



Proyecto Jemeiwaa Ka'l

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PROYECTO LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 500 kV CASA ELÉCTRICA – COLECTORA I

CAPÍTULO 10.2.2. PLAN DE COMPENSACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO



TABLA DE CONTENIDO

10	PLANES Y PROGRAMAS	4
10.2	OTROS PLANES Y PROGRAMAS	4
10.2.1	Plan de inversión del 1%	4
10.2.2	Plan de Compensación del Componente Biótico	4
10.2.2.1	Objetivos del Plan de Compensación	5
10.2.2.1.1	Objetivo general	5
10.2.2.1.2	Objetivos específicos	5
10.2.2.2	Metas	6
10.2.2.2.1	Alcance de la compensación	6
10.2.2.3	Descripción general del proyecto	6
10.2.2.4	Proceso general de las compensaciones	8
10.2.2.5	Jerarquía de la mitigación	8
10.2.2.1.1	Evaluación de impactos	10
10.2.2.1.1.1	Impactos residuales	11
10.2.2.1.1.2	Identificación de Impactos no evitados, mitigados o corregidos	12
10.2.2.6	Qué compensar	12
10.2.2.7	Cuánto compensar	17
10.2.2.8	Dónde compensar	19
10.2.2.8.1	Selección de áreas para la compensación	22
10.2.2.8.1.1	Componente sociocultural	24
10.2.2.8.1.2	Componente biótico	24
10.2.2.8.1.2.1	Sector Bahía Honda y Bahía Hondita	24
10.2.2.8.1.2.2	Área de influencia del proyecto	27
10.2.2.8.1.2.3	Oriente DRMI pastos marinos Sawairu	37
10.2.2.8.2	Adicionalidad y efectividad de la compensación a largo plazo	38
10.2.2.8.2.1	Propuesta DRMI Bahía Honda y Bahía Hondita	39
10.2.2.8.2.2	Polígonos dentro de área de influencia del proyecto y oriente DRMI pastos marinos Sawairu	40
10.2.2.9	Cómo compensar	40
10.2.2.9.1	Actividades de compensación	41
10.2.2.9.2	Criterios de elección de las áreas y estrategias de compensación	42
10.2.2.9.3	Preservación	42
10.2.2.9.3.1	Cerramientos	42
10.2.2.9.3.2	Regeneración natural (restauración pasiva)	43
10.2.2.9.4	Restauración	44
10.2.2.9.4.1	Siembra de especies bajo árboles nodrizas	44
10.2.2.9.4.2	Rehabilitación de áreas de arbustal en cercanías a arroyos	45
10.2.2.9.4.2.1	Siembra al tresbolillo	46
10.2.2.9.4.2.2	Enriquecimiento por fajas	46
10.2.2.9.5	Protección de cuerpos de agua	46
10.2.2.9.6	Modos de compensación	47
10.2.2.9.6.1	Acuerdos de conservación	48
10.2.2.9.6.2	Pagos por servicios ambientales (PSA)	49
10.2.2.9.7	Mecanismos de compensación	49
10.2.2.9.8	Formas de compensación	49
10.2.2.10	Posibles beneficiarios	50
10.2.2.11	Riesgos para la implementación de la compensación	50
10.2.2.12	Cronograma	53
10.2.2.13	Plan operativo y de inversiones de Inversiones	54
10.2.2.14	Indicadores de gestión de Impactos	54
10.2.2.15	Plan de monitoreo y seguimiento	55
10.2.2.16	Propuesta de manejo a largo plazo	56

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 10-1. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	11
TABLA 10-2. IMPACTOS RESIDUALES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO ASOCIADOS AL PROYECTO	11
TABLA 10-3. IMPACTOS NO EVITADOS, MITIGADOS O CORREGIDOS	12
TABLA 10-4. ÁREAS DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y ECOSISTEMAS (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL).....	13
TABLA 10-5. ÁREAS DE INTERVENCIÓN POR VIABILIZAR Y ECOSISTEMAS (SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL)	14
TABLA 10-6. ÁREAS OBJETO DE COMPENSACIÓN Y ÁREAS NO COMPENSABLES (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL).....	14
TABLA 10-7. ÁREAS OBJETO DE COMPENSACIÓN Y ÁREAS NO COMPENSABLES (MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL)	15
TABLA 10-8. ECOSISTEMAS AFECTADOS Y ÁREAS DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO (EIA)	18
TABLA 10-9. ECOSISTEMAS AFECTADOS Y ÁREAS DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO (ÁREA DE INTERVENCIÓN POR VIABILIZAR)	18
TABLA 10-10. ÁREAS ECOLÓGICAMENTE EQUIVALENTES	19
TABLA 10-11. ÁREAS PROTEGIDAS DE ORDEN NACIONAL Y REGIONAL	21
TABLA 10-12. COBERTURAS DENTRO DEL ÁREA PROPUESTA DE DRMI BAHÍA HONDA Y HONDITA	25
TABLA 10-13. NÚMERO DE UNIDADES MUESTRÉALES POR UNIDAD DE COBERTURA	29
TABLA 10-14. ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA LAS DIFERENTES COBERTURAS EVALUADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	29
TABLA 10-15. LISTADO GENERAL DE ESPECIES AMENAZADAS O EN CATEGORÍA ESPECIAL PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA (EIA) 31	
TABLA 10-16. LISTADO GENERAL DE ESPECIES AMENAZADAS O EN CATEGORÍA ESPECIAL PARA EL ÁREA DE INTERVENCIÓN POR VIABILIZAR	31
TABLA 10-17. ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA LOS ANFIBIOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	32
TABLA 10-18. ESPECIES DE ANFIBIOS CON DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA EN EL ÁREA DEL PROYECTO	32
TABLA 10-19. ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA LOS REPTILES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	33
TABLA 10-20. LISTA DE ESPECIES DE REPTILES REGISTRADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....	33
TABLA 10-21. ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA LA COMUNIDAD DE AVES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	34
TABLA 10-22. ESPECIES DE AVES MIGRATORIAS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	35
TABLA 10-23. ESPECIES DE AVES ENDÉMICAS, AMENAZADAS O CITES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	36
TABLA 10-24. ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA LAS CUATRO COBERTURAS EVALUADAS.....	36
TABLA 10-25. ESPECIES DE MAMÍFEROS AMENAZADOS O CON COMERCIO RESTRINGIDO, ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO	37
TABLA 10-26. ESPECIES DE MAMÍFEROS CON DISTRIBUCIÓN ENDÉMICA EN EL ÁREA DEL PROYECTO	37
TABLA 10-27. COBERTURAS DE LA TIERRA ORIENTE DRMI PASTOS MARINOS SAWAIRU	37
TABLA 10-28. MATRIZ DE RIESGOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	51
TABLA 10-29. CRONOGRAMA	53
TABLA 10-30. PRESUPUESTO	54
TABLA 10-31. INDICADORES DE GESTIÓN	55
TABLA 10-32. INDICADORES DE MONITOREO DE BIODIVERSIDAD	55

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 10.1. PROCESO GENERAL DE LAS COMPENSACIONES	8
FIGURA 10.2. APLICACIÓN DE LA JERARQUÍA DE LA MITIGACIÓN.....	9
FIGURA 10.3. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA JERARQUÍA DE LA MITIGACIÓN	10
FIGURA 10.4. ÁREAS DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y BIOMAS (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL).....	16
FIGURA 10.5. ÁREAS DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y BIOMAS (MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL).....	17
FIGURA 10.6. ÁREAS ECOLÓGICAMENTE EQUIVALENTES	20
FIGURA 10.7. LOCALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS SELECCIONADAS PARA LA COMPENSACIÓN	23
FIGURA 10.8. COBERTURAS VEGETALES PROPUESTA DRMI BAHÍA HONDA Y HONDITA	26

