

TABLA DE CONTENIDO

	PÁGINA
9. DESCRIPCIÓN E IMPACTO AMBIENTAL DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	9-1
9.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO.....	9-1
9.1.1 Demanda de Energía.....	9-1
9.1.2 Análisis de Alternativas para el Suministro de Energía.....	9-6
9.1.3 Plan de Manejo Ambiental.....	9-7
9.1.4 Plan de Contingencia Ambiental	9-12
9.1.5 Plan de Rehabilitación	9-12
9.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	9-14
9.2.1 Determinación de Temas Clave.....	9-14
9.2.2 Calidad del aire y ruido.....	9-15
9.2.3 Calidad del Agua.....	9-17
9.2.4 Ecología Terrestre.....	9-17
9.2.5 Ecología Acuática.....	9-20
9.2.6 Ambiente de Interés Humano	9-21
9.2.7 Resumen de Impactos Residuales.....	9-21
9.2.8 Monitoreo Ambiental.....	9-28

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA

TABLAS

Tabla 9.1	Línea de Transmisión 220 kV – Características Técnicas	9-5
Tabla 9.2	Criterios de Calidad de Aire	9-15
Tabla 9.3	Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de Línea de Transmisión: Etapa de Construcción Componente Ambiental Valorado: Bosque seco / Algarrobos.....	9-22
Tabla 9.4	Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de la Línea de Transmisión: Etapa de Operación Componente Ambiental Valorado: Bosque seco / Algarrobos.....	9-24
Tabla 9.5	Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de la Línea de Transmisión: Etapa de Construcción Componente Ambiental Valorado: Aves de Rapiña, Aves Acuáticas y otras Aves	9-25
Tabla 9.6	Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de la Línea de Transmisión: Etapa de Operación Componente Ambiental Valorado: Aves de Rapiña, Aves Acuáticas y otras Aves	9-26

FIGURAS

Figura 9.1	Diagrama unilíneal del sistema de energía	9-2
Figura 9.2	Ruta de la línea de energía.....	9-4

9. DESCRIPCIÓN E IMPACTO AMBIENTAL DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA

9.1 Descripción del Proyecto Propuesto

9.1.1 Demanda de Energía

El Proyecto Tambogrande comprará energía a una empresa generadora que forma parte del Sistema Interconectado Centro Norte (SICN). Una evaluación preliminar de los requisitos de energía para el Proyecto Tambogrande señala que la demanda .7 MW durante los primeros tres años (fase sólo de óxidos), la que se incrementará a aproximadamente 28 MW en el quinto año. La capacidad será por tanto de 13.5 MW y 35 MW respectivamente.

El sistema de entrega de energía consistirá en:

- Un nuevo patio de salida de 220 kV en la subestación Piura Oeste;
- Una línea de transmisión de 220 kV de 55 a 60 km; y
- Una nueva subestación primaria de 220 kV/13.8 kV en el lugar de la mina Tambogrande.

El voltaje de distribución en el lugar será de 13.8 kV y se instalarán subestaciones en las diferentes áreas industriales.

Los detalles del diseño del sistema de energía se presentan en el diagrama unifilar (Figura 9.1) y se describen a continuación.

Patio de Salida

El sistema de energía del proyecto se abastecerá de la subestación Piura Oeste de 220 kV. Se construirá un nuevo patio de salida, conectado a la barra colectora de 220 kV de la subestación, para proveer energía al proyecto desde la red nacional. El patio será construido en una área totalmente cercada, con base de grava y consistirá en los siguientes elementos:

Figura 9.1 Diagrama Unifilar del Sistema de Energía

- Un interruptor de seccionamiento de la barra colectora (tripolar (245 kV, 1250 A, 31.5 kA, 1050 kV BIL);
- Un interruptor tripolar SF6 (245 kV, 1250 A, 31.5 kA, 1050 kV BIL);
- Dos juegos de transformadores de trifásicos (800-400/1-1-1A, 5VA, 1050 kV BIL) con embobinados de protección y de medición;
- Un juego de tres transformadores de potencial de capacitancia ($220:\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}-0.1/\sqrt{3}$ kV, 1050 kV BIL) con embobinados de protección y medidas;
- Una cuchilla de puesta a tierra DS, tripolar (245 kV, 1250 A, 31.5 kA, 1050 kV BIL);
- Un protector de sobrevoltajes de ZnO 198 kV, 1250 A;
- Paneles de protección, de medición y de control;
- Estructuras, barra colectora y conductores;
- Sistema de radio UHF;
- Red de tierra; y
- Cerco perimétrico.

