



***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL
SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS L/T***

***GUANGOPOLO - VICENTINA, MULALÓ - SANTA ROSA -
VICENTINA - POMASQUI - IBARRA - TULCÁN A 138 kV Y SANTA
ROSA - SANTO DOMINGO Y POMASQUI – JAMONDINO I
(PASTO - QUITO I) A 230 kV***

INFORME BASE

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS



CHARLIEG
Ingeniería y Remediación

8.	<i>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS</i>	8-1
8.1	INTRODUCCIÓN	8-1
8.2	ALCANCE	8-1
8.3	METODOLOGÍA	8-2
8.4	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	8-4
8.4.1	Acciones	8-4
8.4.1.1	Acciones del proyecto en la fase de operación, mantenimiento y cierre	8-4
8.4.2	Factores Ambientales considerados en la evaluación de impactos por L/T	8-7
8.4.3	Identificación y Valoración de Impactos	8-11
8.4.3.1	Matriz de Leopold-Páez	8-11
8.4.3.2	Resultados del Sistema Fase de Operación y mantenimiento.	8-11
8.4.3.2.1	L/T Guangopolo-Vicentina A 138 kV	8-12
8.4.3.2.2	L/T Santa Rosa-Vicentina A 138 kV	8-14
8.4.3.2.3	L/T Vicentina-Pomasqui A 138 kV	8-16
8.4.3.2.4	L/T Mulaló-Santa Rosa A 138 kV	8-18
8.4.3.2.5	L/T Pomasqui-Ibarra A 138 kV	8-20
8.4.3.2.6	L/T Ibarra-Tulcán A 138 kV	8-22
8.4.3.2.7	L/T Santa Rosa-Santo Domingo A 230 kV	8-24
8.4.3.2.8	L/T POMASQUI-JAMONDINO I (PASTO-QUITO I) A 230 kV	8-26
8.4.3.2.9	Resultados del Sistema-Impacto Normalizado	8-27
8.4.3.3	Jerarquización de afectación total a los factores ambientales en el Sistema de Transmisión.	8-29
8.4.3.3.1	Fase de Operación y mantenimiento	8-29
8.4.3.4	Resultados del Sistema Fase de Cierre	8-30
8.4.3.4.1	Fase de Cierre	8-30
8.4.4	Impactos Identificados por la Interacción de Acciones y Factores Ambientales	8-32
8.4.4.1	Fase de Operación y Mantenimiento	8-32
8.4.4.2	Fase de Cierre	8-35
8.4.4.3	Impactos Negativos Fase de O-M, L/T	8-37
8.4.4.3.1	Medio Físico	8-37
8.4.4.3.2	Medio Biótico	8-45
8.4.4.3.3	Medio Socio-Económico	8-49
8.4.4.4	Impactos Positivos Fase de O-M, L/T	8-54
8.4.4.5	Impactos Negativos Fase de Cierre	8-55
8.4.4.6	Impactos Positivos Fase Cierre	8-59
8.5	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD Y CAMBIO DEL PAISAJE	8-61
8.5.1	Modificación del paisaje	8-61
8.5.2	Visibilidad e impacto visual	8-61
8.5.2.1	Efecto de distancia	8-62
8.5.2.2	Cuenca Visual	8-64
8.5.2.3	Visibilidad afectada por distancia	8-67
8.5.2.4	Grado de visibilidad	8-69
8.5.2.5	Impacto visual	8-69
8.5.2.6	Discusión	8-72

TABLAS

CONTENIDO

PAGINA

TABLA No. 8.1 ACCIONES FASE DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CIERRE.....	8-4
TABLA No. 8.2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	8-5
TABLA No. 8.3 FASE DE CIERRE	8-6
TABLA No. 8.4 LÍNEA DE TRANSMISIÓN, FACTORES DEL PROYECTO (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO).....	8-7
TABLA No. 8.5 LÍNEA DE TRANSMISIÓN, FACTORES DEL PROYECTO (CIERRE)	8-8
TABLA No. 8.6 FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	8-8
TABLA No. 8.7 FASE DE CIERRE Y DESMANTELAMIENTO	8-10
TABLA No. 8.8 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD, L/T GUANGOLOPO-VICENTINA A 138 kV.....	8-12
TABLA No. 8.9 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD / PÁEZ, L/T SANTA ROSA-VICENTINA A 138 kV	8-14
TABLA No. 8.10 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T VICENTINA-POMASQUI A 138 kV.....	8-16
TABLA No. 8.11 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T MULALÓ-SANTA ROSA A 138 kV	8-18
TABLA No. 8.12 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T POMASQUI-IBARRA A 138 kV.....	8-20
TABLA No. 8.13 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T IBARRA-TULCÁN A 138 kV	8-22
TABLA No. 8.14 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T SANTA ROSA-SANTO DOMINGO A 230 kV	8-24
TABLA No. 8.15 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T POMASQUI-JAMONDINO I (PASTO-QUITO I) A 230 kV	8-26
TABLA No. 8.16 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, SISTEMA DE TRANSMISIÓN, FASE DE CIERRE	8-30
TABLA No. 8.17 PUNTOS DE MONITOREO DONDE SE REBASA EL NR PARA CE EN LA ZONA OCUPACIONAL (DENTRO DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE).	8-38
TABLA No. 8.18 PUNTOS DE MONITOREO DONDE SE REBASA EL NR PARA CE EN LA ZONA POBLACIONAL (LÍMITE DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE).	8-38
TABLA No. 8.19 IMPACTO VISUAL.....	8-44
TABLA No. 8.20 ZONAS DE VISIBILIDAD, AFECTACIÓN, DISTANCIA Y PESO	8-63
TABLA No. 8.21 CUENCA VISUAL.....	8-64
TABLA No. 8.22 CUENCA VISUAL DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN	8-64
TABLA No. 8.23 VISIBILIDAD AFECTADA POR DISTANCIA	8-67
TABLA No. 8.24 GRADO DE VISIBILIDAD.....	8-69
TABLA No. 8.25 IMPACTO VISUAL.....	8-70

FIGURAS

CONTENIDO	PAGINA
FIGURA No. 8.1. Distribución grafica de impactos	8-3
FIGURA No. 8.2. Visibilidad Relativa Vs Distancia	8-63
FIGURA No. 8.3. Cuenca Visual	8-65
FIGURA No. 8.4. Cuencas visuales de puntos de observación.....	8-66
FIGURA No. 8.5. Visibilidad afectada por distancia	8-68
FIGURA No. 8.6. Impacto Visual	8-71

ANEXOS

ANEXO 8.1 MATRICES AMBIENTALES

ANEXO MAPAS ATLAS TEMÁTICO

8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

8.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se realiza la identificación y descripción de impactos ambientales, basándose en la información obtenida para la línea base. Es decir, se han caracterizado las condiciones ambientales actuales, se ha definido el alcance de las actividades, mediante la aplicación de un método multicriterio se han estimado los posibles impactos que podrían presentarse en las fases de operación, mantenimiento y cierre o abandono.

La metodología usada es la Matriz de Leopold –Modificada por Páez (2013)¹. La matriz de Leopold es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto. Es una matriz interactiva donde se analiza las actividades de operación y mantenimiento de las Líneas de Transmisión y los factores ambientales posiblemente afectados, para realizar una estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo + un impacto positivo y el signo - uno negativo, y evaluación subjetiva de la importancia, en una escala de 1 a 10. (Leopold et al., 1971). Se debe considerar que sí bien la identificación y valoración de impactos ambientales a través de la Matriz de Leopold es de carácter cualitativo, se ha minimizado la subjetividad de este tipo de estudios mediante la interpretación y análisis de los resultados, para luego proponer medidas para mitigar las afectaciones en el Plan de Manejo Ambiental.

Los resultados de la identificación y cuantificación de impactos ambientales se muestran en **el Anexo 8.1 Matrices Ambientales**. Las actividades a realizarse en el proyecto se enmarcan en la operación del Sistema de Transmisión Eléctrica del Sistema Nacional de Transmisión, conformado por las L/T: Guangopolo – Vicentina a 138 kV, Santa Rosa – Vicentina a 138 kV, Vicentina – Pomasqui a 138 kV, Mulaló – Santa Rosa a 138 kV, Pomasqui – Ibarra a 138 kV, Ibarra – Tulcán a 138 kV, Santa Rosa – Santo Domingo a 230 kV y Pomasqui – Jamondino I (Pasto – Quito I) a 230 kV.

8.2 ALCANCE

En el presente análisis se detalla la cuantificación de los impactos ambientales sobre las fases de operación, mantenimiento y cierre de las Líneas de Transmisión del Sistema Nacional de Transmisión (SNT), conformado por las L/T: Guangopolo – Vicentina a 138 kV, Santa Rosa – Vicentina a 138 kV, Vicentina – Pomasqui a 138 kV, Mulaló – Santa Rosa a 138 kV, Pomasqui – Ibarra a 138 kV, Ibarra – Tulcán a 138 kV, Santa Rosa – Santo Domingo a 230 kV y Pomasqui – Jamondino I (Pasto – Quito I) a 230 kV.

¹ Páez, J, (2013). Elementos de Gestión Ambiental. Publicación Independiente. Edición Kindle. Recuperado de <http://www.amazon.com.mx>

8.3 METODOLOGÍA

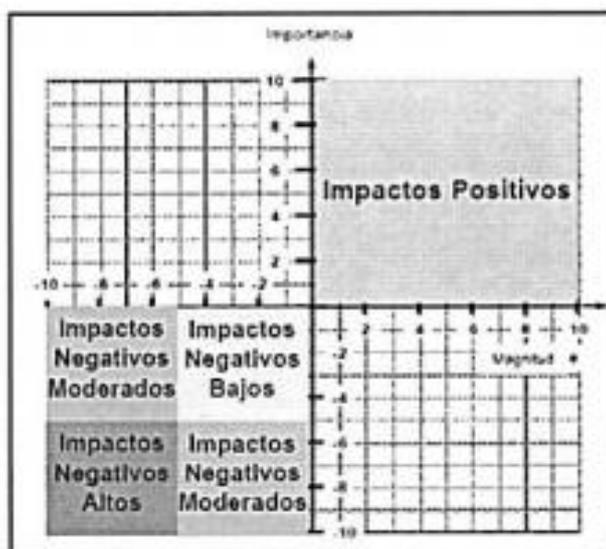
Este análisis se lo realizó para cada línea de transmisión (LT), para luego continuar con un análisis total del sistema en la fase de operación y mantenimiento; mientras que para la fase de cierre se realizó únicamente para todo el sistema debido a que las actividades que se desarrollaran son las mismas para cada línea y de existir, será una mínima variación entre ellas.

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales, se aplicó la metodología de la matriz de Leopold/Páez (Páez, 2013); que es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental, la cual está en función de análisis de expertos sobre la base de información levantada en campo. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados. Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La importancia del impacto de las actividades a los factores ambientales para este análisis se las diferenció tanto para las líneas de 138kV como para las de 230kV, ya que, por su nivel de voltaje, estas interacciones en unos casos tendrán mayor importancia por los riesgos que podría generarse, finalmente se hace el análisis para la totalidad del sistema.

La matriz de Leopold posee aspectos positivos y requiere de su ajuste al correspondiente proyecto y es preciso plantear de forma correcta los efectos de cada acción. Con el objeto de representar en forma gráfica una matriz de causa-efecto se seleccionó la metodología desarrollada por Páez (2013), en la cual los gráficos de interacciones muestran en forma esquemática la interacción entre las actividades y los factores ambientales, una vez finalizado la evaluación mediante la matriz causa-efecto, se identifican las celdas de interacción y se procede a crear pares ordenados, con el fin de generar coordenadas que serán graficadas como pares en el sistema cartesiano. El grafico es corregido en caso de que el análisis genere pares ordenados idénticos como resultado de las interacciones; de esta forma se mostrara varias interacciones que coinciden en un mismo punto. Obteniéndose la distribución gráfica de los impactos.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

FIGURA No. 8.1. DISTRIBUCIÓN GRAFICA DE IMPACTOS



Fuente: Ing. Ambiental Natalia Vidal. REG. I-1224, Asunción –Paraguay. Oct. 2019

Este análisis se lo realizó para las fases de, OPERACIÓN - MANTENIMIENTO Y CIERRE del área, obteniendo los siguientes resultados:

- Definición de actividades y acciones
- Definir los factores ambientales a ser considerados en la evaluación ambiental.
- Elaborar la Matriz de Leopold/Páez
- Valoración e identificación de impactos-Gráficos de interacciones
- Jerarquización de factores ambientales afectados y acciones de mayor detrimento

8.4 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.1 Acciones

Sobre la base de lo descrito previamente en este capítulo, así como lo obtenido en Diagnóstico Ambiental (Línea Base), se resumen las siguientes actividades y acciones, para efectos de evaluar los impactos ambientales en las fases de operación, mantenimiento y cierre:

TABLA No. 8.1 ACCIONES FASE DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CIERRE

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DEL SNT			
SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS L/T: GUANGOPOLO – VICENTINA A 138 kV, SANTA ROSA – VICENTINA A 138 kV, VICENTINA – POMASQUI A 138 kV, MULALÓ – SANTA ROSA A 138 kV, POMASQUI – IBARRA A 138 kV, IBARRA – TULCÁN A 138 kV, SANTA ROSA – SANTO DOMINGO A 230 kV Y POMASQUI – JAMONDINO I (PASTO – QUITO I) A 230kV.			
FASE	ACCIÓN/ELEMENTO	Nº	ACCIONES DEL PROYECTO
OPERACIÓN, MANTENIMIENTO y CIERRE	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1	Movilización de personal, equipos y maquinaria
		2	Mantenimiento de la franja de servidumbre L/T
		3	Mantenimiento electromecánico
		4	Control de estabilidad de estructuras.
		5	Inspección periódica (Normativa-construcciones)
		6	Operación de la L/T
	CIERRE	1	Desenergización de la línea de transmisión
		2	Desmontaje electromecánico
		3	Excavación y demolición de obras de concreto
		4	Reutilización y/o disposición de residuos valorizables
		5	Disposición de escombros
		6	Restauración de áreas
			7

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

8.4.1.1 Acciones del proyecto en la fase de operación, mantenimiento y cierre

A continuación, se describen las acciones más importantes de la tabla anterior, tanto para operación, mantenimiento y cierre que serán consideradas en las matrices generadas al respecto.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA No. 8.2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

N°	ACCIONES DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE ACCIONES
1	Movilización de personal, equipos y maquinaria	Esta acción para la operación y mantenimiento considerará el ingreso de maquinaria y materiales para el mantenimiento; por lo tanto, el movimiento de todo este conjunto ocasionará incremento de ruido y vibraciones, molestias a la población cercana, sin embargo, estas actividades se realizarán en forma periódica.
2	Mantenimiento de la franja de servidumbre L/T	De manera general significa el corte de vegetación dentro de los parámetros descritos la normativa ambiental vigente. Esta actividad implica el mantenimiento de vegetación en cantidad adecuada para evitar daños a la infraestructura eléctrica, en la franja de servidumbre no podrán existir árboles mayores a tres metros. Los impactos que pueden producirse están relacionados básicamente con el daño a la cobertura vegetal y el malestar a los pobladores por la poda y desbroce de la vegetación, requerida para el mantenimiento de la franja de servidumbre.
3	Mantenimiento electromecánico	El mantenimiento electromecánico comprende una inspección general visual, cambio o reposición perfiles, platinas y chapas, cambio o reposición de pernos, escalas y anti escalas, verificación estado de pintura, señalización, corrección del galvanizado de stub's, medición de espesor de galvanizado, corrección del galvanizado total de estructura, medición de resistencia de pie de torre y corrección de resistencia de pie de torre. Durante este proceso se debe cumplir con las normas de seguridad industrial y el correcto desalojo y limpieza del sitio de la torre de todos los desechos generados.
4	Control de estabilidad de estructuras.	De manera general contempla el mantenimiento preventivo o correctivo de las bases de las torres, pedestales, puntas de diamante, muros, cunetas, obras de protección y control de estabilidad estructuras.
5	Inspección periódica (Normativa-construcciones)	Esta acción corresponde a la verificación del cumplimiento de servidumbres de paso, bajo ésta no se permiten viviendas, sin embargo, los usos compatibles con la línea de transmisión son: cultivos de menos de 3 metros de altura, ganadería (en general pastoreo), usos agrícolas (fincas y jardines), cruces de caminos y personas.
6	Operación de la L/T	Se refiere a la presencia en sí de la Línea de transmisión en el área, la cual necesariamente provocará afectación al paisaje, por las presencias de las torres, además se creará un sentimiento de inseguridad en la población por la presencia de la infraestructura y limitación de los usos dentro de la franja de servidumbre (10 m a cada lado del eje de la línea y 15 m, dependiendo del voltaje de 138kV y 230kV, respectivamente. Así como la generación de ruido, campos eléctricos y magnéticos

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA No. 8.3 FASE DE CIERRE

N°	ACCIONES DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE ACCIONES
1	Desenergización de la línea de transmisión	Es el procedimiento en el cual se realiza un bloqueo de todos los posibles puntos de abastecimiento de energía de los circuitos involucrados, esto se realiza abriendo desconectores e interruptores en los patios de maniobras o salas eléctricas correspondientes además se procede a sellar con candados los accionamientos de estos equipos, para evitar energizaciones fortuitas.
2	Desmontaje electromecánico	Esta acción consiste en el desmontaje del conductor, cables de guarda, aisladores, errajes y otros accesorios y finalmente desarmar la torre.
3	Excavación y demolición de obras de concreto	Se realizará Las excavaciones para demoler las obras de concreto que sobresalen del nivel del suelo, para posterior relleno, compactación y empedrar las mismas.
4	Reutilización y/o disposición de residuos valorizables	Esta acción consiste en el análisis sobre el volumen y tipo de residuos que se generaron como consecuencia del desmantelamiento de la infraestructura. En todos los casos se deberá garantizar la remoción total de los residuos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación.
5	Disposición de escombros	Los residuos que no son valorizables se deberán disponer en escombreras autorizadas para evitar la contaminación de suelo y afectación a sistemas de drenaje.
6	Restauración de áreas	Se refiere a dejar la zona en condiciones similares a las encontradas antes de la construcción del proyecto y durante la operación y mantenimiento.
7	No Presencia L/T	La no presencia del Sistema de Transmisión, se tomó en cuenta como factor para analizar, la actuación de los factores ambientales: flora, fauna, paisaje, afectación a la propiedad/uso de suelo y aceptación ciudadana, después del cierre y desmantelamiento, en el cual a mediano y largo plazo podrán volver a mejorar sus condiciones actuales.

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.2 Factores Ambientales considerados en la evaluación de impactos por L/T

Los factores ambientales físicos, bióticos y socioeconómicos seleccionados para la evaluación de impactos en la operación, mantenimiento y cierre se registran a continuación:

TABLA No. 8.4 LÍNEA DE TRANSMISIÓN, FACTORES DEL PROYECTO (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DEL SNT			
SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS L/T: GUANGOPOLO – VICENTINA A 138 kV, SANTA ROSA – VICENTINA A 138 kV, VICENTINA – POMASQUI A 138 kV, MULALÓ – SANTA ROSA A 138 kV, POMASQUI – IBARRA A 138 kV, IBARRA – TULCÁN A 138 kV, SANTA ROSA – SANTO DOMINGO A 230 kV Y POMASQUI – JAMONDINO I (PASTO – QUITO I) A 230kV.			
RECURSOS O FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTACIÓN			
CATEGORÍA	No.	COMPONENTE	FACTOR
MEDIO FÍSICO	1	ATMÓSFERA	Calidad del aire
	2		Ruido
	3	SUELO	Patrones de drenaje/Alteración de geoformas
	4	ESCÉNICO	Percepción y paisaje
MEDIO BIÓTICO	5	PROCESOS FLORA Y	Sucesión ecológica
	6	FAUNA	Conectividad biológica
MEDIO SOCIAL	7	POBLACIÓN Y PROPIEDAD	Población/Densidad Poblacional
	8		Afectación a la propiedad / Uso de suelo
	9	ACEPTACIÓN CIUDADANA	Aceptación ciudadana
	10	SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes laborales y salud ocupacional
	11		Salud y seguridad ciudadana
	12		Calidad de vida
	13	ECONOMÍA Y DESARROLLO	Transmisión de Energía.
14	Empleo.		

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA No. 8.5 LÍNEA DE TRANSMISIÓN, FACTORES DEL PROYECTO (CIERRE)

CATEGORÍA	No	COMPONENTE	FACTOR
MEDIO FÍSICO	1	ATMÓSFERA	Calidad del aire
	2		Ruido y vibraciones
	3	SUELO	Calidad del suelo.
	4	ESCÉNICO	Percepción y paisaje
MEDIO BIÓTICO	5	FLORA	Flora/Cobertura vegetal
	6	FAUNA	Fauna
MEDIO SOCIAL	7	POBLACIÓN Y PROPIEDAD	Afectación a la propiedad y cambio de uso de suelo
	8	ACEPTACIÓN CIUDADANA	Aceptación ciudadana
	9	SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes laborales y salud ocupacional
	10		Salud y seguridad ciudadana
	11	ECONOMÍA Y DESARROLLO	Empleo/Ingresos

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

A continuación, se describen los factores ambientales considerados en la evaluación de impactos ambientales del proyecto en la fase de Operación, mantenimiento y cierre.