FIGURA 10.9. COBERTURAS DE LA TIERRA POLÍGONOS ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	28
FIGURA 10.10. DENDROGRAMA DE SIMILITUD DE JACCARD PARA LAS COBERTURAS EVALUADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	30
FIGURA 10.11. DENDROGRAMA DE COMPLEMENTARIEDAD DE BRAY-CURTIS PARA LAS COBERTURAS EVALUADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	30
FIGURA 10.12. COBERTURAS VEGETALES ORIENTE DRMI PASTOS MARINOS SAWAIRU	38
FIGURA 10.13. COMPONENTES PARA DEFINIR CÓMO REALIZAR LA COMPENSACIÓN	41
FIGURA 10.14. DISEÑO DE CERRAMIENTOS	43
FIGURA 10.15. MODELO DE SIEMBRA CON ESPECIES SEGUIDAS	44
FIGURA 10.16. MODELO DE SIEMBRA CON ESPECIES INTERCALADAS	45
FIGURA 10.17. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES DE ARBUSTAL EN CERCANÍA A ARROYOS EN LAS ÁREAS PROPUESTAS PARA LA COMPENSACIÓN	46
FIGURA 10.18. CORONA CIRCULAR: R RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA MAYOR, R RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA MENOR	47
FIGURA 10.19. RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL EN CUERPOS DE AGUA (NACIMIENTOS, JAGÜEYES)	47
FIGURA 10.20. FORMAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPENSACIÓN	50

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

10.2.1 Plan de inversión del 1%

Dado que no se solicitará concesión de aguas, el plan de inversión del 1% no aplica.

10.2.2 Plan de Compensación del Componente Biótico

Teniendo en cuenta el objeto de la presente modificación de licencia ambiental, a continuación, se presenta el plan de compensación establecido para el área de intervención por viabilizar (4,309 ha). La Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023, en su Artículo Décimo Segundo estableció la compensación de 181,56 hectáreas por los impactos del componente biótico generados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, con un área de intervención máxima de 29,56 hectáreas, en los ecosistemas naturales, seminaturales e intervenidos del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira.

Por otro lado, el Artículo Décimo Tercero de la citada Resolución y modificado por el Artículo Décimo de la Resolución 000661 del 15 de abril de 2024, estableció compensar 183,02 hectáreas por los impactos del componente biótico generados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, con un área de intervención máxima de 29,89 hectáreas, en los ecosistemas naturales, seminaturales e intervenidos del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira.

En este orden de ideas, la finalidad de la presente actualización del Plan de Compensación del Componente Biótico es incluir, dentro del marco de compensación licenciado, las áreas de intervención objeto de viabilización en la modificación de licencia. Estas áreas corresponden a las 4,309 ha de infraestructura distribuidas entre torres eléctricas, accesos, subestación Casa Eléctrica, zócalos y patios de tendido, los cuales fueron ambientalmente inviables en la licencia ambiental del proyecto.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, las áreas propuestas de dónde compensar para el presente estudio complementario del Estudio de Impacto Ambiental siguen siendo las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023 y acogido mediante la Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023 modificada por la Resolución 000661 del 15 de abril de 2024, lo anterior debido a que el área propuesta es suficiente para desarrollar la medida compensatoria de la licencia ambiental y de la presente solicitud de modificación. Igualmente, se mantienen las medidas de preservación y restauración propuestas en el plan de compensación presentado en el Estudio de Impacto Ambiental. Por otro lado, con respecto al qué y cuánto compensar se ajusta teniendo en cuenta la actualización de las coberturas de la Tierra de las áreas sujetas a la solicitud de licencia ambiental.

El Plan de Compensación del Componente Biótico presentado en el Estudio de Impacto Ambiental y complementado en la presente solicitud de modificación de licencia fue desarrollado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), adoptado mediante Resolución No 0256 del 22 de febrero de 2018 y en cumplimiento a los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17, para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad en términos del cómo, cuándo y dónde. De acuerdo con los TdR-17, la compensación por pérdida de biodiversidad centra su análisis en los ecosistemas, debido a que estos incluyen un estudio integral entre la composición (especies y poblaciones) y los procesos (por ejemplo, pérdida de hábitat) en los paisajes seleccionados.

El manual se desarrolló bajo los lineamientos de la Política para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), la cual en el Eje Estratégico III – Desarrollo económico, competitividad y calidad de vida basada en la biodiversidad, establece como estrategias prioritarias la “Identificación y evaluación de los costos y beneficios económicos, ecológicos, culturales y sociales a largo plazo, derivados de la relación entre actividades

productivas y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad y Fortalecer las actividades e institucionalidad relacionada con la evaluación de los impactos ambientales y con la asignación de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad”.

De acuerdo con el documento “Portafolios Regionales de Áreas Prioritarias de Compensación por Pérdida de Biodiversidad”, desarrollado por el Programa Medio Ambiente Colombia (PROMAC, 2017), las compensaciones por pérdida de biodiversidad son reconocidas como uno de los instrumentos de gestión más importantes para balancear el desarrollo sectorial y la conservación; son definidas como resultados medibles de conservación, producto de acciones diseñadas para compensar los impactos residuales significativos sobre la biodiversidad generados por el desarrollo de proyectos sectoriales, después de que se hayan tomado medidas apropiadas de prevención, minimización y corrección (UICN, 2016 & BBOP, 2012).

10.2.2.1 Objetivos del Plan de Compensación

A continuación, se presentan los objetivos del Plan de Compensación teniendo en cuenta lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y en la presente solicitud de modificación de licencia ambiental.

10.2.2.1.1 Objetivo general

El Plan de Compensación del Componente Biótico, tiene como objetivo compensar los impactos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados ni sustituidos, generados por la construcción y operación del proyecto línea de alta tensión 500kV Casa Eléctrica - Colectora I sobre el componente biótico, mediante la implementación de acciones de preservación y restauración en las zonas ecológicamente equivalentes, en el Sector de Bahía Honda y Hondita (propuesta DRMI), área de influencia del proyecto y sector oriental en cercanías a DRMI pastos marinos Sawairu (tanto para el Estudio de Impacto Ambiental como para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental). Todo esto garantizando la no pérdida neta de biodiversidad en el marco del Manual de Compensación del Componente Biótico (MADS, 2018) y el cumplimiento de las metas mínimas de compensación que comprenden 183,02 ha establecido para el Estudio de Impacto Ambiental¹ y 27,232² ha establecido para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental (las cuales responden a criterios de adicionalidad, área mínima de compensación, equivalencia ecosistémica e integridad vegetal y del paisaje).

10.2.2.1.2 Objetivos específicos

- Compensar, mediante acciones de preservación y restauración al menos 183,02 ha, área resultante del cálculo de cuánto compensar (33,21 ha x el factor de compensación) durante la implementación del proyecto de conexión eléctrica establecido en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Compensar, mediante acciones de preservación y restauración al menos 27,232³ ha, área resultante del cálculo de cuánto compensar (4,309⁴ ha x el factor de compensación) durante la implementación del proyecto línea de alta tensión 500kV Casa Eléctrica- Colectora I, para la presente modificación de licencia ambiental.
- Demostrar la adicionalidad en la conservación de la biodiversidad, a través de las acciones de compensación y el cumplimiento de las respectivas metas.
- Preservar áreas con cobertura de arbustal denso. Se realizará control de tensionantes para asegurar la regeneración natural.
- Restaurar a través zonas de arbustales, tierras desnudas y degradadas, áreas sin vegetación, herbazales y mosaicos. Incluye siembra de especies bajo árboles nodriza y, rehabilitación de área de arbustal en cercanías a arroyos y franjas de protección de cuerpos de agua, en las áreas propuestas para la compensación.

