

**Consultoría en Apoyo al Análisis Ambiental y Social del
Proyecto de Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú a
500kV para la División de Energía en Ecuador (ENE/CEC).**

**PRIORIZACIÓN Y MITIGACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS
EN LAS VARIANTES PROPUESTAS**

Producto 2: REPORTE FINAL

Elaborado por:

MSc Oscar Iván Echeverry López

Documento preparado para:



NOVIEMBRE 2021

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ANÁLISIS DE HÁBITATS	4
2.1 Objetivos.....	4
2.1.1 Objetivo General	4
2.1.2 Objetivos Específicos.....	4
2.2 Metodología para la verificación de la presencia de Hábitats Naturales Críticos (HNC) en las variantes propuestas.	5
2.3 Variante en el Hábitat Natural Crítico – 01 (HNC 01)	7
2.3.1 Descripción del área	7
2.3.2 Hallazgos.....	11
2.3.3 Conclusión.....	11
2.3.4 Recomendaciones	12
2.4 Variante en el Hábitat Natural Crítico – 06 (HNC 06)	13
2.4.1 Descripción del área	13
2.4.2 Hallazgos.....	17
2.5 Variante en el Hábitat Natural Crítico – 07 (HNC 07)	18
2.5.1 Descripción del Área.....	18
2.5.2 Hallazgos.....	25
2.5.3 Conclusión.....	25
2.5.4 Recomendaciones	26
3. RESUMEN DE RESULTADOS	26
4. BIBLIOGRAFÍA.....	28

1. INTRODUCCIÓN

Establecido en 1959, el Banco Interamericano de Desarrollo ("BID" o "Banco") es la principal fuente de financiamiento para el desarrollo económico, social e institucional en América Latina y el Caribe. Proporciona préstamos, subvenciones, garantías, asesoramiento sobre políticas y asistencia técnica a los sectores público y privado de sus países prestatarios.

Un elemento fundamental de la estrategia de la región para impulsar su competitividad y eficiencia es el fomento a la integración energética de los países, para contribuir por esta vía a su crecimiento económico y sustentable; para ello, se promueven políticas y proyectos que garanticen la seguridad energética del continente, mediante un abastecimiento energético diversificado, seguro, confiable, y amigable al medio ambiente.

El BID está preparando la Operación Regional RG-L1140 "Interconexión Eléctrica Ecuador – Perú en 500kV, tramo ecuatoriano", el cual consta de un tramo de 279km de líneas de transmisión, el cual se compone de dos secciones: (i) 205km desde la subestación Chorrillos hasta la nueva subestación Pasaje; y (ii) 74km desde la nueva subestación Pasaje hasta la frontera con Perú, incluyendo la construcción de dicha subestación. Las obras serán de propiedad de la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC-EP) y operadas por su Unidad de Negocio (UN) TRANSELECTRIC.

Dentro de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703), específicamente, en la Directriz B.9 -Hábitats naturales y sitios culturales- se establece que "el Banco no apoyará operaciones y actividades que en su opinión conviertan o degraden significativamente hábitats naturales críticos (HNC) o que dañen sitios de importancia cultural crítica". De esta forma, se exige a sus prestatarios que cuando un proyecto se implemente en relación a un HNC (si no existe otra alternativa viable) se debe ejecutar sin impacto adverso alguno apreciable en los valores de biodiversidad o los procesos ecológicos que la sustentan.

Acorde al Marco de Política Ambiental y Social del BID se considera como HNC a las áreas con alta importancia o valor de biodiversidad, tales como (i) hábitats de importancia sustancial para especies críticamente amenazadas, amenazadas, vulnerables o casi amenazadas, que figuren como tal en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); (ii) hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas; (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones importantes a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan; (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados; (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave; o (vi) zonas protegidas jurídicamente o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad, que pueden incluir reservas que cumplan los criterios de las Categorías I a VI de la Ordenación de Zonas Protegidas de la UICN; Sitios del Patrimonio Mundial; zonas protegidas en virtud del Convenio de Ramsar sobre Humedales; zonas centrales de las Reservas Mundiales de la Biósfera o zonas en la Lista de las Naciones Unidas de Parques Nacionales y Zonas Protegidas; sitios que figuran en la Base de Datos Mundial de Zonas Clave para la Biodiversidad u otros sitios que cumplen los criterios de la Norma Mundial de 2016 de la UICN para la identificación de zonas clave de biodiversidad.

Por lo mencionado, el Banco desarrolló un Estudio de Hábitats Naturales (HN) en los 9 sitios que fueron identificados previamente (a partir de información secundaria) como áreas potencialmente reconocidas como Hábitats Naturales Críticos (HNC); con el fin de establecer una priorización e identificación de acción para mitigar impactos a los HNC.

En dicho estudio se estableció, en aplicación de la jerarquía de mitigación, un Plan de Acción que contemplaba, entre otras actividades, evitar el paso por los HNC con un alto valor

ecosistémico, y, por lo tanto, generar alternativas al corredor seleccionado para el tendido de la LT, siguiendo la priorización establecida.

TRANSELECTRIC, atendió la petición y propuso variantes al diseño original que evitarían la conversión significativa de los HNC identificados previamente. Por lo que fue necesario analizar los impactos relacionados con HNC de las variantes propuestas; y establecer según corresponda (conforme la priorización) las actividades de mitigación correspondientes.

El presente informe retoma la misma metodología aplicada en el estudio “Priorización y mitigación de Hábitats Naturales Críticos”, con el fin de determinar en primer lugar la existencia o no de HNC en las variantes propuestas. De confirmarse dicha existencia se definirán las medidas de mitigación necesarias para evitar y minimizar la afectación a los hábitats naturales críticos confirmados.

El presente informe considera la “Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos” publicada por el BID en el 2015.

NOTA: La identificación y valoración de ecosistemas es un proceso continuo; por lo que áreas adicionales de hábitats naturales pueden ser identificadas y catalogadas como HNC durante los trabajos de campo antes de iniciar la construcción.

2. ANÁLISIS DE HÁBITATS

Para la determinación de la existencia o no de HNC en las variantes propuestas por TRANSELECTRIC, primero se realizó la revisión de información secundaria, y después, se procedió a realizar la verificación *in situ* de las áreas definidas previamente.

De esta forma, se visitaron las variantes propuestas para los HNC1, HNC6 y HNC7 (ver estudio “Priorización y mitigación de Hábitats Naturales Críticos” desarrollado en el 2021) con el fin de evaluar el estado de conservación de la flora y fauna nativos, determinar si las áreas corresponden a un HN, y de serlo, si son un HNC.

Las áreas evaluadas se ubican dentro del piso zoogeográfico denominado “Piso Tropical Suroccidental” (Albuja et al., 2012) y dentro de los ecosistemas “Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo (BmTc01)” y “Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (BdTc01)” (MAE, 2013).

De esta forma, se busca cumplir con los siguientes objetivos:

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo General

- Determinar el estado de conservación de la flora y la fauna en las variantes propuestas por TRANSELECTRIC como zonas alternativas de paso de la Línea de Transmisión Eléctrica.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la flora y la fauna en las variantes propuestas.

- Definir el estado de conservación (presencia / ausencia de bosques, presencia especies de flora endémicas o con categoría de conservación, entre otros), así como el uso de suelo de las áreas propuestas como variantes (alternativas).
- Determinar la mejor alternativa (variante) dentro de las propuestas por TRANSELECTRIC, en relación a la presencia o no de Hábitats Naturales Críticos en relación a la construcción de la LT.