TABLA No. 8.6 FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nº FAC	FACTOR	DESCRIPCIÓN DE FACTOR
1	Calidad del Aire	Las presencias de las instalaciones eléctricas van asociadas a la generación de campos eléctricos y magnéticos (CEM), la alteración en la calidad del aire por emisión de radiaciones no ionizantes de Campos Eléctricos y Magnéticos, generación de material particulado producto de acciones de mantenimiento. Así como el efecto corona causado por la producción de iones (partículas cargada eléctricamente) en el aire circundante al elemento conductor (líneas de transmisión). Se puede manifestar con; descargas electrostáticas; ruido audible; interferencias por radiación electromagnética.
2	Ruido	Se refiere al aumento o disminución de los decibeles de acuerdo con el valor de referencia –línea base o norma–. La generación de ruido y vibraciones por la presencia de la Línea de Transmisión y trabajos de mantenimiento (vehículos).
3	Patrones de drenaje/Alteración de geoformas	Este factor se refiere a los cambios de las condiciones de drenaje producto de las obras de protección, provocando la erosión por la concentración de escorrentía y actividades de limpieza de cobertura vegetal. Alteración de geoformas por obras de protección para las torres (torres)
4	Percepción y paisaje	Se refiere al grado en que una actividad de gestión afecta a la calidad visual de un paisaje dependiendo del contraste visual creado entre un proyecto y el paisaje existente.
5	Sucesión ecológica	Se refiere al cambio en los ecosistemas que tiene lugar en el tiempo, a causa del mantenimiento periódico de la vegetación en la franja de servidumbre, provocando el cambio de la composición del hábitat, tanto para plantas como animales de manera positiva, negativa o neutra dependiendo de la especie (Berger, 2010).
6	Conectividad biológica	La fragmentación genera tres procesos: efecto borde, pérdida de conectividad (fragmentación por sí misma) y pérdida de hábitat (Córdova et al., 2018. Las implicaciones del efecto borde sobre el componente biológico consisten en cambios en la composición de especies de plantas y animales, variación de los patrones de

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Nº FAC	FACTOR	DESCRIPCIÓN DE FACTOR
		competencia, depredación, dispersión y parasitismo (Malcolm, 1994; Lahiti, 2011).
7	Población/Densidad Poblacional	Se relaciona con la existencia de tramos que son considerados rurales en los cuales existe presencia de población dispersa o en desarrollo y en otros casos tramos urbanos consolidados o en desarrollo. Así la densidad poblacional indicará el número de habitantes por unidad de superficie.
8	Afectación a la propiedad / Uso de suelo	Este factor se relaciona a las limitaciones en el uso de suelo para construcción de edificaciones y cultivos de altura dentro de la franja de servidumbre; y a los problemas a la propiedad y sus bienes relacionados a los procedimientos de buena conducta en el mantenimiento de la franja de servidumbre.
9	Aceptación ciudadana	Se define por la aceptación o no de un proyecto. Dicha aceptación incluye variables, técnicas, ambientales, ideológicas e incluso percepciones. Esta aceptabilidad ciudadana es individual, sin embargo, se convierte en colectiva, dependiendo de las relaciones sociales que se mantengan con los propietarios, barrios y comunidades.
10	Accidentes laborales y salud ocupacional	Afectación por trabajos en altura, trabajos con riesgo eléctrico, exposiciones al ruido, emisiones de radiaciones no ionizantes de campos eléctricos y magnéticos y riesgos de accidente en todas las actividades de operación y mantenimiento.
11	Salud y seguridad ciudadana	Está relacionada a los posibles efectos a la salud y seguridad ciudadana durante la fase de operación y mantenimiento se relaciona a la presencia de la L/T.
12	Calidad de vida	Se refiere al mejoramiento de las condiciones de vida a través del servicio básico de energía, el cual es esencialmente un servicio público y un derecho ciudadano mismo que fomenta el desarrollo socioeconómico del país y por ende brinda servicio a las unidades territoriales por las que atraviesa.
13	Transmisión de Energía.	La operación eléctrica del sistema de transmisión, garantiza la estabilidad de flujo de potencia, cobertura y expansión del sistema nacional de transmisión. Cubriendo la demanda de las Zonas Operativa Sur Occidental y Sur Oriental del país, cumpliendo con los índices de calidad, seguridad y confiabilidad. Este factor se refiere esencialmente a los beneficios relacionados con la atención de la demanda eléctrica del país, lo que determina un cambio en la matriz energética y productiva, lo que redundará a su vez en promover el desarrollo del país y por ende de la sociedad y su calidad de vida. Al mejorar la confiabilidad y seguridad de la transmisión, mejora las condiciones de suministro de energía eléctrica en beneficio de la sociedad ecuatoriana. ²

² La Transmisión de Energía, a más de una acción se convierte en un factor ambiental, por su relación directa con la sociedad y su posibilidad de desarrollo. El no tomarla en cuenta como un componente ambiental puede sesgar la valoración ambiental, con la cual no se podría cumplir con sus objetivos de identificar los impactos positivos y negativos de un proyecto.

El CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE indica en su Glosario de Términos lo siguiente: "Planes de Manejo Ambiental. - Es el documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta." Por lo tanto, la matriz de impactos incluye el análisis de impactos positivos, uno de los impactos positivos es el valorado en el Componente ambiental ECONOMÍA Y DESARROLLO, Transmisión de Energía.

Conesa, V. y otros. (2003). Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos. En Ediciones Mundi Prensa. Guía Metodológica Para La Evaluación De Impacto Ambiental (pp.82-83). Indica que componentes ambientales son las Infraestructuras (que es nuestro caso).

Banco Mundial Trabajo Técnico 139 (1991), Libro de Consulta para Evaluación Ambiental, Volumen I, Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales. (pp.24-25). Indica que un subcomponente ambiental del Recurso Natural Humano es la Infraestructura.

Corbeitt, R. (2003) Impactos ambientales. Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental. (pp. 10.16-10.17). Indica: "Cuando se describe los impactos ambientales en la página 10.16 y 10.17, indica "Con los impactos medioambientales definidos como cambios en algún componente del medio ambiente biofísico o socioeconómico, un impacto puede ser positivo y negativo o puede tener aspectos beneficiosos y negativos simultáneamente."

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Nº FAC	FACTOR	DESCRIPCIÓN DE FACTOR
		Este factor se refiere que la transmisión de energía fomenta el mejoramiento del desarrollo productivo y económico de las poblaciones del área de influencia del proyecto. La mayoría de las áreas que atraviesan las líneas de transmisión en zona rural, además del desarrollo económico y productivo, tiene efectos positivos en el buen vivir (seguridad y educación) y por consiguiente disminuye la brecha de pobreza entre el medio urbano y rural.
14	Empleo.	Este factor ambiental es considerado, debido a la necesidad de mano de obra. En operación y mantenimiento el trabajo es especializado, mientras que la mano de obra local es mínima y está relacionada con el mantenimiento, poda y desbroce de la franja de servidumbre que se realiza periódicamente.

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

TABLA No. 8.7 FASE DE CIERRE Y DESMANTELAMIENTO

No	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR
1	Calidad del aire	Se refiere al aumento o disminución de las concentraciones de compuestos como el CO, SO ₂ , NO ₂ y material particulado, presentes en la atmósfera. Se mide de acuerdo con los valores permisibles en la norma o con el valor de referencia según la línea base. La presencia de equipo pesado, maquinaria, para excavación y demolición de obras de concreto y disposición de escombros, alterarán temporalmente la calidad del aire, generando alteración del componente.
2	Ruido y vibraciones	. Se refiere al aumento o disminución de los decibeles de acuerdo con el valor de referencia –línea base o norma–. La generación de ruido y vibraciones por la presencia del equipo pesado, estará en niveles no habituales en la zona.
3	Calidad del suelo.	Está relacionado al movimiento de tierras por excavación y demolición de obras de concreto. Lo cual produce un desequilibrio físico, químico y biológico.
4	Percepción y paisaje	Este factor está relacionado a la no presencia de la L/T, y los efectos que se producirán en la etapa de cierre provocados por la excavación y disposición de escombros.
5	Flora/Cobertura vegetal	Este factor se refiere a la labor protectora sobre el suelo y al aporte de nutrientes y biomasa al suelo después del retiro de torres, estructuras y cierre.
6	Fauna	Se refiere al desplazamiento forzado de algunas especies propias de una zona cuando su hábitat es alterado.
7	Población/Densidad Poblacional	Hace referencia al grado de concentración de personas que ocupan un territorio lo que significa que: a mayor densidad poblacional en un área determinada (sea esta urbana o rural)
8	Afectación a la propiedad y cambio de uso de suelo	Limitación e interferencia en las vías de acceso por presencia de maquinaria y trabajos, interferencia con infraestructura agropecuaria, interferencia con cualquier infraestructura existente. Por otro lado, se eliminarían las limitaciones legales de uso de suelo dentro de la franja de servidumbre.
9	Aceptación ciudadana	Se define por la aceptación de la desaparición de las L/T. Dicha aceptación incluye variables, técnicas, ambientales, ideológicas e incluso percepciones.
10	Accidentes laborales y salud ocupacional	Afectación por exposiciones al ruido, emisiones y riesgos de accidente por sus actividades.
11	Salud y seguridad ciudadana	Está relacionada a los posibles efectos a la salud y seguridad ciudadana debido al incremento de tráfico que podría conllevar accidentes, a la disposición temporal de materiales, equipo y maquinaria para el cierre y material particulado que afecten a propietarios de los terrenos aledaños a las L/T y por la presencia de personas extrañas al área.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

No	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR
12	Empleo/Ingresos	Este factor ambiental es considerado, debido a la necesidad de mano de obra no calificada para el cierre de las L/T, el empleo se incrementará de forma mínima y temporal. Los trabajos de cierre de la L/T, son especializados, será necesario linieros con experiencia, por lo que la mano de obra local estará más relacionada a las obras civiles y a la limpieza y restauración de áreas.

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

8.4.3 Identificación y Valoración de Impactos

8.4.3.1 Matriz de Leopold-Páez

Con el análisis detallado de la información sobre las actividades del proyecto, en relación a los factores ambientales considerados en el proceso de evaluación de impactos, se procedió a estructurar la MATRIZ DE INTERACCIONES, a fin de establecer la relación Actividad-Componente Ambiental, para las fases de operación, mantenimiento y cierre. Ver **Anexo 8.1 Matrices Ambientales**.

Las matrices en referencia permiten identificar la interacción causa-efecto, y, por ende, la relación: actividad-acción, impacto y recurso afectado. La cuadrícula correspondiente a la interacción, va coloreada según se trate de una interacción benéfica (verde) o detrimento alta, moderada y leve (roja). Se procedió a una evaluación individual de cada factor con cada acción, las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores magnitud e importancia. La metodología usada es la Matriz de Leopold –Modificada por Páez (2013)³.

Este análisis se realizó para cada línea de transmisión que conforma el Sistema de Transmisión, para finalmente realizar un análisis de todo el Sistema, tanto en la fase de operación, mantenimiento y cierre.

8.4.3.2 Resultados del Sistema Fase de Operación y mantenimiento.

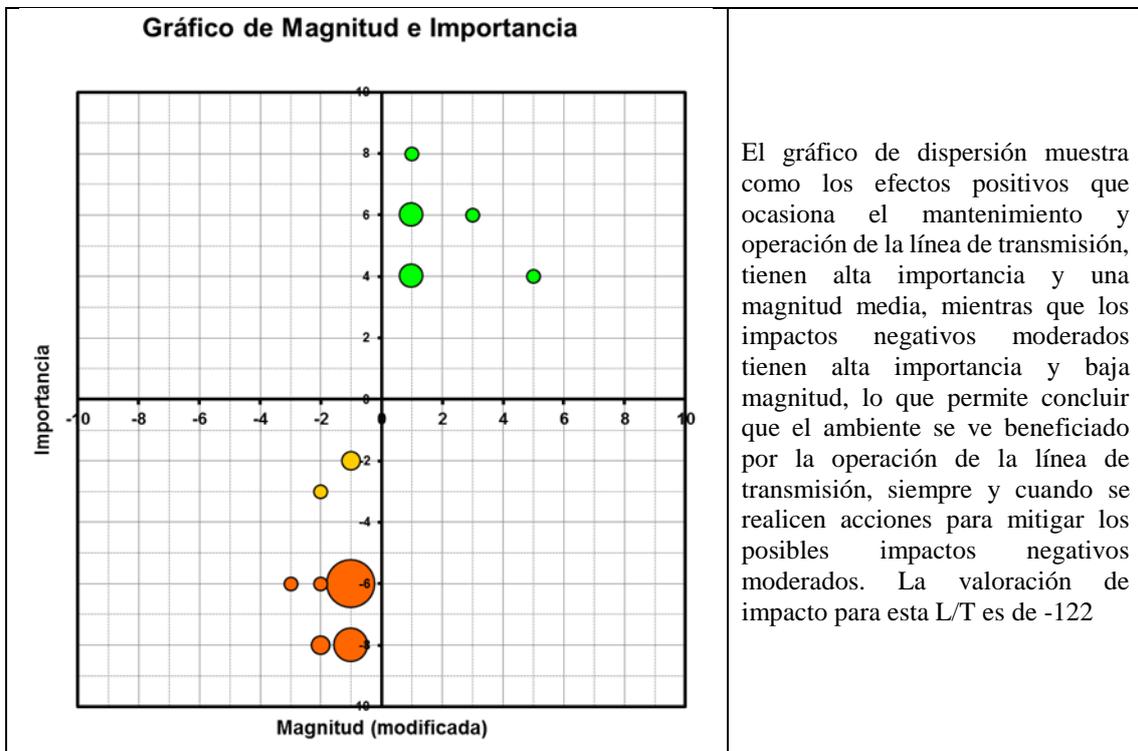
A fin de representar una matriz de causa-efecto de manera gráfica se seleccionó la metodología desarrollada por el Ing. Juan Carlos Páez Zamora (Páez, 2013); en la que incluye el gráfico de magnitud/ importancia que es una representación esquemática de la interacción entre las actividades, los factores ambientales y nivel de impacto.

A continuación se detalla los resultados gráficos de manera general de cada una de las Líneas de transmisión del Sistemas de Transmisión Conformado por las L/T: Guangopolo – Vicentina A 138 kV, Santa Rosa – Vicentina A 138 kV, Vicentina – Pomasqui A 138 kV, Mulaló – Santa Rosa A 138 kV, Pomasqui – Ibarra A 138 kV, Ibarra – Tulcán A 138 kV, Santa Rosa – Santo Domingo A 230 kV Y Pomasqui – Jamondino I (Pasto – Quito I) A 230 kV, la valoración final del nivel de impacto y la jerarquización de los factores ambientales afectados.

³ Páez, J, (2013). Elementos de Gestión Ambiental. Publicación Independiente. Edición Kindle. Recuperado de <http://www.amazon.com.mx>

8.4.3.2.1 L/T Guangopolo-Vicentina A 138 kV

TABLA No. 8.8 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD, L/T GUANGOPOLO-VICENTINA A 138 kV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Guangopolo-Vicentina. Ver Anexo 8.1 Matrices Ambientales; muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados con impactos negativos moderados son Accidentes laborales y salud ocupacional, Afectación a la propiedad / Uso de suelo y Calidad de aire; con una puntuación de -40, -32 y -30; respectivamente. En general se obtuvieron:
 Total, de impactos negativos: 10
 Total, de impactos positivos: 4

Factores ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Accidentes laborales y salud ocupacional	-40
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-32
Calidad de aire	-30
Ruido	-24
Percepción y paisaje	-18
Patrones de drenaje/Alteración de geoformas	-12
Población/Densidad Poblacional	-12
Sucesión ecológica	-6
Conectividad biológica	-6
Aceptación ciudadana	-4

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	30
Calidad de vida	20
Empleo.	12
Salud y seguridad ciudadana	0

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Operación de las L/T, Control de estabilidad de estructuras, Movilización de personal, equipos y maquinaria y mantenimiento electromecánico con una puntuación de -56, -42, -18, -16 y -10 respectivamente. En general para las acciones contempladas se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

Usando la metodología de la matriz de Leopold-Páez, el valor final para esta L/T es -122.

Los factores más afectados son: Accidentes laborales y salud ocupacional, Afectación a la propiedad /uso de suelo y Calidad de aire. Debiéndose principalmente a las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y la operación en sí de la L/T.

En lo que respecta al incremento de riesgos de accidentes ocupacionales se debe a que, en el mantenimiento en la franja de servidumbre, control de estabilidad de estructuras y mantenimientos electromecánicos se realizan trabajos en altura aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias.

La afectación a la propiedad y uso de suelo está estrechamente relacionada a que la línea atraviesa un gran porcentaje 60,35%⁴ tierras agropecuarias, 15,77% plantaciones forestales, 11,02% de área poblada (zonas edificadas, áreas en proceso de urbanización) y entre otras tenemos vegetación arbustiva, artificial e infraestructura (La L/T también atraviesa los bosques protectores Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde de Quito), a las restricciones en el uso de suelo para construcción de edificaciones bajo la franja de servidumbre, con problemas de fragmentación de predios y daños a la propiedad y sus bienes; en el mantenimiento de la franja de servidumbre.

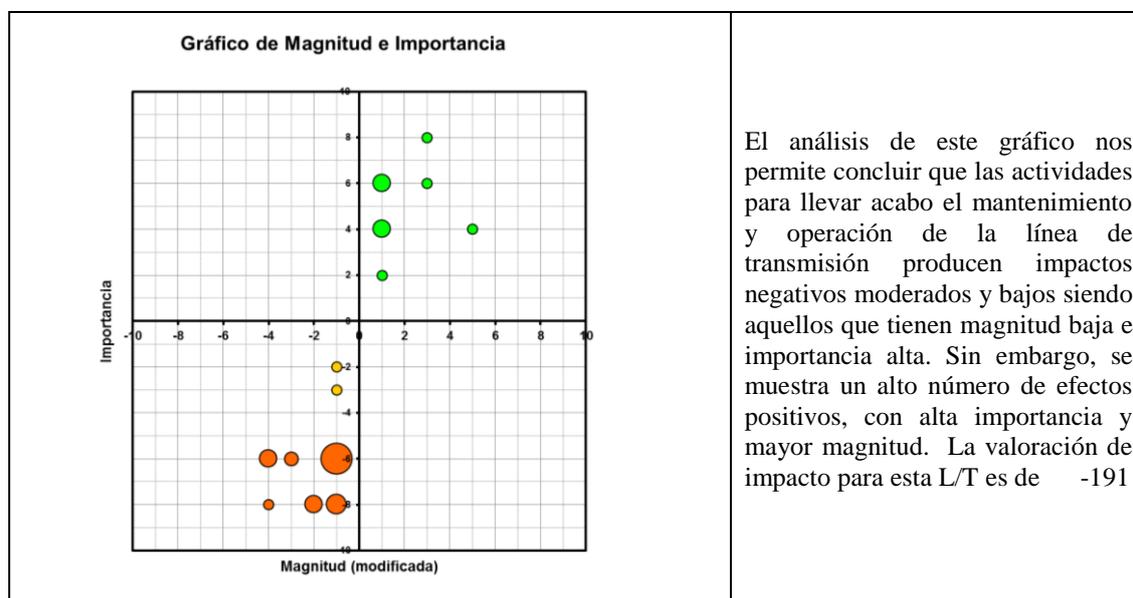
Existe un efecto positivo, relacionado con la transmisión de energía, el cual se orienta a mantener el sistema de transmisión de energía eléctrica actual y poder llevar está en forma permanente, confiable y económica, a la mayor parte de áreas del país.

⁴ MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.3.2.2 L/T Santa Rosa-Vicentina A 138 kV

TABLA No. 8.9 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD / PÁEZ, L/T SANTA ROSA-VICENTINA A 138 KV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Santa Rosa-Vicentina a 138kV, muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados son Población/Densidad Poblacional, Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y calidad de aire con una puntuación de -48,-48,-40 y -36; respectivamente. En general se obtuvieron los siguientes resultados

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Población/Densidad Poblacional	-48
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-48
Accidentes laborales y salud ocupacional	-40
Calidad de aire	-36
Ruido	-30
Percepción y paisaje	-30
Patrones de drenaje/Alteración de geoformas	-12
Conectividad biológica	-6
Sucesión ecológica	-3

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	30
Calidad de vida	20
Empleo.	12
Aceptación ciudadana	0
Salud y seguridad ciudadana	0

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Operación de las L/T, Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Movilización de personal, equipos y maquinaria, Control de estabilidad de estructuras y Mantenimiento electromecánico, con una puntuación de -96, -79 y -24, -18, -10; respectivamente, obteniéndose los siguientes resultados para las acciones contempladas:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

El valor final para esta L/T es -191. Los factores más afectados con impactos moderados son: Población/Densidad Poblacional, Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y calidad de aire. Debiéndose principalmente que la línea atraviesa un gran porcentaje de área con alta densidad poblacional, la cobertura vegetal⁵ en la franja de servidumbre es: 46,55% de área poblada con zona edificada (núcleo urbano ciudad), 25,84% de tierras agropecuarias con pastizales con pasto cultivado para uso pecuario, 17,52% de plantaciones forestales de “eucalipto”, entre otras se encuentra vegetación arbustiva (atravesando por los bosques protectores Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde de Quito) e infraestructura, lo que es consistente con el hecho de que esta línea atraviesa por zonas rurales en su mayoría; cruzan por el D.M.Q., sitios en los cuales el proceso de urbanización ha avanzado y con los años se ha ido construyendo cada vez más hacia los alrededores de las líneas, particularmente esto se evidencia en esta línea.