¹ Presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023 y acogido mediante la Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023 modificada por la Resolución 000661 del 15 de abril de 2024

² Valor redondeado a tres decimales

³ Valor redondeado a tres decimales

⁴ Valor redondeado a tres decimales

- Lograr la no pérdida neta de la biodiversidad en cada una de las coberturas naturales intervenidas por el proyecto (arbustales y tierras desnudas y degradadas).
- Demostrar una ganancia en estructura y biodiversidad en las áreas sometidas a restauración (rehabilitación).

10.2.2.2 Metas

- META 1: Lograr como área de compensación un mínimo de 183,02 ha del Estudio de Impacto Ambiental y 27,232⁵ de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental (área resultante de los cálculos para compensar el área de intervención).
- META 2: Durante los primeros 10 años, como mínimo, mantener o mejorar la estructura de las coberturas naturales forestales presentes (arbustales).
- META 3: En las áreas de preservación, lograr que los valores de volumen total – como *proxy* de función de almacenamiento de carbono de las coberturas naturales presentes (arbustales) sean similares o mejores a los valores de volumen total de las coberturas naturales de referencia del área de influencia.
- META 4: En las áreas de restauración (rehabilitación), lograr que los valores de integridad estructural vegetal (densidad de tallos, posición sociológica, área basal y regeneración natural) alcancen algún grado de similitud del 60% a los valores de integridad estructural de las coberturas naturales de referencia del área de influencia.
- META 5: En las áreas de restauración (rehabilitación), lograr que los valores de diversidad y composición vegetal (Shannon-Wiener y Margalef) alcancen al menos una similitud del 60% a los valores de diversidad y composición de las coberturas naturales de referencia del área de influencia.
- META 6: En toda el área de compensación, mejorar los índices de proximidad o conectividad, perímetro-área y área núcleo respecto al área de compensación antes de la implementación. Esta meta está relacionada con mejora en la estructura vegetal.
- META 7: Evidenciar una menor o nula tasa de deforestación en cada una de las áreas efectivas de compensación (propuesta DRMI Bahía Honda y Hondita, oriente DRMI Pastos Marinos Sawairu, Polígonos en el área de influencia del proyecto) en comparación con la tasa de deforestación anual evidenciada en el área de influencia de cada área.

El seguimiento a las metas se realizará de acuerdo con las fichas que se presentan en el Anexo 10.2.2.4 (presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).

10.2.2.2.1 Alcance de la compensación

El documento que se presenta ante las autoridades ambientales tiene el propósito de formular y someter a consideración de éstas, la propuesta de compensación para el medio biótico, entendiendo que la construcción de este impactará los ecosistemas con vegetación natural y dando cumplimiento a los factores de compensación establecidos en el Anexo 2 de la Resolución No. 0256 de 2018, conforme al Bioma – Unidad Biótica de referencia (BUB). Este plan busca que no exista pérdida neta de biodiversidad para los ecosistemas que se intervendrán por parte del proyecto línea de alta tensión 500kV Casa Eléctrica - Colectora I, a causa de los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos, mediante la implementación de acciones específicas de conservación (preservación y restauración). Como se asume que los impactos residuales del proyecto generen una disminución de la biodiversidad en el sitio donde se desarrollará, esta disminución será cuantificada y compensada posteriormente con las siguientes condiciones mínimas que propendan por la No Pérdida Neta de Biodiversidad: i) Equivalencia Ecosistémica: se implementarán acciones específicas de conservación (preservación, restauración) en áreas ecológicamente equivalentes a las áreas impactadas, ii) Adicionalidad: Las ganancias generadas por las actividades de compensación también serán cuantificadas de tal manera que resulten iguales o superiores a las pérdidas ocasionadas por el proyecto y iii) Sostenibilidad: se propenderá que la compensación sea sostenible en el tiempo.

10.2.2.3 Descripción general del proyecto

⁵ Valor redondeado a tres decimales

La descripción del proyecto se presenta en el Capítulo 3 del presente documento de modificación de licencia ambiental y en el Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

A continuación, se realiza un resumen de la información presentada:

Se describen a continuación las principales características técnicas de las obras e infraestructura que comprende la línea de conexión de AES Colombia y que es objeto de la modificación de licencia ambiental. Este capítulo ha sido preparado siguiendo los Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos de Transmisión Eléctrica (TdR-17) de 2018, elaborados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales de la misma autoridad (2018). Igualmente se tuvo en cuenta lo establecido en Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023 y Resolución 000661 del 15 de abril de 2024, por la cual se otorgó licencia ambiental.

El proyecto Infraestructura de Conexión 500kV Casa Eléctrica-Colectora I comprende la ejecución de las siguientes obras:

- Línea de Transmisión a 500 kV doble circuito entre la Subestación Casa Eléctrica y la Subestación Colectora I: Se refiere a la construcción de una línea de transmisión en doble circuito a 500 kV (cuatro conductores por fase) de 34,32 km, sobre apoyos autosoportados construidos en acero en celosía. Las cadenas de aislamiento podrán ser compuestas de elementos cerámicos o poliméricos. Incluye construcción de fundaciones, vestido de estructuras, tendido y tensado, cables de guarda para protección ante descargas atmosféricas, sistemas de puesta a tierra y todos los componentes menores requeridos para la operación segura y confiable del sistema de transmisión objeto del presente estudio complementario del estudio de impacto ambiental.
- Subestación Casa Eléctrica 500 kV (también denominada Subestación Jeyutshe): Se plantea la construcción de una subestación que servirá como colectora de los circuitos de media tensión de los parques eólicos del portafolio Jemeiwaa Ka'í; y como elevadora y punto de partida de la línea de transmisión 2x500 kV, cuyas configuraciones en distintos niveles de tensión son:
 - Para 34,5 kV se plantean esquemas independientes en barra sencilla para recibir los circuitos en media tensión de cada uno de los parques eólicos.
 - Tres bancos de transformación 34,5/220 kV de triple devanado y de hasta 380 MVA, cada uno relación 34,5/220 kV.
 - Dos reactancias de compensación para las líneas de transmisión a 500 kV de 25 MVar cada una instaladas en las salidas de líneas.
 - Tres diámetros completos en configuración de interruptor y medio a 500 kV.
 - Casa de mando y control que incluirá áreas de almacenamiento de partes y repuestos, sala de operación y control, servicios auxiliares, generación de emergencia, etc.
 - Baños, cocina y contenedor de almacenamiento de residuos.

Finalmente, la presente solicitud de modificación de licencia ambiental tiene como objeto:

- Autorizar infraestructura no viabilizada en la licencia ambiental.
- Autorizar la totalidad del aprovechamiento forestal solicitado en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Autorizar la ocupación de cauce negada a través de la licencia ambiental.

