario en regeneración natural, los mismos que se registran únicamente en sitios poco accesibles de laderas y fuertes pendientes de esta área de estudio.

Zona Nº 3

Esta zona pertenece a la Formación Vegetal Bosque Siempreverde Montano Alto, misma que se registró en el área de influencia de los vértices y torres 38, 39, 40, 43, 59, 61, 66, 67, 68, 73, 74, 76, 77, 82, 86, 90, 106, 107, 129, 190, 202, 206, 207, 210, 216, 218, 219, 220, 221, 243, 247, 250, 253, 254, 257, 259, y 260. La cobertura vegetal original natural ha sido removida y reemplazada casi completamente, exceptuando algunos pequeños remanentes de bosque montano alto natural de extracción selectiva, que se registran principalmente en el área de influencia entre las torres 45, 46, 223, 224, 225, 253 y 254.

Los ecosistemas o tipos de vegetación dominantes en esta zona de estudio son los agroecosistemas (cultivos en general), seguidos por los pastizales, plantaciones (eucalipto y pino) y pocos relictos de bosque montano alto natural de extracción selectiva, estos últimos que se registran únicamente en sitios muy alejados de los centros poblados y sin vías de acceso.

Zona Nº 4

Esta zona pertenece a la Formación Vegetal Páramo Herbáceo (pajonales) y fue observada en el área de influencia de los vértices y torres 45, 94, 95, 96, 97, y 239, con alturas comprendidas entre los 3.406 y 3.362 msnm. La cobertura vegetal original natural ha sido removida, erosionada y/o reemplazada casi completamente, exceptuando algunos pequeños remanentes de pajonales herbáceos no erosionados, que se registran principalmente en el área de influencia de las torres 94 y 97.

Los ecosistemas o tipos de vegetación dominantes en esta zona de estudio son los agroecosistemas (cultivos en general), seguido por las plantaciones (pino principalmente), y pocos relictos de pajonal no erosionado por las actividades pastoriles que se desarrollan en esta zona. En el área de estudio se realizó un inventario cualitativo en las torres 94 y 97, en las demás, se efectuaron recorridos de observación.

Zona N° 5

Esta zona pertenece a la Formación Vegetal Páramo de frailejones, la misma que se registró en el área de influencia de los vértices y torres 222, 227, 228, 229, 230, y 233. La cobertura vegetal original natural de esta área de estudio presenta un buen estado de conservación, principalmente en el área de influencia de las torres 222, 230, y 233.

Los ecosistemas o tipos de vegetación dominantes en esta zona de estudio son los páramos de frailejones en buen estado de conservación, seguidos por pocas plantaciones de pino principalmente. La evaluación del derecho de vía de los vértices y torres se efectuó a través de inventarios cualitativos.

Zonas de Vida

Ecológicamente el área de influencia de la Línea de Transmisión corresponde a cinco formaciones naturales de vegetación:

- **a)** Matorral seco montano: Se ubica entre 1.400 y 2.500 m.s.n.m., presenta un promedio anual de precipitación de 360 a 600 mm y temperatura que oscila entre los 18 y 22 grados centígrados.
- **b)** Matorral húmedo montano: Se localiza en los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m.

- **c)** Bosque siempreverde montano alto: Se extiende desde los 3.000 hasta los 3.400 m.s.n.m. Incluye la "Ceja Andina" o vegetación de transición entre los bosques montano altos y el páramo.
- d) Páramo herbáceo (Pajonales): Se registra entre los 3.400 y 4.000 m.s.n.m.
- **e)** Páramo de frailejones, caracterizado por estar densamente poblado por la subespecie endémica *Espeletia pycnophylla ssp. Angelensis*, formando verdaderos bosques que se extiende entre los 3.500 y 3.700 m.s.n.m. en el área de estudio. (Sierra, et. al., 1999)

Tipos de Vegetación y Composición Florística

Zona Nº 1

En esta zona de estudio que incluye el área de influencia de los vértices y torres 1, 2, 4, 19, 138, 144, 148, 149, 153, 157, 159, 160, 165, 166, 172, 175, 180, 184, y 184, se registraron los siguientes tipos de vegetación

a. Matorral Seco Montano

La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal en el área de influencia de estas torres y vértices ha sido removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agro-



ecosistemas (cultivos en general). Algunos pequeños remanentes de matorral seco secundario en regeneración natural se



registran principalmente en el área de influencia de las torres y vértices 2, 4, 19, y 144, donde se registraron las siguientes especies:

Estrato Bajo

Cabuyo blanco *Agave americana*, Cabuyo negro *Furcraea andina*, Sávila *Aloe vera*, Moradilla *Altrnanthera porrigens*, Alfombrilla *Guilleminea densa*, *Phaedranassa dibia*, *Bidens cynapiifolia*, Sacha olivo *Tessaria integrifolia*, Cardo santo *Argemone subfusiformis*, Bromelias *Puya aequatorialis*, *Racinaea fraseri*, *Tillandsia incarnata*, *Tillandsia lajensis*, *Tillandsia recurvada*, *Tillandsia secunda*, Cactus y tunas *Cleistocactus sepium*, *Opuntia cilíndrica*, *Opuntia bakeri o pubescens*, *Opuntia soederstromiana*, Mosquera *Croton elegans*, Salvia *Salvia sp.*, Cordoncillo *Piper barbatum*, Chamana *Dodonea viscosa*, Pajilla *Pappophorum pappiferum*, Sauco *Cestrum tomentosa*, Hierba mora *Solanum nigrescens*, *Tríbulus terrestres*, y Helechos *Asplenium praemorsum*, *Cheilanthes bonariensis*, *Polypodium murorum*.

Sotobosque

Uña de gato *Mimosa albida*, Algarrobo *Mimosa quitensis*, *Acacia macrantha*, Guarango *Caesalpinia spinosa*, Cinchin *Senna multiglandulosa*, Izo *Dalea coerulea*, Chamana *Dodonea viscosa*, *Tríbulus terrestres*, Chilca *Baccharis latifolia*, Cholan *Tecota stans*, Molle *Schinus molle*, Leucadena *leucaena leucocephala*, Cordoncillo *Piper barbatum*, Shaire *Nicotiana rustica*, Higuerilla *Ricinos comunis*.

Dosel

Algarrobo *Mimosa quitensis*, *Acacia macrantha*, Guarango *Caesalpinia spinosa*, Cinchin *Senna multiglandulosa*, Cabuyo blanco *Agave americana*, Cabuyo negro *Furcraea andina*, Cholan *Tecota stans*, Sauce *Salix humboldtiana*, y Molle *Schinus molle*.

b. Agro-ecosistemas



Los agro-ecosistemas dominan esta zona de estudio, y son todos los sitios donde se puede observar la presencia de cultivos en general, como resultado de las actividades agrícolas que se desarrollan en esta zona.

En los recorridos de observación realizados en estos ecosistemas, se registraron las siguientes especies: Maíz *Zea mays*, Chocho *Lupinus mutabilis*, Fréjol *Phaseolus vulgaris*, Fréjol rojo *Phaseolus coccineus*, Alfalfa *Medicago sativa*, Limón *Citrus limonea*, Naranja *Citrus sinensis*,

Mandarina *Citrus reticulata*, Guaba navaja *Inga insignis*, Chirimoya *Annona cherimola*, Aguacate *Persea americana*, *Persea sp.*, Arveja *Pisum sativum*, Haba *Vicia faba*, Tomate de árbol *Solanum betaceum*, Tomate riñón *Solanum lycopersicum*, Pepino *Solanum muricatum*, Papas *Solanum tuberosum*, Cebolla *Allium cepa*, Níspero *Eriobotrya japonica*, Ovos *Spondias mombin*, y Mora *Rubus niveus*, *Rubus sp.*, principalmente.



En este ecosistema también se registran sembríos dispersos de Eucalipto *Eucaliptus globulus*, y Pino *Pinus radiata*, principalmente. En las cercas vivas entre agro-ecosistemas en esta zona de estudio, es común registrar especies como: Cabuyo blanco *Agave americana*, Cabuyo negro *Furcraea andina*, Cholan *Tecota stans*, Molle *Schinus molle*, Sauce *Salix humboldtiana*, Algarrobo *Mimosa quitensis*, y Chilca *Baccharis latifolia*, *B. buxifolia*, principalmente.