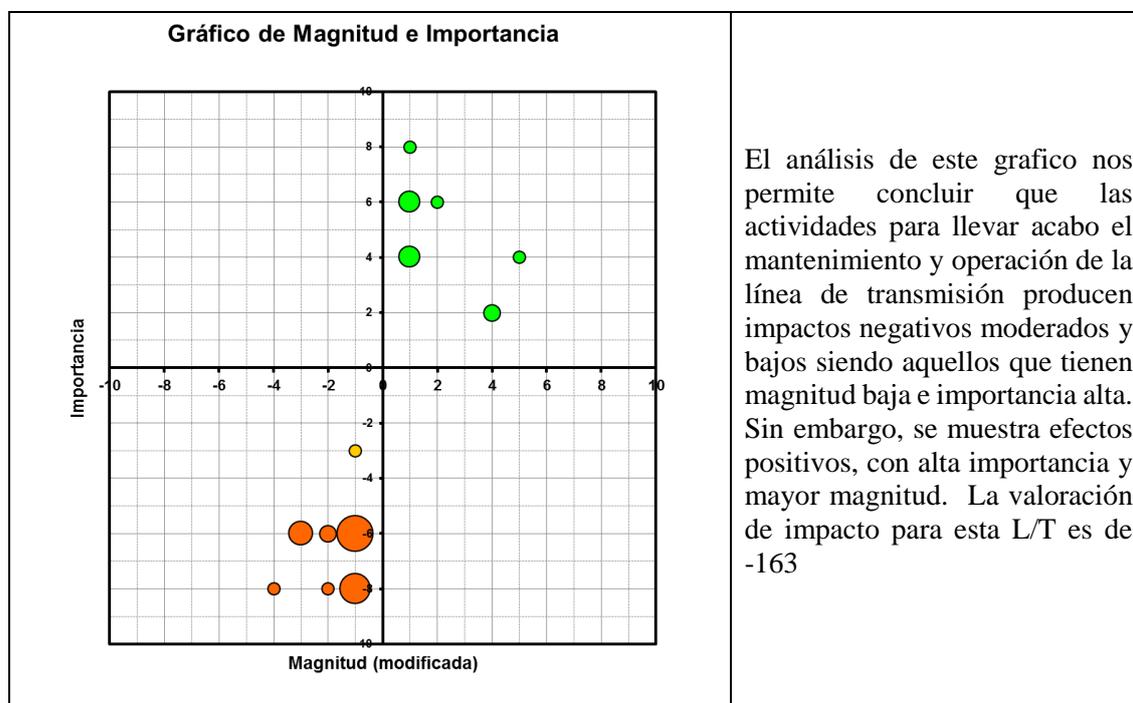
Las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y estructuras implican trabajos de altura, aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias. Por otro lado, las actividades de mantenimiento periódico y correctivo: relacionadas con trabajos electromecánicos, control de obras civiles, mantenimiento de la franja de servidumbre implicarán el acceso temporal a propiedades de los lugareños, pudiéndose causar algún daño si no se toman las medidas del caso sobre la base de protocolos de comportamiento social.

La calidad de aire y ruido, se verán afectadas de forma periódica y puntual, principalmente por material particulado y ruido que puede ocasionarse en los trabajos de mantenimiento, maquinarias y equipos usadas.

⁵ MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

8.4.3.2.3 L/T Vicentina-Pomasqui A 138 kV

TABLA No. 8.10 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T VICENTINA-POMASQUI A 138 KV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Vicentina-Pomasqui a 138kV, muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional, Calidad de aire, Ruido y Población/Densidad Poblacional, con una puntuación de -48,-40,-30 y -30, -30; respectivamente. En general se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 10

Total, de impactos positivos: 4

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-48
Accidentes laborales y salud ocupacional	-40
Calidad de aire	-30
Ruido	-30
Población/Densidad Poblacional	-30
Percepción y paisaje	-24
Patrones de drenaje/Alteración de geformas	-12
Salud y seguridad ciudadana	-12
Conectividad biológica	-6
Sucesión ecológica	-3

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	24
Calidad de vida	20
Aceptación ciudadana	16
Empleo.	12

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Operación de las L/T, Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Control de estabilidad de estructuras, Movilización de personal, equipos y maquinaria y Mantenimiento electromecánico con una puntuación de: -84, -49, -30, -16, -4; respectivamente.

Para las acciones contempladas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

El valor final para esta L/T es -163. Los factores más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional, Calidad de aire y Ruido.

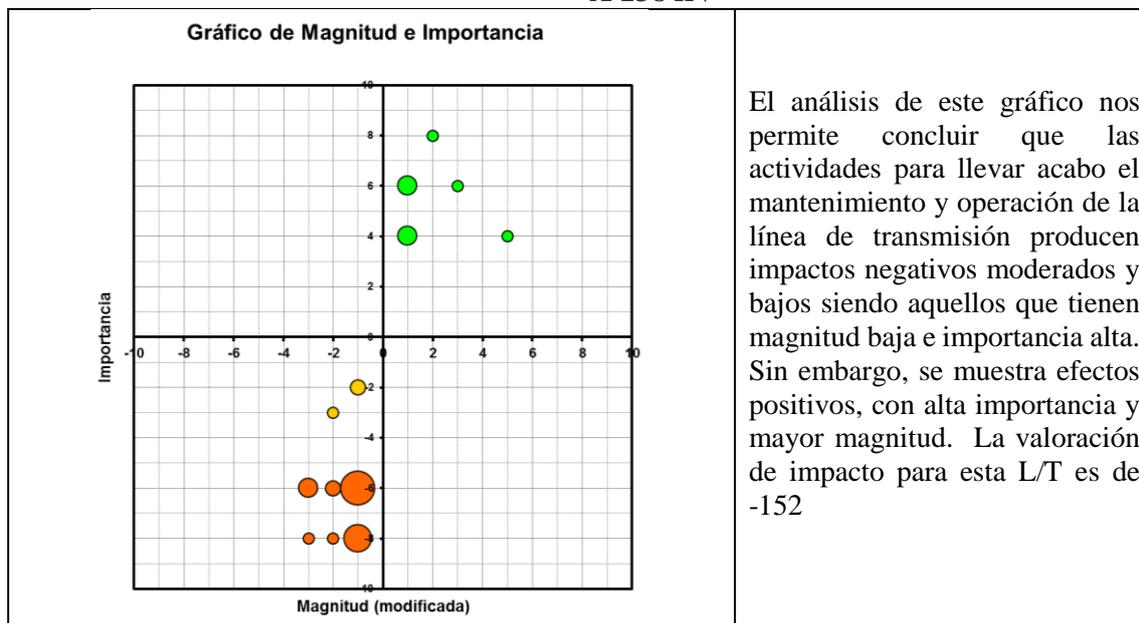
Debiéndose principalmente a las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y estructuras. Estos mantenimientos implican trabajos de altura, aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias. Por otro lado, las actividades de mantenimiento periódico y correctivo: relacionadas con trabajos electromecánicos, control de obras civiles, mantenimiento de la franja de servidumbre implicarán el acceso temporal a propiedades privadas, pudiéndose causar algún daño si no se toman las medidas del caso sobre la base de protocolos de comportamiento social. La afectación a la propiedad privada/uso de suelo, se encuentra estrechamente relacionada con la cobertura vegetal⁶ que se encuentra en la franja de servidumbre siendo: 48,05% atraviesa por área poblada por zonas rurales en su mayoría; cruzan por el DMQ., sitios en los cuales el proceso de urbanización ha avanzado y con los años se ha ido construyendo cada vez más hacia los alrededores de las líneas, 22,15% vegetación arbustiva, 13,28% tierras agropecuarias y 12,75% de plantaciones forestales, lo que podría afectar en la productividad de suelos agrícolas e industrias. Esta L/T atraviesa por la reserva de biosfera Choco-Andino y bosques protectores Flanco de Pichincha y Cinturón Verde de Quito. La calidad de aire y ruido, se verán afectadas de forma periódica y puntual, principalmente por material particulado y ruido que puede ocasionarse en los trabajos de mantenimiento, maquinarias y equipos usados; mientras que las principales geoformas encontradas a lo largo de la L/T son relieves volcánicos montañosos, barrancos, canales pequeños y profundamente disectados tallados por episodios de flujos terrestres generalmente relacionados con eventos de lluvias severas, típicamente tienen lados pronunciados (Gutiérrez y Gutiérrez, 2016).

⁶ MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.3.2.4 L/T Mulaló-Santa Rosa A 138 kV

TABLA No. 8.11 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T MULALÓ-SANTA ROSA A 138 kV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Mulaló-Santa Rosa a 138kV, muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados son: Accidentes laborales y salud ocupacional, Percepción y paisaje, Afectación a la propiedad / Uso de suelo, con una puntuación de -40,-36 y -32; respectivamente. En general se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 10

Total, de impactos positivos: 4

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Accidentes laborales y salud ocupacional	-40
Percepción y paisaje	-36
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-32
Calidad de aire	-30
Ruido	-30
Patrones de drenaje/Alteración de geoformas	-12
Conectividad biológica	-12
Población/Densidad Poblacional	-12
Sucesión ecológica	-6
Aceptación ciudadana	-4

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	30
Calidad de vida	20
Empleo.	12
Salud y seguridad ciudadana	0

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Operación de las L/T, Control de estabilidad de estructuras, Mantenimiento electromecánico y movilización de personal, equipos y maquinaria, con una puntuación de -68, -68, -18, -16, -10; respectivamente.

Para las acciones contempladas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

El valor final para esta L/T es -152. Los factores más afectados son: Accidentes laborales y salud ocupacional, Percepción y paisaje, Afectación a la propiedad / Uso de suelo. Debiéndose principalmente a las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y estructuras. Estos mantenimientos implican trabajos de altura, aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias. Por otro lado, las actividades de mantenimiento periódico y correctivo: relacionadas con trabajos electromecánicos, control de obras civiles, mantenimiento de la franja de servidumbre implicarán el acceso temporal a propiedades privadas, pudiéndose causar algún daño si no se toman las medidas del caso sobre la base de protocolos de comportamiento social.

La calidad visual paisajística⁷ es en su mayor porcentaje es clase C, que corresponde a áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada, con pendiente de 0-30%, deslizamientos activos, colinas suaves, sin detalles morfológicos interesantes; cubierta vegetal continuo sin variación en su distribución, una sola, poca o ninguna variedad en la vegetación o suelos desnudos. Presencia de Quebradas con poco caudal – intermitentes. Influyendo esto a que se encuentre en un mayor porcentaje en zonas de mayor visibilidad para el observador.

La afectación a la propiedad privada/uso de suelo, se encuentra estrechamente relacionada con la cobertura vegetal⁸ que se encuentra en la franja de servidumbre siendo: 75,07% de tierras agropecuarias, 12,79 áreas pobladas, 9,10% plantaciones forestales y 1,38% infraestructura, lo que podría afectar en la productividad de suelos agrícolas, fragmentación de bosques y a la conectividad biológica. La calidad de aire y ruido, son impactos negativos bajos que se verán afectadas de forma periódica y puntual, principalmente por material particulado y ruido que puede ocasionarse en los trabajos de mantenimiento, maquinarias y equipos usados. Y en la operación de la L/T la sensación de inseguridad por los campos eléctricos y magnéticos.

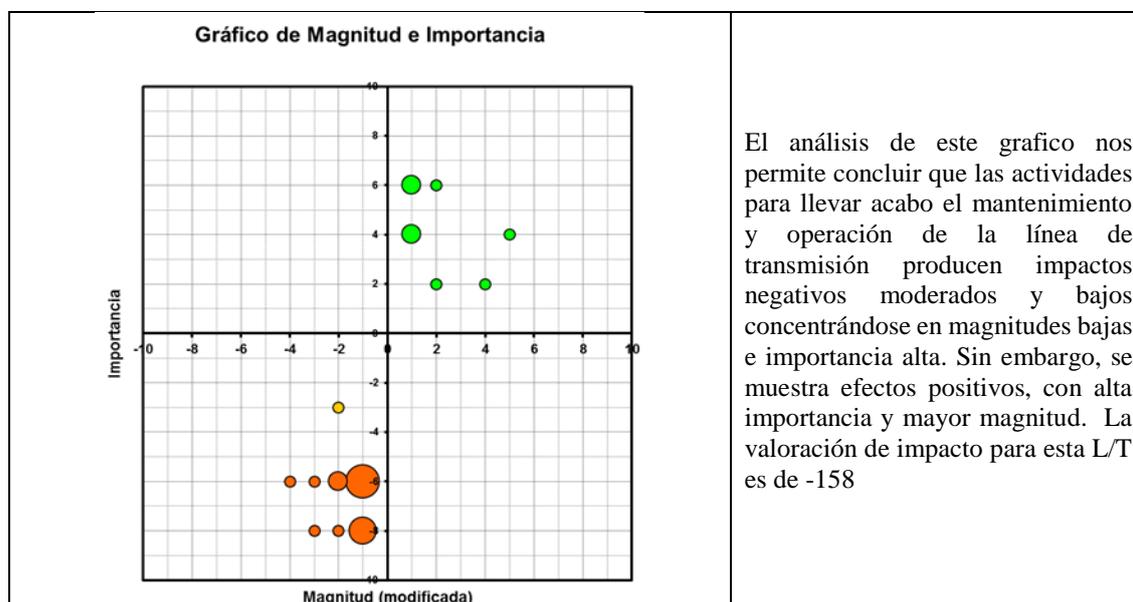
⁷ Calidad Visual Paisajística - Línea Base, Capítulo VI

⁸ MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.3.2.5 L/T Pomasqui-Ibarra A 138 kV

TABLA No. 8.12 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T POMASQUI-IBARRA A 138 kV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Pomasqui-Ibarra a 138kV, muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y Calidad de aire, con una puntuación de: -48, -40 y -36; respectivamente. En general se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 9

Total, de impactos positivos: 5

Factores Ambientales	Afectación Total, al Factor Ambiental
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-48
Accidentes laborales y salud ocupacional	-40
Calidad de aire	-36
Ruido	-30
Patrones de drenaje/Alteración de geofomas	-18
Percepción y paisaje	-18
Población/Densidad Poblacional	-18
Conectividad biológica	-12
Sucesión ecológica	-6

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores Ambientales	Afectación Total, al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	24
Calidad de vida	20
Aceptación ciudadana	12
Empleo.	12
Salud y seguridad ciudadana	0

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Operación de las L/T, Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Control de estabilidad de estructuras, Movilización de personal, equipos y maquinaria y Mantenimiento electromecánico; con una puntuación de -62, -58, -30, -16, -4; respectivamente.

Para las acciones contempladas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

El valor final para esta L/T es -158. Los factores más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y Calidad de aire. La afectación a la propiedad privada/uso de suelo, se encuentra estrechamente relacionada con la cobertura vegetal⁹ que se encuentra en la franja de servidumbre siendo: 64,13% de tierras agropecuarias, 18,38% vegetación arbustiva, 13,01% área poblada, entre otras se encuentran área sin cobertura vegetal, infraestructura, bosque nativo, plantaciones forestales y vegetación herbácea. Las cuales podrían estar sufriendo una disminución de productividad de suelos agrícolas, fragmentación de bosques y a la conectividad biológica. La L/T atraviesa por la Reserva de Biosfera Choco-Andino, Bosques Protectores Tanlahua y Ampliación, Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde de Quito; y proyecto Socio bosque Herrera Eduardo Joaquín

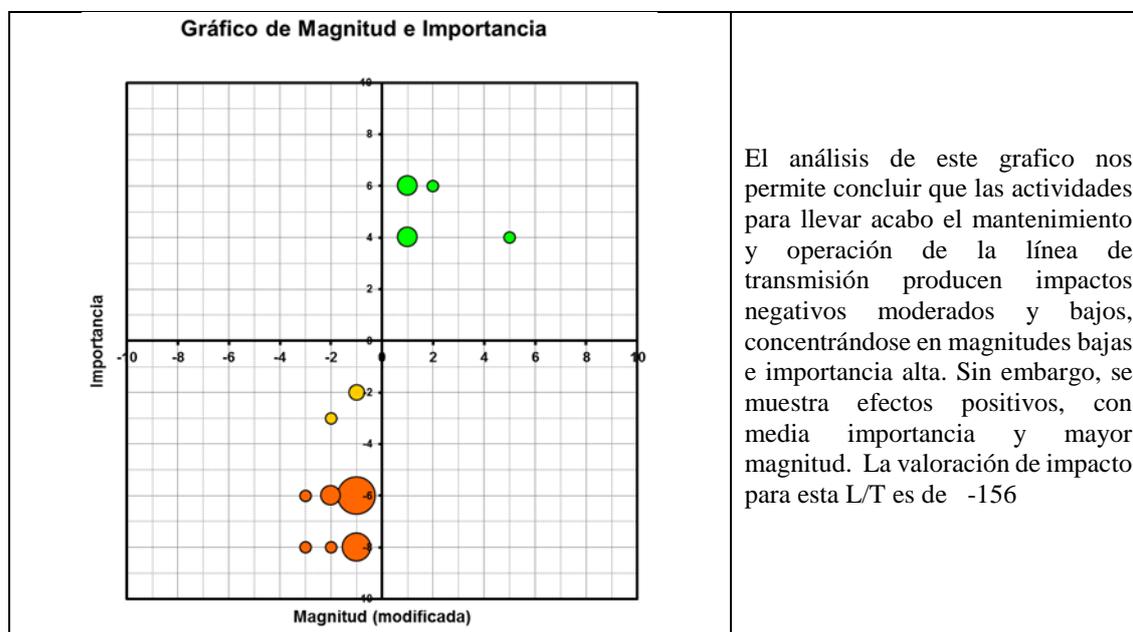
Los accidentes laborales se podrían ocasionar principalmente a las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y estructuras. Estos mantenimientos implican trabajos de altura, aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias.

La calidad de aire y ruido, se verán afectadas de forma periódica y puntual, principalmente por material particulado y ruido que puede ocasionarse en los trabajos de mantenimiento, maquinarias y equipos usados. Y en la operación de la L/T la sensación de inseguridad por los campos eléctricos y magnéticos.

⁹ MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

8.4.3.2.6 L/T Ibarra-Tulcán A 138 kV

TABLA No. 8.13 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T IBARRA-TULCÁN A 138 kV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Ibarra-Tulcán a 138kV, muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y Calidad de aire, con una puntuación de: -48, -40 y -30; respectivamente. En general se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 10

Total, de impactos positivos: 4

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-48
Accidentes laborales y salud ocupacional	-40
Calidad de aire	-30
Ruido	-24
Patrones de drenaje/Alteración de geofomas	-18
Percepción y paisaje	-18
Conectividad biológica	-12
Población/Densidad Poblacional	-12
Sucesión ecológica	-6
Aceptación ciudadana	-4

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	24
Calidad de vida	20
Empleo.	12
Salud y seguridad ciudadana	0

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Operación de las L/T, Control de estabilidad de estructuras, Movilización de personal, equipos y maquinaria y Mantenimiento electromecánico; con una puntuación de: -68, -50, -30, -16, -4; respectivamente.

Para las acciones contempladas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

El valor final para esta L/T es -156. Los factores más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y Calidad de aire. La afectación a la propiedad privada/uso de suelo, se encuentra estrechamente relacionada con la cobertura vegetal¹⁰ que se encuentra en la franja de servidumbre siendo: 69,46% de tierras agropecuarias, 21,11% vegetación arbustiva, 5,67% área poblada, 1,90% páramo y 1,44% plantaciones forestales, entre otras se encuentran bosque nativo (la L/T atraviesa por el Bosque Protector El Hondón) e infraestructura. Ocasionando posiblemente una disminución en el uso y productividad de suelos agropecuarios.