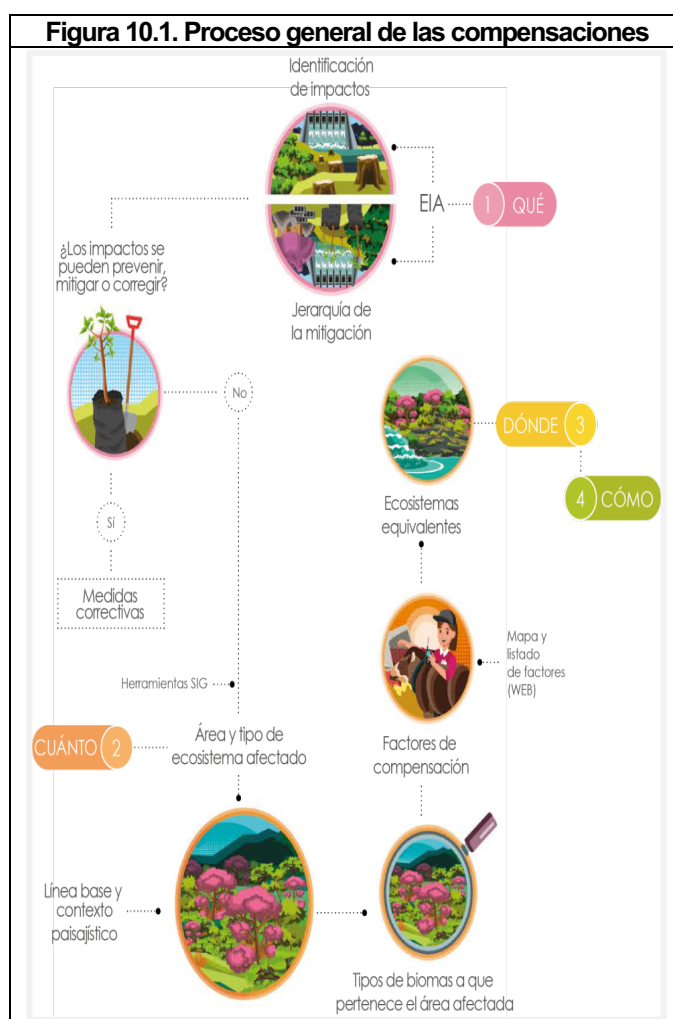
Por otro lado, es importante mencionar que A través de la Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023, la ANLA otorgó Licencia Ambiental a la sociedad AES COLOMBIA & CIA S.C.A. E.S.P., para el desarrollo del proyecto denominado “Línea de Conexión a 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica”, la cual quedó en firme a través de la Resolución 000661 del 15 de abril de 2024, por medio de la cual la ANLA resolvió recurso de reposición.

10.2.2.4 Proceso general de las compensaciones

De acuerdo con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), el proceso general para la determinación, cuantificación y asignación de las compensaciones debe abordar cuatro aspectos fundamentales, como se muestra en la Figura 10.1.

- 1) ¿Qué compensar?
- 2) ¿Cuánto compensar en términos de área?
- 3) ¿Dónde compensar?
- 4) ¿Cómo compensar?

En el mapa de Compensación Biodiversidad presentado en el **Anexo D Cartografía** se detallan los sitios propuestos para ejecutar la compensación descrita en el presente plan de compensación.

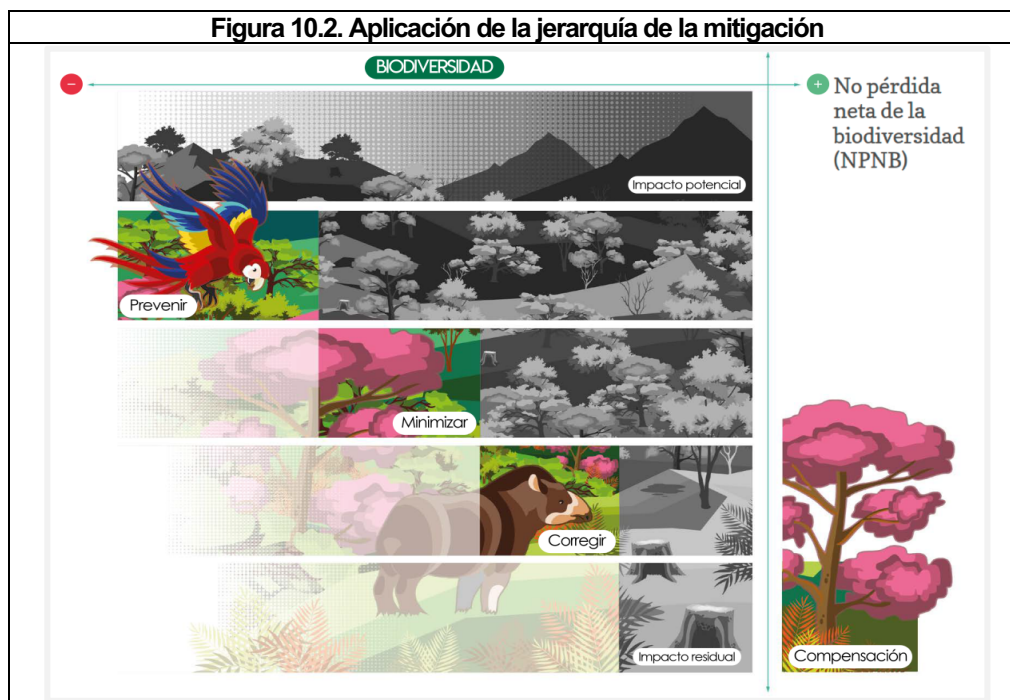


Fuente: Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018)

10.2.2.5 Jerarquía de la mitigación

La jerarquía de la mitigación es uno de los principios orientadores de las compensaciones del componente biótico y corresponde a una secuencia de medidas diseñadas para manejar los impactos negativos de un proyecto (MADS,

2018). Como se observa en la Figura 10.2, la aplicación de la jerarquía de la mitigación tiene como objetivo fundamental prevenir los impactos ambientales, minimizar y corregir aquellos que no puedan prevenirse y, como última medida, compensar aquellos impactos imposibles de prevenir, minimizar o corregir, garantizando la No Pérdida Neta de La Biodiversidad (NPNB), definida como «el punto donde se ponen en equilibrio las pérdidas de biodiversidad con las ganancias obtenidas al implementar medidas de compensación» (MADS, 2018).



La jerarquía de la mitigación contempla cinco aspectos descritos en la Figura 10.3, que serán desarrollados en los siguientes capítulos del Plan de Compensación del Medio Biótico.



Fuente: Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018)

10.2.2.1.1 Evaluación de impactos

El segundo componente en la jerarquía de la mitigación, sección 4.2 del Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), es la identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales del proyecto. La jerarquía de la mitigación “se refiere a la secuencia de medidas diseñadas para manejar los impactos negativos de un proyecto, obra o actividad, que consiste en prevenir apropiadamente los impactos ambientales, minimizar y corregir aquellos que no puedan evitarse y en última instancia realizar las medidas de compensación necesarias...”.

En el Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental se desarrolló la evaluación ambiental, que pretende analizar los efectos del proyecto a través de la identificación y evaluación de los cambios potenciales sobre el ambiente como consecuencia de la ejecución de las actividades asociadas a la modificación de la licencia. Adicionalmente, el numeral 10.1 Plan de Manejo Ambiental (EIA), contempló el análisis e identificación de impactos y las medidas de manejo ambiental, las cuales se encuentran enfocadas en el control integral de los impactos ambientales.

Igualmente, en la presente solicitud de modificación de licencia ambiental se analizó la magnitud y extensión de los impactos evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental para la totalidad de las áreas sujetas a la solicitud de modificación de licencia con el fin de viabilizar el permiso de aprovechamiento forestal y la totalidad de las ocupaciones de cauce necesarias para el desarrollo del proyecto; estableciendo que la misma es suficiente para la presente modificación de licencia ambiental.

Lo anterior permite desarrollar la jerarquización de impactos ambientales y establecer las medidas de manejo ambiental asociadas a cada uno de estos, las cuales se presentan en la Tabla 10-1. El Plan de Compensación del Componente Biótico, orientado a la no pérdida neta de biodiversidad, se orienta a los impactos ambientales negativos, sobre el medio biótico, que no podrán ser evitados, mitigados o corregidos y que, por lo tanto, deberán ser compensados.

Es importante mencionar que para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental se mantuvo la calificación de impactos presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta que la misma soporta la totalidad del área y volumen de aprovechamiento forestal objeto de la presente modificación de licencia y la ocupación de cauce (OC_07) a ser solicitada.