Zona Nº 2

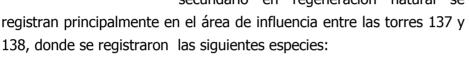
En esta zona de estudio que incluye el área de influencia de los vértices y torres 25, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 133, 135, 137, y 138, se registraron los siguientes tipos de vegetación:

a. Matorral húmedo montano



La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal en el área de influencia de estas torres y vértices ha sido removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agro-

ecosistemas (cultivos en general). Algunos pequeño remanentes de matorral húmedo secundario en regeneración natural se





Estrato Bajo

Moradilla *Altrnanthera porrigens*, Alfombrilla *Guilleminea densa*, *Phaedranassa dibia*, *Bidens cynapiifolia*, Sacha olivo *Tessaria integrifolia*, Cardo santo *Argemone subfusiformis*, Bromelias *Puya aequatorialis*, *Racinaea fraseri*, *Tillandsia incarnata*, *Tillandsia lajensis*, *Tillandsia recurvada*, *Tillandsia secunda*, Cactus y tunas *Cleistocactus sepium*, *Opuntia cilíndrica*, *Opuntia bakeri o pubescens*, *Opuntia soederstromiana*, Cabuyo blanco *Agave americana*, Cabuyo negro *Furcraea andina*, Sávila *Aloe vera*, Salvia *Salvia sp.*, Cordoncillo *Piper barbatum*, Pajilla *Pappophorum pappiferum*, Sauco *Cestrum tomentosa*, Hierba mora *Solanum nigrescens*, *Tríbulus terrestres*, Helechos *Asplenium praemorsum*, *Cheilanthes bonariensis*, *Polypodium murorum*, Chamana *Dodonea viscosa*, y Mosquera *Croton elegans*.

Sotobosque

Higuerilla *Ricinos communis*, Uña de gato *Mimosa albida*, Algarrobo *Mimosa quitensis*, *Acacia macrantha*, Guarango *Caesalpinia spinosa*, Cinchin *Senna multiglandulosa*, Izo *Dalea coerulea*, Chamana *Dodonea viscosa*, *Tríbulus terrestres*, Chilca *Baccharis latifolia*, *B. buxifolia*, Cholan *Tecota stans*, Molle *Schinus molle*, Leucadena *leucaena leucocephala*, Cordoncillo *Piper barbatum*, Shaire *Nicotiana rustica*, y Hoja blanca *Buddleja bullata*.

Dosel

Porotón *Eritrina edulis*, Algarrobo *Mimosa quitensis*, *Acacia macrantha*, Guarango *Caesalpinia spinosa*, Cinchin *Senna multiglandulosa*, Cabuyo blanco *Agave americana*, Cabuyo negro *Furcraea andina*, Cholan *Tecota stans*, Molle *Schinus molle*, puma maqui *Oreopanax mucronulatus*, Sauce *Salix humboldtiana*, y Tocte *Juglans neotropica*.

b. Agro-ecosistemas



Los agro-ecosistemas dominan esta zona de estudio, y son todos los sitios donde se puede observar la presencia de cultivos en general, como resultado de las actividades agrícolas que se desarrollan en esta zona.

En los recorridos de observación realizados en estos ecosistemas, se registraron las siguientes especies: Maíz Zea mays, Fréjol Phaseolus vulgaris, Fréjol rojo Phaseolus coccineus, Alfalfa Medicago sativa, Limón Citrus limonea, Naranja Citrus sinensis, Mandarina Citrus reticulata, Guaba navaja Inga insignis, Mora Rubus niveus, Rubus sp., Ovos Spondias Bombin, Chirimoya Annona cherimola, Aguacate Persea



americana, Persea sp., Arveja Pisum sativum, Haba Vicia faba, Tomate de árbol Solanum betaceum, Tomate riñón Solanum lycopersicum, Níspero Eriobotrya japonica, Pepino Solanum muricatum, Papas Solanum tuberosum, y cebolla Allium cepa, principalmente.

En este ecosistema también se registran sembríos dispersos de Eucalipto *Eucaliptus globulus*, y Pino *Pinus radiata*, principalmente. En las cercas vivas entre agro-ecosistemas en esta zona de estudio, es común registrar especies como: Cabuyo blanco *Agave americana*, Cabuyo negro *Furcraea andina*, Cholan *Tecota stans*, Molle *Schinus molle*, Sauce *Salix humboldtiana*, Algarrobo *Mimosa quitensis*, Chilca *Baccharis latifolia*, *B. buxifolia*, Tilo *Sambucus nigra*, y Lechero *Euphorbia laurifolia*, principalmente.

Zona Nº 3

En esta zona de estudio que incluye el área de influencia de los vértices y torres 38, 39, 40, 43, 59, 61, 66, 67, 68, 73, 74, 76, 77, 82, 86, 90, 106, 107, 129, 190, 202, 206, 207, 210, 216, 218, 219, 220, 221, 243, 247, 250, 253, 254, 257, 259, y 260, se registraron los siguientes tipos de vegetación:

a. Bosque siempreverde montano alto



La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal en el área de influencia de estas torres y vértices ha sido removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agro-

ecosistemas, pastizales y plantaciones (eucalipto y pino), respectivamente. Pequeños remanentes de esta formación

vegetal se registran principalmente en el área de influencia entre las



torres 45-46, 223-224-225 y 253-254 de la línea de transmisión, donde se registraron las siguientes especies:

Estrato Bajo

Pata de gallo *Berberis glauca*, Poleo grande *Minthostachys mollis*, Yashipa *Polypodium murorum*, *Lycopodium thyoides*, *Huperzia crassa*, Chocar *Cyperus manimae*, Cañitas *Oxalis lotoides*, Culantrillo *Daucus montanus*, *Blechnum schomburgii*, *Blechnum odorata*, *Neprolepis pendula*, Moras *Rubus acanthophyllos*, *Rubus bogotensis*, Suro *Chusquea sp.*, Cola de caballo *Equisetum bogotense*, Sigse *Cortaderia nitida*, *Cortaderia bifida*, y Frutilla *Fragaria vesca*.

Sotobosque

Pumamaqui *Oreopanax seemannium,* Suro *Chasquea sp., Cúcharo Frezeria canesnecens, eriocephalus*, Guagual *Gaiadendron punctatum*, Cerotillo *Escallonia myrtilloides*, canilla de venado *Piper carpunya*, Mayo *Tibouchina lepidota*, cafetillo *Palicourea amethystina, Tournefortia acabrida*, Fósforo *Schefflera sodiroi*, Encino colorado *Weinmannia pinnata*, Encino mortiño *Weinmannia brachystachya*, Sambran de Montaña *Alnus jorullensis*, Guayusa *Hedyosmum cuatrecazanum*; Duco *Clusia flaviflora*; Pichul *Vallea stipularis*, Cáñaro *Erythrina rubrinervia*; Rañas *Axinaea scutigera*; y Colca de montaña *Blaquea rotundifolia*.

Dosel

Pumamaqui *Oreopanax seemannium*, *Oreopanax mucronulatus*, Moco *Saurauia bullosa, Saurauia tomentosa*, Bayan *Verbesina nudipes*, Encino colorado *Weinmannia pinnata*, Encino mortiño *Weinmannia brachystachya*, Encino *Weinmannia auriculifera*, Duco-Guandera *Clusia flaviflora*; Yagual *Polylepis sericea*, Olloco *Hedyosmum cumbalense*, Guayusa *Hedyosmum luteynii*, Yalte *Ocotea infrafaveolata*, Amarillo *Miconia tomentosa*, *Miconia bracteolosa*, Colca *Miconia pustulata*, Molón *Myrsine coriacea*; Sherepe *Myrsine dependens*, Arrayán *Myrcianthes rhopaloides*, y Cúcharo *Frezeria canesnecens*.