2.2 Metodología para la verificación de la presencia de Hábitats Naturales Críticos (HNC) en las variantes propuestas.

La metodología aplicada incluyó la verificación *in situ* de las variantes propuestas por TRANSELECTRIC. Esta estuvo basada en la realización de métodos cualitativos usados en Estudios Ecológicos Rápidos (TNC, 2002), que permitió obtener información para conocer el estado actual de las poblaciones bióticas locales, y ejecutar un análisis para confirmar que, cada unidad valorada, es en primera instancia un hábitat natural o intervenido; y en caso de poseer rasgos ecológicos significativos, si estas áreas son consideradas o no como HNC, de acuerdo con lo establecido en la Directiva B.9. Hábitats naturales y sitios culturales de la OP-703 BID¹.

En las áreas propuestas como variantes se aplicaron recorridos cualitativos (transectos) de aproximadamente 200 m de longitud. Los tiempos de los recorridos se ajustaron al área de muestreo, con un tiempo mínimo de 1 hora y un máximo de 3 horas. Los recorridos fueron realizados principalmente en el día, entre las 8h00 y 17h00. No se realizaron recorridos nocturnos.

Como apoyo a la metodología aplicada se realizaron también registros fotográficos de las zonas donde se propone las variantes, así como de especies de flora y fauna observadas durante la fase de campo.

Finalmente, se registraron los *tracks* (trazados mediante la utilización de un GPS) de los recorridos de cada variante propuesta con la finalidad de georeferenciar las zonas inspeccionadas, y poder generar la cartografía correspondiente.

Con base a los datos obtenidos de la estructura del paisaje y mediante los siguientes parámetros se definió si las áreas estudiadas (variantes) eran un Hábitat Natural (HN), un Hábitat intervenido (HI) y si pertenecían (en el primer caso) a un HNC:

- Definición del tipo de vegetación presente en el área a ser evaluada (bosque, áreas abiertas, rastrojos).
- Determinación del estado de conservación de la vegetación.
- Presencia y superficie aproximada de la cobertura vegetal nativa.
- Conectividad con remanentes de vegetación nativa.
- Presencia de cuerpos de agua en un buen estado de conservación.
- Saladeros.
- Presencia de Área Protegidas y de Conservación de Flora y Fauna.

¹ Se consideran HNC cuando: (i) áreas protegidas existentes u oficialmente propuestas por los gobiernos como tales o sitios que mantienen condiciones que son vitales para la viabilidad de las áreas anteriormente mencionadas; y (ii) áreas no protegidas pero a las cuales se les reconoce un elevado valor de conservación, que en opinión del Banco pudieran ser sitios que (i) sean altamente compatibles con la conservación de la biodiversidad, (ii) cruciales para especies amenazadas, en peligro crítico, vulnerables o casi amenazadas y que aparecen como tales en la Lista Roja de Especies en Amenazadas de la IUCN, o bien (iii) críticas para la viabilidad de rutas o especies migratorias.

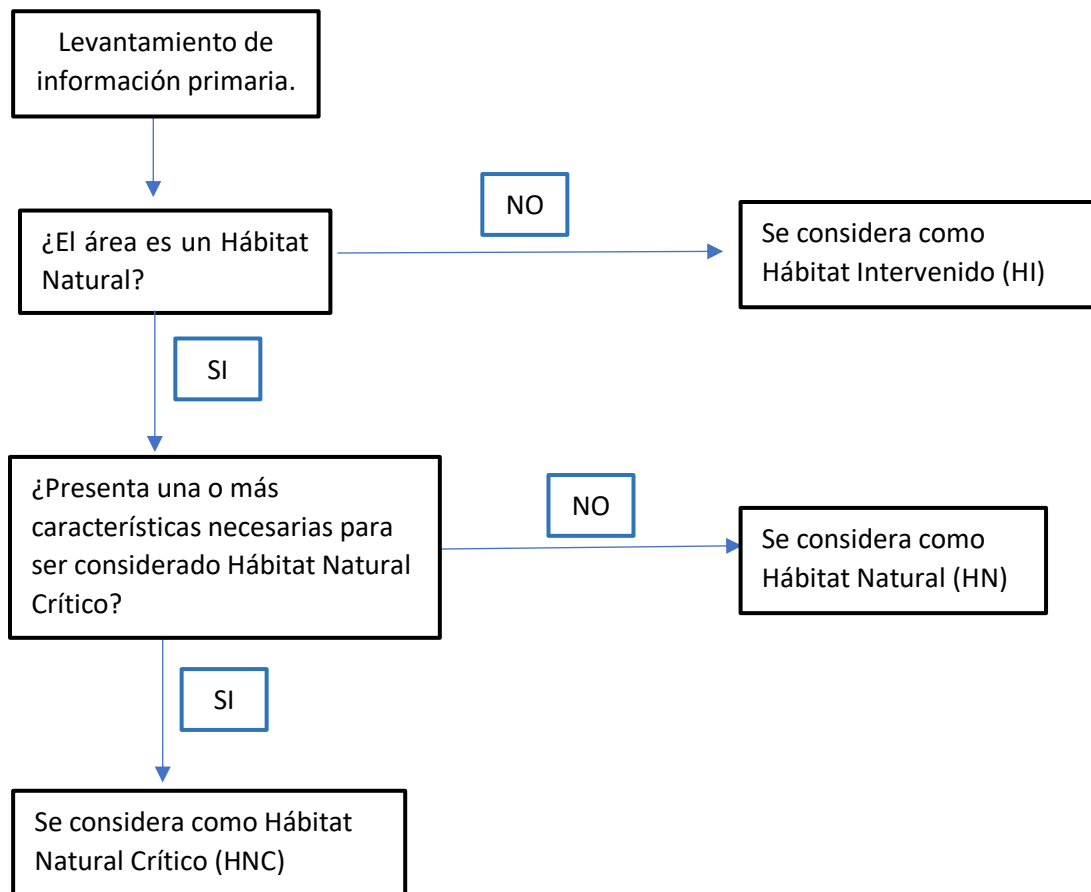
- Verificación de actividades extractivas (minería).
- Existencia de zonas agrícolas y ganaderas.

Y también de acuerdo a la existencia de especies diagnósticas de flora y herpetofauna (componente seleccionado por su baja movilidad), como, por ejemplo:

- Especies que se encuentren evaluadas dentro de una categoría de amenaza según los criterios de la UICN (CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable, NT: Casi amenazada).
- Especies que presenten distribución restringida (endémicas).
- Especies vegetales usadas para definir los ecosistemas de la zona.

La caracterización (levantamiento de información primaria) de los puntos de muestreo fue realizada *in situ* por tres especialistas del componente biótico en: flora, herpetofauna y ecología.

Se destaca que no se evaluó la presencia de aves y mamíferos que podrían resultar en la determinación de HNC. La documentación de la presencia de especies de aves o mamíferos amenazados, casi amenazados o endémicos a los bosques del Pacífico de Ecuador y Perú podrá resultar en la identificación de adicionales HNC. Por lo tal, se recomienda que el Ejecutor del Proyecto realice evaluaciones pre-constructivas por biólogos calificados de todo tramo con vegetación natural, sea en recuperación temprana (“pionera”), secundaria o primaria.