Tabla 10-1. Jerarquización de impactos negativos sobre el medio biótico

Impactos negativos	Medidas de manejo asociadas	Tipo de medida
Alteración de la cobertura vegetal	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.	Prevención - mitigación
	Manejo de la vegetación en etapa de construcción	Prevención - mitigación
	Manejo de la vegetación en etapa de operación	Prevención - mitigación
	Manejo de revegetalización de áreas intervenidas	Prevención - corrección - compensación
Alteración a comunidades de flora	Manejo de flora amenazada, en peligro o endémica	Prevención - mitigación - compensación
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Manejo de fauna silvestre	Prevención - mitigación
Afectación a las comunidades de aves locales y migratorias.	Manejo de desviadores de vuelo	Prevención - mitigación - corrección
Alteración de ecosistemas terrestres	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote Manejo de revegetalización de áreas intervenida	Prevención – mitigación - compensación
Alteración de ecosistemas acuáticos	Manejo de accesos y protección de cuerpos de agua	Prevención – mitigación - corrección

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

10.2.2.1.1.1 Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas de control y/o mitigación que se contemplan dentro del Plan de Manejo Ambiental. En la Tabla 10-2 se presentan los impactos residuales sobre el medio biótico, identificados en el Capítulo 8 Evaluación ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).

Tabla 10-2. Impactos residuales sobre el medio biótico asociados al proyecto

Impactos residuales	Descripción
Alteración de la cobertura vegetal	Impactos por la alteración de la cobertura vegetal y de los ecosistemas terrestres, genera alteraciones en la estructura de los ecosistemas naturales y constituye uno de los impactos más relevantes, las actividades que generan la residualidad del impacto son: Instalación y adecuación de campamentos y áreas de apoyo, adecuación y/o ejecución de caminos de acceso, disposición de material sobrante de excavación, adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación y el despeje de la zona de servidumbre y áreas de tendido, mantenimiento de la servidumbre, las cuales implican la remoción de la vegetación y la pérdida de horizontes, que solo podrá ser recuperada mediante la implementación de medidas de compensación.
Alteración de comunidades de flora	
Alteración a ecosistemas terrestres	
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Impactos relacionados con la alteración a comunidades de fauna terrestre y la afectación a las comunidades de aves locales y migratorias, las actividades que generan el carácter de residualidad son: Instalación y adecuación de campamentos y áreas de apoyo, adecuación y/o ejecución de caminos de acceso, transporte de personas, materiales, equipos y maquinaria, disposición de material sobrante de excavación, despeje de las zonas de servidumbre y áreas de tendido, obras de infraestructura – edificaciones, estructuras
Afectación a las comunidades de aves locales y migratorias	

Impactos residuales	Descripción
	mecánicas, montaje electromecánico, cableado y conexión, mantenimiento de la servidumbre, operación de la línea de transmisión y sub estación, retiro de conductores, cables de guarda, herrajes y accesorios, tendido y tensado, las pruebas de energización, la cuales alteran las características ecológicas de las coberturas vegetales y sus funciones como prestadoras de hábitats para las especies de flora y fauna locales.
Alteración de ecosistemas acuáticos	Construcción de obras hidráulicas, mantenimiento electromecánico y obras civiles y desmonte de quipos y disposición de estos. Lo cual altera las comunidades hidrobiológicas.

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

Con base en el análisis de impactos residuales, y asociado al concepto de “conectividad estructural” que hace referencia al grado bajo el cual el paisaje facilita o impide el movimiento entre parches y la localización de los recursos disponibles dentro del paisaje, es posible identificar las áreas de intervención objeto de compensación, así como aquellas áreas transformadas que cuentan con una menor disponibilidad de recursos para la flora y fauna silvestre, por lo tanto, no representan una estructura ecosistémica que ofrezca hábitats o nichos en donde la fauna se pueda mantener y conservarse, que serán manejadas mediante medidas de control y/o mitigación, y no serán compensadas.

Aunque no existen áreas de intervención del proyecto asociadas a ríos o cuerpos de agua artificiales, el proyecto identificó algunos impactos a controlar desde el componente físico por lo cual estos serán atendidos con el programa de Manejo del Recurso Hídrico y la Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua.

10.2.2.1.2 Identificación de Impactos no evitados, mitigados o corregidos

Aunque los impactos señalados en la Tabla 10-3 cuentan con medidas orientadas a su prevención, mitigación o corrección, persisten afectaciones residuales que no han sido completamente controladas. Por esta razón, dichos impactos deben ser compensados, en tanto que la compensación constituye la única medida que permite la recuperación de los elementos del componente biótico afectados.

Tabla 10-3. Impactos no evitados, mitigados o corregidos

Impactos	Justificación
Alteración de la cobertura vegetal	Solo podrá ser recuperado mediante la implementación de medidas de compensación.
Alteración de comunidades de flora	
Alteración a ecosistemas terrestres	

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025.

10.2.2.6 Qué compensar

El primer componente del proceso general de las compensaciones corresponde a ¿Qué compensar?, descrito en la sección 5.1 del Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), que considera los atributos ecosistémicos identificados en la línea base del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto. La determinación del estado de conservación incorpora la caracterización de la estructura del ecosistema: función y composición de especies, integridad ecológica y servicios ecosistémicos asociados.

Como se mencionó en el Capítulo 3 y Capítulo 7 del presente documento de solicitud de modificación de licencia ambiental el proceso constructivo del proyecto tendrá como una de sus actividades la solicitud de aprovechamiento forestal en las áreas de intervención por viabilizar (4,309 ha). Dicha área se encuentra distribuida en la infraestructura asociada a las bases de torre, patios de tendido, Subestación Eléctrica SE Casa Eléctrica, patios de acopio, zodme y accesos.

Como se ha venido mencionando a lo largo de los diferentes documentos de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, el área sujeta a la solicitud de modificación de licencia en donde se realizó la actualización de coberturas de la Tierra y el área de intervención por viabilizar establecidas en el presente estudio complementario se encuentran dentro del área de influencia establecida en el Estudio de Impacto Ambiental, por lo que tanto el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental, como las áreas establecidas para la presente solicitud de modificación de licencia hacen parte del bioma Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira, definido en la capa actualizada de unidades bióticas elaboradas por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2016).

Para el Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira, el Factor De Compensación (FC) definido en el manual de compensaciones del componente biótico (MADS, 2018), es de 6,25. Según el listado nacional de factores de compensación, el valor del FC está relacionado con la importancia nacional de los ecosistemas impactados, y se definen cuatro factores individuales de compensación. En el caso del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira, los factores individuales son: i) representatividad (2) alta insuficiencia; ii) rareza (1,75) Raro; iii) remanencia (1,5) alta y iv) tasa de transformación anual (1) muy alto. La distribución espacial se muestra en la Figura 10.5.

En el Estudio de Impacto Ambiental, el área total de intervención del proyecto corresponde a 36,09 ha, distribuidas en 8 unidades de ecosistemas, de los cuales 4 corresponden a las unidades naturales tierras desnudas y degradadas, arbustal denso y arbustal abierto, ríos y otros 4 que corresponden a unidades no naturales tejido urbano discontinuo, otros cultivos transitorios, ríos, red vial y territorios asociados y red ferroviaria y terrenos asociados (Tabla 10-4).