La Figura 9.2 muestra la ruta de la línea de transmisión. La línea subirá desde una elevación de 60 msnm a 70 msnm en una distancia de entre 55 y 60 km. La Tabla 9.1 resume las características técnicas de la línea propuesta.

Figura 9.2 Ruta de la Línea de Energía

Tabla 9.1 Línea de Transmisión 220 kV – Características Técnicas

PARÁMETRO	CLASIFICACIÓN O VALOR DE DISEÑO
Operacional	
Tensión Nominal	220 kV
Tensión Máxima	245 kV
Frecuencia Nominal	60 Hz
Longitud de la Línea	55-60 Km.
Configuración	
Número de circuitos	Uno
Disposición	Triángulo
Tipo de Estructura	Postes de madera
Conductores	
Conductores por Fase	Uno
Tipo	Aero Z 342 2Z, Aluminio
Tamaño	342 mm ²
Sección	7 alambres redondos de 3.2 mm + 30 alambres en forma de Z de 3.2 mm
Diámetro	22.4 mm
Peso	970 kg/km
Espaciamiento	
Fase a fase	2.50 m
Fase a tierra	1.90 m
Separación – Carreteras Principales	8.00 m
Separación – Zonas agrícolas	16.00 m
Separación – Vías peatonales	6.50 m
Separación – Cuerpos de agua	14.50 m

Patio de Línea de Entrada

La línea de entrada de 220 kV en Tambogrande consistirá en un sistema de una barra colectora con su equipo asociado, como se describe a continuación:

- Un interruptor de seccionamiento de la barra colectora (tripolar 245 kV, 1250 A, 31.5 kA, 1050 kV BIL);
- Un interruptor tripolar SF6 (245 kV, 1250 A, 31.5 kA, 1050 kV BIL);
- Dos juegos de transformadores trifásicos (800-400/1-1-1A, 5VA, 1050 kV BIL) con embobinados de protección y medidas;
- Un juego de tres transformadores de potencial de capacitancia ($220:\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}-0.1/\sqrt{3}$ kV, 1050 kV BIL) con embobinados de protección y medidas;
- Una cuchilla de puesta a tierra DS, tripolar (245 kV, 1250 A, 31.5 kA, 1050 kV BIL);

Interconectado Sur” o SISUR. Estos dos sistemas fueron interconectados en el año 2000 para crear el Sistema Interconectado Nacional (SIN), que provee un sistema eléctrico nacional con una columna vertebral que se extiende desde Tacna hasta Talara.

El SICN se extiende desde el departamento de Piura en el norte hasta el departamento de Ica en el sur y comprende más de 1650 km. de líneas de transmisión de 220 kV, 138 kV y 60 kV, con sus respectivas subestaciones de distribución y transformación. En junio de 1998, el SICN contaba con una capacidad efectiva de más de 3,500 MW y servía a una área con una población de más de 9.0 millones de habitantes, incluidas las ciudades de Lima, Chimbote, Trujillo, Chiclayo, Piura, Cajamarca, Huancayo, Ica, Huánuco y Tingo Maria. El SICN sirve a más del 35 por ciento de la población peruana y 75 por ciento de la actividad económica del país.

En vista de la energía que se estimaba sería necesaria, y tomando en cuenta la ubicación geográfica de la mina, en un inicio se consideraron tres opciones para el suministro de energía:

Opción 1 – La construcción y operación de un sistema de generación a base de diesel en el lugar de la mina para proveer energía directamente a la mina.

Opción 2 – Un proveedor de energía suministra la energía en la subestación Piura Oeste y Manhattan construye, da mantenimiento y opera la línea de transmisión que

Opción 3 – Un proveedor de energía suministra energía al lugar de la mina a través de la subestación Piura Oeste y se hace responsable de la construcción y operación de la

Se seleccionó la Opción 3 para el Proyecto Tambogrande. El costo promedio de suministrar energía al Proyecto Tambogrande sería de US\$ 0.042/kWh.

9.1.3 Plan de Manejo Ambiental

Esta sección describe el plan de control y mitigación ambiental para los asuntos específicamente relacionados a las instalaciones de la línea de energía para el Proyecto Tambogrande. El proveedor de energía será responsable de la preparación de las solicitudes de aprobación ambiental, incluido un EIA para la línea de transmisión y las instalaciones respectivas.

9.1.3.1 Construcción

Los planes de manejo ambiental para los aspectos en el lugar de la mina bajo responsabilidad de Manhattan y relacionados con la fase de construcción, comprenderán las siguientes actividades: estudio de perfil, desbroce de vegetación, construcción o modificaciones de las vías de acceso, el uso de vías de acceso por

maquinaria pesada, la instalación de cimientos, la erección de torres, el tendido de conductores y la línea de tierra longitudinal.