2.3 Variante en el Hábitat Natural Crítico – 01 (HNC 01)

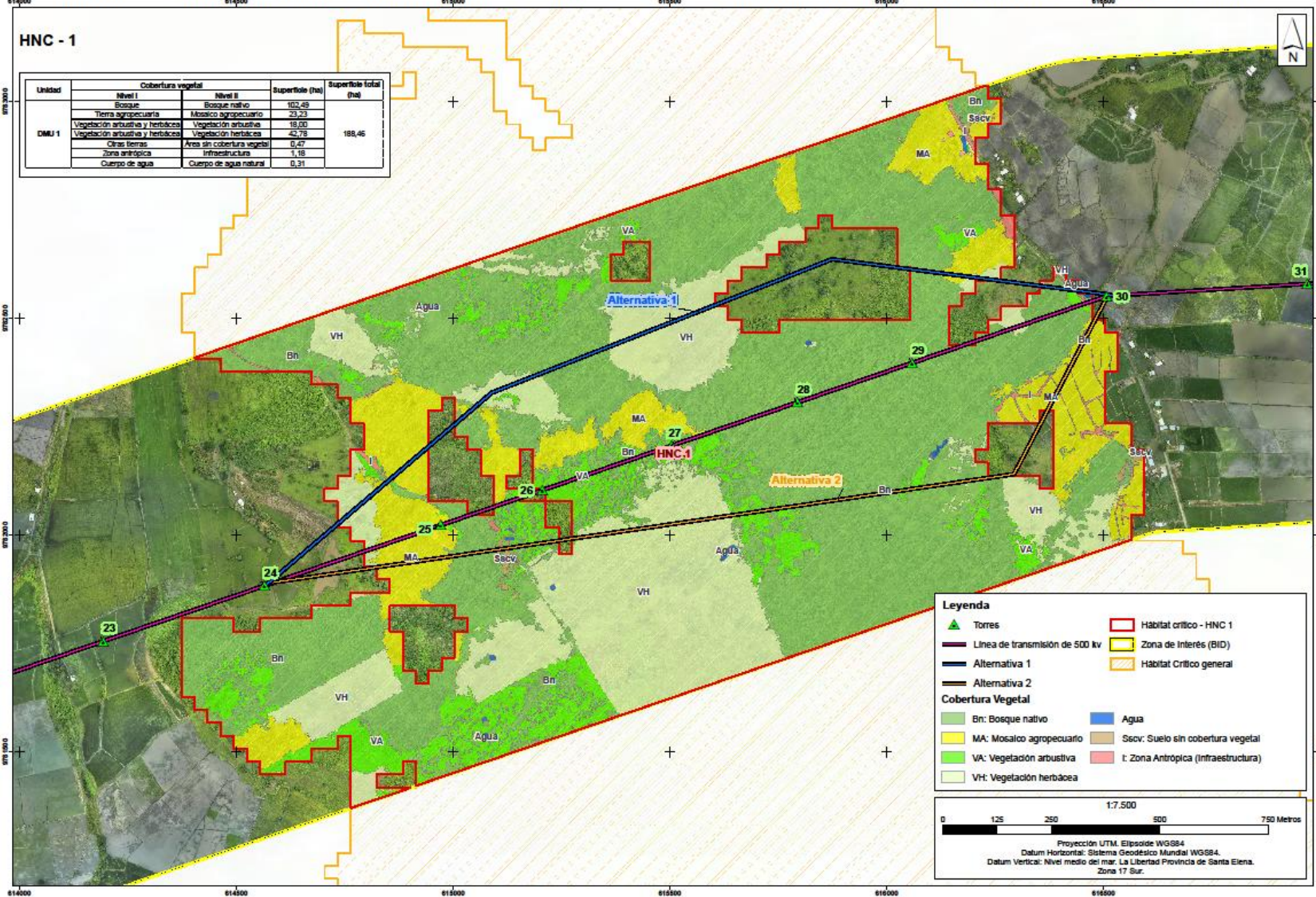
2.3.1 Descripción del área

La evaluación fue desarrollada a partir de recorridos cualitativos por las dos (2) alternativas propuestas por TRANSELECTRIC (ver Mapa No 1) para este HNC. En este análisis cualitativo se logró determinar que, , la cobertura vegetal original fue removida, con el objetivo de cambiar el uso del suelo, por lo que actualmente se registran grandes extensiones de pastizales, cultivos permanentes y de ciclo corto. El área registra una topografía variable, la cual ha permitido que se desarrolle un proceso de regeneración natural muy avanzado, donde pueden encontrarse parches de bosque maduro en sucesión. En ambos casos, las variantes propuestas se localizan entre las torres 24 y 30 de la LT.

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS - PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV

HNC - 1

Unidad	Cobertura vegetal		Superficie (ha)	Superficie total (ha)
	Nivel I	Nivel II		
DMU 1	Bosque	Bosque nativo	102,48	188,46
	Tierra agropecuaria	Mosaico agropecuario	23,23	
	Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva	18,00	
	Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación herbácea	42,78	
	Otras tierras	Área sin cobertura vegetal	0,47	
	Zona antrópica	Infraestructura	1,18	
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua natural	0,31	



Alternativa 1

La caracterización del área de esta variante evidenció un área colinada y amplia, donde se puede observar casi en su totalidad una superficie que presenta un evidente cambio de uso de suelo debido al registro de zonas de pastizal. Existe una limitada presencia de árboles grandes, mismos que están distribuidos de manera distante. Dentro de los pastizales se localizan especímenes arbóreos juveniles, en un intento de proporcionar sombra al ganado.

Hacia el centro del área por donde pasaría la LT, zona que fue previamente evaluada en el anterior estudio (julio 2021) para la definición de hábitats críticos, existe un área con bosque maduro intervenido en estado de sucesión natural (ver Foto No 3).

Se observaron especies que son endémicas para el Bosque Seco Ecuatorial, con endemismo nacional y categorías de conservación de la UICN. Las mismas corresponden a: *Ziziphus thyrsoiflora*, *Handroanthus chrysanthus*, *Pseudobombax millei* y *Croton rivinifolius*. Adicionalmente, se registran especies como *Triplaris cumingiana*, *Guazuma ulmifolia*, *Senna mollissima*, *Ceiba trichistandra* y *Cochlospermum vitifolium*.


En cuanto a fauna, durante el recorrido se pudieron observar algunas especies domésticas (vacas, caballos, cerdos, entre otros). Las especies silvestres que se observaron fueron la ardilla de Guayaquil (*Simosciurus stramineus*; Familia Sciuridae) y en la parte baja cerca de las casas a un Elanio caracolero juvenil (*Rosthramus sociabilis*; Familia Accipitridae). La ardilla de Guayaquil según el Libro Rojo y la UICN se encuentra en estado de Preocupación menor (LC); el elanio caracolero se registró en la UICN (2021) en estado Vulnerable (VU) y en la Lista Roja de Aves del Ecuador como en Preocupación menor (LC) (Bioweb, 2021).



Foto No. 1. Cobertura vegetal de Alternativa 1 en HNC 01



Foto No. 2. *Triplaris cumingiana*

	
<p>Foto No. 3. <i>Ceiba trichistandra</i></p>	<p>Foto No. 4. <i>Rosthramus sociabilis</i></p>


Alternativa 2

Los recorridos dentro del área de trazado de la alternativa 2, lograron identificar sitios que se caracterizan por presentar una cobertura vegetal totalmente modificada, los cuales registran principalmente cultivos de arroz, papaya, yuca, banano, maíz y ovo. Estas superficies también han sido transformadas a pastizales y poseen una baja riqueza de especies de flora y fauna nativas.