Estrato suspendido

Helechos *Asplenium uniseriale, Blechnum wardiae, Elaphoglossum sp.*, Orquídeas *Oncidium sp., Epidendrum frigidum, Pleurothallis caballita*, Musgos *Sticta sp., Polystichum orbiculatum, Polystichum sp.,* Huaicundos *Tillandsia sp.*, y *Guzmania sp.*

b. Agro-ecosistemas



Los agro-ecosistemas dominan esta zona de estudio, y son todos los sitios donde se puede observar la presencia de cultivos en general, como resultado de las actividades agrícolas que se desarrollan en esta zona.

En los recorridos de observación realizados en estos ecosistemas, se registraron las siguientes especies: Maíz *Zea mays*, Fréjol *Phaseolus vulgaris*, Fréjol rojo *Phaseolus coccineus*, Habas *Vicia faba*, Papas *Solanum tuberosum*, *Solanum sp.*, Arvejas *Pisum sativum*, Cebada *Hordeum vulgare*, Trigo *Triticum aestivum*, Quinua *Chenopodium quinua*, Chochos *Lupinus mutabilis*, Coles *Brassica oleracea*, Nabo



Brassica napus, Lechuga Lactuca sativa, Cebolla Allium cepa, Rábanos Raphanus raphanistrum, Remolacha Beta vulgaris, Culantro Coriandrum sativum, Mellocos Ullucus tuberosum, Ocas Oxalis tuberosa, Alfalfa Medicago sativa, Limón Citrus limonea, Naranja Citrus sinensis, Mandarina Citrus reticulata, Guaba navaja Inga insignis, Mora Rubus niveus, Rubus sp., Chirimoya Annona cherimola, Aguacate Persea americana, Tomate de árbol Solanum betaceum, Tomate riñón Solanum lycopersicum, Níspero Eriobotrya japonica, Cebolla Allium cepa, y Zanahoria amarilla Ducus carota, principalmente.

En las cercas vivas entre agro-ecosistemas en esta zona es común registrar a Eucaliptos *Eucaliptus globulus*, Pino *Pinus radiata*, Cipres *Cupressus macrocarpa*, Cabuyo blanco *Agave americana*, Cabuyo negro *Furcraea andina*, Chilca *Baccharis latifolia*, *B. buxifolia*, Aliso *Alnus acuminata*, Polilepis *Polylepis sericea*, y Lechero *Euphorbia laurifolia*, principalmente.

c. Pastizales



Los pastizales son todos los sitios donde se puede observar la presencia de pastizales como tal, evidenciado por la pérdida de la vegetación natural y la presencia de actividades ganaderas.

En los recorridos de observación realizados en estos ecosistemas, se registraron las

siguientes especies: Kikuyo *Pennisetum clandestinum,* Pasto azul *Dactylus glomeratus*, Pasto blanco *Holcus lanatus*, Reigras *Lolium perenne*, Trébol *Trifolium repens,* Lengua de vaca *Rumex tolimensis,* y Orejuela *Hydrocotyle bonplandii*, principalmente.



d. Plantaciones



Se atribuye con esta categoría a todos los sitios de esta zona donde se puede observar la presencia de cultivos en grandes extensiones, los mismos que son destinados para la comercialización.

En los recorridos de observación realizados en estos ecosistemas, se registraron las siguientes especies: Eucalipto *Eucaliptus globulus*, y Pino *Pinus radiata*.



Zona Nº 4

En esta zona de estudio que incluye el área de influencia de los vértices y torres 45, 94, 95, 96, 97, y 239, se registraron los siguientes tipos de vegetación:

a. Páramo herbáceo (Pajonal)



La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal en los tramos y vértices de esta zona, ha sido erosionada (actividades

pastoriles), removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agro-ecosistemas y plantaciones (pino). Pequeños remanentes de esta formación



vegetal no muy erosionada se registran principalmente en el área de influencia de las torres 94 y 97, donde se registraron las siguientes especies:

Paja Calamagrostis intermedia, Calamagrostis effusa, Pajón Festuca dolychophylla, Pajilla Stipa ichu, Sigse Cortaderia nitida, Cortaderia secunda, Nigua Pernettya mucronata, Orejuela Lachemilla orbiculata, Sacha alverjilla Vicia andicola, Chicoria Hypochaeris sessiliflora, y Jalo Hesperomeles obtusifolia.

Asociados a estos pajonales también se registran manchones de plantas arbustivas como: Shiñan *Barnadesia espinosa*; Tucshi Hembra *Gynoxys buxifolia*; Tucshi Macho *Gynoxys hallii*; Bayan *Verbesina latisquemata*; *Xanthium spinosum*; Niguito *Tournefortia fuliginosa*; Suso *Lepechinia benthonicifolia*, Colca blanca pequeña *Brachyotum lepidotum*, Shordan *Dalea mutisii*, y *Tarugocacho Halenia weddeliana*.

b. Agro-ecosistemas



Los agro-ecosistemas dominan esta zona de estudio, y son todos los sitios donde se puede observar la presencia de cultivos en general, como resultado de las actividades agrícolas que se desarrollan en esta zona.

En los recorridos de observación realizados en estos ecosistemas, se registraron las siguientes especies: Papas *Solanum tuberosum*, *Solanum sp.*, Cebada *Hordeum vulgare*, Trigo *Triticum aestivum*, Avena *Avena sativa*, Mellocos *Ullucus tuberosum*, y Ocas *Oxalis tuberosa*, principalmente.



c. Plantaciones



Se atribuye con esta categoría a todos los sitios de esta zona donde se puede observar la presencia de cultivos en grandes extensiones,

los mismos que son destinados para la comercialización. (Ver fotos 3-11)



En los recorridos de observación realizados

en estos ecosistemas, se registraron a las plantaciones de Pino *Pinus radiata*, principalmente.

Zona N° 5

En esta zona de estudio que incluye el área de influencia de los vértices y torres 222, 227, 228, 229, 230, y 233, evaluados de la Línea de Transmisión Eléctrica Quito-Pasto, se registraron los siguientes tipos de vegetación:

a. Páramo de frailejones



La cobertura vegetal original natural de esta área de estudio presenta un buen estado de conservación, principalmente en el área de influencia de las torres 222, 230 y 233, donde se registraron las siguientes especies:

Frailejón Espeletia pycnophylla sp. angelensis, Achupalla Puya

hamaca, Paja Calamagrostis effusa, Pajón Festuca dolychophylla, Pajilla Stipa ichu, Sigse Cortaderia nitida, Cortaderia secunda, Nigua Pernettya mucronata, Orejuela Lachemilla orbiculata, Sacha alverjilla Vicia andicola, y Chicoria Hypochaeris sessiliflora.

Asociados a estos páramos de frailejones también se registran manchones de plantas arbustivas como: Shiñan *Barnadesia espinosa*; Tucshi Hembra *Gynoxys buxifolia*; Tucshi Macho *Gynoxys hallii*; Bayan *Verbesina latisquemata*; *Xanthium spinosum*; Niguito *Tournefortia fuliginosa*; Suso *Lepechinia benthonicifolia*, y Colca blanca pequeña *Brachyotum lepidotum*, principalmente.



b. Plantaciones



Se atribuye con esta categoría a todos los sitios de esta zona donde se puede observar la presencia de cultivos en grandes extensiones, los mismos que son destinados para la comercialización.

En los recorridos de observación realizados en estos ecosistemas, se registraron a las plantaciones de Pino *Pinus radiata*, principalmente.



Especies Importantes para la Conservación

En el área de influencia de la Línea de Transmisión, se considera importante la conservación de los remanentes de Matorrales secos y húmedos montanos registrados en la zona 1 y 2 respectivamente; los remanentes de Bosque Siempreverde montano alto registrados en la zona 3; los remanentes de pajonal herbáceo registrados en la zona 4; y todos los remanentes de Páramo de frailejones registrados en la zona 5, los mismos que se constituyen en casi los únicos relictos naturales con vegetación nativa de estas formaciones vegetales.

También, según las categorías de la UICN, en esta área de estudio, se registraron a la Tuna *Opuntia soederstromiana* (CATACEAE), y Mosquera *Croton elegans* (EUPHORBIACAEAE), como especies vulnerables y a Tucshi Macho *Gynoxys allí* (ASTERACEAE), como especie de Preocupación Menor, por lo que se considera muy importante la conservación de estas especies.