Estas actividades tienen diversos potenciales para causar impactos ambientales. Se han desarrollado planes de manejo para evitar o minimizar los impactos potenciales relacionados con la flora y fauna, el control de la erosión y la sedimentación, la calidad de tierra y agua, la calidad de aire, el manejo de ruido, del impacto visual y desechos.

Flora y Fauna

La principal preocupación será minimizar la destrucción y las perturbaciones a la vegetación que cubre el terreno, la remoción de árboles y los impactos debidos al

La vegetación que cubre el terreno no será removida mediante equipo de movimiento de tierras. Será desbrozado o aplanado para crear una área abierta, conforme sea necesario. En la medida de lo posible, sólo se usarán las vías existentes y se dará acceso permanente para el movimiento de vehículos a fin de reducir el tráfico.

Control de erosión y sedimentación

Los riesgos de erosión y sedimentación son menores debido a la topografía suave y el clima seco de la zona. El Río Piura es el único curso de agua importante que deberá ser cruzado.

Se tomarán las siguientes medidas para minimizar la erosión de las áreas perturbadas

- Las vías de acceso o las extensiones en los pocos lugares de terreno empinado serán construidas de tal manera que se controle el drenaje y se
- Se especificarán límites de velocidad para los vehículos.

- Se especificarán las prácticas para la construcción de la cimentación de las torres a ubicarse cerca del Río Piura, para controlar la descarga de sedimentos al agua.

Calidad de suelo y agua

Se adoptarán los siguientes planes de control ambiental para minimizar la contaminación de la tierra o de las aguas:

- Se mantendrá al mínimo las cantidades de sustancias químicas, combustibles, aceites y demás.
- Donde sea factible, las sustancias químicas, los combustibles, aceites y demás líquidos serán almacenados a una distancia mínima de 100 m de las zanjas de drenaje.
- El reabastecimiento de combustible de la maquinaria pesada en los lugares de construcción se llevará a cabo dentro de la servidumbre de la línea de transmisión y a una distancia mínima de 100 m de las zanjas de drenaje.
- Se requerirá que todo el personal utilice técnicas de manejo seguro durante el reabastecimiento, como son el uso de bombas, embudos o sifones para evitar los derrames.
- Cualquier derrame de hidrocarburos será limpiado de inmediato usando material seco absorbente.
- Los materiales absorbentes que se usen para limpiar los derrames de hidrocarburos u otras sustancias químicas serán colocados en recipientes apropiados y sellados, rotulados como “desechos regulados” y entregados a un contratista autorizado para la remoción de desechos.

Calidad del aire y manejo del ruido

Esta sección describe los controles ambientales para evitar y minimizar molestias en la calidad de aire y el ruido durante la fase de construcción. Los asuntos claves incluirán: el polvo originado por el tráfico vehicular en las vías de acceso, movimientos de tierra importantes, la construcción de las bases de cimentación de las torres, los gases de escape de los vehículos y la maquinaria, y el ruido de los vehículos y la maquinaria de construcción.

Las medidas de control ambiental incluirán:

- Los lugares de construcción y las vías de acceso serán regadas conforme sea necesario, sobre todo cuando exista un uso intenso de las vías de acceso cercanas a zonas residenciales (es decir, 200m).
- Se establecerán límites de velocidad para los vehículos.
- En zonas sensibles, las horas de trabajo serán entre las 7 a.m. y las 6 p.m.
- Toda la maquinaria a emplearse durante la construcción tendrá silenciadores de escape y se mantendrá en buenas condiciones operativas.

Impacto Visual

La construcción de la línea de energía se llevará a cabo tomando todas las medidas razonables y factibles para mantener la apariencia visual actual. Las vías de acceso se construirán conforme a las medidas que se tomen para el control de la sedimentación. El equipo y material de construcción en exceso será retirado en el más breve plazo de los lugares de construcción, o cuando se termine la obra.

Se proveerán basureros, que serán recogidos con frecuencia de los lugares de obra.

Manejo de Desechos

Se realizarán esfuerzos para reducir y reciclar los desechos durante la fase de construcción y de eliminar los desechos de manera apropiada.

Las medidas de control incluirán:

- El recojo frecuente de los desechos de los lugares de construcción, para ser colocados en depósitos de colección ubicados en los campamentos de los contratistas y en las zonas de acopio.
- Los depósitos de colección estarán claramente marcados como desechos convencionales, reciclables y desechos regulados. Los desechos reciclables pueden incluir metales, alambre y vidrio entre otros. Los desechos regulados (como serían los hidrocarburos) serán almacenados en recipientes sellados que indiquen su contenido. Los desechos regulados serán entregados a un contratista de desechos, autorizado para recibir tales desechos.