Tabla 10-4. Áreas de intervención del proyecto y ecosistemas (Estudio de Impacto Ambiental)

Bioma	*FC Bioma	Coberturas de la tierra	CLC	Ecosistemas	Intervención Área (ha)
Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	6,25	Arbustal abierto	3222	Arbustal abierto del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	25,51
		Arbustal denso	3221	Arbustal denso del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	7,22
		Otros cultivos transitorios	211	Otros cultivos transitorios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,03
		Red ferroviaria y terrenos asociados	1222	Red ferroviaria y terrenos asociados del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,01
		Red vial y territorios asociados	1221	Red vial y territorios asociados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	2,13
		Ríos (50 m)	511	Ríos del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,01
		Tejido urbano discontinuo	112	Tejido urbano discontinuo del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,7
		Tierras desnudas y degradadas	333	Tierras desnudas y degradadas del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,48
Total. general					36,09

*FC Bioma: Factor de Compensación definido para el Bioma según Manual (2018)

*CLC: código según metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010)

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

En la Tabla 10-5, se observa que para la presente solicitud de modificación de licencia el área de intervención por viabilizar corresponde a 4,309 ha, distribuidas en ocho (8) unidades de ecosistemas, de los cuales cuatro (4) corresponden a las unidades naturales de tierras desnudas y degradadas, arbustal denso y arbustal abierto, ríos y otros cuatro (4) que corresponden a unidades no naturales tejido urbano discontinuo, otros cultivos transitorios, ríos, red vial y territorios asociados y red ferroviaria y terrenos asociados.

Tabla 10-5. Áreas de intervención por viabilizar y ecosistemas (Solicitud de modificación de licencia ambiental)

Bioma	*FC Bioma	Coberturas de la tierra	CLC	Ecosistemas	Intervención Área (ha) ⁶
Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	6,25	Tejido urbano discontinuo	112	Tejido urbano discontinuo Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,094
		Red vial y territorios asociados	1221	Red vial y territorios asociados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,026
		Arbustal denso	3221	Arbustal denso del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	1,958
		Arbustal abierto	3222	Arbustal abierto del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	1,896
		Tierras desnudas y degradadas	333	Tierras desnudas y degradadas del zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	0,335
Total, general					4.309

*FC Bioma: Factor de Compensación definido para el Bioma según Manual (2018)

*CLC: código según metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010)

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025.

Las áreas de ecosistemas intervenidos por el proyecto (tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en la presente solicitud de modificación de licencia ambiental) que serán objeto de compensación fueron definidas con base en los criterios establecidos para la cuantificación de la compensación, según la sección 5.2 del Manual de Compensaciones del Componente Biótico ¿Cuánto compensar? (MADS, 2018) y la aplicación de la jerarquía de la mitigación. Dichos criterios corresponden con la distribución de biomas y unidades bióticas y la aplicación de la jerarquía de la mitigación, los análisis de conectividad ecológica y fragmentación de hábitats, zonificación ambiental del proyecto e identificación de impactos sobre el medio biótico.

En este contexto, como se muestra en la Tabla 10-7, los ecosistemas objeto de compensación corresponden a las unidades naturales tierras desnudas y degradadas, arbustal denso y arbustal abierto, que suman un total de 4,189⁷ ha. Para el área de intervención por viabilizar de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental no se identificaron unidades de la cobertura de vegetación secundaria o en transición, tampoco unidades del ecosistema bosque seco tropical bs-T u otros ecosistemas estratégicos.

Como parte del análisis de conectividad ecológica y fragmentación de hábitats, zonificación ambiental del proyecto e identificación de impactos y resultado de la aplicación de la jerarquía de la mitigación realizados en el Estudio de Impacto Ambiental y posteriormente en la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, se determinó que las unidades transformadas presentes en el área del proyecto no representan una estructura ecosistémica que ofrezca hábitats o nichos en donde la fauna se pueda mantener y conservar y la disponibilidad de recursos para la flora y fauna silvestre es mínima, por lo cual fueron definidas como áreas no compensables, y corresponden a 0,120⁸ ha. Sin embargo, los impactos derivados de la construcción y operación del proyecto que generen algún tipo de transformación en el estado actual de estas coberturas serán atendidos a través de las medidas del PMA. En la **Tabla 10-6** y la Tabla 10-7 se presentan las áreas objeto de compensación y no compensables establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en el área de intervención por viabilizar de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental.

Tabla 10-6. Áreas objeto de compensación y áreas no compensables (Estudio de Impacto Ambiental)

Bioma	*FC Bioma	Definición	Coberturas de la tierra	CLC	Intervención Área (ha)	Total Área (ha)
Zonobioma Alternohígrico	6,25	Áreas objeto de compensación	Arbustal abierto	3222	25,51	33,21
			Arbustal denso	3221	7,22	

⁶ Valores redondeados a tres decimales.

⁷ Valor redondeado a tres decimales

⁸ Valor redondeado a tres decimales

Bioma	*FC Bioma	Definición	Coberturas de la tierra	CLC	Intervención Área (ha)	Total Área (ha)
Tropical Alta Guajira	0	Áreas no compensables	Tierras desnudas y degradadas	333	0,48	2,88
			Ríos (50 m)	511	0,01	
			Otros cultivos transitorios	211	0,03	
			Red ferroviaria y terrenos asociados	1222	0,01	
			Red vial y territorios asociados	1221	2,13	
			Tejido urbano discontinuo	112	0,7	
Total, general					36,09	36,09

*FC Bioma: Factor de Compensación definido para el Bioma según Manual (2018)

*CLC: código según metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010)

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

Tabla 10-7. Áreas objeto de compensación y áreas no compensables (Modificación de licencia ambiental)

Bioma	*FC Bioma	Definición	Coberturas de la tierra	CLC	Intervención Área (ha) ⁹	Total Área (ha) ¹⁰
Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	6,25	Áreas objeto de compensación	Arbustal denso	3221	1,958	4,189
			Arbustal abierto	3222	1,896	
			Tierras desnudas y degradadas	333	0,335	
	0	Áreas no compensables	Tejido urbano discontinuo	112	0,094	0,120
			Red vial y territorios asociados	1221	0,026	
Total, general					4,309	

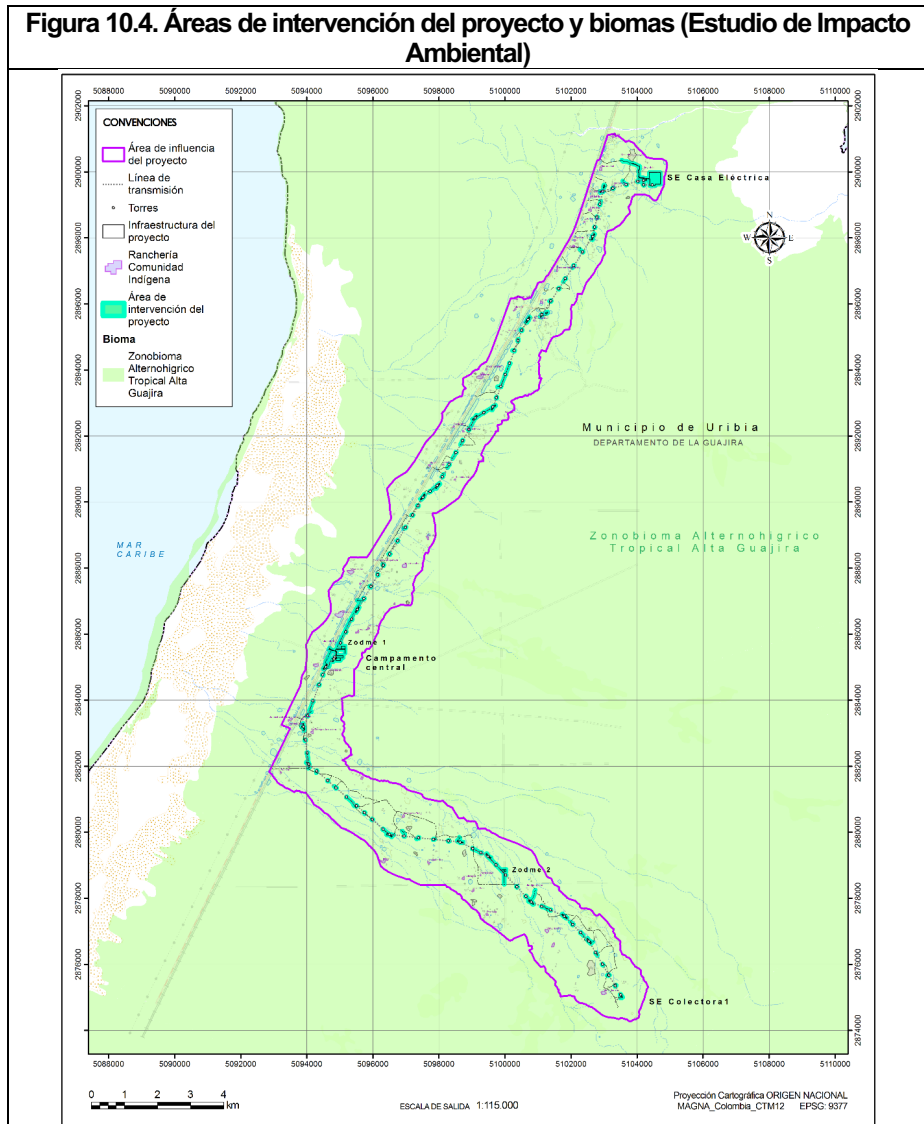
*FC Bioma: Factor de Compensación definido para el Bioma según Manual (2018)