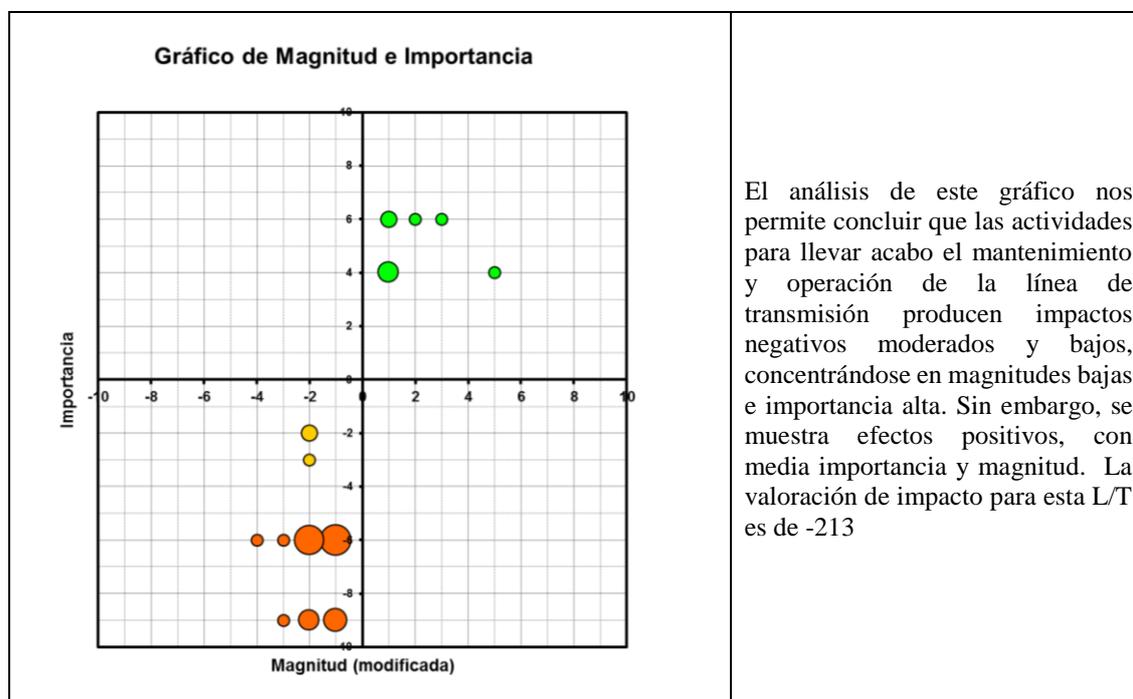
El riesgo de accidentes laborales se deberá a las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y estructuras. Estos mantenimientos implican trabajos de altura, aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias.

¹⁰ MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.3.2.7 L/T Santa Rosa-Santo Domingo A 230 kV

TABLA No. 8.14 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T SANTA ROSA-SANTO DOMINGO A 230 kV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Santa Rosa-Santo Domingo a 230kV, muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y Calidad de aire, con una puntuación de: -63, -54 y -36; respectivamente. En general se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 11

Total, de impactos positivos: 3

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-63
Accidentes laborales y salud ocupacional	-54
Calidad de aire	-36
Ruido	-30
Percepción y paisaje	-30
Patrones de drenaje/Alteración de geoformas	-24
Conectividad biológica	-12
Población/Densidad Poblacional	-12
Aceptación ciudadana	-8
Sucesión ecológica	-6
Salud y seguridad ciudadana	-6

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	36
Calidad de vida	20
Empleo.	12

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Operación de las L/T, Control de estabilidad de estructuras, Movilización de personal, equipos y maquinaria y Mantenimiento electromecánico; con una puntuación de: -96, -79, -26, -18, -12; respectivamente.

Para las acciones contempladas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

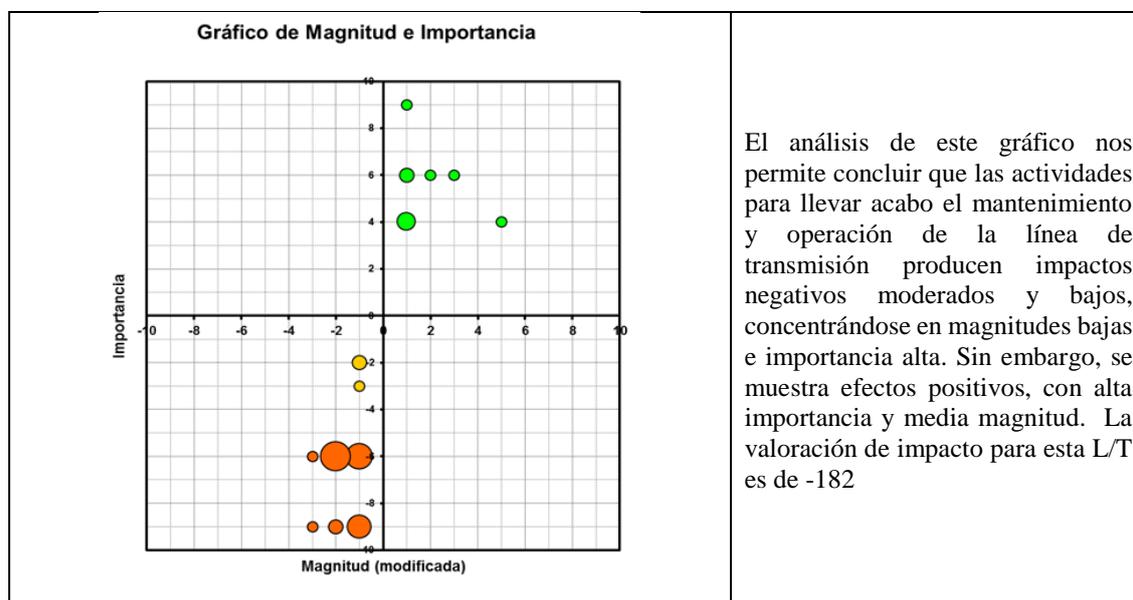
El valor final para esta L/T es -213. Los factores más afectados son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y Calidad de aire. La afectación a la propiedad privada/uso de suelo, se encuentra estrechamente relacionada con la cobertura vegetal¹¹ que se encuentra en la franja de servidumbre siendo: 70,66% de tierras agropecuarias, 14,12% bosque nativo (la L/T atraviesa por los bosques protectores de Tanti, Delta y Toachi Pilatón), 4,52% área poblada y 3,44% vegetación arbustiva y; entre otras se encuentran plantaciones forestales, vegetación natural, infraestructura y área sin cobertura vegetal. Ocasionando posiblemente una disminución en el uso y productividad de suelos agropecuarios. El riesgo de accidentes laborales se deberá a las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y estructuras. Estos mantenimientos implican trabajos de altura, aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias.

¹¹ MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.3.2.8 L/T POMASQUI-JAMONDINO I (PASTO-QUITO I) A 230 kV

TABLA No. 8.15 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, L/T POMASQUI-JAMONDINO I (PASTO-QUITO I) A 230 kV



En la matriz de Leopold-Páez de la Línea Pomasqui-Jamondino I (Pasto-Quito I) a 230kV, muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse. Para la fase de operación y mantenimiento se puede visualizar mediante la jerarquización que los factores ambientales más afectados son: Accidentes laborales y salud ocupacional, Afectación a la propiedad / Uso de suelo, y Calidad de aire, con una puntuación de: -54, -45 y -36; respectivamente. En general se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 11

Total, de impactos positivos: 3

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Accidentes laborales y salud ocupacional	-54
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-45
Calidad de aire	-36
Percepción y paisaje	-30
Ruido	-24
Patrones de drenaje/Alteración de geofomas	-24
Conectividad biológica	-12
Población/Densidad Poblacional	-12
Salud y seguridad ciudadana	-6
Aceptación ciudadana	-4
Sucesión ecológica	-3

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	36
Calidad de vida	20
Empleo.	12

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se puede visualizar que las más impactantes son: Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T, Operación de las L/T, Control de estabilidad de estructuras, Movilización de personal, equipos, maquinaria y Mantenimiento electromecánico; con una puntuación de: -96, -79, -26, -18, -12; respectivamente.

Para las acciones contempladas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 1

El valor final para esta L/T es -182. Los factores más afectados son: Accidentes laborales y salud ocupacional, Afectación a la propiedad / Uso de suelo y Calidad de aire. El riesgo de accidentes laborales se deberá a las acciones de mantenimiento que se lleva a cabo en la franja de servidumbre y estructuras. Estos mantenimientos implican trabajos de altura, aumentando el riesgo de posibles accidentes del personal a cargo, si no se observan las medidas de seguridad necesarias. Por otro lado, las actividades de mantenimiento periódico y correctivo: relacionadas con trabajos electromecánicos, control de obras civiles, mantenimiento de la franja de servidumbre implicarán el acceso temporal a propiedades privadas, pudiéndose causar algún daño si no se toman las medidas del caso sobre la base de protocolos de comportamiento social. La afectación a la propiedad privada/uso de suelo, se encuentra estrechamente relacionada con la cobertura vegetal¹² que se encuentra en la franja de servidumbre siendo: 68,35% de tierras agropecuarias, 11,01% vegetación arbustiva, 10,18% páramo; 5,16% vegetación herbácea; 2,50% bosque nativo; 1,49% plantaciones forestales y entre otros área poblada e infraestructura. Esta línea atraviesa la Reserva de Biosfera Choco Andino; bosques protectores Jerusalén, Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde de Quito; y por proyectos Socio bosque Asociación de trabajadores agrícolas Gallo Rumi y Comuna Zuleta.

Un impacto positivo es que la L/T Pomasqui – Jamondino I, es una línea de transmisión para la interconexión con Colombia por medio de la cual se realizan las transmisiones de energía desde y hacia Colombia.

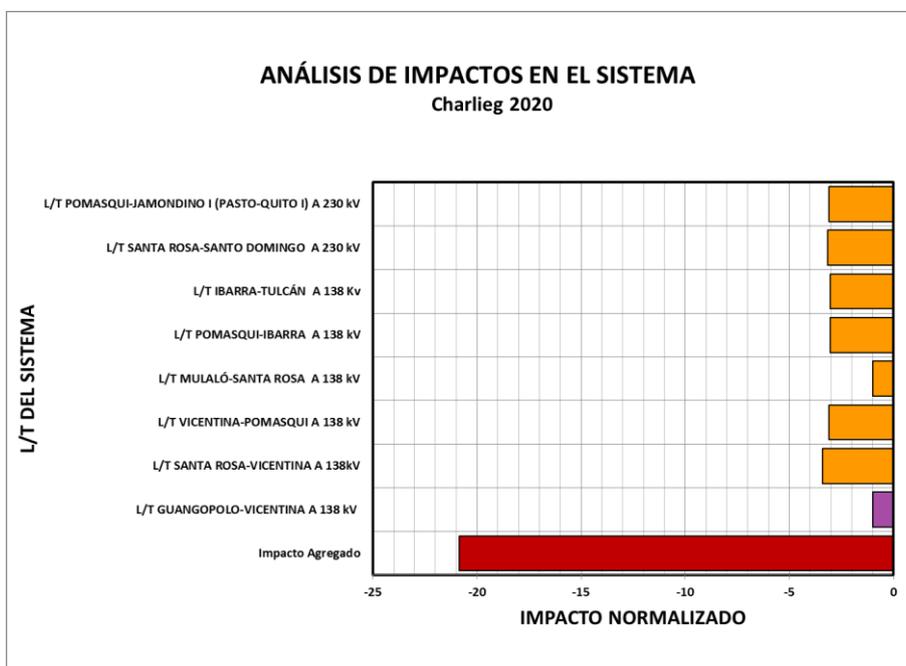
8.4.3.2.9 Resultados del Sistema-Impacto Normalizado

Para definir el nivel de impacto de cada línea se realizó un análisis normalizado de los impactos de cada línea. Se comparó los impactos de cada línea y se determinó el nivel de impacto en el sistema, en el cual hay que tener mayor cuidado en las acciones de mantenimiento.

¹² MAE; 2018/ Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra- Porcentaje CUT en la franja de servidumbre

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El Resultado de todo el Sistema de Transmisión Conformado por las L/T: Guangopolo – Vicentina a 138 kV, Santa Rosa – Vicentina a 138 kV, Vicentina – Pomasqui a 138 kV, Mulaló – Santa Rosa a 138 kV, Pomasqui – Ibarra a 138 kV, Ibarra – Tulcán a 138 kV, Santa Rosa – Santo Domingo a 230 kV y Pomasqui – Jamondino I (Pasto – Quito I) a 230 kV, se muestra a continuación:



La línea de transmisión Santa Rosa-Vicentina A 138kV, Santa Rosa-Santo Domingo a 230 kV, Vicentina-Pomasqui A 138 kV y Pomasqui-Jamondino I (Pasto-Quito I) a 230 kV., son las que tienen mayor afectación total a los factores ambientales y a la acción. Esto podría asociarse a las características específicas de cada área que atraviesa las Líneas y su afectación. El Sistema de transmisión atraviesa en su mayoría por tierras agropecuarias que corresponden a actividades agrícolas y ganaderas; sin embargo, en el caso particular de las L/T Santa Rosa – Vicentina y L/T Vicentina – Pomasqui, la mayoría de los sitios atraviesan por zonas rurales en su mayoría; sitios en los cuales el proceso de urbanización ha avanzado y con los años se ha ido construyendo cada vez más hacia los alrededores de las líneas. Mientras que las otras líneas su afectación total podría deberse a su mayor área de afectación.

Los impactos normalizados resultan de los efectos combinados de las líneas de transmisión eléctrica analizadas en este sistema sobre un mismo factor ambiental; este análisis nos permite aplicar la jerarquía de mitigación sobre los impactos acumulativos; e implementación de medidas de mitigación apropiadas. A continuación, se muestra la jerarquización de acciones del sistema de transmisión y factores ambientales.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.3.3 Jerarquización de afectación total a los factores ambientales en el Sistema de Transmisión.

8.4.3.3.1 Fase de Operación y mantenimiento

La jerarquización del Sistema de Transmisión, muestra como resultado los factores ambientales más afectados por la operación y mantenimiento y la afectación total debido al proyecto; jerarquizadas por su nivel de impacto. Ver Anexo 8.1. Matrices Ambientales.

Los factores ambientales con mayor afectación (impactos negativos moderados) son: Afectación a la propiedad / Uso de suelo, Accidentes laborales y salud ocupacional y Calidad de aire, con una puntuación de -116, -116 y -84; respectivamente: En general en todo el SNT se obtuvo:

Total, de impactos negativos: 10

Total, de impactos positivos: 4

Factores ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	-116
Accidentes laborales y salud ocupacional	-116
Calidad de aire	-84
Ruido	-66
Percepción y paisaje	-60
Población/Densidad Poblacional	-54
Patrones de drenaje/Alteración de geoformas	-36
Conectividad biológica	-24
Sucesión ecológica	-9
Salud y seguridad ciudadana	-6

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Transmisión de Energía.	66
Calidad de vida	52
Empleo.	32
Aceptación ciudadana	4

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se pudieron visualizar en el análisis de cada línea dependiendo de las características propias de cada área.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

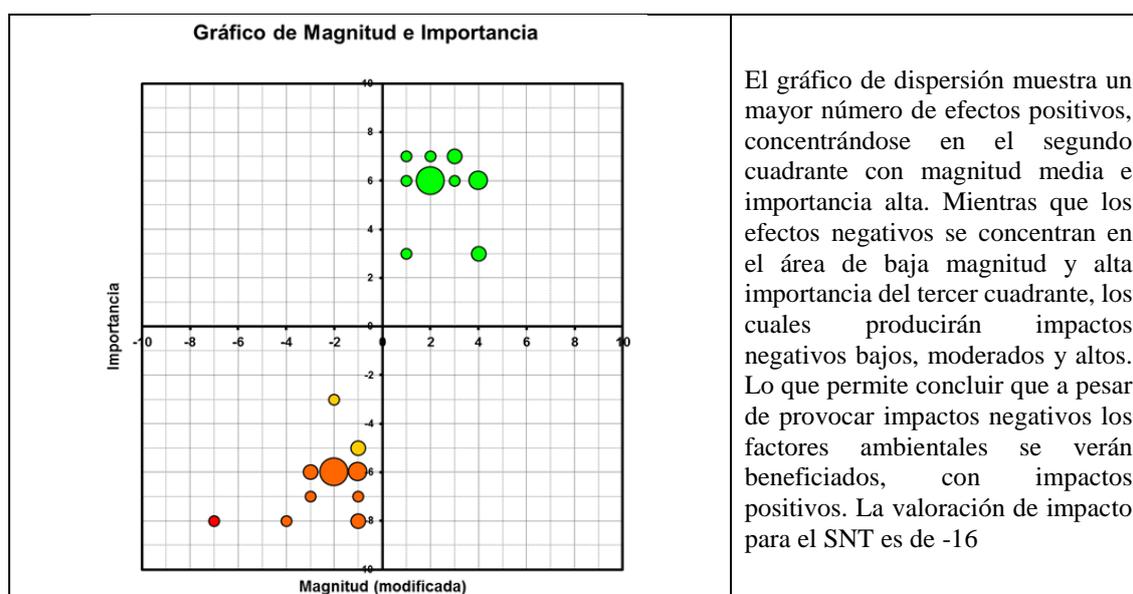
El valor final para el SNT es: -417. Y la afectación total debida al proyecto para cada línea de transmisión es:

Sistema Nacional de Transmisión	Afectaciones totales debido al Proyecto
L/T Santa Rosa-Vicentina A 138kV	-68
L/T Santa Rosa-Santo Domingo A 230 kV	-63
L/T Vicentina-Pomasqui A 138 kV	-62
L/T Pomasqui-Jamondino I (Pasto-Quito I) A 230 kV	-62
L/T Pomasqui-Ibarra A 138 kV	-61
L/T Ibarra-Tulcán A 138 kV	-61
L/T Guangopolo-Vicentina A 138 kV	-20
L/T Mulaló-Santa Rosa A 138 kV	-20

8.4.3.4 Resultados del Sistema Fase de Cierre

Se realizó el análisis del Sistema de Transmisión para la fase de cierre:

TABLA No. 8.16 RESULTADOS MATRIZ DE LEOPOLD/PÁEZ, SISTEMA DE TRANSMISIÓN, FASE DE CIERRE



En la Fase de cierre se realizó el análisis de todo el sistema de transmisión conformado por: Guangopolo – Vicentina a 138 kV, Santa Rosa – Vicentina a 138 kV, Vicentina – Pomasqui a 138 kV, Mulaló – Santa Rosa a 138 kV, Pomasqui – Ibarra a 138 kV, Ibarra – Tulcán a 138 kV, Santa Rosa – Santo Domingo a 230 kV y Pomasqui – Jamondino I (Pasto – Quito I) a 230 kV, la matriz de Leopold-Páez muestra como resultado la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse y la jerarquización de afectación total a los factores ambientales en el Sistema de Transmisión.

8.4.3.4.1 Fase de Cierre

Para la fase de cierre a continuación se muestra la jerarquización de los factores ambientales, siendo los Accidentes laborales y salud ocupacional, el factor más afectado (impactos

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

negativo alto), con una puntuación de -104. En general se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 5

Total, de impactos positivos: 6

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Accidentes laborales y salud ocupacional	-104
Calidad de aire	-18
Calidad del suelo	-12
Salud y seguridad ciudadana	-10
Ruido	-6

Se muestra los factores más beneficiados por la interrelación entre acciones y factores

Factores Ambientales	Afectación total al Factor Ambiental
Empleo.	48
Percepción y paisaje	24
Flora	21
Aceptación ciudadana	21
Fauna	14
Afectación a la propiedad / Uso de suelo	6

Las acciones más benéficas para la fase de cierre son: Restauración de áreas, No presencia de la L/T, Desenergización de la línea de transmisión y Reutilización y/o disposición de residuos valorizables. (92, 89, 18 y 15). En cuanto a las acciones más afectadas están: Disposición de escombros, Excavación y demolición de obras de concreto y Desmontaje electromecánico con una puntuación de: -89, -85 y -56; respectivamente.

Para las acciones contempladas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Total, de impactos negativos: 3

Total, de impactos positivos: 4

El valor final para este Sistema es -16. Se obtuvieron mayores impactos positivos que negativos. Los impactos positivos se relacionan con las actividades de restauración de las áreas, reutilización y/o disposición de residuos valorizables, las actividades erre deberán estar encaminadas a garantizar la remoción total de los residuos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación de suelo, utilizar los caminos o rutas existentes para el retiro de la infraestructura desmantelada. No se deberá realizar la apertura de nuevos caminos de acceso y se deberá realizar la restauración de áreas, garantizando la seguridad de la ciudadanía, trabajadores y medio ambiente.