9.1.3.2 Operación

Las medidas ambientales que se describen en esta sección están relacionadas con la fase de operación y mantenimiento, y por lo general consistirán en:

- El control de la erosión y la sedimentación, y
- La minimización de la perturbación a los poblados y las zonas agrícolas.

9.1.3.3 Control de erosión y sedimentación

Los planes de control ambiental de la erosión y de la sedimentación incluirán:

- El monitoreo frecuente de las vías de acceso y los lugares de las torres para verificar evidencias de la erosión y sedimentación de quebradas y corrientes de agua durante la época de lluvias.
- El mantenimiento de obras de control de la erosión y la sedimentación que cumplan con los controles descritos en la sección de const
- El desbroce continuo de la vegetación será manual. Sólo se usarán niveladoras en circunstancias extremas.

9.1.3.4 Perturbaciones agrícolas

El objetivo principal de los controles ambientales será minimizar la perturbación a las
te la fase de operación y mantenimiento. La perturbación
podría darse debido al acceso rutinario y de emergencia a las torres ubicadas en

Se adoptarán las siguientes medidas ambientales:

- Se establecerá un protocolo para informar a los propietarios del terreno en el caso de acceso rutinario o de emergencia a las torres.
- En las zonas limitadas donde hay actividad agrícola, el acceso a las torres se hará de manera tal que la perturbación o el daño a los cultivos sea

- El terreno se deje en una condición estable mediante el diseño y la construcción de las obras de drenaje que sean necesarias para controlar la escorrentía superficial;
- Las superficies temporalmente perturbadas en zonas agrícolas serán rehabilitadas para su uso compatible con el uso existente de la zona circundante;
- Los lugares que requieran del restablecimiento de vegetación sean rehabilitados a un estado de auto-sostenimiento; y

-vegetación en taludes de corte y relleno. La recuperación y el reemplazo de tierra se trata en detalle en la Sección 5.2.13.

Subestación Primaria en la Mina Tambogrande

La mayor parte de la perturbación del terreno relacionada con la construcción de la subestación será permanente. Sin embargo, durante las actividades de preparación de la zona, puede que se rehabiliten algunas zonas adyacentes al lugar, según sea necesario.

Se han identificado los siguientes temas específicos:

- Cambios menores en la calidad de aire y el nivel de ruido locales;
- Cambios potenciales en la calidad de agua por erosión;
- El potencial de perturbación en el suelo, la vegetación y la fauna silvestre durante la etapa de la construcción; y el potencial de perturbación en el hábitat acuático en el Río Piura también durante la etapa de construcción; y
- Riesgos para aves, una vez instalada la línea de transmisión.

Los temas socio-culturales y económicos asociados a este componente del proyecto se abordan por separado en los Capítulos 10 y 11.

9.2.2 Calidad del aire y ruido

Los efectos de emisiones de aire y niveles de ruido están directamente relacionados con las emisiones inmediatas, es decir cuando cesan las emisiones, también cesarán los efectos en la calidad del aire y en la sensibilidad al ruido. En consecuencia, los efectos en la calidad del aire y los niveles de ruido ocurrirán principalmente durante el desarrollo del Proyecto.

En el Perú, la calidad de aire en relación con la minería está regulada por la RM-N-315-96-EM/VMM. Dado que la construcción de la línea de energía está relacionada con la mina, los efectos en la calidad del aire deben ser evaluados sobre la base de dicho reglamento. El reglamento especifica los requisitos para PM₁₀, monóxido de carbono, SO₂, arsénico y plomo, y la Tabla 9.2 resume dichos requisitos.

Tabla 9.2 Criterios de Calidad de Aire

Sustancia contaminante	Tiempo a Promediar	Unidades	Criterio ¹
Partículas – PM10	24 horas	µg/m ³	350
Partículas – PM10	Anual	µg/m ³	150
SO2	24 horas	ppm	0.3
Arsénico	24 horas	µg/m ³	6
Plomo	24 horas	µg/m ³	1.5
Plomo	Anual	µg/m ³	0.5
Monóxido de carbono	8 horas	ppm	17
Partículas – visibilidad	1 hora	µg/m ³	500

(1) RM.N.315-96-EM/VMM 19/07/96

No existen disposiciones legales en cuanto la prevención y el control de ruido en las zonas rurales. Las normas que establecen las condiciones de nivel de ruido para zonas de trabajo, en las que es obligatorio proveer protección auditiva, se encuentran en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, Decreto Supremo N° 046-2001-EM.