*CLC: código según metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010)

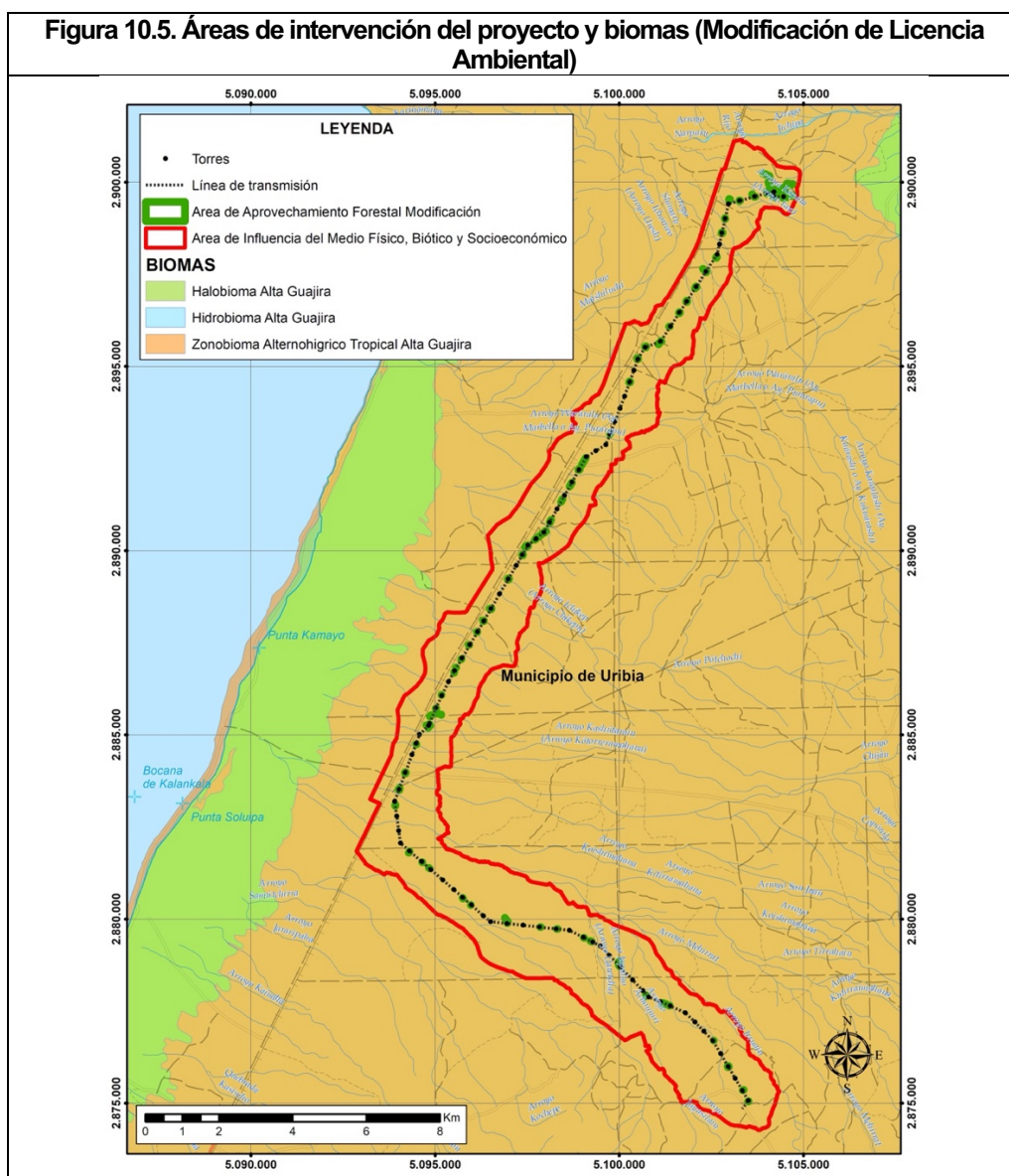
Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025.

⁹ Valores redondeados a tres decimales

¹⁰ Valores redondeados a tres decimales



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.



10.2.2.7 Cuánto compensar

El esquema general aplicado para la cuantificación de la compensación fue construido de acuerdo con la sección 5.2 del Manual de Compensaciones del Componente Biótico ¿Cuánto compensar? (MADS, 2018). El cálculo del área a compensar se realiza a través de la asignación de Factores de Compensación (FC) por pérdida de biodiversidad. El FC es un multiplicador que se calcula a partir de la sumatoria de cuatro criterios: representatividad del ecosistema en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), rareza, remanencia y tasa de transformación anual.

Para la asignación del Factor de Compensación por ecosistema se tomó como base el Listado Nacional de FC, asociado al mapa de biomas y unidades bióticas (IAvH, 2016), definido según el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018). Para las unidades de cobertura de la tierra naturales Arbustal denso, Arbustal abierto y Tierras desnudas y degradadas, códigos 3.2.2.1, 3.2.2.2 y 3.3.3, respectivamente, según la metodología

Corine Land Cover (IDEAM, 2010), el Factor de Compensación asignado corresponde con el FC del bioma Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira, definido en 6,25.

En el Estudio de Impacto Ambiental radicado(20236200679442 del 29 de septiembre de 2023) se establecieron las áreas de ecosistemas naturales objeto de compensación correspondientes a 33,21 y en total, el área a compensar calculada fue de 207,56 ha, de acuerdo con lo descrito en la Tabla 10-8¹¹.

Tabla 10-8. Ecosistemas afectados y áreas de compensación del proyecto (EIA)

Bioma	*FC Bioma	Coberturas de la tierra	CLC	Intervención Área (ha)	FC aplicado	Compensación Área (ha)
Zonobioma	6,25	Arbustal abierto	3222	25,51	6,25	159,41
Altemohigrico		Arbustal denso	3221	7,22	6,25	45,13
Tropical Alta Guajira		Tierras desnudas y degradadas	333	0,48	6,25	3,02
Total, general				33,21		207,56

*FC Bioma: Factor de Compensación definido para el Bioma según Manual (2018)

*CLC: código según metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010)

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Sin embargo, la Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023, en su Artículo Décimo Segundo estableció la compensación de **181,56 hectáreas** por los impactos del componente biótico generados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, con un área de intervención máxima de 29,56 hectáreas, en los ecosistemas naturales, seminaturales e intervenidos del Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira.

Por otro lado, el Artículo Décimo Tercero de la citada Resolución y modificado por el Artículo Décimo de la Resolución 000661 del 15 de abril de 2024, estableció compensar 183,02 hectáreas por los impactos del componente biótico generados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, con un área de intervención máxima de 29,89 hectáreas, en los ecosistemas naturales, seminaturales e intervenidos del Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira.