8.4.4 Impactos Identificados por la Interacción de Acciones y Factores Ambientales

8.4.4.1 Fase de Operación y Mantenimiento

CATEGORÍA	No.	ACTIVIDAD	COMPONENTE	FACTOR	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS
MEDIO FÍSICO	1	Operación de la L/T Mantenimiento de la franja de servidumbre Control de estabilidad de las estructuras	ATMÓSFERA	Calidad del aire	Emisiones de Radiaciones no ionizantes de Campos Eléctricos y Magnéticos Emisiones de material particulado	Producción de campos eléctricos y magnéticos Efecto corona (ionización del aire situado alrededor del cable de la línea) Producción de material particulado
	2	Operación de la L/T Mantenimiento de la franja de servidumbre Control de estabilidad de las estructuras		Ruido	Generación de ruido y vibraciones	Cambio de los Niveles de presión sonora
	3	Operación de la L/T Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T	SUELO	Patrones de drenaje/Alteración de geoformas	Generación de desechos	Contaminación del Suelo
	4	Mantenimiento de la franja de servidumbre de las L/T Control de estabilidad de estructuras			Estabilidad de estructuras	Inestabilidad de estructuras
MEDIO BIÓTICO	5	Operación de la L/T Mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T	ESCÉNICO	Percepción y paisaje	Alteración de los valores escénicos.	Pérdida de calidad Intrusión visual
	6	Mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T Operación de la L/T	PROCESOS FLORA Y FAUNA	Sucesión ecológica	Corte de la vegetación en la franja de servidumbre	Eliminación y degradación de la vegetación Incremento de incendios forestales
	7				Fragmentación del hábitat	Efecto barrera y borde Desaparición y /o modificación de hábitats;
MEDIO SOCIAL	8				Conectividad biológica	Cambio condiciones de la Fauna

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CATEGORÍA	No.	ACTIVIDAD	COMPONENTE	FACTOR	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS
						Eliminación de invertebrados edáficos y micro mamíferos. Facilitación del acceso a áreas pertenecientes a ecosistemas frágiles.
	9	Movilización de personal, equipos y maquinaria Mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T Operación de la L/T	POBLACIÓN Y PROPIEDAD	Población/Densidad Poblacional	Población/Densidad Poblacional	Molestias a propietarios de predios y viviendas por acceso a la franja de servidumbre. Presencia de edificaciones dentro de la franja de servidumbre
	10	Movilización de personal, equipos y maquinaria Mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T Inspección periódica (Normativa -construcciones) Operación de la L/T		Afectación a la propiedad / Uso de suelo	Afectación a la propiedad / Uso de suelo	Limitación para construcción de edificaciones y estructuras Limitación para cultivos de altura Presencia de edificaciones dentro de la franja de servidumbre con permisos de construcción
	11	Movilización de personal, equipos y maquinaria Mantenimiento de la franja de servidumbre L/T Inspección periódica (Normativa-construcciones) Operación de la L/T	ACEPTACIÓN CIUDADANA	Aceptación ciudadana	Participación social	Molestias de los propietarios por ingreso del personal de mantenimiento Perjuicios a propietarios por prácticas socialmente inadecuadas (cacería, robo, etc.) Descontento de propietarios por presencia de la Línea de Transmisión
	12	Movilización de personal, equipos y maquinaria Mantenimiento de la franja de servidumbre L/T Mantenimiento electromecánico Control de estabilidad de estructuras.	SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes laborales y salud ocupacional	Accidentes laborales	Accidentes laborales Afectación a la salud de los trabajadores

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CATEGORÍA	No.	ACTIVIDAD	COMPONENTE	FACTOR	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS
	13	Control de estabilidad de estructuras. Inspección periódica (Normativa-construcciones) Operación de la L/T		Salud y seguridad ciudadana	Presencia de las L/T	Preocupación ciudadana sobre salud y seguridad
	14	Operación de la L/T	ECONOMÍA Y DESARROLLO	Calidad de vida		Efectos positivos sobre el bienestar y calidad de vida Impulsa el desarrollo del país
	15	Mantenimiento electromecánico Control de estabilidad de estructuras. Inspección periódica (Normativa-construcciones)		Transmisión de Energía.		Transmisión de energía eléctrica cumpliendo con los índices de calidad, seguridad y confiabilidad.
	16	Mantenimiento de la franja de servidumbre L/T Operación de la L/T		Empleo.		Generación de empleo permanente y temporal

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación, 2020

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.4.2 Fase de Cierre

CATEGORÍA	No.	ACTIVIDAD	COMPONENTE	FACTOR	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS
MEDIO FÍSICO	1	Desenergización de la línea de transmisión Excavación y demolición de obras de concreto Disposición de escombros	ATMÓSFERA	Calidad del aire	Emisiones de Material Particulado y gases	Contaminación del aire por generación de partículas de polvo y emisiones de gases de combustión de maquinaria y equipos.
	2	Desenergización de la línea de transmisión Desmontaje electromecánico Excavación y demolición de obras de concreto		Ruido y vibraciones	Generación de ruido y vibraciones	Alteración de Niveles de presión sonora y vibraciones por movimientos de maquinaria y equipos utilizados
	3	Excavación y demolición de obras de concreto Reutilización y/o disposición de residuos valorizables Disposición de escombros Restauración de áreas	SUELO	Calidad del suelo.	Generación de desechos	Contaminación del Suelo y agua por derrames de combustibles, lubricantes, aceites y residuos de vehículos y maquinaria. Mala disposición de escombros
	4	Excavación y demolición de obras de concreto Disposición de escombros Restauración de áreas No presencia de la L/T	ESCÉNICO	Percepción y paisaje	Restauración áreas	Modificación de la Calidad visual
MEDIO BIÓTICO	5	Disposición de escombros Restauración de áreas No presencia de la L/T	FLORA	Flora/Cobertura vegetal	Restauración áreas	Regeneración de la cobertura vegetal en la franja de servidumbre.
	6	Disposición de escombros Restauración de áreas No presencia de la L/T	FAUNA	Fauna		Incremento de hábitats y especies
MEDIO SOCIAL	7	Desmontaje electromecánico Excavación y demolición de obras de concreto Disposición de escombros Restauración de áreas No presencia de la L/T	POBLACIÓN Y PROPIEDAD	Afectación a la propiedad y cambio de uso de suelo	Afectación a la propiedad / Uso de suelo	El retiro de la L/T, provocará una breve interrupción del servicio, hasta que una nueva infraestructura eléctrica realice la transmisión de energía. El servicio de Transmisión Eléctrica necesariamente deberá ser

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CATEGORÍA	No.	ACTIVIDAD	COMPONENTE	FACTOR	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS
						brindado por otra nueva infraestructura ¹³ Eliminación de las limitaciones legales de uso de suelo dentro de la franja de servidumbre.
	8	Reutilización y/o disposición de residuos valorizables Disposición de escombros Restauración de áreas No presencia de la L/T	ACEPTACIÓN CIUDADANA	Aceptación ciudadana	Participación social	Molestia temporal a propietarios por trabajos de cierre Eliminación de las limitaciones legales de uso de suelo dentro de la franja de servidumbre.
	9	Desmontaje electromecánico Excavación y demolición de obras de concreto Disposición de escombros Restauración de áreas	SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes laborales y salud ocupacional	Accidentes laborales	Afectación a la salud de los trabajadores
	10	Excavación y demolición de obras de concreto Disposición de escombros		Salud y seguridad ciudadana		Deterioro temporal de seguridad ciudadana
	11	Desmontaje electromecánico Excavación y demolición de obras de concreto Disposición de escombros Restauración de áreas No presencia de la L/T	ECONOMÍA Y DESARROLLO	Empleo/Ingresos	Generación temporal de empleo para mano de obra no calificada	Empleo temporal para mano de obra no calificada

¹³ Es poco probable que se retire las Líneas de Transmisión, pero si se retiraran necesariamente va a existir otra forma de transmisión de la energía por lo que el impacto se produce temporalmente, hasta hacer el cambio a esa transmisión futura que debería existir, para no dejar de transmitir la energía.

8.4.4.3 Impactos Negativos Fase de O-M, L/T

8.4.4.3.1 Medio Físico

Componente:	<i>Atmósfera</i>
Factor:	<i>Calidad del aire</i>
Aspecto ambiental:	<i>Emisiones de Radiaciones no ionizantes de Campos Eléctricos y Magnéticos</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Producción de campos eléctricos y magnéticos</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Moderado

Descripción del impacto:

Durante la fase de operación, en las líneas eléctricas se generan campos eléctricos y magnéticos como consecuencia del paso de la corriente. Las líneas eléctricas emiten campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial (50/60 Hz). Su baja frecuencia hace que el campo eléctrico y el magnético estén desacoplados, por lo que actúan por separado y su intensidad decrece muy rápidamente al aumentar la distancia a la fuente que los genera. Los niveles de campo eléctrico y magnético generados por una línea de alta tensión dependen fundamentalmente de la tensión y la intensidad de corriente que transporta, así como de otros factores como el número y disposición geométrica de los conductores y su distancia al suelo, etc. La investigación sobre sus posibles efectos está fundamentalmente centrada en los campos magnéticos, ya que los eléctricos se apantallan muy fácilmente¹⁴.

En la actualidad las normas eléctricas han alcanzado un nivel de detalle y los instrumentos eléctricos un nivel de desarrollo tecnológico de tal forma que los niveles de campo magnético y eléctrico están generalmente por debajo del mínimo normado.

En Ecuador la Normativa vigente: “Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos)”, Registro Oficial N°41, del 14 de Marzo del 2007; además las normas ANSI-IEEE Standard 644-1994 “IEEE Standard Procedure for Measurements of power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines”. Los niveles de referencia para los campos según el RO N° 41, sección 4.1, tabla 1, son:

¹⁴ Estudio de Impacto Ambiental de la Línea eléctrica a 132 kV (DC) derivación a Petronor de L/Ortuella-Abanto, pág. 94.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

	<i>CAMPO MAGNÉTICO (μT)</i>	<i>CAMPO ELÉCTRICO (kV/m)</i>
MÁXIMOS PARA PÚBLICO EN GENERAL	83	4,2
MÁXIMO PARA TRABAJADORES	417	8,3

Sin embargo, de esto, la normativa indica que debe monitorearse los campos eléctricos y magnéticos sobre la base de un principio de incertidumbre, esta disposición se toma en cuenta en el Plan de Manejo Ambiental.

En todo el sistema se realizó 83 mediciones de campos eléctricos y magnéticos, de los cuales las Líneas de Transmisión Guangopolo – Vicentina, Mulaló – Santa Rosa – Vicentina – Pomasqui – Ibarra – Tulcán a 138 kV y Santa Rosa – Santo Domingo y Pomasqui – Jamondino I (Pasto – Quito I) a 230 kV, cumplen con los límites permisibles de los campos magnéticos; con respecto a campos eléctricos existen puntos que sobrepasan los Niveles de Referencia Normados (NRN) de la normativa vigente por lo tanto requieren un Plan de Acción a ser aplicado y son:

Zona ocupacional

TABLA No. 8.17 PUNTOS DE MONITOREO DONDE SE REBASA EL NR PARA CE EN LA ZONA OCUPACIONAL (DENTRO DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE).

Nombre de L/T	Ubicación		Punto donde se sobrepasa el NR para trabajadores eléctricos
L/T SANTA ROSA - SANTO DOMINGO A 230 kV.	733469	9961538	C-SD-08

Zona poblacional

TABLA No. 8.18 PUNTOS DE MONITOREO DONDE SE REBASA EL NR PARA CE EN LA ZONA POBLACIONAL (LÍMITE DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE).

Nombre de la L/T	Ubicación		Punto donde se sobrepasa el NR para público en general
L/T POMASQUI - IBARRA A 138 kV.	785207	9997073	C-PI-02

Existe preocupación social sobre los posibles efectos en la salud derivados de la exposición a CEM. Existen varias razones que pueden explicar esta preocupación, una de ellas es que se trata de riesgos intangibles, los CEM no se pueden ver, ni oler, ni sentir. No se percibe la misma preocupación por el uso de teléfonos móviles que por la presencia de líneas de alta tensión o antenas de telefonía móvil. Las informaciones alarmistas contribuyen a crear un clima de rechazo y desconfianza.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Atmósfera</i>
Factor:	<i>Calidad del aire</i>
Aspecto ambiental:	<i>Emisiones de Radiaciones no ionizantes de Campos Eléctricos y Magnéticos</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Efecto corona (ionización del aire situado alrededor del cable de la línea) Interferencias de radiofrecuencia</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Bajo

Descripción del impacto:

Consiste en la ionización del aire que rodea a los conductores de Alta Tensión. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables. Las líneas eléctricas se diseñan para que el efecto corona sea mínimo, puesto que también suponen una pérdida en su capacidad de transporte de energía; en su aparición e intensidad influyen los siguientes condicionantes:

Tensión de la línea: cuanto mayor sea la tensión de funcionamiento de la línea, mayor será el gradiente eléctrico en la superficie de los cables y, por tanto, mayor el efecto corona. Sólo se produce en líneas de tensión superior a 80 kV.

La humedad relativa del aire: una mayor humedad, especialmente en caso de lluvia o niebla, incrementa de forma importante el efecto corona.

El estado de la superficie del conductor: las rugosidades, irregularidades, defectos, impurezas adheridas, etc., incrementan el efecto corona.

Número de subconductores: el efecto corona será menor cuanto más subconductores tenga cada fase de la línea.

Como consecuencia del efecto corona se produce una emisión de energía acústica y energía electromagnética en el rango de las radiofrecuencias, de forma que los conductores pueden generar ruido e interferencias en la radio y la televisión; otra consecuencia es la producción de ozono y óxidos de nitrógeno.

El efecto corona es ampliamente conocido y según la Organización Mundial de la Salud, no representa un peligro para la salud. El ruido provocado por el efecto corona consiste en un ruido de baja intensidad provocado por el movimiento de los iones y un chisporroteo producido por las descargas eléctricas que en muchos casos son apenas perceptibles, únicamente cuando el efecto corona sea elevado se percibirán en la proximidad inmediata de las líneas de muy Alta Tensión, disminuyendo rápidamente al aumentar la distancia a la línea. Cuando la humedad relativa es elevada (llueve) el efecto corona aumenta mucho, generando aumento en el ruido audible, sin embargo, este ruido puede quedar opacado por el ruido producido en sí por la lluvia. En condiciones de niebla también aumenta el efecto corona y el ruido audible, pero se frena la propagación a mayor distancia.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el recorrido de campo y en las entrevistas con los propietarios bajo las líneas de transmisión no se detectaron ruidos audibles, sin embargo, si algunas quejas por ello cuando llueve, sin embargo, el periódico mantenimiento de conductores, minimizara la contaminación auditiva como consecuencia del efecto corona, asociado a la ionización del aire alrededor de los conductores. Sin embargo, si se encuentra algún sitio donde existe alguna novedad se procederá a realizar la medición del efecto corona y realizar el mantenimiento electromecánico correctivo en caso de detectar problemas que requieran atención inmediata.

Componente:	<i>Atmósfera</i>
Factor:	<i>Calidad del aire</i>
Aspecto ambiental:	<i>Emisiones material particulado</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Operación de la L/T</i> <i>Mantenimiento de la franja de servidumbre</i> <i>Control de estabilidad de las estructuras</i>
Impacto:	<i>Producción de material particulado</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Bajo

Descripción del impacto:

Durante los trabajos de mantenimiento de la franja de servidumbre y en el control de estabilidad de estructuras, podría generarse emisiones de material particulado proveniente de maquinaria y equipos usados para realizar el desbroce o mantenimiento de estructuras y obras civiles. Sin embargo, estas emisiones serán en temporales y focalizadas, las cuales tendrán menor significancia con la implementación de un sistema de riego periódico con agua y en intervalos necesarios de ser el caso, mientras que los vehículos, maquinaria y equipos utilizados deberán estar en perfectas condiciones de mantenimiento, cumpliendo con las normas ambientales de control de emisiones de gases de combustión.

Se deberá evitar sobre desbroce innecesario durante el corte de vegetación en la franja de servidumbre. En caso de ser necesario en el mantenimiento y control de estabilidad de las estructuras se deberá realizar control del polvo. Los equipos, maquinaria y vehículos utilizados deberán estar en perfectas condiciones de mantenimiento y contar con un registro de ellos. Todos los vehículos deberán contar con su correspondiente matrícula vehicular que garantice haber pasado por la correspondiente revisión vehicular y de emisión de gases de combustión, emitida por la autoridad competente. Ese impacto es de baja magnitud y puede ser mitigado mediante buenas prácticas operativas

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Atmósfera</i>
Factor:	<i>Ruido</i>
Aspecto ambiental:	<i>Generación de ruido</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Operación de la L/T</i> <i>Mantenimiento de la franja de servidumbre</i> <i>Control de estabilidad de las estructuras</i>

Impacto: *Cambio en los niveles de presión sonora*

Naturaleza del impacto: Negativo Bajo

Descripción del impacto:

El ruido audible originado por las líneas eléctricas de alta tensión consiste en un zumbido de baja frecuencia y un chisporroteo denominado "Efecto Corona" que es perceptible bajo los conductores, pero a unos pocos metros de distancia este ruido es enmascarado por el nivel de fondo. Su incidencia se reduce a una banda de escasos metros a ambos lados de la línea, y baja rápidamente hasta anularse, al alejarse el observador de la misma. Para el monitoreo de ruido se eligieron predominantemente los lugares en los que el ruido sea más elevado, y si fuera preciso, en el momento y situación en que las molestias son más acusadas. Por ello, para determinar el nivel de ruido se realizó la medición bajo los conductores y a distancias equidistantes del centro de la línea y a ambos lados de la misma. Los puntos de medición se seleccionaron atendiendo principalmente a la proximidad de núcleos de población.

El resultado de las mediciones efectuadas se encuentra en la Línea Base de este estudio, en el cual se indica que los límites permisibles para el Sistema de Transmisión se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la normativa vigente.

En lo que respecta a ruido ocasionado en el mantenimiento de la franja de servidumbre y en trabajos de mantenimiento de estructuras, su nivel será muy bajo y puntual, debido a que estas acciones se realizan de forma periódica y utilizando maquinaria manual.

Sin embargo, en los recorridos se recogieron quejas sobre los niveles de ruido cuando llueve, condición climática que no se tuvo al realizar las mediciones, pero los propietarios no conocían a quién dirigir sus quejas, ni sabían de la existencia del formulario de quejas y reclamos de CELEC EP TRANSELECTRIC.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente: *Suelo*

Factor:

Aspecto Ambiental

Actividad (es) que genera(n) el impacto:

Calidad del Suelo

Generación de desechos

Operación de la L/T

*Mantenimiento de la franja de
servidumbre de las L/T*

Impacto:

Contaminación del suelo

Naturaleza del impacto:

Negativo Bajo

Descripción del impacto:

Los residuos generados en el mantenimiento de la franja de servidumbre, mantenimiento electromecánico y control de estabilidad de estructuras son desechos comunes, desechos de desbroce y desechos peligrosos. Actualmente se contrata estos servicios de mantenimiento de la franja por lo que será por lo que existe el peligro de que el contratista no utilice recolectores de desechos comunes en cada sitio de trabajo, y que luego de cada jornada estos desechos no sean movilizados y enviados a disposición final. Los desechos comunes podrán ser reciclados o enviados al relleno sanitario, mientras que los desechos peligrosos deberán ser entregados a Gestores Ambientales calificados por el MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). No se pudo contar con un Informe, documentación o registro de generación y disposición final de desechos. De acuerdo a la información de CELEC EP TRANSELECTRIC los desechos generados en el mantenimiento de las líneas de transmisión son comunes y peligrosos, la cantidad de generación es relativamente pequeña los cuales son llevados a la subestación eléctrica más cercana donde se almacenan para luego después de tener un volumen adecuado son entregados a la disposición final.

En los recorridos de campo por las líneas de transmisión se pudo encontrar desechos y escombros bajo las torres, lo cual se informa en el Capítulo de Determinación de Hallazgos de este estudio.

Componente:

Factor:

Aspecto Ambiental

Actividad (es) que genera(n) el impacto:

Suelo

*Patrones de drenaje/Alteración de
geoformas*

Estabilidad de estructuras

*Mantenimiento de la franja de
servidumbre de las L/T*

Control de estabilidad de estructuras

Impacto:

Inestabilidad de estructuras

Naturaleza del impacto:

Negativo Bajo

Descripción del impacto:

La morfología del sistema se caracteriza por la presencia de tres grandes paisajes morfo-edafológicos de la Sierra; vertientes externas, cimas frías de las cordilleras y relieves

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

interandinos (Winkell et al., 1997). Representados por 15 unidades genéticas y 73 unidades geomorfológicas siendo las más representativas los relieves montañosos.

Todas las líneas recorren por la quebrada topografía de la sierra ecuatoriana, siempre con alturas de terreno superiores a los 1000 msnm salvo el caso de un tramo de la línea Santa Rosa – Santo Domingo en la misma que, a su llegada a Santo Domingo se bordea los 625 msnm aproximadamente; la elevación del terreno en general supera los 1650 msnm (sector del valle del Chota, línea Ibarra – Tulcán) y llega a sobrepasar los 3450 msnm (sector de los Chasquis del Cotopaxi, línea Mulaló – Santa Rosa). La elevación en que se halla el sistema hace que las líneas hayan sido diseñadas bajo el esquema de “Zona 2” (elevación superior a los 1000 msnm).

En el recorrido de campo en el eje de la línea de transmisión, se determinó estructuras que presentan rasgos de inestabilidad. El listado de las estructuras con signos de inestabilidad se indica en la Línea Base de este estudio.

Componente:	<i>Escénico</i>
Factor:	<i>Percepción y paisaje</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Operación de la L/T Mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T</i>
Impacto:	<i>Pérdida de Calidad Intrusión visual</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Bajo

Descripción del impacto:

En operación y mantenimiento el impacto va relacionado a la presencia de estructuras altas, de alrededor de 35 -45 m, con una continuidad dada por los cables de más de 443,78 km, se trata de un proyecto lineal donde el nivel de impacto y afectación están relacionado con la proximidad de estas áreas a los sitios cercanos a las estructuras. A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de observarse, también tiene especial importancia la diversidad geomorfológica, vegetación, agua, color, rareza. (Calidad Visual o Paisajística). Este análisis de impacto ha sido realizado en *Línea Base de este estudio*.

En el área de estudio el mayor porcentaje corresponde a relieves montañosos, elevaciones naturales del terreno de diverso origen cuya cima puede ser aguda, redondeada o plana y laderas regulares, irregulares a complejas. La principal característica que las diferencia es el desnivel relativo (Villota, 2005). Para el área de estudio se encontraron cuatro clasificaciones: relieves montañosos, relieves colinados muy altos, altos y medios.