Las especies de flora de origen nativo que se identifican en el área son mínimas, se distribuyen de una manera esporádica y la mayoría presentan un estado juvenil.

Del componente faunístico se registraron solamente especies domésticas como gallinas, vacas, patos, entre otros.

	
<p>Foto No. 5. Cobertura vegetal de Alternativa 2</p>	<p>Foto No. 6. Vista horizontal del área de la Alternativa 2</p>

	
<p>Foto No. 7. Uso de suelo de la Alternativa 2</p>	<p>Foto No. 8. <i>Ziziphus thyrsoiflora</i></p>

2.3.2 Hallazgos

En el área evaluada se puede notar claramente el alto nivel de intervención antrópico que ha sufrido la cobertura vegetal de la zona debido a la ampliación de tierras para agricultura y ganadería, principalmente. Sin embargo, se logró determinar que, en la primera alternativa propuesta se registra un nivel de regeneración natural de la vegetación, a pesar presentar cambios en el uso del suelo, mostrando hacia la parte alta de esta zona, parches de bosque maduro que muestra vegetación nativa, con presencia de fauna silvestre.

En el área propuesta para la segunda alternativa, se evidenció el cambio de uso de, ya que se presenta una cobertura vegetal conformada principalmente por cultivos y pastizales, algunas casas. Se observó vegetación nativa mínima, la cual no formaba rodales y se encontraba aislada. Las especies de fauna registradas son de uso doméstico en su mayoría a excepción del Elanio caracolero (*Rosthramus sociabilis*) que se registró como una especie en estado Vulnerable (VU) por la UICN; y que es una ave de amplio espectro de movilidad.

2.3.3 Conclusión

Con la información recopilada durante la verificación de campo, así como, considerando la composición florística, la cobertura vegetal actual y el nivel de recuperación de las dos áreas; se concluye que:

- La alternativa 1 al poseer relictos de regeneración natural, **es considerada como un Hábitat Natural**. Dichos relictos pueden ser aprovechados por aves migratorias como áreas de descanso. Adicionalmente se observó la presencia de especies con categorías de conservación, así como especies endémicas del Bosque Seco del Ecuador. Por lo tanto, **el área debe ser considerada como un Hábitat Natural Crítico (HNC)**.
- La alternativa 2, al igual que la anterior, registra un cambio de uso de suelo, y donde la mayoría de cultivos son permanentes y animales de uso doméstico; además, en el área no se logra observar evidencia de regeneración con especies nativas de hábito arbustivo o arbóreo, o especies de fauna sensibles. La existencia de algunos individuos aislados con categorías de conservación deriva en que se recomienda implementar el Plan de

Rescate de flora en el área antes de iniciar cualquier trabajo. **Está área es considerada como un Hábitat intervenido.**

2.3.4 Recomendaciones

La Alternativa 1, al igual que el diseño original de la LT, atraviesa un HNC; por lo que se recomienda que el nuevo diseño contemple el paso por la Alternativa 2, ya que esta no afectará de forma significativa a la biota silvestre ubicada en el área de influencia.

Utilizar la Alternativa 2 evitará el paso de la LT por HNC, tanto en el diseño original como en la Alternativa 1. Sin embargo, y a pesar de ser un HI, se deberán ejecutar los Planes de Rescate de Flora y Fauna aprobados previo al inicio de los trabajos.

Por otro lado, se recomienda elaborar planes de restauración con especies nativas, que permitan una recuperación progresiva de la vegetación de esta zona en asociación a los actuales usos de suelo permitidos.

2.4 Variante en el Hábitat Natural Crítico – 06 (HNC 06)

2.4.1 Descripción del área

En el presente HNC 06, TRANSELECTRIC propuso una sola alternativa (variante) general, que sin embargo mantiene una bifurcación en un segmento (ver Mapa No 2). Se analiza la variante principal denominada Alternativa 1 (color azul) y la desviación en un tramo de la misma que deriva en la Alternativa 2 (color amarillo).


Durante el recorrido efectuado se logró identificar que, en la mayor parte del tramo, la vegetación original ha sido removida. Actualmente en el área se registran extensiones de pastizales y varios tipos de cultivos (cacao, banano, piña). Existen remanentes de vegetación nativa muy pequeños, hacia las zonas altas de las montañas, así como en pendientes pronunciadas de difícil acceso. La variantes propuestas se localiza entre las torres 87 y 101 de la LT, como se observa en el Mapa No 2.

Al analizar el área mediante los recorridos ejecutados se observó un alto nivel de intervención, debido a que el área ha sido segmentada por diferentes fincas y una diversidad de cultivos. Durante el primer tramo de la variante (antes de llegar a la bifurcación) se logran identificar pequeñas franjas de bosque nativo, los cuales se ubican en sitios con pendientes muy pronunciadas, de difícil acceso. Las áreas con vegetación arbórea muestran evidencia de extracción de madera donde la topografía del terreno lo permite. Dichas áreas están compuestas principalmente por especies como: *Cecropia reticulata* (guarumo), *Cedrela odorata* (cedro), *Bactris setulosa* (chilco) y *Palicourea* sp (cafetillo). En otros tramos a lo largo de la variante propuesta, registran cultivos de *Ananas comosus* (piña), *Sacharum officinarum* (caña de azúcar), *Carica papaya* (papaya) y plantaciones forestales de *Ochroma pyramidale* (balsa).

En todo el tramo se registran grandes extensiones de cultivo de *Theobroma cacao* (cacao), como cultivo dominante y en menor porcentaje de árboles frutales como mango (*Mangifera indica*) o naranja (*Citrus* spp).

 <p>13/10/2021 11:42:23 p.m. 17M 638007 9630753 Punto variante L1 sembrío cacao</p>	 <p>13/10/2021 11:40:12 a.m. 17M 639246 9630835 Casacay Pasaje El Oro Punto variante L1 a L2, ladera sombrio boye</p>
<p>Foto No. 9. Cultivo de cacao</p>	<p>Foto No. 10. Plantación de balsa</p>

	
<p>Foto No. 11. Cultivo de cacao en producción</p>	<p>Foto No. 12. Cultivos diversos</p>

	
<p>Foto No. 1. Cultivo de cacao junto a la vía</p>	<p>Foto No. 2. Flores del cacao</p>

En estas zonas solo se pudo registrar especies de uso doméstico, como gallinas, patas, cerdos, vacas, caballos, entre otros. Durante el levantamiento de información primaria no se pudo evidenciar, durante la fase de campo, la presencia de especies de fauna silvestre.

En lo que respecta a la bifurcación, ambos trayectos (azul y amarillo) presentan las mismas condiciones generales. Son áreas intervenidas dedicadas al cultivo y pastoreo. Sin embargo, la alternativa 1 (azul) presenta mayores áreas descubiertas que la segunda (amarilla). En esta última existen pequeños remanentes de bosques secundarios en áreas de difícil acceso (ver Figura No 1).