Especies Endémicas

En esta área de estudio, se registraron a Cacto-Corontilla *Opuntia bakeri o pubescens,* Tuna *Opuntia soederstromiana* (CATACEAE), Mosquera *Croton elegans* (EUPHORBIACAEAE), Frailejón

Espeletia pycnophylla sp. angelensis, y Tucshi Macho Gynoxys allí (ASTERACEAE), como especies endémicas, por lo que se considera también muy importante la conservación de estas especies.

Aspectos Ecológicos

Zona Nº 1

La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal seca y árida, ha sido removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agro-ecosistemas (cultivos en general). Algunos pequeños remanentes de Matorral seco montano secundario en regeneración natural se registran principalmente en barrancos y quebradas con pendientes muy pronunciadas, alejadas de centros poblados, y sin vías de acceso.

Los remanentes de matorral seco secundarios registrados en esta zona de estudio presentan un estrato bajo y sotobosque bastante densos, con abundantes plantas espinosas, estrato vegetal suspendido (bromelias y musgos) y con un dosel de hasta 5 metros de altura. La mayoría de especies registradas en estos ecosistemas no se encontraban en época de floración o fructificación, en el momento de realizar la fase de campo.

Zona Nº 2

La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal seca y árida, ha sido removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agro-ecosistemas (cultivos en general). Algunos pequeños remanentes de Matorral húmedo montano secundario en regeneración natural se registran principalmente en barrancos y quebradas con pendientes muy pronunciadas, alejadas de centros poblados y sin vías de acceso.

Los remanentes de matorral húmedo secundarios registrados en esta zona de estudio presentan un estrato bajo y sotobosque relativamente densos, con abundantes plantas espinosas, estrato vegetal suspendido (bromelias y musgos) y con un dosel de hasta 6 metros de altura. La mayoría de especies registradas en estos ecosistemas no se encontraban en época de floración o fructificación, en el momento de realizar la fase de campo.

Zona Nº 3

La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal, ha sido removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agro-ecosistemas, pastizales y plantaciones (eucalipto y pino), respectivamente. Algunos pequeños remanentes de Bosque siempreverde montano alto se registran principalmente en barrancos y quebradas con pendientes muy pronunciadas, alejadas de centros poblados, y sin vías de acceso.

Los remanentes de Bosque siempreverde montano alto registrados en esta zona de estudio presentan un estrato bajo y sotobosque poco densos, estrato vegetal suspendido (musgos, líquenes, bromelias y orquídeas), con un dosel de hasta 15 metros de altura. La mayoría de especies registradas en estos ecosistemas no se encontraban en época de floración o fructificación, en el momento de realizar la fase de campo.

Zona Nº 4

La cobertura vegetal original natural de esta formación vegetal, ha sido erosionada (por las actividades pastoriles), removida y reemplazada casi completamente por extensas zonas de agroecosistemas y plantaciones (pino), respectivamente. Pequeños remanentes de Páramo herbáceo (pajonal) no muy erosionada se registran principalmente en colinas con pendientes muy pronunciadas, alejadas de centros poblados, y sin vías de acceso.

Los remanentes de Páramo herbáceo registrados en esta zona de estudio presentan gramíneas mayoritariamente, adaptadas al frío, con suelos que retienen una gran cantidad de agua que funcionan como verdaderas "esponjas", los mismos que abastecen de este líquido vital, y que son en muchos de los casos el lugar donde nacen los ríos y quebradas registradas en esta zona de estudio.

Zona Nº 5

Los ecosistemas o tipos de vegetación dominantes en esta zona de estudio son los páramos de frailejones en buen estado de conservación, seguidos por pocas plantaciones de pino principalmente.

La vegetación se caracteriza por la presencia de frailejones *Espeletia pycnophylla ssp angelensis,* que forman verdaderos bosques, dominando alrededor de 85 % de su superficie, y forman agrupaciones con otras especies de penachos o pajonales y arbustos pequeños. El suelo en esta zona está húmedo y bajo la paja generalmente se visualiza una cubierta vegetal de almohadillas o cojines (*Azorella pedumculata*).

Uso del recurso

Alimento de fauna local

ANACARDIACEAE

Molle Schinus molle. El fruto de esta especie es alimento de mirlos, gorriones y palomas.

ARALIACEAE

Puma magui *Oreopanax mucronulatus*. El fruto de esta especie es alimento de pavas.

ASTERACEAE

Chilca Baccharis latifolia, B. buxifolia. Las hojas de esta especie son alimento de chivos.

Tucshi Macho *Gynoxys alli*. Las hojas de esta especie son alimento de borregos.

Bayan Verbesina latisquemata. Las hojas de esta especie son alimento de borregos.

BETULACEAE

Aliso Alnus jorullensis. El fruto de esta especie es alimento de aves pequeñas.

BIGNONIACEAE

Cholan *Tecota stans*. El fruto de esta especie es alimento de toda clase de aves; y las hojas son alimento de chivos.

BORAGINACEAE

Niguito *Tournefortia fuliginosa*. El fruto de esta especie es alimento de palomas y pavas.

CAESALPINIACEAE

Guarango Caesalpinia spinosa. Las hojas de esta especie son alimento de chivos.

CHLORANTHACEAE

Guayusa *Hedyosmum cuatrecazanum*. El fruto de esta especie es alimento de aves pequeñas.

CLUSIACEAE

Duco-Guandera Clusia flaviflora. El fruto de esta especie es alimento de pavas.

ELAEOCARPACEAE

Pichul Vallea stipularis. El fruto de esta especie es alimento de palomas y mirlos.

LAMIACEAE

Suso Lepechinia bullata. El fruto de esta especie es alimento de gorriones y mirlos.

LOGANIACEAE

Hoja Blanca Buddleja bullata. El fruto de esta especie es alimento de armadillos.

MIMOSACEAE

Algarrobo *Mimosa quitensis*. Las hojas de esta especie son alimento de chivos.

Algarrobo Acacia macrantha. Las hojas de esta especie son alimento de chivos.

POACEAE

Pajón Festuca dolychophylla. Esta especie es alimento de borregos y caballos.

Paja *Calamagrostis effusa, Calamagrostis intermedia.* Esta especie es alimento de borregos y caballos.

Uso Humano

AGAVACEAE

Cabuyo blanco Agave americana. De esta especie se extrae el yahuar mishque.

Cabuyo negro Furcraea andina. La fibra de esta especie se extrae para la elaboración de artesanías.

ANACARDIACEAE

Molle Schinus molle. Esta especie se usa como postes para cercas.

ARALIACEAE

Puma maqui *Oreopanax mucronulatus*. Esta especie se usa como postes para cercas.

ASTERACEAE

Chilca Baccharis latifolia, B. buxifolia. Esta especie se usa para cercas vivas.

Shiñan Barnadesia espinosa. Esta especie se usa como leña.

Tucshi Macho *Gynoxys alli*. Esta especie se usa como postes para cercas.

Bayan Verbesina latisquemata. Esta especie se usa como postes para cercas.

BETULACEAE

Aliso Alnus jorullensis. Esta especie se usa como postes para cercas.

BIGNONIACEAE

Cholan *Tecota stans*. Esta especie se usa como postes para cercas.

BORAGINACEAE

Niguito *Tournefortia fuliginosa*. Esta especie se usa como postes para cercas.

CAESALPINIACEAE

Guarango Caesalpinia spinosa. Esta especie se usa para cercas vivas.

CHLORANTHACEAE

Guayusa *Hedyosmum cuatrecazanum*. Esta especie es medicinal, la infusión de sus hojas se toma para curar resfriados.

CLUSIACEAE

Duco-Guandera Clusia flaviflora. Esta especie se usa como postes para cercas.

ELAEOCARPACEAE

Pichul Vallea stipularis. Esta especie se usa como cercas vivas y para postes.

EUPHORBIACEAE

Lechero Euphorbia laurifolia. Esta especie se usa para cercas vivas.

MYRTHACEAE

Eucalipto Eucaliptus globulus. Esta especie es maderable, se siembra para comercialización.

LAMIACEAE

Suso *Lepechinia bullata*. Esta especie se usa para cercas vivas.

LOGANIACEAE

Hoja Blanca *Buddleja bullata*. Esta especie se usa como postes para cercas.