9.2.2.1 Interacciones Potenciales, Temas y Preocupaciones

Construcción

Durante la construcción de la línea de transmisión, se generarán emisiones de gases debido a la excavación inicial para preparar los cimientos, el retiro del suelo vegetal y la construcción de las torres. Los vehículos y el equipo pesado que se usará en el proceso de construcción generarán emisiones de gases.

Se seguirán Prácticas del Mejor Manejo para minimizar las emisiones. Estas incluirán:

- Límites de velocidad para vehículos;
- El mantenimiento de vías temporales de acceso para minimizar la acumulación de sedimentos en las carreteras;
- El monitoreo visual de la generación de polvo para poner en práctica programas más agresivos de control y en condiciones extremas (vientos fuertes o condiciones extremadamente secas) programar una reducción en las actividades generadoras de polvo.

Podrían ocurrir niveles elevados de ruido durante la construcción y el mantenimiento de la línea de transmisión, por lo que se requerirá el mantenimiento de silenciadores en la maquinaria.

Estas Prácticas del Mejor Manejo minimizarán los impactos potenciales en la calidad del aire y en los niveles de ruido durante la etapa de construcción. No se han realizado cálculos cuantitativos de los impactos en el aire y los niveles de ruido que resultarían de la preparación y construcción del emplazamiento, pero que anticipa que las emisiones y los niveles de ruido serán semejantes de los que se dan en otros lugares de construcción bien manejados.

Operación

Una vez completada la construcción y revegetadas las áreas perturbadas, los impactos potenciales de la operación de la línea de transmisión estarán limitados a los efectos asociados al uso y mantenimiento de las vías de acceso.

Se considera que las actividades de construcción y operación no tendrán un efecto residual en la calidad del aire y el nivel de ruido.

9.2.3 Calidad del Agua

El efecto de las actividades de la instalación de la línea de transmisión en la calidad del agua estará directamente relacionado con la excavación y el movimiento de tierras durante la fase de construcción, durante la cual existe la posibilidad de derrames y de un incremento en los niveles de arrastre de sedimentos en los cursos de agua. Los efectos en la calidad del agua relacionados a la instalación de la línea de energía ocurrirán sólo durante la fase de desarrollo del Proyecto. Dado que la línea de transmisión permanecerá después del cierre de la mina, no habrán efectos de cierre o post-cierre en la calidad del agua, relacionados con el Proyecto.

Se adoptarán Prácticas del Mejor Manejo para minimizar las perturbaciones en la calidad del agua, y se tomará en cuenta el siguiente factor:

- Minimización de las excavaciones en zonas cercanas al Río Piura y otros cursos.

No se han realizado cálculos cuantitativos de las concentraciones de sedimentos que resultarían de la preparación y construcción del emplazamiento, pero se estima que las concentraciones serán semejantes a las que se dan en otros lugares de construcción bien manejados.

9.2.4 Ecología Terrestre

Se identificaron y evaluaron los siguientes componentes ambientales terrestres de valor, en relación con la línea de transmisión:

30 m en la mayoría de los segmentos entre las torres, y el área total directamente afectada podría ser menos de 100 ha.

La escasa vegetación en esta zona desértica provee cierta mitigación natural contra los impactos directos. En la mayoría de los casos, los equipos de trabajo podrán evitar árboles y arbustos individuales durante la construcción de vías de acceso, la erección de las torres y el tendido de los cables. Sin embargo, habrá una cierta cantidad de e a algunos árboles y arbustos durante estas actividades, pero en vista de los impactos continuos de la tala y poda y la habilidad natural de las plantas para recuperarse con el tiempo, se considera que este impacto será insignificante, tanto a nivel local como regional.

Otro efecto es la posibilidad de mayor acceso de vehículos motorizados a la zona luego de completada la instalación de la línea de transmisión. Habrá la oportunidad de que los no residentes incrementen la cosecha del algarrobo y de otras especies para su comercialización en el centro urbano. Dependiendo de su intensidad, esta actividad podría causar impactos indirectos como son la pérdida de hábitat y de

Las medidas disponibles para mitigar este efecto incluyen el patrullaje de la ruta, en coordinación con los residentes locales. Dado que las tierras afectadas son generalmente de propiedad comunal, los residentes locales tendrán un papel importante en el programa de monitoreo.