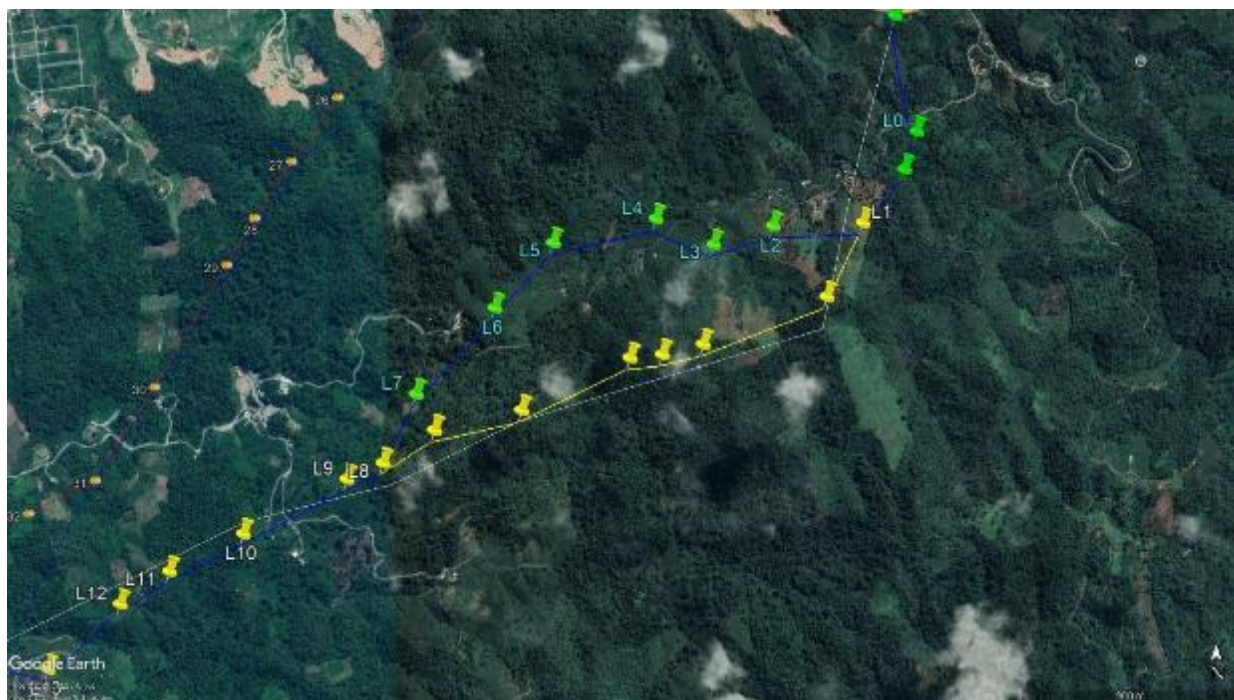


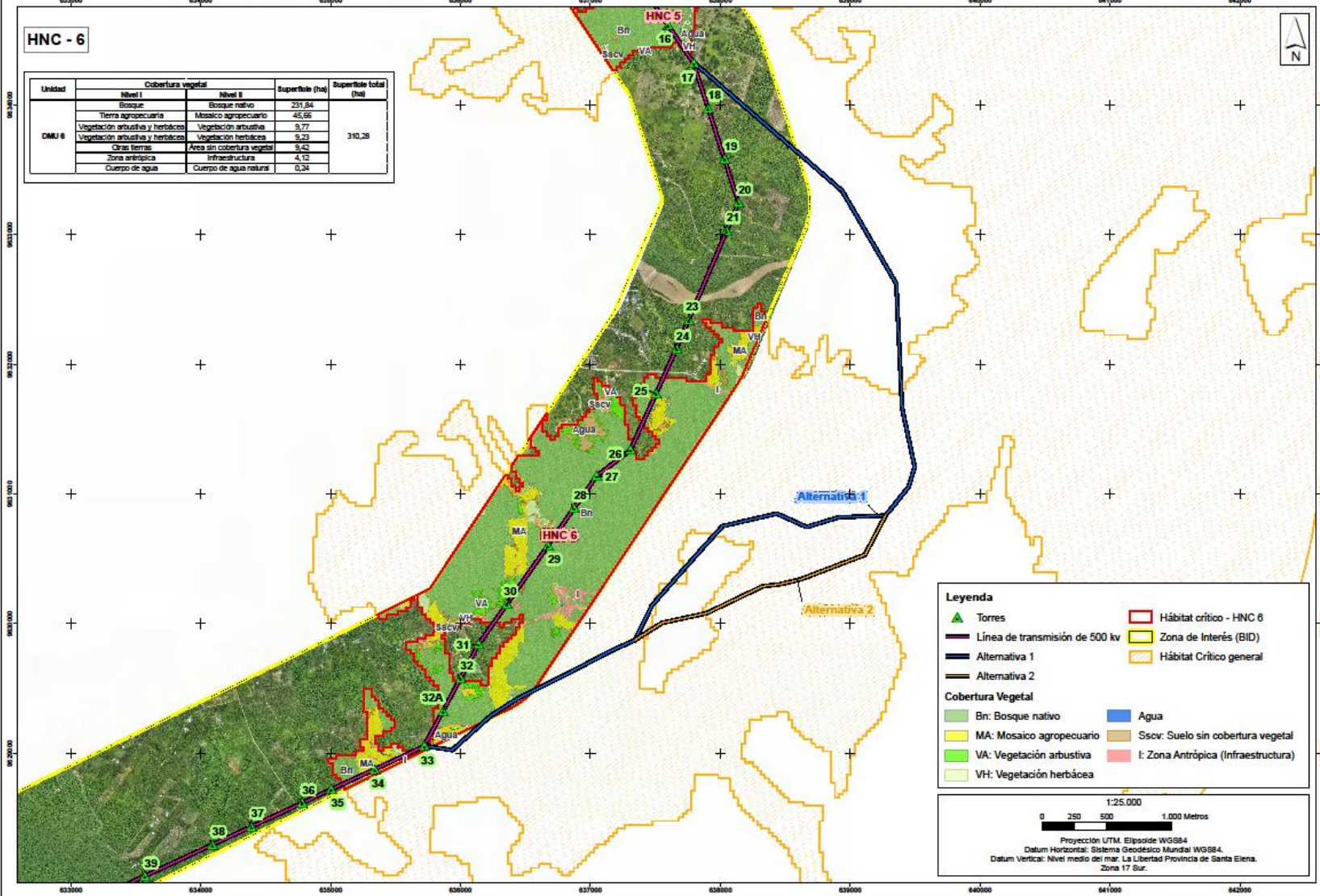
Figura No 1. Bifurcación en la alternativa propuesta HNC 06

Fuente: Google Earth, 2021

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS - PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV

HNC - 6

Unidad	Cobertura vegetal		Superficie (ha)	Superficie total (ha)
	Nivel I	Nivel II		
DMU 6	Bosque	Bosque nativo	231,84	310,28
	Tierra agropecuaria	Mosaico agropecuario	45,66	
	Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva	9,77	
	Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación herbácea	9,23	
	Otras tierras	Area sin cobertura vegetal	9,43	
	Zona antrópica	Infraestructura	4,12	
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua natural	0,34	



2.4.2 Hallazgos

En todo el trayecto presentado como variante a la LT, son mínimos los hallazgos registrados con relación a la flora nativa. Existen pequeños remanentes o franjas de vegetación boscosa (en lugares de difícil acceso) que pueden poseer una importancia para la zona; pues, aunque no cuenten con una conectividad, estas superficies pueden ser consideradas refugios para la avifauna migratoria de la zona. No existieron registros en cuanto a la fauna silvestre

En la bifurcación se registró un cambio total de la cobertura vegetal, producto del cambio de uso de suelo hacia la presencia de cultivos y pastizales; especialmente “cacao” siendo ésta la principal cobertura registrada.