La calidad paisajística del área de análisis en su mayoría es C (47,33%), seguida por la Clase A (32,51%) y finalmente Clase B (20,16%, Como conclusión se tiene que el Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica conformado por las L/T: Guangopolo – Vicentina a 138 kV, Santa Rosa – Vicentina a 138 kV, Vicentina – Pomasqui a 138 kV, Mulaló – Santa Rosa a 138 kV, Pomasqui – Ibarra a 138 Kv, Ibarra – Tulcán a 138 kV, Santa Rosa – Santo

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Domingo a 230 kV y Pomasqui – Jamondino I (Pasto – Quito I) a 230 kV, tiene una calidad paisajística tipo C, siendo áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada con pendiente medias a fuertes, deslizamientos activos, colinas suaves, sin detalles morfológicos interesantes; cubierta vegetal continuo variación en su distribución, una sola, poca variedad en la vegetación o suelos desnudos; sin embargo se destaca que la Clase A se encuentra con un alto porcentaje en el área de análisis, debido a que este sistema tiene una gran longitud de aproximadamente 445 km y a una gran variedad geomorfológica, reuniendo en algunos tramos de las L/T características excepcionales como: formas erosivas importantes, afloramientos, taludes interesantes; presencia de Bosques/Diversidad de especies; presencia de quebradas, ríos, riachuelos, que sean visibles, entre otros

La severidad de los impactos está condicionada a su vez por la extensión de la superficie afectada visualmente por las estructuras y por el Calidad Paisajística¹⁵, en que se localiza las líneas de transmisión y su valor para conservación, de esta forma se realiza la evaluación de impactos en la que se define el valor del impacto.

La Simulación Visual realizada, consiste en la valoración mediante pesos de importancia de las vistas del proyecto desde puntos de vista seleccionados que para nuestro caso se ubican a los puntos de observación en lugares turísticos principales, carreteras y en las estructuras de torres de las L/T y el efecto de distancia ha sido tomado en cuenta dando pesos a cada zona, Zona Visibilidad Alta (peso 3.), Zona Visibilidad Media (peso 2.), Zona Visibilidad Baja (1) y Zona sin afectación (peso 0), Con estos datos obtenemos la calidad visual del área de análisis la cual se superpone con la calidad visual del paisaje, la cual se la valora mediante pesos de importancia según su clase (A, B y C), para tener como resultado el Impacto Visual (ver Línea Base el mapa anexo de cuencas visuales).

TABLA No. 8.19 IMPACTO VISUAL

IMPACTO VISUAL	Área (Ha)	%
No Visible	130722.58	60.51
Bajo	79358.55	36.74
Medio	5704.98	2.64
Alto	241.87	0.11

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

El mayor porcentaje de impacto es nulo con 60,51%, seguido por el 36,74% de impacto visual bajo; 2,64% de impacto visual medio y 0,11% de impacto visual alto. Este impacto a pesar de ser permanente por las características del paisaje y su sensibilidad permite su rápida naturalización e intervención en el mismo.

¹⁵ Ver Capítulo 6 Línea Base, Calidad Visual del Paisaje

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.4.3.2 Medio Biótico

Componente:	<i>Procesos Flora y Fauna</i>
Factor:	<i>Sucesión Ecológica</i>
Aspecto Ambiental:	<i>Corte de la vegetación en la franja de servidumbre</i>
Subactividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T</i> <i>Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Eliminación y degradación de la vegetación</i> <i>Incremento de incendios forestales</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Bajo

Descripción del impacto:

Durante el mantenimiento de la franja de servidumbre se realiza el desbroce total de la cobertura vegetal incluida las bases de las torres, el área de afectación por el desbroce se puede reducir una superficie de 4 m² en las bases, que multiplicado por el número de estructuras promedio 982, da una superficie de 3956 m² de intervención solo en las bases de las torres. Todas las áreas intervenidas son proclives a presentar la colonización de especies invasoras principalmente de gramíneas como pastos, por ello la magnitud de impacto es bajo y de carácter negativo.

Con la creación de bordes las especies de plantas que necesitan ciertas condiciones para su crecimiento (intensidad de luz) se desarrollan más que las especies que no la requieren, provocando el cambio de la composición del hábitat, tanto para plantas como animales de manera positiva, negativa o neutra dependiendo de la especie (Berger, 2010). Durante la operación y mantenimiento de las Líneas de Transmisión, existe mayor incidencia de luz alrededor de las torres, aumentando la propensión al crecimiento de plantas invasoras.

También es importante el manejo y/o disposición adecuada de los residuos producto del desbroce, pues estos residuos pueden ser objeto de quemas, pues esta práctica se evidenció en los recorridos en algunas zonas rurales agrícolas; además, en algunas zonas urbanas se ha tomado la franja de servidumbre como un espacio abierto y también se practica la quema de basura. Estas prácticas inadecuadas pueden incrementar la posibilidad de incendios forestales.

Estos impactos son de carácter negativo, con magnitud media pues podrían incrementar de no trabajarse con personal capacitado en el mantenimiento en la franja de servidumbre, sobre corte de vegetación necesaria y adecuada cumpliendo lo establecido en la normativa, así como el manejo adecuado de residuos de poda, así como la capacitación a la población.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Flora y Fauna</i>
Factor:	<i>Flora y Fauna</i>
Aspecto Ambiental	<i>Fragmentación del hábitat</i>
Subactividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Mantenimiento de la vegetación en la franja de servidumbre Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Efecto barrera y borde Desaparición y /o modificación de hábitats;</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Bajo

Descripción del impacto:

Durante el mantenimiento de la franja de servidumbre se realiza el desbroce de la cobertura vegetal y limpieza de la franja de servidumbre para líneas de 138 kV un ancho de 20 metros y para líneas de 230kV un ancho de 30m., de acuerdo a la regulación Nro. ARCONEL-018/18. El desbroce de la franja de servidumbre incluye el corte de vegetación (árboles, maleza y rastrojal) a una altura promedio entre 10 a 30 cm del nivel del piso. La implantación de las estructuras instaladas aproximadamente hace 38 años podría haber ocasionado la fragmentación del hábitat.

La fragmentación del hábitat se ha considerado durante mucho tiempo como la causa principal de la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas en todo el mundo (Wu., 2013). Es un proceso que consiste en la sustitución de grandes áreas de hábitat continuo por otro tipo de ecosistemas, dejando como resultado pequeños parches de hábitat aislados e inmersos en una matriz perturbada por los humanos (Murcia, 1995; Córdova, Del Valle & Ramos, 2018). Debido a que la fragmentación reduce el hábitat, afecta a diferentes grupos taxonómicos, aísla parches e impide la migración de especies entre los mismos y puede generar la extinción de algunas especies (Murcia, 1995; Fischer & Lindenmayer, 2005, Córdova et al., 2018). En consecuencia, la fragmentación genera tres procesos: efecto borde, pérdida de conectividad (fragmentación por sí misma) y pérdida de hábitat (Córdova et al., 2018). La pérdida de hábitat es la amenaza dominante para las especies alrededor del mundo (Sala et al., 2000). Se define como la reducción de la cantidad total del medio adecuado para las especies, la pérdida de hábitat limita la capacidad del paisaje para mantener a los individuos, disminuyendo así el tamaño de la población (Heinrich, Bender & Schumaker, 2016) y aumentando la tasa de extirpación (Fahrig, 2002).

Actualmente está fragmentación producida por la presencia de las L/T y las condiciones muy intervenidas de los ecosistemas¹⁶ presentes en la franja de servidumbre a lo largo del Sistema, con un 67,62% de área intervenida (tierras agropecuarias), han provocado que las especies se hayan ido adaptando. En general se registraron valores de diversidad media incluye especies indicadoras de bosque maduro y en mayor porcentaje de especies pioneras, lo que permite interpretar que las especies se están adaptando a las condiciones existentes en el Sistema y el nivel de fragmentación que existe en el hábitat.

El estado de conservación del área de estudio, se ha identificado mediante el mapa interactivo ambiental, capa de ecosistemas MAE-SUIA (2015) que la mayor parte del área

¹⁶ Ver Capitulo 5 Línea Base, Caracterización medio Biótico

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

corresponde a intervención (Inter01), sin embargo se reportan remanentes de bosque nativo de los ecosistemas: Matorral húmedo montano (Mhm), BsMn03 Bosque siempre verde montano de Cordillera Occidental de los Andes, Bosques siempre verdes multi estratificados, BsBn04 Bosque siempre verde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes, BsAn03 Bosque siempre verde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes, AsMn01 Arbustal siempre verde montano del norte de los Andes, AsSn01 Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo.

Se evidenciaron zonas vegetación muy alteradas, aparentemente a consecuencia de factores antrópicos (pastizales y cultivos). Dichos factores pueden sufrir pérdida de diversidad de especies, así como la propagación de especies pioneras o cosmopolitas que reemplazan la vegetación natural.

Por el mantenimiento de la franja de servidumbre y en base a los resultados mostrados procedentes del mapa de uso y cobertura vegetal, se concluye que los propietarios de los predios por donde pasan las líneas, presentan diferentes usos siendo las tierras agrícolas el mayor porcentaje y la vegetación arbustiva, en razón a la actividad socio económica que desarrollan (pastizales), situación que es compatible con las restricciones de uso de suelo dentro de la franja de servidumbre conforme la correspondiente imposición de servidumbre.

Este impacto es de extensión focalizada y de intensidad baja debido a que la mayor área de influencia corresponde a tierra agropecuaria, pero puede ser mayor de no existir un adecuado control donde la línea de transmisión atraviere remanentes de vegetación nativa y no se incentive a la conservación de la flora y fauna silvestre, o de no evitarse el corte excesivo de vegetación en la franja de servidumbre lo que puede producirse de no tener personal debidamente capacitado.

Componente:

Fauna y Flora

Factor:

Fauna

Aspecto Ambiental

Cambio condiciones de la Fauna

Subactividad (es) que genera(n) el impacto:

Mantenimiento de la vegetación en la franja de servidumbre

Impacto:

*Colisión/electrocución,
Alteración de las poblaciones
Eliminación de invertebrados edáficos y
micro mamíferos.
Facilitación del acceso a áreas
pertenecientes a ecosistemas frágiles.*

Naturaleza del impacto:

Negativo Bajo

Descripción del impacto:

La presencia de las L/T, lluvia, niebla, oscuridad, tamaño del cuerpo, maniobrabilidad y altura a la cual estén volando las aves, contribuyen a un mayor riesgo de colisión y electrocución de la avifauna cuando cruzan las líneas de transmisión al buscar alimento, hábitat y en sus etapas de migración. Las Líneas de transmisión eléctrica interfieren en la

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

elección de los sitios de nidificación y descanso, influenciando la movilización de aves migratorias y actuando como una barrera para las poblaciones (Silva et al., 2010). Asimismo, este efecto se encuentra relacionado tanto con los cambios en el desplazamiento o la disminución de movilidad de pequeños mamíferos como con el atropellamiento de animales por el uso de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de la línea (Biasotto & Kindel, 2018).

De acuerdo a los índices de diversidad se establece que el sistema en general tiene una diversidad Media. La línea de Transmisión Santa Rosa-Santo Domingo, fue la más diversa con respecto al número de especies y número de individuo registrados. El 53% de las especies de aves registradas por el método cuantitativo, presentan una sensibilidad baja a perturbaciones ambientales, no se registró especies con alta sensibilidad debido a que las líneas atraviesan áreas intervenidas e inmediaciones poblacionales. En la Línea de Transmisión Pomasqui – Jamondino, se registró el *Vultur gryphus*, como el más representativo. Sin embargo, son importantes las especies *Penélope purpurascens*, *Aratinga erythrogenys* y *Eriocnemis derbiyi* de acuerdo al estado de conservación y distribución en el país.

La franja de servidumbre y los caminos de acceso (en su mayoría privados) a las líneas potencian el ingreso a los bosques cerrados, y por tanto se crea una amenaza a la vida silvestre, al incrementar la probabilidad de ocurrencia de incendios accidentales y las actividades de caza, captura, tala y comercio ilegal de especies (Berger, 2010).

La quema agrícola también es una práctica sin control en la zona, lo que además de traer perjuicios a los suelos produce la muerte inmediata de toda la fauna que no es capaz de huir, como los pequeños animales, desde insectos a pequeños mamíferos, anfibios, reptiles etc.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.4.3.3 Medio Socio-Económico

Componente:	<i>Población y Propiedad</i>
Factor:	<i>Población/Densidad Poblacional</i>
Subactividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Movilización de personal, equipos y maquinaria Mantenimiento de la franja de servidumbre y de la L/T Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Molestias a propietarios de predios y viviendas por acceso a la franja de servidumbre. Presencia de edificaciones dentro de la franja de servidumbre</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Bajo
<u>Descripción del impacto:</u>	

En la fase de operación y mantenimiento las actividades de mantenimiento requieren el ingreso personal de mantenimiento hacia las torres y franja de servidumbre, al no disponer de vías de acceso, los trabajadores deben ingresar por lo predios privados lo cual puede ocasionar molestia a los propietarios, principalmente si se los hace sin informar.

En el recorrido realizado en el sistema de transmisión se encontraron edificaciones dentro de la franja de servidumbre, a pesar de las restricciones de construcción que consta en la normativa (Regulación ARCONEL 018/18). Las edificaciones que se encuentran dentro de la franja de servidumbre, en sus varios casos se deben al desconocimiento del o de los propietarios sobre las restricciones de la franja de servidumbre. Otra causa de la presencia de edificaciones es por el desarrollo de zonas urbanas consolidadas o en proceso de consolidación, hacia el sector de la franja de servidumbre, inclusive en algunos casos se podría contar con la aprobación del GAD Municipal.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Población y Propiedad</i>
Factor:	<i>Afectación a la propiedad / Uso de suelo</i>
Subactividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Movilización de personal, equipos y maquinaria</i> <i>Mantenimiento de la franja de servidumbre y de la L/T</i> <i>Inspección periódica (Normativa - construcciones)</i> <i>Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Limitación para construcción de edificaciones y estructuras</i> <i>Limitación para cultivos de altura</i> <i>Presencia de edificaciones dentro de la franja de servidumbre con permisos de construcción.</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Moderado

Descripción del impacto:

En la fase de operación y mantenimiento se requiere que dentro de la franja de servidumbre no existan edificaciones y estructuras, así como tampoco vegetación de altura, lo cual está plasmado en las correspondientes resoluciones de imposición de servidumbre que son inscritas en los registradores de la propiedad. Estas restricciones de uso de suelo también son recogidas en la Regulación ARCONEL 018/18 e implica una limitación del uso de suelo dentro de la franja de servidumbre, misma que debe ser respetada por los propietarios de predios por los que a traviesa la L/T.

En el recorrido realizado en el sistema de transmisión se encontraron edificaciones dentro de la franja de servidumbre, a pesar de las restricciones de construcción que consta en la normativa (Regulación ARCONEL 018/18). Las edificaciones que se encuentran dentro de la franja de servidumbre en algunos casos contarían con los permisos de construcción otorgados por los GAD Municipales.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Aceptación Ciudadana</i>
Factor:	<i>Aceptación Ciudadana</i>
Subactividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Movilización de personal, equipos y maquinaria</i> <i>Mantenimiento de la franja de servidumbre y de la L/T</i> <i>Inspección periódica (Normativa - construcciones)</i> <i>Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Molestias de los propietarios por ingreso del personal de mantenimiento y perjuicios a propietarios por prácticas socialmente inadecuadas (cacería, robo, etc.).</i> <i>Descontento de propietarios por presencia de la Línea de Transmisión</i>
Naturaleza del impacto:	<i>Negativo Bajo</i>

Descripción del impacto:

En la fase de operación y mantenimiento las actividades de mantenimiento requieren el ingreso de personal de mantenimiento hacia las torres y franja de servidumbre, al no disponer de vías de acceso los trabajadores tienen que ingresar por los predios privados, lo cual puede ocasionar molestia cuando se lo realiza sin informarle; adicional en los recorridos de campo se pudo conocer la queja de que algún trabajador de contratistas podría estar actuando con procedimientos inadecuados respecto de los bienes de los propietarios, lo cual puede generar desconfianza e inseguridad en los propietarios, además de dejar una mala imagen institucional.

Con el paso de los años el crecimiento y desarrollo ha llevado al crecimiento poblacional y por ende mayor presencia de edificaciones, cada vez más cercanas a la franja de servidumbre, son en estos sitios en las que la presencia misma de la línea está generando poca aceptación de las líneas pues se considera a las torres como elemento que invaden el terreno y no permiten su uso.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Salud y seguridad</i>
Factor:	<i>Accidentes laborales y salud ocupacional</i>
Subactividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Movilización de personal, equipos y maquinaria Mantenimiento de la franja de servidumbre L/T Mantenimiento electromecánico Control de estabilidad de estructuras. Operación de la L/T</i>
Impacto:	<i>Afectación a la salud de los trabajadores</i>
Naturaleza del impacto:	<i>Negativo Moderado</i>

Descripción del impacto:

En las actividades de operación y mantenimiento, tanto en la movilización de personal, equipos y maquinaria, mantenimiento de la franja de servidumbre L/T, mantenimiento electromecánico y el control de estabilidad de estructuras, existen riesgos de accidentes asociados principalmente al trabajo en alturas, riesgos eléctricos, riesgo que se puede incrementar en caso de no tener el adecuado y suficiente equipo de protección personal y equipos de seguridad adecuados a los trabajadores, así como de no existir capacitación sobre los trabajos en áreas de riesgo eléctrico y sus controles de seguridad. Este impacto es negativo de magnitud e importancia alta, sin embargo, se puede controlar y mitigar con un adecuado cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.

En la fase de operación y mantenimiento en las Líneas de Transmisión (L/T), se tendrá la presencia de campos eléctricos y magnéticos (CEM), se estima los mayores valores dentro de la franja de servidumbre. Sin embargo de la experiencia en mediciones de CEM realizados por Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., no se sobrepasa valores normados (“Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos)”, Registro Oficial N°41, del 14 de Marzo del 2007; normas ANSI-IEEE Standard 644-1994 “IEEE Standard Procedure for Measurements of power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines”), por lo que no existe impactos a la salud a los trabajadores o a la comunidad por la presencia CEM, en el proyecto que nos ocupa.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente: *Salud y Seguridad*
Factor: *Salud y Seguridad ciudadana*
Subactividad (es) que genera(n) el impacto: *Control de estabilidad de estructuras*
Inspección periódica (Normativa-construcciones)
Operación de la L/T

Impacto: *Preocupación ciudadana sobre salud y seguridad*
Naturaleza del impacto: *Negativo Bajo*

Descripción del impacto:

La presencia de las L/T principalmente en áreas con cierta densidad poblacional sean estas urbanas o rurales, genera preocupación por desconocimiento de la ciudadanía principalmente sobre los efectos en su salud y seguridad, por lo que algunas personas piensan que provocaría efectos adversos.

Durante las inspecciones de campo se verificó la falta de señalética en unos casos y en otros su mal estado.

En lo que corresponde a los efectos sobre la salud de los campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia, no existe información definitiva que lleve a concluir que la frecuencia eléctrica y los campos magnéticos producidos en líneas de transmisión eléctrica a 138kV y 230 kV puedan ser causantes de daños a células, tejidos y organismos vivos. Además, las investigaciones presentadas hasta el momento no proporcionan una base ni justifican el establecimiento de ningún valor límite nuevo u otras restricciones obligatorias sobre los campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia.

8.4.4.4 Impactos Positivos Fase de O-M, L/T

Los impactos positivos tienen que ver con el medio socio-económico y son los siguientes:

Componente: *Economía y desarrollo*
Factor: *Calidad de vida*
Subactividad (es) que genera(n) el impacto: *Operación de la L/T*

Impacto: *Efectos positivos sobre el bienestar y calidad de vida, impulsando el desarrollo del país.*

Naturaleza del impacto: *Positivo*

Descripción del impacto:

La presencia de este sistema de transmisión ha permitido el suministro de energía eléctrica en cantidad y calidad supliendo la demanda. Sin electricidad no existiría iluminación conveniente, servicios de comunicaciones, uso de electrodomésticos, desarrollo de la industria reflejado en la economía, lo que se traduce en una mejora de la calidad de vida de las personas. Si bien es cierto lo que se menciona no siempre llega como información significativa a los usuarios y en este caso menos a los propietarios de los predios por los que atraviesan las L/T.

Componente: *Economía y desarrollo*
Factor: *Transmisión de energía*
Subactividad (es) que genera(n) el impacto: *Mantenimiento electromecánico*
Control de estabilidad de estructuras
Inspección periódica (Normativa construcciones)

Impacto: *Transmisión de energía eléctrica cumpliendo con los índices de calidad, seguridad y confiabilidad.*

Naturaleza del impacto: *Positivo*

Descripción del impacto:

La presencia de este sistema de transmisión ha permitido el suministro de energía eléctrica en cantidad y calidad supliendo la demanda. La transmisión de energía eléctrica se realiza bajo el cumplimiento de índices de seguridad, calidad y confiabilidad, controlados por la Agencia de Control de Electricidad. La transmisión de energía eléctrica impulsa el desarrollo productivo y económico del país cumpliendo varios parámetros significativos como; una mejor continuidad del servicio, menores fluctuaciones de voltaje entre otros.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Economía y desarrollo</i>
Factor:	<i>Empleo</i>
Subactividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la L/T Mantenimiento de la faja de servidumbre</i>
Impacto:	<i>Incremento de Empleo e Ingresos</i>
Naturaleza del impacto:	<i>Positivo</i>

Descripción del impacto:

En la fase de operación y mantenimiento el trabajo sigue siendo especializado, por lo que el uso de mano de obra local es mínimo y está relacionada con el mantenimiento, poda y desbroce de la franja de servidumbre que se realiza periódicamente con intervalos cortos de tiempo. La L/T por sí misma mantiene personal permanente y no permite, los primeros son personal directo de CELEC EP TRANSELECTRIC, destinado al mantenimiento electromecánico y los segundos personal de contratistas, encargados del mantenimiento de la franja de servidumbre. En este segundo grupo es en el que se ubica el empleo de mano de obra no calificada, la oferta laboral si bien es positiva, es baja.