Aves de rapiña, aves acuáticas y otras aves

Se sabe que las torres y los cables de los sistemas de transmisión y distribución eléctrica constituyen un peligro de colisión para aves en vuelo, sobre todo durante el mal tiempo y en épocas de migración de aves (Crivelli et al 1988; Alonso et al 1994; Winning and Murray 1997; Easton 2001). Además, las aves de gran envergadura como los halcones y los buitres, que se posan en las torres, están expuestas a ser electrocutadas cuando sus plumas están mojadas debido a la neblina o la lluvia (Ferrer et al 1991; Meyer 2001). El comportamiento de vuelo y/o de perchar de aves grandes como los halcones, los buitres y los ibis, como también el de otras especies de vuelo rápido como serían los patos y las aves de orilla que son comunes en el área del Proyecto, hace que sean más vulnerables a daño o mortandad.

La línea de transmisión también trae ciertos efectos positivos directos e indirectos a las aves. Las altas torres proveerán un hábitat nuevo y más elevado para que se posen las aves de rapiña, que prefieren lugares elevados para descansar y cazar. Dependiendo del diseño de las torres, puede que las estructuras también provean hábitat para que aniden aves de rapiña y otras especies. Además, las aves que caen al suelo debido a las colisiones o la electrocución proveerán una fuente adicional de alimento para especies carroñeras como los zorros, los búhos y los buitres (Winning and Murray 1997; Gauthreaux 2000).

Existen medidas de mitigación para reducir las colisiones y la electrocución. Estas incluyen el uso de señales visuales en los alambres conductores y de tierra, como por ejemplo bolas marcadoras, señales que oscilan y desviadores. Se ha demostrado que tales medidas pueden reducir las colisiones hasta en un 60 por ciento (Ogden 1996; Christy 2001). Los riesgos de electrocución se pueden minimizar mediante el uso de distancias adecuadas entre los cables (Chantler 1996). Se implementará un programa de monitoreo de mortandad de aves, en cooperación con los propietarios locales de tierras y las universidades locales, para así evaluar más a fondo la importancia del impacto y establecer si hay necesidad de alguna medida de mitigación adicional.

Uso de la Tierra

Se considera que los efectos en la tierra serán insignificantes, dado que la mayor parte de transmisión cruza una zona desértica que es usada actualmente para el pastoreo. En las zonas en las que la línea de transmisión cruza terrenos de cultivo y poblados, la naturaleza de la línea de transmisión se presta a una mitigación específica para el lugar. Por lo tanto, cualquier efecto en el uso actual del terreno será muy localizado y de corta duración, y sólo durante la fase de construcción. No habrán impactos importantes adicionales en el terreno durante la fase de operación.

9.2.5 Ecología Acuática

La línea de transmisión y sus componentes asociados (es decir, las vías de acceso) podrían tener algún potencial para afectar o alterar el hábitat acuático, desplazar especies o afectar adversamente la biota acuática. Estos efectos podrían ocurrir, por ejemplo, debido a la erosión, al aumento del acceso humano o a los derrames. Además, las vías que se usan para acceder a la línea de transmisión tienen el potencial de afectar las estructuras de drenaje y la calidad de escorrentía superficial. Los efectos de la construcción de la línea de transmisión serán semejantes a los de la construcción de la carretera, y se implementarán los controles ambientales mencionados en la Sección 5.2, cuando éstos sean apropiados.

El riesgo de erosión será mayor cuando el suelo excavado y/o nivelado haya sido expuesto sin ser aún estabilizado, sobre todo cerca de los cursos de agua y otros lugares de drenaje activo. Los cruces del Río Piura deberán efectuarse sólo en la época de sequía, cuando la biota acuática no está en una fase crítica de vida, como por ejemplo el desove.

Las actividades de construcción tales como la excavación, el movimiento de tierras y la construcción de las torres, se harán siguiendo procedimientos de buen manejo para minimizar los efectos en el ambiente. Una vez completada la construcción y revegetada las áreas perturbadas, los impactos potenciales de la operación de la línea de transmisión estarán limitados a los efectos asociados al uso y mantenimiento de las vías de acceso. Los efectos potenciales de la construcción y la operación de la línea de transmisión serán semejantes a los que se prevén como resultado de la construcción y uso de las vías de acceso.

9.2.6 Ambiente de Interés Humano

La ruta de la franja de servidumbre se definirá para minimizar las perturbaciones a las zonas de habitación humana y las tierras agrícolas en zonas de ocupación humana.

9.2.7 Resumen de Impactos Residuales

Los efectos ambientales para las fases de construcción y operación se resumen en las Tabla 9.3 a Tabla 9.6. No se han evaluado las fases de cierre y de post-cierre, debido a que la línea de transmisión permanecerá en el lugar luego de concluido el Proyecto.