Ecológicamente el cambio del paisaje natural por mosaicos de cultivos y pastizales indica que son zonas intervenidas (alteradas) donde existen escasas evidencias de la presencia de especies de flora y fauna propias del lugar. No existen parches de bosque representativos (únicamente pequeños remanentes) que puedan permitir una conectividad para la fauna silvestre (principalmente aves y reptiles).

A pesar de que las variantes son muy parecidas en cuanto a la presencia de cultivos, pastizales y vegetación secundaria, es importante señalar que la Alternativa 1 (línea azul) presenta áreas más intervenidas y que son **consideradas como un hábitat intervenido (HI)**.

En la Alternativa 2 (línea amarilla) se presentan zonas más extensas de cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) con la existencia de asociaciones con pequeños fragmentos de bosque secundario, volviéndose, potencialmente, zonas de paso y refugio de fauna. En esta zona se verificó la existencia de la especie *Cedrela odorata* (cedro), misma que es considerada como VU por la UICN; por lo que, de acuerdo a los requerimientos señalados con anterioridad, esta alternativa es **considerada como HNC**.

2.5 Variante en el Hábitat Natural Crítico – 07 (HNC 07)

2.5.1 Descripción del Área

Las variantes propuestas por TRANSELECTRIC incluyeron dos alternativas para evitar el paso por el HNC identificado en el anterior estudio. Con el fin de obtener una mejor identificación de cada una de estas, la Alternativa 1 fue graficada en color azul y la Alternativa 3 en color amarillo.

Durante la visita de campo se propusieron dos diferentes rutas de inicio relacionadas con la Alternativa 1 (el otro ingreso fue llamado Alternativa 2). Sin embargo, ante la similitud de condiciones entre la Alternativa 1 y 2, se ha procedido a integrarlas en una sola. El punto máximo de separación entre las dos entradas de las alternativas mencionadas es de 250 metros. Como se observa en la imagen a continuación, ambas se encuentran ubicadas en zonas de cultivo.

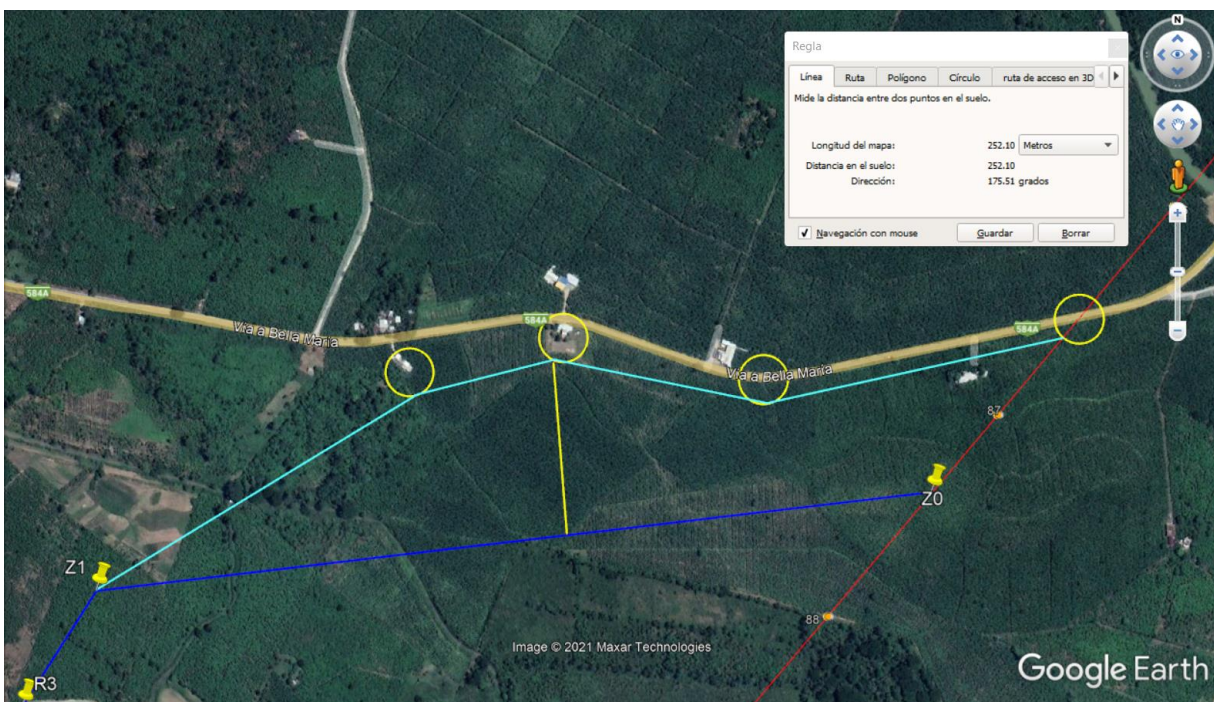


Figura No 3. Alternativa 1 y 2 propuestas HNC 07

Fuente: Google Earth, 2021

En el Mapa No 3 se muestra el trazado de las alternativas analizadas.



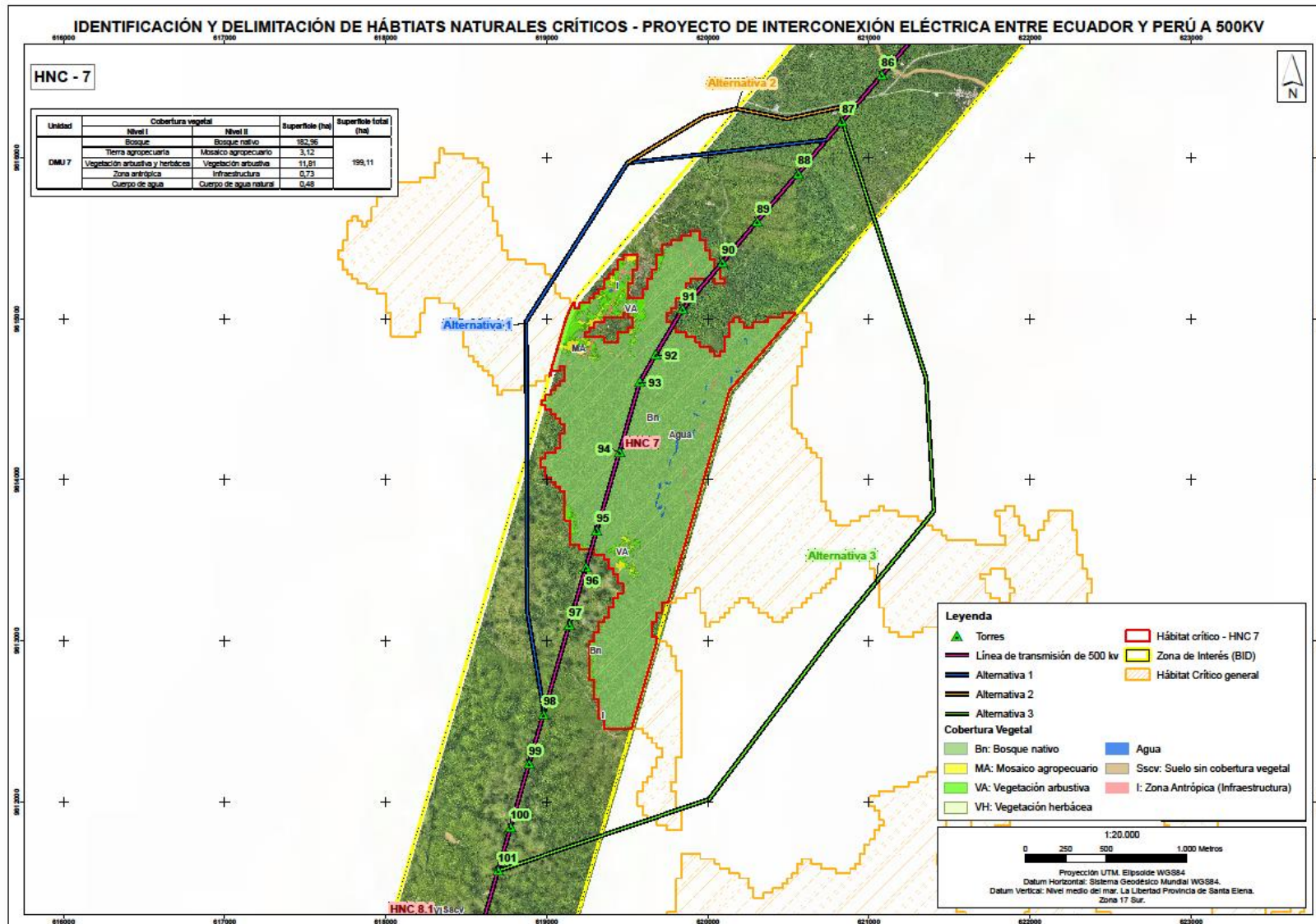
Figura No 3. Alternativa propuestas HNC 07