8.4.4.5 Impactos Negativos Fase de Cierre

En el presente numeral se describe los impactos más importantes relacionados a la fase de cierre y abandono, los impactos bajos no se analizan, debido a que son fácilmente mitigables.

Componente:	<i>Atmósfera</i>
Factor:	<i>Calidad del aire</i>
Aspecto ambiental:	<i>Emisiones de Material Particulado y gases</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Desenergización de la línea de transmisión Excavación y demolición de obras de concreto Disposición de escombros</i>
Impacto:	<i>Contaminación del aire por generación de partículas de polvo y emisiones de gases de combustión de maquinaria y equipos.</i>
Naturaleza del impacto:	<i>Negativo Moderado</i>

Descripción del impacto:

Durante la fase de cierre, las actividades de desenergización de la línea de transmisión, excavación, demolición de obras de concreto y disposición de escombros, podría provocar el aumento de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos que se incorporan al

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

aire formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación muy variable dependiendo de las condiciones climatológicas. Asimismo, los vehículos, equipos y maquinaria emiten gases producto de una combustión incompleta como CO₂, SO_x, NO_x, principalmente, los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas) o son absorbidos directamente por los organismos ocasionando enfermedades. Las zonas más afectadas son aquellas donde la cubierta vegetal es escasa o muy dispersa, como zonas áridas o semiáridas donde es fácilmente arrastrado el suelo por la acción del viento.

Las emisiones de gases de combustibles de maquinaria y equipos generaran un impacto moderado, ya que estas deberán contar con mantenimientos que garanticen su funcionamiento, y generación de partículas sólidas quedarán minimizadas con las medidas cautelares del proyecto tales como riegos de caminos y zona de obras. Los efectos serán, temporales, desapareciendo una vez finalizada la fase de cierre.

Componente:	<i>Atmósfera</i>
Factor:	<i>Ruido</i>
Aspecto ambiental:	<i>Generación de ruido y vibraciones</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Desenergización de la línea de transmisión Desmontaje electromecánico Excavación y demolición de obras de concreto</i>
Impacto:	<i>Alteración de Niveles de presión sonora y vibraciones por movimientos de maquinaria y equipos utilizados</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Moderado

Descripción del impacto:

La alteración de los niveles de presión sonora y vibraciones se producirá fundamentalmente por las labores de desenergización de la línea de transmisión, desmontaje electromecánico, excavación y demolición de obras de concreto. Hay que tener en cuenta que las líneas atraviesan por áreas intervenidas entrópicamente, por lo que estas emisiones sonoras serán mitigadas en gran medida por el ruido ambiental.

Los efectos serán, temporales, desapareciendo una vez finalizadas la fase de cierre. Una de las medidas de mitigación es: Mantener en buenas condiciones de servicio los equipos, maquinaria y vehículos asignados a la fase de cierre, el personal que realiza trabajos de excavación y demolición de obras deberán contar con protectores auditivos para prevenir enfermedades ocupacionales.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente:	<i>Suelo</i>
Factor:	<i>Calidad del Suelo</i>
Aspecto Ambiental	<i>Generación de desechos</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Excavación y demolición de obras de concreto</i> <i>Reutilización y/o disposición de residuos valorizables</i> <i>Disposición de escombros</i> <i>Restauración de áreas</i>
Impacto:	<i>Contaminación del suelo</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Moderado

Descripción del impacto:

Como consecuencia del desmantelamiento de la infraestructura, la excavación y demolición de obras de concreto, se producirán residuos los cuales deberán ser cuantificados, clasificados y reutilizados aquellos que sean valorizables, se deberá hacer una correcta disposición de escombros en escombreras autorizadas y restaurar las áreas afectadas.

Con respecto a la **Categoría: Medio social** se tienen los siguientes impactos negativos que a pesar de ser bajos o moderados se describen:

Componente:	<i>Salud y Seguridad</i>
Factor:	<i>Accidentes laborales y salud ocupacional</i>
Aspecto Ambiental	<i>Generación de desechos</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Desmontaje electromecánico</i> <i>Excavación y demolición de obras de concreto</i> <i>Disposición de escombros</i> <i>Restauración de áreas</i>
Impacto:	<i>Aumento del riesgo de accidentes laborales</i> <i>Deterioro de seguridad ciudadana</i>
Naturaleza del impacto:	Negativo Alto

Descripción del impacto:

Los impactos importantes están relacionados a los trabajadores en la etapa de cierre, en relación con riesgos a la salud y seguridad en las actividades de desmonte mecánico y demolición especialmente.

En lo que corresponde a la afectación a los prediantes (dueños y habitantes del predio), este es un impacto bajo, debido a que las actividades se restringirán a la zona de trabajo (delimitación del área de trabajo) y la actividad es muy puntual.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La medida a aplicarse considerando estos posibles impactos y aquellos que se deriven de las actividades que efectivamente se vayan a desarrollar para el cierre y abandono, está relacionado al desarrollo de un plan de manejo ambiental de cierre que debe ser presentado a la autoridad ambiental, mismo que debe incluir la auditoría ambiental final en la que se identifique que no queden pasivos ambientales.

Componente:	<i>Población y Propiedad</i>
Factor:	<i>Afectación a la propiedad y cambio de uso de suelo</i>
Aspecto ambiental:	<i>Afectación a la propiedad / Uso de suelo</i>
Actividad (es) que genera(n) el impacto:	<i>Desmontaje electromecánico Excavación y demolición de obras de concreto</i>

Impacto:	<i>El retiro de la L/T, provocará una breve interrupción del servicio hasta que entre en operación una nueva infraestructura de transmisión de energía eléctrica.</i>
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Naturaleza del impacto:	Negativo Moderado
--------------------------------	-------------------

Descripción del impacto:

El cierre del proyecto solo se producirá cuando exista otra forma de transmisión de energía eléctrica, el impacto en esta categoría social está relacionado a la interrupción de transmisión eléctrica hasta la transición al nuevo sistema de transmisión eléctrica, que podría ocasionar “apagones”, sectorizados en el territorio, con la correspondiente afectación a la calidad de vida y a las actividades cotidianas públicas y privadas. Sin embargo, este impacto, a más de poder ser mitigado con acciones administrativas y planificación de acciones, es un impacto con una duración mínima, por lo que su nivel de impacto es de bajo a moderado con respecto al Medio Social.

8.4.4.6 Impactos Positivos Fase Cierre

Componente: Escénico
Factor: Calidad del Suelo
Aspecto Ambiental: Percepción y paisaje
Actividad (es) que genera(n) el impacto: Excavación y demolición de obras de concreto
 Disposición de escombros
 Restauración de áreas
 No presencia de la L/T

Impacto: *Modificación de la Calidad visual*

Naturaleza del impacto: Positivo

Descripción del impacto:

Una vez que se produzca el cierre y se tenga la restauración y revegetación de las áreas afectadas, los predios quedarán liberados y se podrán desarrollar actividades actualmente restringidas como son: la realización de cultivos de altura y construcciones dentro de la franja de servidumbre. Siendo este un impacto positivo.

La medida a aplicarse considerando estos posibles impactos y aquellos que se deriven de las actividades que efectivamente se vayan a desarrollar para el cierre y abandono, es el desarrollo de un plan de manejo ambiental de cierre que debe ser presentado a la autoridad ambiental, mismo que debe incluir la auditoría ambiental final en la que se identifique que no queden pasivos ambientales.

Componente: Flora
Factor: Flora/Cobertura Vegetal
Aspecto Ambiental: Vegetación
Subactividad (es) que genera(n) el impacto: Disposición de escombros
 Restauración de áreas
 No presencia de la L/T

Impacto: *Regeneración de cobertura vegetal*

Naturaleza del impacto: Positivo

Descripción del impacto:

Una vez que se produzca el cierre y se tenga la restauración y revegetación de las áreas afectadas, los predios quedarán liberados y se podrán desarrollar actividades actualmente restringidas como son: la realización de cultivos de altura y construcciones dentro de la franja de servidumbre. Siendo este un impacto positivo.

La medida a aplicarse considerando estos posibles impactos y aquellos que se deriven de las actividades que efectivamente se vayan a desarrollar para el cierre y abandono, es el desarrollo de un plan de manejo ambiental de cierre que debe ser presentado a la autoridad

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ambiental, mismo que debe incluir la auditoría ambiental final en la que se identifique que no queden pasivos ambientales.

Componente: *Fauna*

Factor:

Flora/Cobertura Vegetal

Aspecto Ambiental:

Vegetación

Subactividad (es) que genera(n) el impacto:

Disposición de escombros

Restauración de áreas

No presencia de la L/T

Impacto:

Aumento de hábitats

Naturaleza del impacto:

Positivo

Descripción del impacto:

En la fase de cierre la adecuada disposición de escombros, restauración de áreas y la no presencia de las L/T, podría incrementar la biodiversidad, puesto que se dará la sustitución de parches de hábitat aislados e inmersos en una matriz perturbada por los humanos en grandes áreas de hábitat continuo, evitando la migración de especies entre los mismos y puede generar la aparición de algunas especies. Incrementando la cantidad total del medio adecuado para las especies, tamaño de la población y disminución de la tasa de extirpación

Una vez que se produzca el cierre y se tenga la restauración y revegetación de las áreas afectadas, los predios quedarán liberados y se podrán desarrollar actividades actualmente restringidas como son: la realización de cultivos de altura y construcciones dentro de la franja de servidumbre. Siendo este un impacto positivo.

La medida a aplicarse considerando estos posibles impactos y aquellos que se deriven de las actividades que efectivamente se vayan a desarrollar para el cierre y abandono, es el desarrollo de un plan de manejo ambiental de cierre que debe ser presentado a la autoridad ambiental, mismo que debe incluir la auditoría ambiental final en la que se identifique que no queden pasivos ambientales.

Componente: *Medio Social*

Aceptación Ciudadana

Economía e Ingresos

Factor:

Aceptación ciudadana

Empleo/Ingresos

Aspecto Ambiental:

Participación social

Generación temporal de empleo para mano de obra no calificada

Subactividad (es) que genera(n) el impacto:

Reutilización y/o disposición de residuos valorizables

Restauración de áreas

No presencia de la L/T

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Impacto: *Eliminación de las limitaciones legales de uso de suelo dentro de la franja de servidumbre.
Empleo temporal para mano de obra no calificada*

Naturaleza del impacto: Positivo

Descripción del impacto:

Para la etapa de cierre existirá impactos positivos, el mejor impacto está relacionado con la eliminación de las limitaciones legales de uso de suelo dentro de la franja de servidumbre, donde los prediantes podrán realizar actividades que anteriormente eran restringidas; también está relacionado a la revalorización de los predios (mejora de precios de venta) al no tener restricciones.

Además, se tendrá un impacto positivo de nivel bajo al crearse fuentes de empleo calificado y no calificado, de forma temporal relacionado a las acciones realizadas en la etapa de cierre. Debe dejarse en claro que, al hacer el cierre del proyecto, se perderá empleo, relacionado a las actividades de operación y mantenimiento, pero este impacto es nulo o mínimo ya que cualquier fuente futura de transmisión, necesitará mano de obra.

8.5 ANÁLISIS DE VISIBILIDAD Y CAMBIO DEL PAISAJE

El impacto visual está dado por la visibilidad de las áreas de implantación del proyecto (líneas de transmisión), estas están relacionadas con la cuenca visual de estas áreas, la vegetación del área que impide la vista y por último los puntos donde se ubicará el observador, estas variables han sido tomadas en cuenta para definir el impacto que tendrá el proyecto en relación al entorno y paisaje,

El concepto de "conectividad visual" es relativamente nuevo en el campo del análisis cartográfico, a pesar de que siempre ha sido tratado por los paisajistas, Ello ha sido así porque es ahora, cuando la tecnología SIG da una facilidad cartográfica al tema, realizando miles o millones de cálculos en instantes, esto unido a conceptos de distancia determina el impacto visual de las obras, (ver Línea Base de este estudio, cuencas visuales).

8.5.1 *Modificación del paisaje*

La Incorporación de elementos discordantes con el paisaje (Líneas de Transmisión), provocaron alteraciones, para lo cual se analiza su cambio y su impacto se determina con análisis espaciales mediante el uso de sistemas de información geográfica GIS.

8.5.2 *Visibilidad e impacto visual*

Debido a la geomorfología de la zona y al ser un proyecto lineal de 445 Km, necesariamente se tendrá un impacto visual en las áreas aledañas, que dependerá de la distancia de observación,

8.5.2.1 Efecto de distancia

Para el análisis de distancia se utilizarán conceptos de punto remoto y punto próximo, por lo que se definen como: punto remoto, a la distancia máxima a la que puede estar situado un objeto, para que una persona lo distinga claramente y a punto próximo a la distancia mínima, El punto próximo para un adulto es a una distancia "d" de 25 cm, (para un niño puede ser de 10cm). (Ver Línea Base de este estudio, efectos de distancia en el observador).

A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de observarse, Esto tiene dos consecuencias inmediatas para los análisis de visibilidad – distancia:

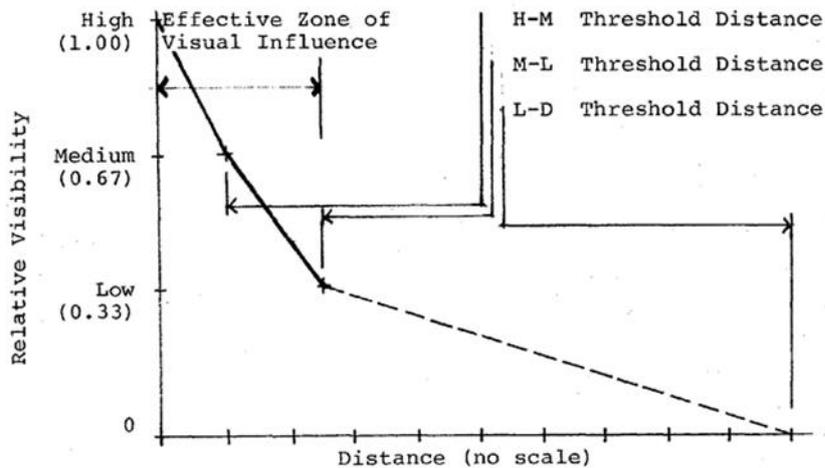
- La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia y, por tanto, es posible fijar una distancia, en función de las características de la zona de estudio, a partir del cual no interesa proseguir el análisis de visibilidad, puesto que el observador no aprecia detalles y no le afecta la presencia del elemento,
- Por ello, la mayor parte de los análisis de visibilidad adoptan un sistema de pesos para ponderar lo que se ve en función de la distancia, los umbrales y los pesos son muy variables y se corresponden “a grosso modo” con las zonas de visión definidas.

Para este caso, se aplicó una variación a los límites, dados con el método de VAN DER HAM (DE VEER y BURROUGH, 1978), donde las zonas delimitadas por la distancia se utilizan incluso para definir unidades de paisaje, En este método, los objetos distantes más de 1200 metros son considerados como delimitadores de espacio, porque en esa distancia es difícil percibir los detalles, para nuestro caso se ha definido 4 zonas.

Para definir los pesos se ha tomado como referencia el Measuring the Visibility of H,V, Transmission Facilities in the Pacific Northwest (JONES & JONESY, 1976), se han tomado tablas de distancias pronosticadas para los umbrales de visibilidad relativa de las diferentes combinaciones de torre / escenario, se ha desarrollado evidencia de que el tamaño angular aparente va mucho para explicar los juicios de visibilidad relativa, y el tamaño angular a su vez está relacionado directamente con la distancia de visión de las líneas de transmisión.

Según las observaciones de campo realizadas en este estudio, parece que la visibilidad persiste por más tiempo de lo previsto por la relación geométrica de altura o área a distancia, Las proporciones entre las distancias en los tres umbrales de visibilidad relativa son aproximadamente 1:2,5:10,0. Si se asume que la visibilidad está en una escala de intervalos iguales (lo que no se puede demostrar en este estudio, pero que también es una posición conservadora en relación con las decisiones de gestión del impacto visual), se predeciría que las proporciones entre las tres distancias de umbral serían 1: 1,4: 1,7 para área angular y 1: 1,6: 3 para altura angular, como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA No. 8.2. Visibilidad Relativa Vs Distancia



Fuente: Measuring the Visibility of H, V, Transmission Facilities in the Pacific Northwest, JONES & JONESY, 1976

La altura angular parece estar más cerca de las observaciones en campo y las relacionales proporcionales, pero aun así no explica la persistencia de la visibilidad a distancias muy lejanas, En nuestro estudio, usamos las distancias de visibilidad y la altura angular, en donde concuerda los umbrales HM, ML y LD (alto, medio y bajo)

TABLA No. 8.20 ZONAS DE VISIBILIDAD, AFECTACIÓN, DISTANCIA Y PESO

ZONA DE VISIBILIDAD	AFECTACIÓN	DISTANCIA (M)	PESO
Zona sin Visibilidad	Sin afectación	> 2500	0
Zona Lejana	Baja	1200-2500	0,33
Zona Media	Media	500-1200	0,67
Zona Próxima	Alta	0-500	1

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

Dado que en zonas más montañosas los límites de visión se amplían notablemente, no cabe dar normas fijas para el establecimiento de valores máximos ni umbrales de ponderación¹⁷,

El presente estudio define como umbrales de percepción los 2500m, este valor fue usado como umbral máximo para el estudio de visibilidad del proyecto Estudio de Impacto Ambiental Expost del Sistema de Transmisión del SNT (tomando en cuenta las características de sus estructuras), Sin embargo, del análisis realizado se desprende que únicamente la zona próxima y media producirán impactos valorables o niveles de intrusión visual, por lo que la Zona Lejana se considera de impacto Nulo.

La zona próxima es donde el elemento tiene una participación directa en el paisaje y se puede percibir los detalles inmediatos, la zona media es donde las individualidades se agrupan para dotarles de carácter y es una zona donde los impactos visuales por las actuaciones son menores, la zona lejana es donde no se distinguen detalles, elementos, no es preponderante en el campo visual.

17 VIEWIT (TRAVIS y col., 1975) define hasta 20 umbrales de distancia para construir una curva de ponderación en función de la distancia, formada por segmentos rectos que unen los pesos de 0 a 1 definidos para cada umbral.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el análisis de visibilidad se consideraron los puntos de observación y la distancia, el resultado sería la visibilidad afectada por la distancia.