**Tabla 9.3 Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de Línea de Transmisión: Etapa de Construcción
 Componente Ambiental Valorado: Bosque seco / Algarrobos**

Actividad del Proyecto	Potencial Efecto Ambiental Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación Planificada	Criterios de Importancia para Efectos Ambientales Adversos					Clasificación de Efectos Ambientales Residuales ¹	Nivel de Confianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico/Socio-cultural y Económico		
Construcción de las vías de acceso	Perturbación directa de <100 ha de hábitat matorral-sabana (A)	Minimizar el ancho de la trocha; evitar grupos importantes de vegetación, tomando decisiones según cada caso.	1	2	2/5	R	1	-	3
	Perturbación localizada de vegetación y fauna silvestre a causa del polvo (A)	Monitoreo, y el uso de medidas de control de polvo, cuando se requiera.	1	1	2/5	R	1	N	3
	Perturbación localizada de fauna silvestre a causa del ruido (A)	Uso y mantenimiento de silenciadores en la maquinaria	1	1	2/5	I	1	N	2

¹ Se refiere a la fase del proyecto que se considera en esta Tabla

Tabla 9.3 Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de la Línea de Transmisión: Etapa de Construcción
 Componente Ambiental Valorado: Bosque seco / Algarrobos (Continuación)

Actividad del Proyecto	Potencial Efecto Ambiental Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación Planificada	Criterios de Importancia para Efectos Ambientales Adversos					Clasificación de Efectos Ambientales Residuales ²	Nivel de Confianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico/Socio-cultural y Económico		
Transporte y almacenamiento de materiales de construcción, maquinaria e insumos	Perturbación temporal de hábitat terrestre actual (A)	Minimizar el ancho del desbroce	1	1	2/5	R	1	-	3
	Impactos de ruido y polvo (A)	Uso y mantenimiento de silenciadores en la maquinaria	1	1	2/5	I (ruido) R (polvo)	1	N	3
Instalación de las torres	Perturbación localizada de la vegetación y el suelo (A)	Minimizar el ancho del trazo.	1	1	2/4	I	1	-	3
Tendido de cables eléctricos	Perturbación o daño a vegetación existente (A)	Mitigación natural debido a la escasa vegetación; evitar grupos importantes de vegetación, tomando decisiones según sea el caso	1	1	2/1	R	1	N	2

² Se refiere a la fase del proyecto que se considera en esta Tabla

**Tabla 9.4 Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de la Línea de Transmisión: Etapa de Operación
 Componente Ambiental Valorado: Bosque seco / Algarrobos**

Actividad del Proyecto	Potencial Efecto Ambiental Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación Planificada	Criterios de Importancia para Efectos Ambientales Adversos					Clasificación de Efectos Ambientales Residuales ³	Nivel de Confianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico/Socio-cultural y Económico		
Presencia de cables y torres	No tiene impacto incremental							N	3
Transmisión de energía eléctrica	No tiene impacto incremental							N	3
Tráfico en la vía de mantenimiento	No tiene impacto incremental							N	3

³ Se refiere a la fase del proyecto que se considera en esta Tabla

Tabla 9.5 Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de la Línea de Transmisión: Etapa de Componente Ambiental Valorado: Aves de Rapiña, Aves Acuáticas y otras Aves

Actividad del Proyecto	Potencial Efecto Ambiental Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación Planificada	Criterios de Importancia para Efectos Ambientales Adversos					Clasificación de Efectos Ambientales Residuales ⁴	Nivel de Confianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico/Socio-cultural y Económico		
Construcción de las vías de acceso	Perturbación localizada de hábitat para perchar, alimentarse y anidar (A)	Corta duración del proyecto	1	1	2/5	R	1	N	2
Almacenamiento de maquinaria y materiales de construcción	Perturbación localizada de hábitat para perchar, alimentarse y anidar (A)	Corta duración del proyecto	1	1	2/5	R	1	N	2
Instalación de las torres	Perturbación localizada de hábitat para perchar, alimentarse y anidar (A)	Corta duración del proyecto	1	1	2/5	R	1	N	2
Tendido de cables eléctricos	Perturbación localizada de hábitat de perchar, alimentarse y anidar (A)	Corta duración del proyecto	1	1	2/5	R	1	N	2

⁴ Se refiere a la fase del proyecto que se considera en esta Tabla

**Tabla 9.6 Resumen de Evaluación de Efectos Ambientales para el Corredor de la Línea de Transmisión: Etapa de Operación
 Componente Ambiental Valorado: Aves de Rapiña, Aves**