Fuente: Google Earth, 2021

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE HÁBITATS NATURALES CRÍTICOS - PROYECTO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ENTRE ECUADOR Y PERÚ A 500KV

HNC - 7

Unidad	Cobertura vegetal		Superficie (ha)	Superficie total (ha)
	Nivel I	Nivel II		
DMU 7	Bosque	Bosque nativo	182,96	199,11
	Tierra agropecuaria	Mosaico agropecuario	3,12	
	Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva	11,81	
	Zona antrópica	Infraestructura	0,72	
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua natural	0,48	







Alternativa 1

En el área de esta variante se registraron zonas con intervención antrópica, con un mosaico de cultivos, pastizales para ganado, establos para caballos, fincas y áreas mineras. La zona se caracteriza por ser montañosa por lo que la construcción de la LTE se realizaría en las zonas altas donde existen pequeños fragmentos de especies de flora nativas, especialmente en las zonas de quebrada, que al ser de difícil acceso aún mantienen vestigios de la vegetación original.

Ecológicamente es un hábitat homogenizado que ha perdido la diversidad de especies de flora y fauna silvestres y que no presenta una continuidad. Las únicas zonas con vegetación (quebradas y zonas altas) se consideran un refugio de especies de flora y fauna nativas.





Esta variante fue trazada en color azul para una mejor visualización del trazado propuesta como alternativa a la construcción de la LT.

	
Foto No. 1. Área de fincas (caballos)	Foto No. 2. Zonas colinadas donde se evidencia la fragmentación del ecosistema original
	
Foto No. 3. Vista de áreas abiertas en la Alternativa 1	Foto No. 4. Área de fincas (caballos) y pastizal.

Alternativa 3

Inicialmente, desde el análisis cartográfico se llegó a considerar la existencia de un ecosistema sensible, debido a la vegetación y la cantidad de cuerpos de agua que fueron registrados en las imágenes satelitales.

Sin embargo, al momento de realizar el recorrido por el área propuesta para esta variante, se logró determinar que los cuerpos de agua son artificiales y potencialmente pasivos ambientales² de la actividad minera que se desarrolla en la zona. Como se describe más adelante, estas lagunas tienen coloraciones no naturales y emiten un fuerte olor a químicos. En la actualidad el área está concesionada a empresas mineras de origen chino y australiano.

	
<p>Foto No. 1. Laguna artificial formada por extracción minera</p>	<p>Foto No. 2. Laguna artificial formada por extracción minera</p>
	
<p>Foto No. 3. Laguna artificial formada por extracción minera</p>	<p>Foto No. 4. Área abierta con maquinaria para extracción de minerales</p>



² El Código Orgánico Ambiental del Ecuador define a un pasivo ambiental como: “Es aquel daño generado por una obra, proyecto o actividad productiva o económica, que no ha sido reparado o restaurado, o aquel que ha sido intervenido previamente, pero de forma inadecuada o incompleta y que continúa presente en el ambiente, constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes. Por lo general, el pasivo ambiental está asociado a una fuente de contaminación y suele ser mayor con el tiempo”.





Debido a la modificación del paisaje y la extracción de material superficial por parte de las mineras, la vegetación ha sido modificada en un gran porcentaje y reemplazada por especies pioneras. Se verificó la existencia de: *Cecropia reticulata* (guarumo), *Trema micrantha*, *Muntingia calabura*, *Piper aduncum* (matico) y *Ochroma pyramidale* (balsa). En otro tramo de la variante se registran superficies destinadas a la producción ganadera, cultivos frutales y plantaciones forestales (balsa), dejando franjas o remanentes pequeños de vegetación nativa cerca de las quebradas o en terrenos con pendientes muy pronunciadas, en las cuales se registran especies como *Guadua angustifolia* (caña), *Samanea saman* (samán) y *Eriotheca ruizii* (pasallo).

Ecológicamente no existe un hábitat natural, es una zona fragmentada, que forma un mosaico con lagunas de origen artificial por la extracción de productos mineros y presencia de pastizales, cultivos y fincas.



El suelo del área consta de arcilla poco permeable que ha producido que el agua se mantenga en las zonas donde se realizó la extracción de minerales, las cuales se inundan en época lluviosa convirtiéndose en lagunas y/o humedales artificiales con agua presumiblemente contaminada; por lo que deberían ser tratados como potenciales pasivos ambientales de la actividad minera realizada en la zona.

La actividad minera en la zona produjo un alto deterioro a los ecosistemas naturales generando una afectación grave a las comunidades bióticas silvestres, ya que en estas zonas no se evidencia la presencia de vegetación nativa, ni de animales silvestres. En esta variante se pudo observar pocas aves, en su mayoría comunes de zonas alteradas (ejemplo: palomas), y no se registró la presencia de mamíferos. Existe en el ambiente, en especial en las lagunas, un fuerte olor a químicos. El agua presenta diversos tonos de coloración.

	
<p>Foto No. 5. Área de fincas (caballos)</p>	<p>Foto No. 6. Laguna artificial formada por extracción minera</p>

	
<p>Foto No. 7. Zona de minería</p>	<p>Foto No. 8. Áreas abiertas con vegetación secundaria (vía para ingreso a extracción de material).</p>
	
<p>Foto No. 9. <i>Muntingia calabura</i></p>	<p>Foto No. 10. <i>Clitoria</i> sp.</p>

En las áreas visitadas se registró en una de las lagunas al sapo gigante de Veracruz, siendo un individuo juvenil correspondiente a la especie *Rhinella horribilis* (familia Bufonidae), especie asociada a áreas abiertas siendo común en áreas disturbadas agrícolas o urbanas. De acuerdo a la Lista Roja de Ortega et. al., (2021) su estado es de Preocupación menor (LC), según la UICN (2021), se encuentra como No evaluada (NE) y no está dentro de alguno de los apéndice del CITES. En estas zonas no se registraron especies de fauna silvestre sensible.