MIMOSACEAE

Algarrobo Mimosa quitensis. Esta especie se usa para cercas vivas.

Algarrobo Acacia macrantha. Esta especie se usa para cercas vivas.

POACEAE

Pajón Festuca dolychophylla. Esta especie se usa para hacer albardas.

Paja Calamagrostis effusa, Calamagrostis intermedia. Esta especie se usa para hacer albardas.

Zigze grande *Cortaderia nitida*. La inflorescencia seca se comercializa para arreglos florales.

10.1.2.2 Fauna

Mamíferos

A continuación se realiza una descripción de las especies encontradas en el área de estudio, de acuerdo al Piso Zoogeográfico al que corresponde:

a. Piso Alto Andino

Tomando en cuenta los datos obtenidos durante la fase de campo efectuada como parte de la Auditoria Ambiental de la Línea de Transmisión Pasto – Quito II, los presentados en el EIAD e información bibliográfica, en la zona de estudio se registraron once especies de mamíferos pertenecientes a ocho familias, distribuidas en seis órdenes, tal como se detalla en la siguiente tabla:

TABLA 10-4
MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL PISO ALTOANDINO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre en español
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	Didelphis pernigra	Zarigüeya andina de orejas blancas
	Phillostomidae	Anoura geoffroyi	Murciélago longirrostro de Geoffroyi
CHIROPTERA	Vespertilionidae	Histiotus montanus	Murciélago orejon marrón andino
		Myotis oxyotus	Murciélago vespertino montano
LAGOMORPHA	Leporidae Sylvilagus brasiliensis Col		Conejo silvestre
		Akodon mollis	Ratón de cola corta común
RODENTIA	Cricetidae	Thomasomys baeops	Ratón andino de Thomas
		Thomasomys cinnameus	Ratón andino acanelado
CARNIVORA	Canidae	Lycalopex culpaeus	Lobo de páramo
CARITIVORA	Mustelidae	Mustela frenata	Comadreja andina
ARTIODACTYLA	Cervidae	Mazama Rufina	Soche

Muchas de las especies registradas dentro de este piso son muy resistentes a cambios en el ecosistema, en ocasiones son comunes en áreas alto andinas y se adaptan muy bien a la actividad antropogénica.

El estudio de EIAD de la Línea de Transmisión señala que las especies de mamíferos más comunes en esta área son Sylvilagus brasiliensis (conejos silvestres) y Pseudalopex culpaeus (lobo de páramo).

b. Piso Templado

Dentro del Piso Zoogeográfico Templado se registraron doce especies de mamíferos, incluidas en siete familias y cinco órdenes, mismas que son detalladas a continuación:

TABLA 10-5
MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL PISO TEMPLADO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre en español
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	Didelphis pernigra	Zarigüeya andina de orejas blancas
	Phillostomidae	Anoura geoffroyi	Murcielago longirrostro de Geoffroyi
CHIROPTERA	Pilliostollidae	Sturnira erytromos	Murciélago de charreteras
	Vespertilionidae	Myotis nigricans	Murciélago vespertino negro
LAGOMORPHA	Leporidae Sylvilagus brasiliensis		Conejo silvestre
		Akodon mollis	Ratón de cola corta común
RODENTIA	Cricetidae	Thomasomys sp	Ratón de cola larga
		Renthrodontomys soderstromy	Ratón cosechador
	Canidae		Lobo de páramo
CARNIVORA	Procyonidae	Nasuella olivácea	Coatí andino
CARITIVORA	Mephitidae	Conepatus semistriatus	Zorro apestoso
	Mustelidae	Mustela frenata	Comadreja andina

Al igual que el piso Zoogeográfico Alto Andino, el piso Templado tiene especies animales comunes que no tienen un papel ecológico muy importante, siendo más común en este piso la actividad humana que ha degradado el ecosistema.

AVES

a. Piso Alto Andino

Dentro del piso Zoogeográficos Alto Andino según datos tomados en campo y las listas revisadas en el EIAD, se registraron catorce especies de aves, incluidas en 11 familias y tres órdenes, detalladas en la Tabla 10-6.

TABLA 10-6
AVES REGISTRADAS EN EL PISO ALTO ANDINO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre en español
FALCONIFORMES		Coragyps atratus	Gallinazo cabera negra
ACCIPITRIDAE GAVILANES	CHATHARTIDAE	Buteo polyosoma	Gavilán Variable
FALCONIDAE HALCONES- CARACARAS	CHATHACTIDAL	Phalcoboenus carunculatus	Caracara Curiquingue
APODIFORMES	TROCHILIDAE COLIBRIES	Aglaeactis cupripennis	Rayito Brillante
	COLIBRIES	Lesbia victoriae	Colacintillo Colinegro
	FURNARIIDAE COLAESPINAS- RASCAHOJAS	Cinclodes fuscus	Cinclodes Alifranjeado
	TYRANNIDAE ATRAPAMOSCAS	Anairetes parulus	Cachudito Torito
	TURDIDAE MIRLOS	Turdus fuscater	Mirlo Grande
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE GOLONDRINAS	Notiochelidon murina	Golondrina Ventricafé
	CARDINALIDAE PICOGRUESOS	Pheucticus chrysogaster	Huirachuro, Picogrueso amarillo
		Catamenia analis	Semillero Colifajeado
	EMBERIZIDAE	Phrygilus unicolor	Frigilo Plomizo
	SEMILLEROS	Zonohrichia capensis	Gorrión, chingolo
	FRINGILLIDAE JILGUEROS	Carduelis magellanica	Jilguero Encapuchado

Las zonas alto andinas son muy diversas y uno de los grupos mejor representados son las aves, en los bosques alto andinos de las estribaciones occidentales se registran hasta 127 especies (Sierra, *et al,* 1999), muchas de estas especies se han adaptado a la perturbación humana.

b. Piso Templado

Dentro del piso Zoogeográfico Templado se registraron diecisiete especies de aves, incluidas en trece familias y cinco órdenes, detalladas a continuación:

TABLA 10-7
AVES REGISTRADAS EN EL PISO TEMPLADO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre en español
	CHATHARTIDAE	Coragyps atratus	Gallinazo cabera negra
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE GAVILANES	Buteo polyosoma	Gavilán Variable
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Falco sparverius	Cernícalo Americano
	HALCONES-	Phalcoboenus	Caracara
	CARACARAS	caranculatus	Caracara
		Columba fasciata	Paloma Collareja
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE PALOMAS	Zenaida auriculata	Tórtola Orejuda
	PALOMAS	Columbina passerina	Tortolita Común
CICONIIFORMES	CATHARTIDAE	Coragyps atratus	Gallinazo negro
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	Bulbuscus ibis	Garceta bueyera
APODIFORMES	TROCHILIDAE	Colibri coruscans	Orejivioleta Ventriazul
APODIFORMES	COLIBRIES	Lesbia victoriae	Colacintillo Colinegro
	FORMICARIIDAE	Grallaria	Gralaria Leonada
	FORMICARIOS	quitensis	Graidria Econada
	TYRANNIDAE	Pyrocephalus	Mosquero Bermellón
	ATRAPAMOSCAS	rubinus	1 losquero Bernienon
	TURDIDAE		Mirlo Grande
	MIRLOS	Turdus fuscater	6
	HIRUNDINIDAE GOLONDRINAS	Notiochelidon murina	Golondrina Ventricafé
PASSERIFORMES	PARULIDAE REINITAS —	Myioborus	Candelita de Anteojos
	CANDELITAS	melanocephalus	carracina de 7 incos co
	CARDINALIDAE	Pheucticus	11 . 1 . 5
	PICOGRUESOS	chrysogaster	Huirachuro, Picogrueso amarillo
	EMBERIZIDAE	Atlapetes	Matauralana Nuguirm fa
	SEMILLEROS	latinuchus	Matorralero Nuquirrufo
	FRINGILLIDAE	Carduelis	Jilguero Encapuchado
	JILGUEROS	magellanica	Jiiguero Ericapuchado

Las aves son el grupo faunistico mejor representado el área donde se encuentra la línea de transmisión, pese al nivel de intervención que presentan las diferentes zonas y más aun en el piso Zoogeográfico Templado, se observan especies que se han adaptado y conviven con esa actividad, hasta el punto de llegar a ser especies comunes.