El nivel de impacto está relacionado con el paisaje ecológico y la calidad visual (cuencas visuales de puntos de observación + Visibilidad afectada por distancia)

8.5.2.2 *Cuenca Visual*

La cuenca visual (viewshed), identifica todos los puntos del territorio que son visibles desde el eje de la Línea de Transmisión, el área de análisis fue hasta los 2500 m a cada lado, formando un área de 216027,98 Ha, (área de análisis), Una vez realizada la cuenca visual, se obtuvo un área de 70188,32 Ha, (32,49%), correspondiente al área no visible y 145839,67 Ha, (67,51 %) Área visible. Esto ratifica la condición morfológica del área donde se encuentra implantado el sistema de transmisión, por encontrarse en gran porcentaje en Relieve Volcánico Montañoso. Para complementar se realizó un cruce con la cuenca visual de los puntos de observación, obteniéndose las cuencas vistas de las áreas visibles; siendo el área visible de 145734,93 Ha (32,54%)

TABLA No. 8.21 CUENCA VISUAL

CUENCA VISUAL	ÁREA (Ha)	%
Área No Visible	70188,32	32,49
Área Visible	145839,67	67,51
TOTAL, ÁREA DE ESTUDIO	216027,98	100,0

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

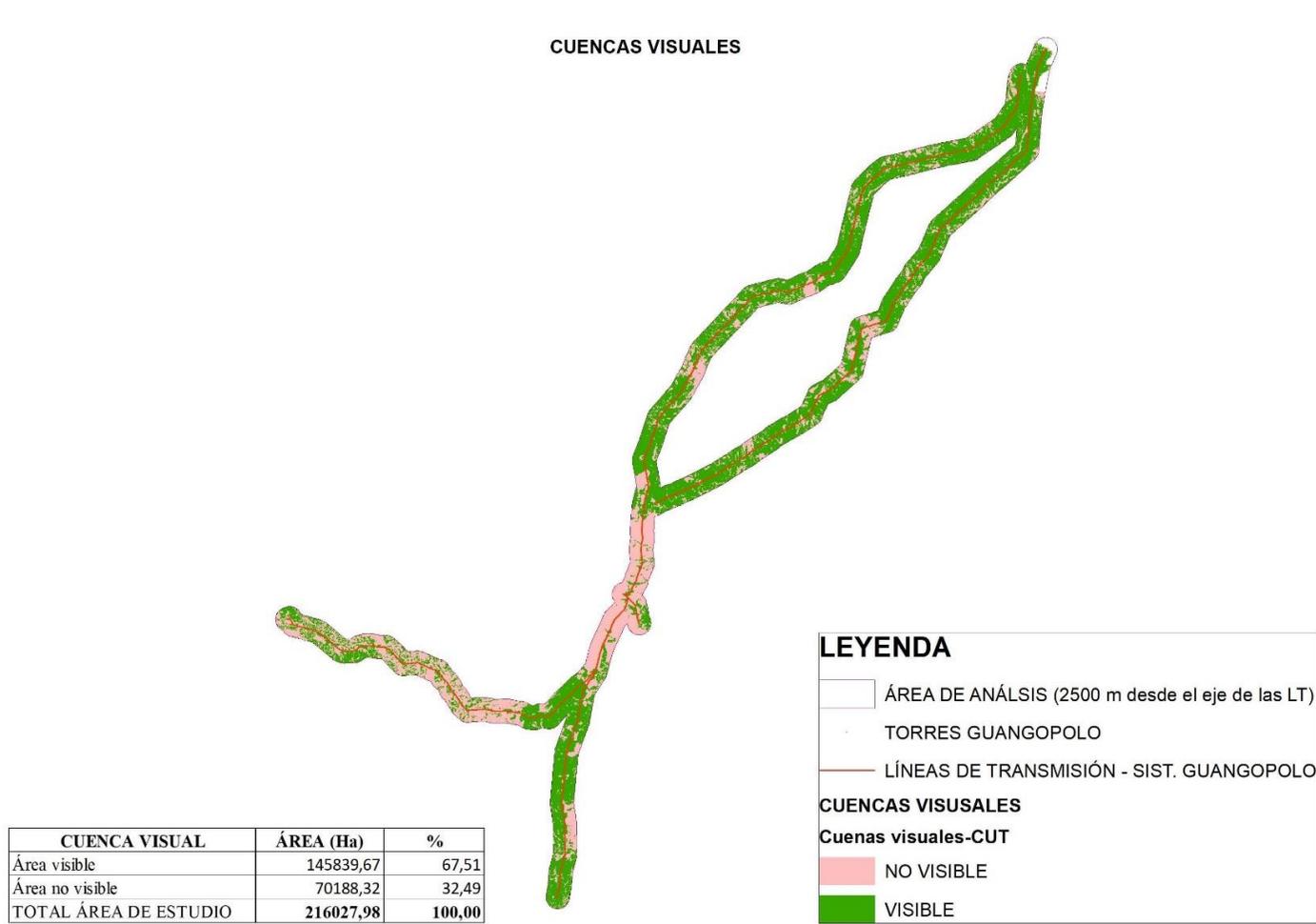
TABLA No. 8.22 CUENCA VISUAL DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN

CUENCA VISUAL	ÁREA (Ha)	%
Área No Visible	70293,06	32,54
Área Visible	145734,93	67,46
TOTAL, ÁREA DE ESTUDIO	216027,98	100,0

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

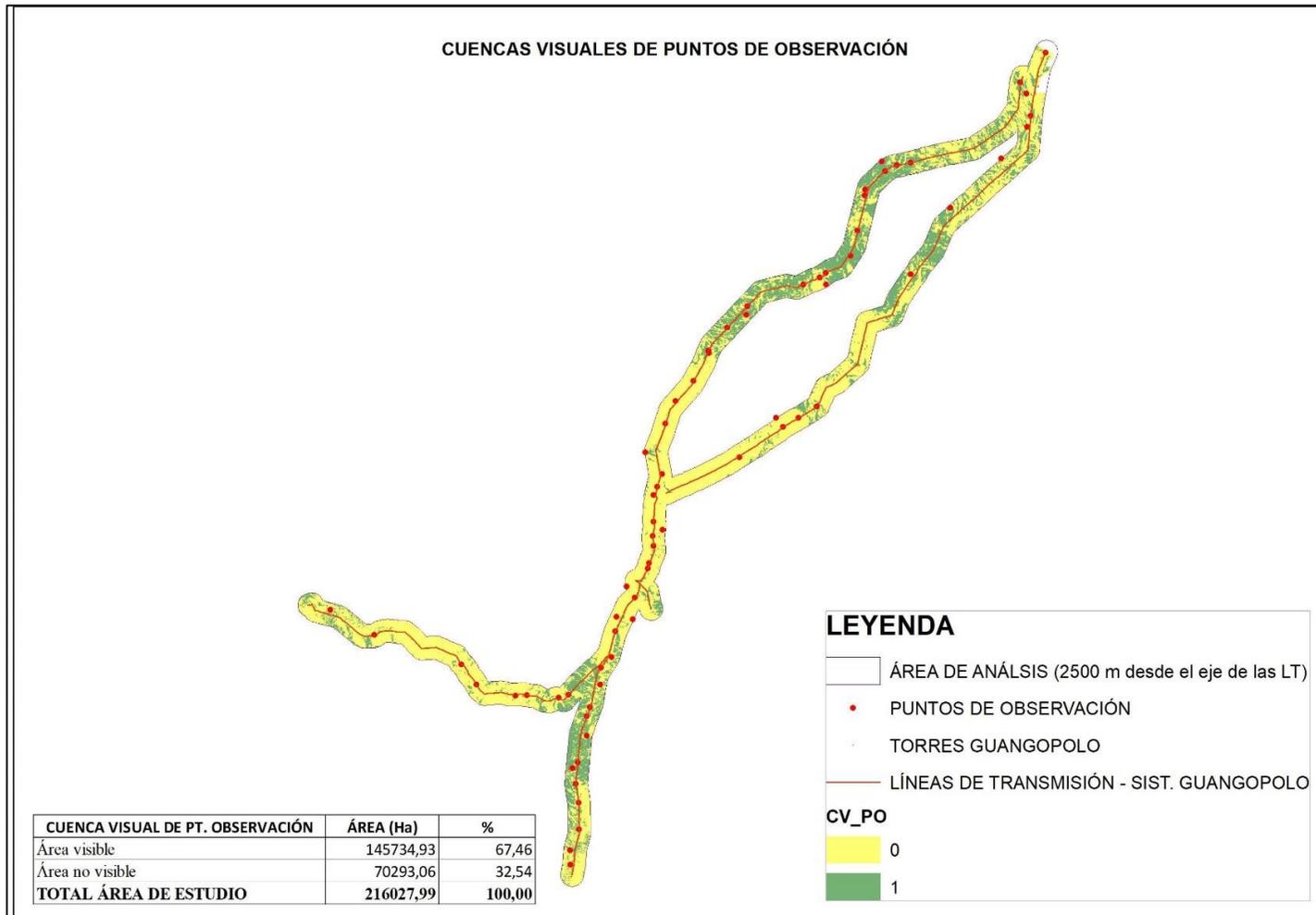
En las figuras siguientes se muestran las zonas visibles (cuenca visible), con color verde y color rosado las zonas no vistas (zonas no conectadas visualmente); finalmente se muestran las cuencas visuales de las áreas más vistas por los observadores, (ver Línea Base de este estudio, mapas de cuencas visuales):

FIGURA No. 8.3. Cuenca Visual



Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

FIGURA No. 8.4. Cuencas visuales de puntos de observación



Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

8.5.2.3 Visibilidad afectada por distancia

La visibilidad afectada por distancia está definida por el observador en referencia a los objetos observados, Esta depende de la percepción del entorno, que varía según: la composición de formas naturales y artificiales, el observador y su interpretación (edad, cultura, profesión, experiencias),

La Visibilidad afectada por distancia (visibility), identifica todos los puntos del territorio que tienen visibilidad alta, media, baja y zonas sin visibilidad, el área de análisis fue hasta los 2500 m a cada lado, formando un área próxima total de 45327,44 Ha, 61241,22 Ha, Área media y 109459,32 Ha. Área lejana, correspondiente al 20,98%, 28,35% y 50,67 % respectivamente.

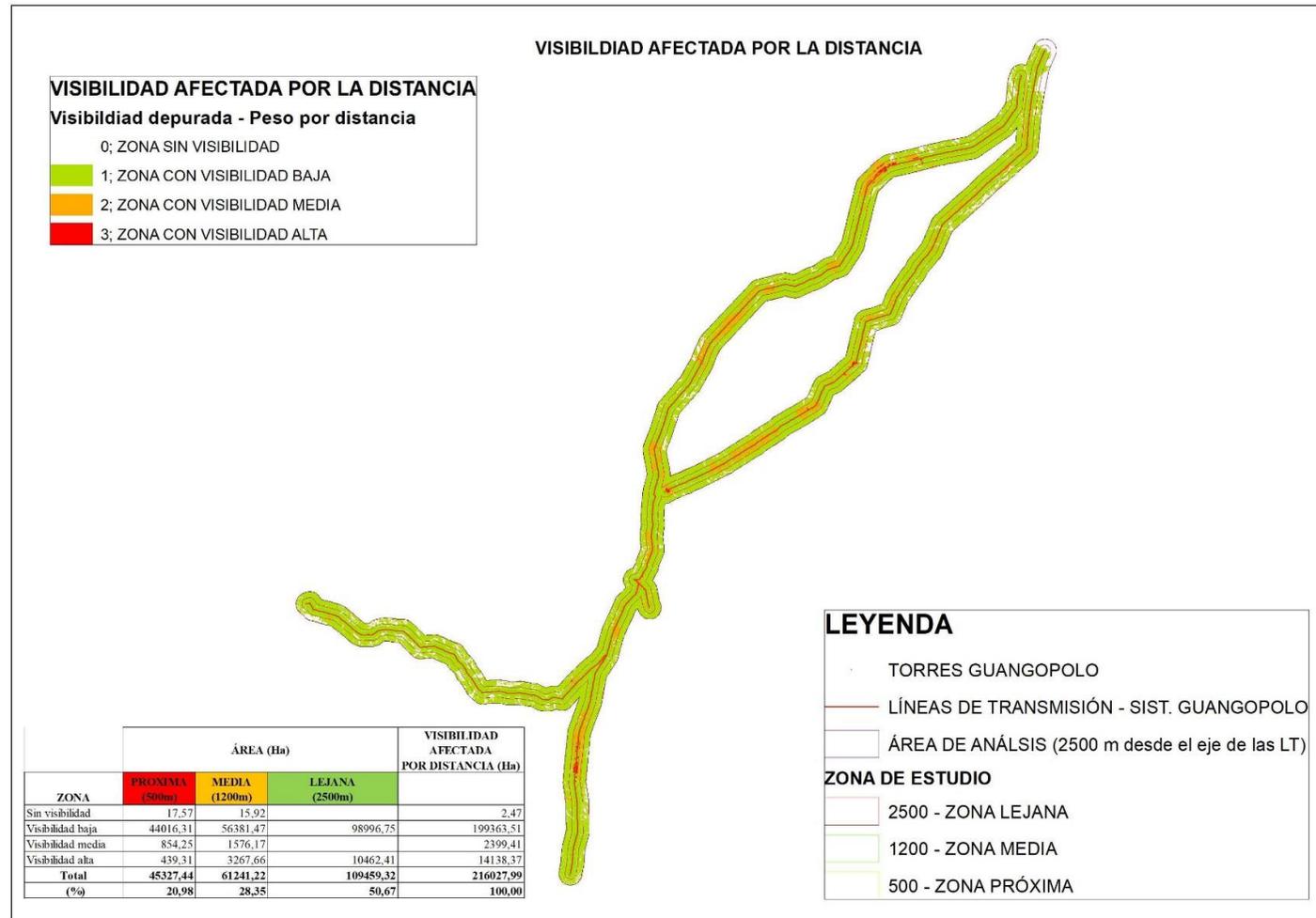
TABLA No. 8.23 VISIBILIDAD AFECTADA POR DISTANCIA

ZONA	ÁREA (Ha)			VISIBILIDAD AFECTADA POR DISTANCIA (Ha)
	PRÓXIMA (500m)	MEDIA (1200m)	LEJANA (2500m)	
Sin visibilidad	17,57	15,92		2,47
Visibilidad baja	44016,31	56381,47	98996,75	199363,51
Visibilidad media	854,25	1576,17		2399,41
Visibilidad alta	439,31	3267,66	10462,41	14138,37
Total	45327,44	61241,22	109459,32	216027,99
(%)	20,98	28,35	50,67	100,00

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

En la figura siguiente se muestran las zonas con visibilidad alta (color rojo), las zonas con visibilidad media (color naranja), zonas con visibilidad baja (color verde) y zonas sin visibilidad con color blanco, la mayoría del área de análisis tiene una visibilidad baja y la menor área con visibilidad alta que se encuentra alrededor de las Líneas de Transmisión:

FIGURA No. 8.5. Visibilidad afectada por distancia



Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

8.5.2.4 Grado de visibilidad

La Simulación Visual realizada, consiste en la valoración mediante pesos de importancia de las vistas del proyecto desde puntos de vista seleccionados que para este estudio se ubican a los puntos de observación en lugares turísticos principales, carreteras y en las estructuras de torres de las L/T y la visibilidad afectada por la distancia ha sido tomado en cuenta dando pesos a cada zona, Zona Visibilidad Alta (peso 3.), Zona Visibilidad Media (peso 2.), Zona Visibilidad Baja (peso 1) y Zona sin afectación (peso 0), Con estos datos se obtuvo el grado de visibilidad del área de análisis,

TABLA No. 8.24 GRADO DE VISIBILIDAD

GRADO DE VISIBILIDAD	ÁREA (Ha)	%
No Aplica	130713,17	60,51
Bajo	70995,44	32,86
Medio	13515,43	6,25
Alto	803,64	0,37
TOTAL	216027,68	100

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

El grado de visibilidad en el área de análisis según los puntos de observación tomados y la visibilidad afectada por distancia se encuentra el mayor porcentaje en grado de visibilidad no aplica, la cual corresponde a zonas sin afectación de las vistas del proyecto desde los puntos de observación tomados (Lugares turísticos, carreteras y estructuras), le sigue el grado de visibilidad bajo, medio y alto.

8.5.2.5 Impacto visual

La severidad de los impactos está condicionada a su vez por la extensión de la superficie afectada visualmente por las estructuras y por el Calidad Paisajística¹⁸, en que se localiza las líneas de transmisión y su valor para conservación, de esta forma se realiza la evaluación de impactos en la que se define el valor del impacto.

La Simulación Visual realizada, consiste en la valoración mediante pesos de importancia de las vistas del proyecto desde puntos de vista seleccionados que para nuestro caso se ubican a los puntos de observación en lugares turísticos principales, carreteras y en las estructuras de torres de las L/T y el efecto de distancia ha sido tomado en cuenta dando pesos a cada zona, Zona Visibilidad Alta (peso 3.), Zona Visibilidad Media (peso 2.), Zona Visibilidad Baja (1) y Zona sin afectación (peso 0), Con estos datos obtenemos la calidad visual del área de análisis la cual se superpone con la calidad visual del paisaje, la cual se la valora mediante pesos de importancia según su clase (A, B y C), para tener como resultado el Impacto Visual, (ver Línea Base de este estudio, mapas de cuencas visuales):

¹⁸ Ver Capitulo 6 Línea Base, Calidad Visual del Paisaje

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

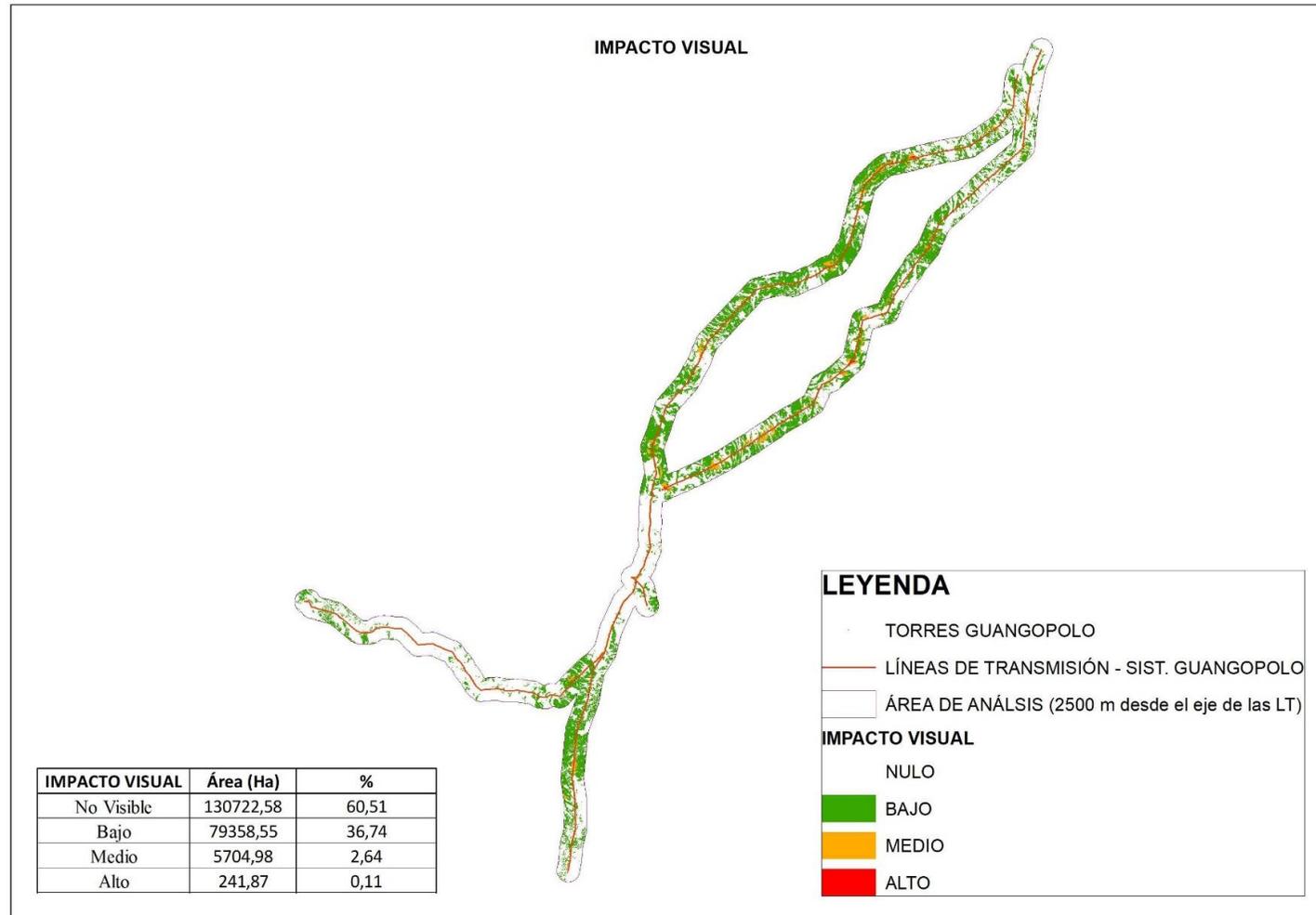
TABLA No. 8.25 IMPACTO VISUAL

IMPACTO VISUAL	Área (Ha)	%
No Visible	130722,58	60,51
Bajo	79358,55	36,74
Medio	5704,98	2,64
Alto	241,87	0,11

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

El mayor porcentaje de impacto es nulo con 60,51%, seguido por el 36,74% de impacto visual bajo; 2,64% de impacto visual medio y 0,11% de impacto visual alto.

FIGURA No. 8.6. Impacto Visual



Elaborado: Charlie Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

8.5.2.6 *Discusión*

La calidad visual representa uno de los baluartes clave para la economía, desarrollo turístico e inmobiliario de un sector, esta se ve afectada por continuos cambios ya sea por expansión urbana o de infraestructura, su degradación puede producir desvalorización de predios como efecto principal,

Lo descrito en este apartado, unido a la Calidad Visual del Paisaje descrita en el Capítulo 5, permite concluir que el Impacto Visual es Bajo. Este impacto a pesar de ser permanente por las características del paisaje y su sensibilidad permite su rápida naturalización e intervención en el mismo.

El nivel de impacto y afectación están relacionado con la proximidad de estas áreas a los sitios cercanos a las estructuras, A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de observarse, Lo que, en este caso, sucede es que el efecto visual de las L/T dependen de los observadores, ya que debe existir un observador para que exista el impacto, esta condición puede cambiar en el tiempo por el cambio de uso de suelo, sin embargo, el impacto es bajo ya que las líneas de Transmisión se encuentran naturalizadas en el área de análisis, puesto que se han implantado hace aproximadamente 38 años, alterando los atributos estéticos de la zona,

El impacto visual está dado por la visibilidad de las áreas de implantación del proyecto (líneas de transmisión), estas están relacionadas con la cuenca visual de estas áreas, la vegetación del área que impide la vista y por último los puntos donde se ubicará el observador, estas variables han sido tomadas en cuenta para definir el impacto que tendrá el proyecto en relación al entorno y paisaje.

El concepto de "conectividad visual" es relativamente nuevo en el campo del análisis cartográfico, a pesar de que siempre ha sido tratado por los paisajistas, es actualmente cuando la tecnología SIG da una facilidad cartográfica al tema, realizando miles o millones de cálculos en instantes, Esto unido a conceptos de distancia determina el impacto visual de las obras (ver Línea Base de este estudio, mapas de cuencas visuales).