	
<p>Foto No. 11. <i>Rhinella horribilis</i></p>	<p>Foto No. 12. <i>Rhinella horribilis</i></p>

2.5.2 Hallazgos

A lo largo de las áreas recorridas (Alternativa 1 y 2), se logró determinar que las áreas poseen un alto nivel de intervención. Se observó que la mayor parte la vegetación natural ha sido removida, y no se evidencia un plan de restauración para recuperar la cobertura vegetal en el sitio evaluado.

La mayor parte de las especies que fueron registradas son pioneras y con la capacidad de soportar altos niveles de luminosidad (zonas abiertas). No se registraron especies endémicas o que se encuentren en alguna categoría de amenaza. Adicionalmente, se identificó la presencia de lagunas de agua contaminada por procesos de extracción de minerales.

En cuanto a fauna se pudo registrar poca evidencia de fauna silvestre; únicamente se registró a un individuo juvenil, un sapo de la especie *Rhinella horribilis*, el cual es común de zonas alteradas.

2.5.3 Conclusión

Analizando los datos recopilados en campo se logró determinar que, las áreas por la cual se propone realizar las alternativas, corresponden a **Hábitats Intervenidos**, presentando una cobertura vegetal totalmente modificada y sin la existencia de especies nativas que sean parte de la regeneración natural. En la Alternativa 3, el área ha sido afectada por las actividades de extracción minera, donde no se considera la posibilidad de una recuperación natural de la vegetación debido al alto impacto realizado por actividades de carácter minero, y menos aún que se logre una conectividad con remanentes cercanos. Este hábitat no solo está intervenido, sino que tiene la presencia de pasivos ambientales que deberán ser remediados a futuro.

Ecológicamente, la Alternativa 3 es un área altamente disturbada donde no existen hábitats naturales que permitan el desarrollo de especies de flora y fauna nativas, ya que los altos niveles de contaminación del agua (evidente por su coloración y olor a químicos), son factores determinantes en la pérdida de la biodiversidad local.

En este escenario cualquiera de las dos alternativas puede ser utilizada para la construcción e instalación de las torres de transmisión eléctrica. En resumen, la Alternativa 1 es una zona alterada por la población local, con zonas de fincas, cultivos y pastizales, con la presencia de zonas colinadas donde se pueden colocar las torres en las zonas altas. La Alternativa 3 es una zona con mayor degradación ambiental, pero con presencia de pasivos ambientales.

De acuerdo a lo sostenido por los técnicos de TRANSELECTRIC, la remoción del suelo en el área de la Alternativa 3, hace que el terreno se vuelva inestable y las torres pueden verse comprometidas; sin embargo, no hace parte del alcance del presente estudio determinar las condiciones geotécnicas de los suelos.

2.5.4 Recomendaciones

Aunque cualquiera de las dos alternativas puede ser utilizada; **se recomienda la utilización de la Alternativa 3**. Es un área que ambientalmente está muy degradada; y no presenta los pequeños remanentes de bosques asociados a partes altas y quebradas, que tiene la Alternativa 1.

Existen dos consideraciones que deben cumplirse al escoger cualquiera de las dos alternativas:

- En el caso de la Alternativa 1, se deberá evitar talar los árboles remanentes, colocando torres más altas, con el objetivo de precautelar la conservación de los pequeños parches registrados.
- Para la Alternativa 3 se deberá hacer un levantamiento y caracterización de los pasivos ambientales que estén asociados a la LT. Esto con el fin de definir responsabilidades ambientales en un futuro.

3. RESUMEN DE RESULTADOS

El avance de la frontera agrícola es una de las mayores causas de la deforestación en el país y el mundo, los límites continúan avanzando y cada vez es mayor el cambio de uso de suelo. Se ha determinado que la mayor parte de la población que vive cerca a los bosques, ha explotado los recursos forestales y los han transformado en cultivos o pastizales, estas poblaciones consideran a los bosques el obstáculo para incrementar sus ingresos económicos. (Intriago, 2001; Montaña, 2021). Esto es evidente en las zonas visitadas propuestas como variantes al paso por los HCN1, HCN6 y HCN7 que fueron identificados previamente. La agricultura es una de las razones más evidente para la modificación y el deterioro de los bosques secos del Ecuador, mismos que son considerados como HNC por su diversidad y por encontrarse altamente amenazados.

La propuesta de modificación del trazado, por parte de TRANSELECTRIC, consideró zonas intervenidas que cuentan con una vegetación secundaria, cultivos, pastizales o pasivos ambientales producidos por extracción minera. Cabe mencionar que la cobertura vegetal tiene importancia para cualquier zona; sin embargo, al analizar características primordiales para conservación, siempre serán consideradas aquellas áreas con flora y fauna silvestre, con un estado maduro, buen estado de conservación, y con mayor razón si se registran especies endémicas o en alguna categoría de amenaza.

En algunas de las áreas propuestas como variantes (alternativas) se evidenció la fragmentación de las zonas lo cual homogeniza los ecosistemas, perdiendo su equilibrio, y disminuye la diversidad de las especies nativas de flora y fauna. El paso de la LT por HI permitirá que la afectación a la biota local será de bajo impacto. Existe, sin embargo, zonas consideradas HNC en las alternativas propuestas que deben ser consideradas. De ninguna manera, se recomienda el paso de la LT por HNC.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la selección de alternativas por cada HNC visitada.

HNC 01	Hábitat Intervenido	Hábitat Natural	Hábitat Natural Crítico
Alternativa 1	✗	✓	✓
Alternativa 2	✓	✗	✗
Recomendación	Se recomienda utilizar la Alternativa 2. Adicionalmente, generar esfuerzos de reforestación (restauración) de las áreas aledañas al proyecto.		

HNC 06	Hábitat Intervenido	Hábitat Natural	Hábitat Natural Crítico
Alternativa 1	✓	✗	✗
Alternativa 2	✗	✓	✓
Recomendación	Se recomienda utilizar la Alternativa 1, aprovechando las áreas desbrozadas existentes.		

HNC 07	Hábitat Intervenido	Hábitat Natural	Hábitat Natural Crítico
Alternativa 1	✓	✗	✗
Alternativa 3	✓	✗	✗
Recomendación	Se recomienda la utilización de la Alternativa 3; sin embargo, con el fin de evitar relacionar el proyecto con la presencia de pasivos ambientales, se deberá hacer un levantamiento y caracterización de los pasivos asociados en el trayecto de la LT.		

Elaborado por: Grupo consultor, noviembre 2021

4. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Z & Paola, Flores & Melissa, Tapuy & Lara Cueva, Sara. 2020. Los Bosques del Ecuador. págs. 206.
- BID (2015). Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos.
- Bonell, A. 2018. Tesis: Prácticas de manejo implementadas en líneas de alta tensión para contrarrestar los impactos negativos sobre la fauna y flora: análisis del caso colombiano y de algunos países en Latinoamérica. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá.
- Cerón, C., Palacios, W., Valencia, R., & Sierra, R. (Ed.). 1999. Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador, Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Intriago, J. 2001. Tesis: Análisis Dinámico de la Deforestación en el Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Instituto de Ciencias Matemáticas. Guayaquil -Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de clasificación de los ecosistemas de Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2017. Deforestación del Ecuador Continental Periodo 2014-2016. Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Montaño, D. 2021. Nuevo estudio: en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque. Noticias ambientales. Mongabay Latam. Ecuador. Disponible en : <https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio-en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/>
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca & S. Sheppard. 2000. Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment. The Nature Conservancy (TNC)-Island Press. Washington DC. 182 pp.