Anfibios y Reptiles

El grupo menos representado dentro del área de estudio es el de los anfibios y reptiles, según datos obtenidos en campo e información del EIAD, las especies de reptiles identificadas fueron: lagartija común de zonas secas (*Pholidobulus montium*) y Guagsa (*Stenocercus guentheri*).

En lo que se refiere a anfibios se registró, en zonas pobladas y sus alrededores, Pristimantis sp, especie de sapo común en ecosistemas alterados.

La especie Gastrotheca riobambae se encuentra presumiblemente en zonas altas, está en peligro y habita en zonas altoandinas.

10.1.3 COMPONENTE SOCIAL

El recorrido de la Línea de Transmisión Quito - Pasto ha sido implementado alejado de las cabeceras cantonales y parroquiales de tres provincias: Pichincha, Imbabura y Carchi; entre estas provincias existen ciertas similitudes compartidas en cuanto a su población, costumbres y cultura.

En la Provincia de Pichincha, la Línea de Transmisión, ocupa territorialmente 2 cantones: Quito en las parroquias suburbanas de Calderón, San Antonio de Pichincha y Puéllaro; y, el Cantón Tabacundo en las parroquias Tabacundo y Tupigachi.

En la Provincia de Imbabura la Línea de Transmisión se emplaza en tres cantones, en el Cantón Otavalo en las parroquias: Gonzáles Suárez y San Pablo; en el Cantón Ibarra, en las parroquias: La Esperanza, Angochagua y Ambuqui; y en el Cantón Pimampiro en la Parroquia Pimampiro.

Finalmente la Línea de Transmisión, recorre la Provincia del Carchi, en el Cantón Bolívar en la Parroquia Bolívar; luego la Línea de Transmisión recorrerá el Cantón Montúfar, en las parroquias: La Paz, San Gabriel y Cristóbal Colón; para finalmente desplazarse en el Cantón Tulcán, en las parroquias: Pioter, Julio Andrade y para concluir su recorrido en territorio ecuatoriano en la Parroquia Tulcán.

10.1.3.1 Convenios con Comunidades



Como parte de la Auditoría realizada, se efectuaron entrevistas a diferentes representantes de las poblaciones del área de influencia del proyecto en las que se han efectuado convenios como parte de las indemnizaciones entregadas a propósito de la construcción de la línea de transmisión, en las poblaciones que se detallan a continuación:

- Santa Mónica.
- Asociación Gallo Rumi.
- Comuna Colimburo.
- Comuna San Jose de Chaquiñan.
- Comuna El Abra.
- Asociación el Topo.

- Comuna Eugenio Espejo.
- Comuna Angla.
- Comuna Pijal (compensación comunitaria).
- Comuna Pijal (construcción puente).
- Comuna Casco Valenzuela.
- Comuna el Topo.
- Comuna La Magdalena.

Dentro de ellas se entrevistaron a 49 representantes, ya sean estos dirigentes comunitarios ó propietarios de predios por donde atraviesa la línea de transmisión.

Dentro de las principales percepciones recogidas como parte de las entrevistas efectuadas se tiene:

- La no participación en procesos de sociabilización.
- Existencia de pago de indemnizaciones.
- La no contratación de personal de la comunidad como mano de obra no calificada.
- Existencia de capacitación.

10.1.4 ARQUEOLOGÍA

El reconocimiento arqueológico de la línea de transmisión eléctrica se llevó a cabo del de Noviembre del 2009 durante los cuales se pudo recoger datos que permiten realizar una caracterización paisajística desde un punto de vista arqueológico, tomando en cuenta los factores anteriores y posteriores a la construcción de la línea de transmisión que contribuyeron a la formación del registro arqueológico tal cual lo podemos ver en nuestros días.



La actividad antrópica de mayor recurrencia a lo largo de la línea de transmisión eléctrica ha sido la agricultura, ya que gran parte de los terrenos sobre los cuales se levantan las torres están dedicados a esta práctica de manera intensiva, progresivamente dicha actividad contribuye a la destrucción de evidencias arqueológicas ya que los continuos movimientos de tierra van dejando descubiertos indicadores arqueológicos

tales como artefactos cerámicos y líticos, al mismo tiempo que se destruyen dichos artefactos.

La agricultura es capaz no sólo de destruir las evidencias que se encuentran bajo superficie, sino que puede acabar con indicadores monumentales, ya que la continua erosión del paisaje y el uso de maquinaria pesada (tractores) ocasionan profundas modificaciones tales como la destrucción de terrazas de cultivo, tolas, pirámides, etc. Cabe señalar que estás actividades agrícolas son anteriores a la construcción de la línea de transmisión y que en el momento del levantamiento de

las torres sobre todo en los terrenos destinados a la agricultura el contexto arqueológico estaba ya bastante modificado.

Específicamente en la zona de Pimampiro se pudo advertir una gran cantidad de viveros destinados al cultivo de tomate, muchos de los cuales se encontraban muy cercanos a las torres, este es otro factor agrícola que le ocasiona gran daño al registro arqueológico.

Otra actividad rural que ha estado modificando el registro arqueológico es la ganadería en primer lugar porque los terrenos dedicados al pastoreo tienen una preparación previa, y esto puede ocasionar daños especialmente en le registro arqueológico que está bajo superficie, posteriormente el accionar de los animales es decir el tránsito de estos ocasiona también que el paisaje esté en constante distorsión afectando a



la parte monumental de la arqueología, es importante hacer mención de este factor ya que algunas de las torres se encuentran en pastizales al igual que la agricultura esta actividad es anterior a la presencia de torres.



El avance de la población y la construcción de una amplia red vial que une a la provincias del norte han ocasionado graves lesiones al registro arqueológico, ya que la construcción de viviendas requiere de un movimiento de tierra que aunque no es tan profundo modifica también y limita la posibilidad de nuevos hallazgos arqueológicos de por vida ya que no se puede movilizar una vivienda en pretexto de nuevas investigaciones.

Además de las actividades antrópicas tenemos otro tipo de factores que afectan también como son los de corte natural, los cuales se describen a continuación:

Gran parte de la línea de transmisión eléctrica cruza ecosistemas de altura como es el caso del páramo, si bien es cierto para las culturas andinas el páramo era un ecosistema en el cual se desarrollaban diversas actividades, al mismo tiempo se determina que estos se constituyen en sitios de paso o de asentamiento temporal, más no de permanencia ya que no ofrecen las condiciones adecuadas para la vida humana por lo adverso de su entorno,



lo cual no quiere decir que los asentamientos temporales no hayan dejado evidencias pero los sitios preferidos para los grandes asentamiento eran los valles de los ríos especialmente, ya que estos ofrecen mejores condiciones para el desarrollo de la vida como la proximidad a las fuentes de recurso hídrico por ejemplo.



En menor cantidad se observaron torres que se encuentran en pendiente o al filo de quebradas, en épocas precolombinas debido a la baja densidad poblacional hubiese sido un absurdo elegir un lugar de estos para asentarse permanentemente ya que esto sugiere mucho peligros como por ejemplo el deslizamiento de tierras, si bien es cierto las pendientes eran contrarrestadas con el uso de terrazas este caso no pudo ser observado en el recorrido de esta línea de transmisión.

En la observación de campo se pudo distinguir dos sitios con gran abundancia de material arqueológico, tal es el caso de la torre 25,



alrededor de la cual hay gran cantidad de cerámica, la misma que puede ser vista gracias a la actividad agrícola, esta cerámica está asociada a la presencia de obsidiana y basalto además se



pudo distinguir piezas diagnósticas de entre estos fragmentos (bordes, bases, etc).

En la torre 131 en las inmediaciones de Pimampiro se pudo distinguir otro sitio con gran presencia de material cerámico, al parecer el monitoreo arqueológico no fue muy cuidadoso en estos dos lugares ya que en ninguno de ellos se planificó un rescate sistemático de las evidencias



arqueológicas, sin embargo es importante mencionar que en el caso de la torre 131 el



material fue descubierto en el momento de la construcción de un reservorio de agua, esto no hace que el descuido del investigador haya sido menor en el momento de la construcción de la torre ya que las evidencias se encuentra hasta en 50 mts. a la redonda.