Actividad del Proyecto	Potencial Efecto Ambiental Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación Planificada	Criterios de Importancia para Efectos Ambientales Adversos					Clasificación de Efectos Ambientales Residuales ⁵	Nivel de Confianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico/Socio-cultural y Económico		
Presencia de cables y torres	Colisiones de aves con los cables (A) Hábitat elevado para que se posen las aves de rapiña (P) Alimento adicional (aves muertas) para especies carroñeras (P)	Diseño apropiado en cuanto a señales en los cables; torres no tendrán luces; programa de monitoreo	2	5 ⁶	5/5	I	1	-	1
Transmisión de energía eléctrica	Electrocución de aves de rapiña que se posan (A) Cortes de energía debidos a electrocuciones de aves (A)	Diseño apropiado en cuanto a espaciamiento entre cables; programa de monitoreo Igual que arriba	2	5 ⁵	5/5	I	1	-	1

⁵ Se refiere a la fase del proyecto que se considera en esta Tabla

⁶ En este caso, la extensión geográfica se define en metros lineales.

Criterio

Magnitud:

1 = Bajo: por ejemplo, un grupo específico, localizado, una generación o menos, dentro de la variación natural

2 = Mediano: por ejemplo, una porción de una población, 1 ó 2 generaciones, cambio rápido e impredecible, temporalmente fuere

3 = Alto: por ejemplo, que afecte a una población o una especie completa fuera del rango de variación natural

Extensión Geográfica:

1 = < 10 hectáreas o m

2 = 10 – 100 ha o m

3 = 100-1000 ha o m

4 = 1000- 10 000 ha o m

5 = > 10 000 ha o m

Duración:

1 = < 4 días

2 = 4 días - 4 meses

3 = 4 meses - 4 años

4 = 4 – 20 años

5 = > 20 años

Frecuencia:

1 = < 11 eventos/ año

2 = 11- 50 eventos/ año

3 = 51- 100 eventos/ año

4 = > 100 eventos/ año

5 = continuo

Reversibilidad:

R = reversible

I = irreversible

Contexto Ecológico/ Socio-cultural:

1 = Zona prístina o no afectada por la actividad humana; zona resistente a las tensiones;

2= Evidencia de efectos adversos y/o zona frágil con poca resistencia a las tensiones.

Clasificación de Efectos Ambientales Residuales:

- = Efecto adverso importante

N = Sin efecto residual de importancia

+ = efecto positivo

Nivel de Confianza:

1= Bajo: no hay confianza en la predicción; podría variar bastante.

2= Mediano: confianza en la predicción, variabilidad moderada.

3 = Alto: baja variabilidad.

9.2.8 Monitoreo Ambiental

El plan de monitoreo ambiental ha sido diseñado para recopilar información que permita evaluar los efectos ambientales y confirmar las predicciones de los efectos de las instalaciones y las descargas. El monitoreo ambiental permitirá la detección temprana de impactos potenciales, permitiendo que el personal operativo tome las medidas correctivas necesarias para eliminar o minimizar posibles efectos adicionales.

El plan considera el monitoreo para las etapas de construcción y de operación. No se ha considerado el monitoreo para las fases de cierre y post-cierre, ya que la línea de transmisión permanecerá instalada y operativa luego de concluido el Proyecto.

9.2.8.1 Período de Construcción

Calidad del aire y ruido - Se prevé que los principales efectos en la calidad del aire durante la construcción de la línea de transmisión serán de partículas (polvo) que tienen su origen en la excavación del suelo y las emisiones vehiculares. Se originará también ruido a causa de las actividades relacionadas con la construcción de la

Se llevará a cabo un monitoreo permanente de la calidad del aire para medir las ¹⁰⁾, y los niveles de ruido durante y después de la

Monitoreo de la calidad del Agua– Se prevé que los principales efectos en la calidad del agua durante la construcción podrían deberse a derrames potenciales y a un posible aumento de los sedimentos en el río Piura (sólo durante la época de lluvias). La calidad del agua será monitoreada durante la construcción de la

Ecología Terrestre y Acuática – Se llevará a cabo monitoreo durante la etapa de construcción para identificar cualquier daño que se pudiera causar al hábitat acuático y terrestre.

Sobre la base del monitoreo de la construcción y operación, se tomarán medidas de reparación donde éstas sean necesarias. Los lugares serán inspeccionados por lo menos una vez al año para determinar si se requiere de sembrado adicional. Si se establecieran medidas de reparación para controlar la erosión y sedimentación o para proteger de manera más efectiva el hábitat terrestre y acuático, las obras serán inspeccionadas posteriormente para evaluar su eficacia.