Durante el recorrido de campo se pudo notar que muchas de las familias que se encuentran viviendo en las inmediaciones de las torres guardan reliquias como por ejemplo ollas y metates, a los mismos que se les da un uso actual ya sea para la alimentación de animales o simplemente para el



transporte de aqua.

10.2 RESULTADOS DE MONITOREO

10.2.1 NIVEL DE PRESIÓN SONORA (NPS_{EQ})

El monitoreo del nivel de presión sonora se realizó en tres sitios, los resultados de las mediciones efectuadas se resumen a continuación:

TABLA 10-8
NIVELES DE PRESIÓN SONORA MEDIDOS

PUNTO DE	SITIO	Uві	CACIÓN	RECEPTOR FECHA Y HORA		PECENTOR FECHA V HORA		NPS _{eq}
MUESTREO	31110	E	N	RECEPTOR	I ECHA I IIOKA	(dB)		
R1	Entre torres 25 y 26	794.426	10′006.622	Vivienda	22/11/2009; 17H22	38,7		
R2	Frente a torre 45	805.856	10′008.415	Línea de Transmisión	23/11/2009; 11H09	42,3		
R3	Frente a torre 260	862.222	10′092.145	Línea de Transmisión	26/11/2009; 08H53	34,4		

10.2.2 RADIACIONES NO IONIZANTES

A continuación se reportan los resultados del monitoreo de radiaciones no ionizantes realizados:

10.2.2.1 <u>Ubicación de los Puntos de Muestreo</u>

La ubicación de los puntos de muestreo de Campo Eléctrico y Campo Magnético, se detallan en la siguiente Tabla:

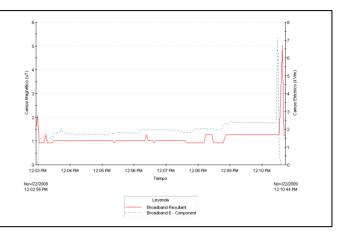
TABLA 10-9
NIVELES DE PRESIÓN SONORA MEDIDOS EN LA AUDITORÍA AMBIENTAL

PUNTO DE			CACIÓN	RECEPTOR	
MUESTREO			N	RECEPTOR	
RNI1	Intersección con el OCP	785.834	9′995.771	Línea de Transmisión	
RNI 2	Frente a torre 32	794.426	10'006.622	Vivienda	
RNI 3	Frente a casa en torre 26	792,286	10′004.958	Vivienda	
KINI 2	En lavandería de casa en torre 26	792.200	10 004.936	Vivienda	
RNI 4	Entre torre 41 y 42	801.667	10'008.083	Vivienda	
RNI 5	Frente a torre 260	862.222	10'092.145	Línea de Transmisión	

10.2.2.2 <u>Campo Eléctrico</u>

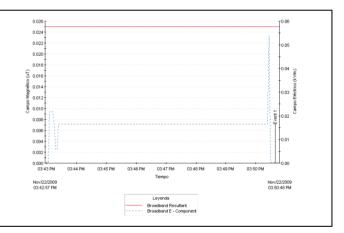
RNI 1

Inicio: Nov/22/2009 12:02:56 PM					
Fin: Nov/22/2009 12:10:44 PM					
Número de Me	diciones: 157				
	DESCRI	IPCIÓN			
Parámetro	BROADBAND	BROADBAND E			
ESTADÍSTICO	RESULTANT	FIELD			
	(uT)	(kV/m)			
Mínimo	0,93	0,00			
Máximo	5,03	7,12			
Promedio	1,12	1,90			
Desviación	0,39	0,62			
Estándar	0,59	0,02			
Mediana	1,03	1,91			



RNI 2

Inicio: Nov/22/2009 03:42:57 PM						
Fin: Nov/22/2009 03:50:48 PM						
Número de Me	ediciones: 158					
	DESCRI	PCIÓN				
PARÁMETRO	BROADBAND	BROADBAND E				
E STADÍSTICO	RESULTANT	FIELD				
	(uT)	(kV/m)				
Mínimo	0,03	0,00				
Máximo	0,03	0,05				
Promedio	0,03	0,02				
Desviación	0,00	0,01				
Estándar	r 0,00 0,01					
Mediana	0,03	0,02				

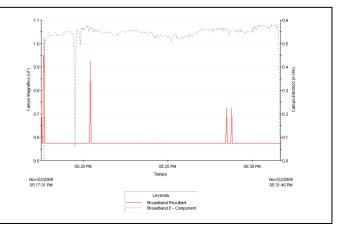


<u>RNI 3</u>

Junto a Casa

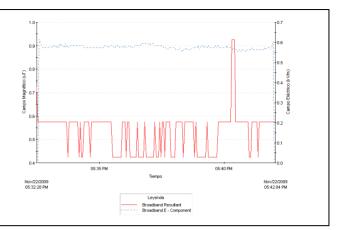
Inicio: Nov/22/2009 05:17:31 PM

Fin: Nov/22/2009 05:31:40 PM						
Número de Mediciones: 284						
	DESCR	IPCIÓN				
Parámetro	BROADBAND	BROADBAND E				
ESTADÍSTICO	ADÍSTICO RESULTANT					
(UT) (kV/m)						
Mínimo	0,58	0,00				
Máximo	1,03	0,58				
Promedio	0,58	0,53				
Desviación Estándar	0,04	0,09				
Mediana	0,58	0,55				



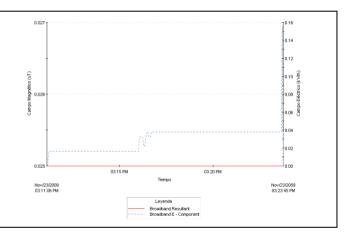
Junto a Lavandería

Inicio: Nov/22/2009 05:32:28 PM					
Fin: Nov/22/2009 05:42:04 PM					
Número de Me					
	DESCRI	PCIÓN			
Parámetro	BROADBAND	BROADBAND E			
ESTADÍSTICO	RESULTANT FIELD				
	(uT) (kV/m)				
Mínimo	0,43	0,00			
Máximo	0,93	0,62			
Promedio	0,53	0,56			
Desviación Estándar	0,09	0,08			
Mediana	0,58	0,57			



<u>RNI 4</u>

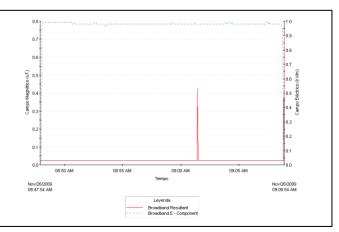
Inicio: Nov/23/2009 03:11:06 PM					
Fin: Nov/23/2009 03:23:45 PM					
Número de Me	diciones: 254				
	DESCRI	IPCIÓN			
PARÁMETRO	BROADBAND	BROADBAND E			
ESTADÍSTICO	RESULTANT	FIELD			
	(uT)	(kV/m)			
Mínimo	0,03	0,00			
Máximo	0,03	0,16			
Promedio	0,03	0,03			
Desviación	0.00	0.01			
Estándar	0,00 0,01				
Mediana 0,03 0,04					



RNI 5

Fin: Nov/26/2009 09:08:54 AM					
Número de Mediciones: 421					
	DESCR	IPCIÓN			
PARÁMETRO	BROADBAND	BROADBAND E			
E STADÍSTICO	RESULTANT	FIELD			
	(kV/m)				
Mínimo	0,03	0,00			
Máximo	0,73	0,99			
Promedio	0,03	0,97			
Desviación	0,04	0,11			
Estándar	0,04	0,11			
Mediana	0,03	0,98			

Inicio: Nov/26/2009 08:47:54 AM

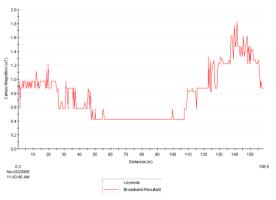


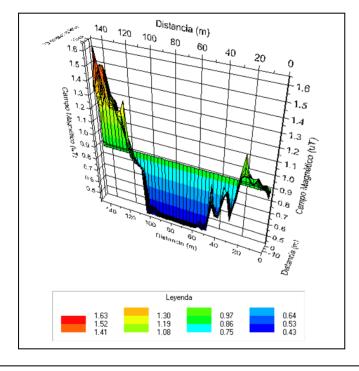
10.2.2.3 <u>Campo Magnético</u>

RNI 1

Inicio: Nov/22/2009 11:43:46 AM
Fin: Nov/22/2009 11:52:50 AM
Número de Mediciones: 364

	Descripción			
Parámetro Estadístico	Broadband Resultant (uT)	Broadband X (uT)	Broadband Y (uT)	Broadband Z (uT)
Mínimo	0,43	0.03	0,03	0,03
Máximo	1,83	1.63	0,83	1,23
Promedio	0,76	0.61	0,23	0,21
Desviación Estándar	0,34	0,32	0,23	0,33
Mediana	0,83	0,43	0,03	0,03







Medición de Campo Magnético en tres dimensiones

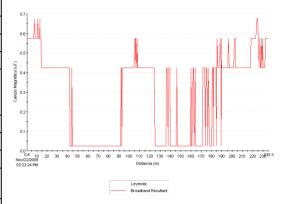
Medición de Campo Magnético realizada entre torres 4 y 5, intersección con el OCP.

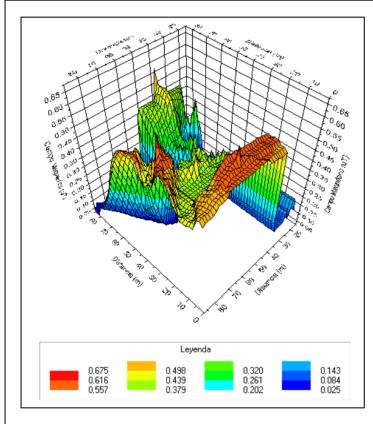
RNI 2

Inicio: Nov/22/2009 03:22:24 PM Fin: Nov/22/2009 03:32:09 PM

Número de Mediciones: 391

	Descripción			
Parámetro Estadístico	Broadband Resultant (uT)	Broadband X (uT)	Broadband Y (uT)	Broadband Z (uT)
Mínimo	0,03	0,03	0,03	0,03
Máximo	0,68	0,43	0,43	0,43
Promedio	0,28	0,06	0,21	0,10
Desviación Estándar	0,22	0,11	0,20	0,15
Mediana	0,43	0,03	0,03	0,03







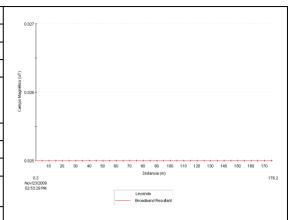
Medición de Campo Magnético en tres dimensiones

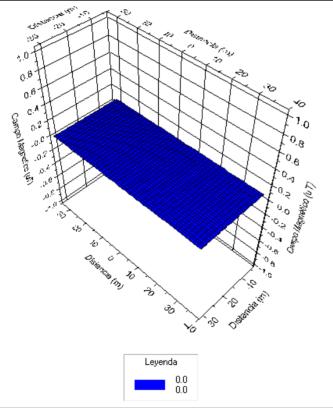
Mediciones realizadas en área de influencia de torre 32.

RNI 4

Inicio: Nov/23/2009 02:53:29 PM
Fin: Nov/23/2009 02:58:05 PM
Número de Mediciones: 185

	Descripción			
Parámetro Estadístico	Broadband Resultant (uT)	Broadband X (uT)	Broadband Y (uT)	Broadband Z (uT)
Mínimo	0,03	0,03	0,03	0,03
Máximo	0,03	0,03	0,03	0,03
Promedio	0,03	0,03	0,03	0,03
Desviación Estándar	0,00	0,00	0,00	0,00
Mediana	0,03	0,03	0,03	0,03



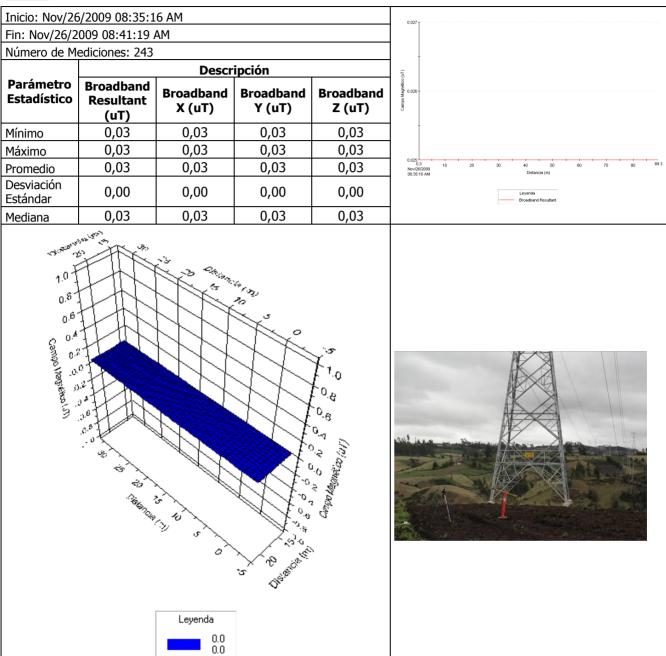




Medición de Campo Magnético en tres dimensiones

Mediciones realizas en Bellavista entre torres 41 y 42.

RNI 5



Medición de Campo Magnético en tres dimensiones

Mediciones realizas frente a torre 260

10.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES POST-CONSTRUCCIÓN

10.3.1 MEDIO FÍSICO

Adicional a los potenciales impactos definidos en el EsIAD de la Línea de transmisión Quito – Pasto II, no se ha evidenciado impactos existentes de relevancia a más de los taludes inestables citados en las torres 2, 12, 227, 243, 254.

Los niveles depresión sonora y radiación no ionizante se encuentran bajo los límites permisibles en un caso y referenciales en el otro.

10.3.2 MEDIO BIÓTICO

No se han identificado impactos ambientales negativos significativos. Sin embargo es necesario recalcar la existencia de ecosistemas o tipos de vegetación dominantes en esta zona de estudio como son los páramos de frailejones en buen estado de conservación, seguidos por pocas plantaciones de pino principalmente.

La vegetación se caracteriza por la presencia de frailejones *Espeletia pycnophylla ssp angelensis,* que forman verdaderos bosques, dominando alrededor de 85 % de su superficie, y forman agrupaciones con otras especies de penachos o pajonales y arbustos pequeños. El suelo en esta zona está húmedo y bajo la paja generalmente se visualiza una cubierta vegetal de almohadillas o cojines (*Azorella pedumculata*).

10.3.3 MEDIO SOCIAL

Como impactos positivos identificados en el componente social están los diversos convenios y medidas de compensación por el uso de la franja de servidumbre, los mismos que se han cumplido en un alto porcentaje, más bien apareciendo hechos aislados como los que se mencionan en el cumplimiento del PMA en el siguiente acápite.

Dentro de las principales percepciones recogidas como parte de las entrevistas efectuadas se tiene:

- La no participación activa en procesos de sociabilización.
- La no contratación de personal de la comunidad como mano de obra no calificada.

En lo paisajístico no cabe duda que siempre será un impacto la presencia de las torres y la línea de transmisión

10.4 DETERMINACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Un pasivo ambiental es aquella situación ambiental que, generada por el hombre en el pasado y con deterioro progresivo en el tiempo, representa actualmente un riesgo al ambiente y la calidad de vida de las personas, afectando la calidad del agua, el suelo, el aire y contribuyendo al deterioro de ecosistemas.

Los pasivos ambientales son complejos y complicados para su recuperación, debido a las características físico químicas, los elevados costos para su control y rehabilitación, la falta de identificación de responsables y en otros casos por el incipiente desarrollo tecnológico para su recuperación.

Entonces, si se define al pasivo ambiental como un hecho histórico, causado por alguna actividad a lo largo del tiempo, es claramente diferenciable de los posibles riesgos ambientales que se pueden presentar en el presente, bajo una visión de prevención y control ambiental más preparado para enfrentarlos.

Bajo esta percepción y de acuerdo a la evaluación efectuada como parte de la presente auditoría, no se han identificado pasivos ambientales producto de las actividades constructivas y operacionales de la Línea de Transmisión Pasto – Quito.