Para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, como se observa en la Tabla 10-9 las áreas de ecosistemas naturales objeto de compensación corresponde a 4,189¹² y en total, el área a compensar en el área de intervención por viabilizar corresponde a 27,232 ha.

Tabla 10-9. Ecosistemas afectados y áreas de compensación del proyecto (Área de intervención por viabilizar)

Bioma	*FC Bioma	Coberturas de la tierra	CLC	Intervención Área (ha) ¹³	FC aplicado	Compensación Área (ha) ¹⁴
Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	6,25	Arbustal denso	3221	1,958	6,25	12,726
		Arbustal abierto	3222	1,896	6,25	12,327
		Tierras desnudas y degradadas	333	0,335	6,25	2,178
Total, general				4,189		27,232

*FC Bioma: Factor de Compensación definido para el Bioma según Manual (2018)

*CLC: código según metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010)

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025.

¹¹El Artículo Décimo Tercero de la Resolución 3108 de 2023 y modificado por el Artículo Décimo de la Resolución 000661 del 15 de abril de 2024, estableció compensar 183,02 hectáreas por los impactos del componente biótico generados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, con un área de intervención máxima de 29,89 hectáreas.

¹² Valor redondeado a tres decimales

¹³ Valores redondeados a tres decimales

¹⁴ Valores redondeados a tres decimales

10.2.2.8 Dónde compensar

De acuerdo con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018) *“las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que representen la mejor oportunidad de conservación efectiva”*, donde los ecosistemas equivalentes son definidos según los atributos de estructura, función y composición. Para definir el *¿Dónde compensar?* se identificó el contexto geográfico definido como áreas ecológicamente equivalentes, según los criterios del Manual de Compensaciones del Componente Biótico.

Las áreas ecológicamente equivalentes, son definidas a partir de las unidades de biomas y unidades bióticas (IAvH, 2016), *“...Estas unidades representan la riqueza biótica de las áreas y al mismo tiempo facilitan la identificación de equivalencias para compensar...”* (MADS, 2018). Como se observa en la Tabla 10-10 y la Figura 10.6, las áreas ecológicamente equivalentes corresponden a la unidad de bioma Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira, sobre el cual se ubica el área de intervención por viabilizar, en las Subzonas Hidrográficas (SZH) dentro de las cuales se desarrolla el proyecto (Directos Caribe - Ay. Sharimahana Alta Guajira) o las subzonas hidrográficas circundantes, distribuidas en una escala regional, con territorios en los municipios de Uribia, Maicao y Manaure, Departamento de La Guajira, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA-.

Como se mencionó anteriormente, las áreas propuestas siguen siendo las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023 y acogido mediante la Resolución 3158 de 2023, lo anterior debido a que el área propuesta es suficiente para desarrollar la medida compensatoria de la licencia ambiental y de la presente solicitud de modificación. Por otro lado, se mantienen las medidas de preservación y restauración propuestas en el plan de compensación presentado en el Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 10-10. Áreas ecológicamente equivalentes

Departamento	Bioma	SZH	Subzona hidrográfica
La Guajira	Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira	1506	Río Ranchería
		1507	Directos Caribe - Ay. Sharimahana Alta Guajira
		1508	Río Carraipia - Paraguachón, Directos al Golfo Maracaibo

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022. Modificado por AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025

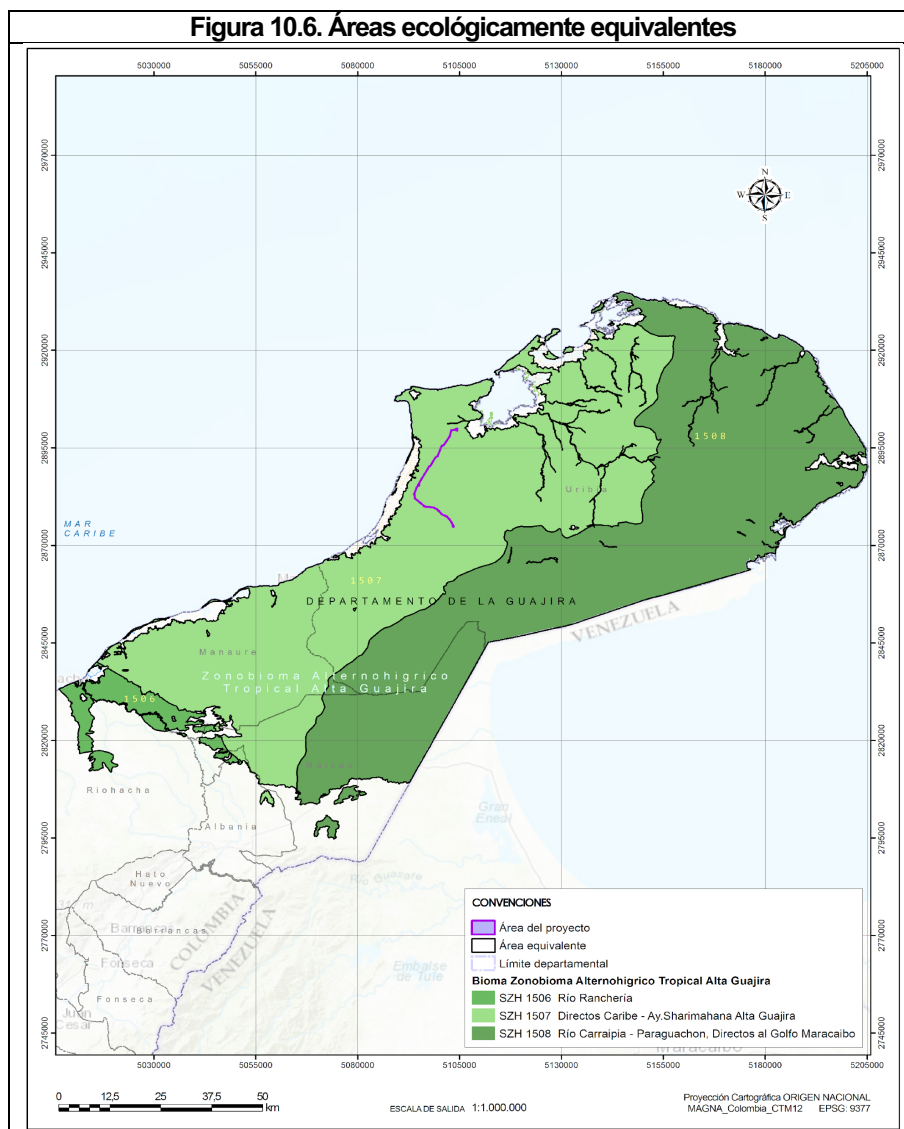
Una vez delimitadas las áreas ecológicamente equivalentes, se realiza una identificación de áreas potenciales para la compensación, considerando los cuatro criterios definidos en la sección 5.3 del Manual de Compensaciones del Componente Biótico, incluido el ámbito geográfico y orden de prioridades (MADS, 2018), a saber:

- La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto o las subzonas hidrográficas circundantes
- La zona hidrográfica.

Si las áreas propuestas para compensar son menores al área original impactada, según el tipo de ecosistema equivalente, se debe incluir áreas o franjas de conectividad con potencial para la restauración en cualquiera de sus tres enfoques (restauración ecológica, rehabilitación y recuperación) y de uso sostenible como acción complementaria.

- Estar preferiblemente identificadas en los portafolios regionales o nacionales de compensación, el Plan Nacional de Restauración, los portafolios o áreas de importancia para la conservación. Así mismo, en las áreas protegidas que definan acciones específicas de conservación o en instrumentos de ordenamiento del territorio, entre otros.
- La selección de áreas adyacentes a otras áreas en las cuales se hayan implementado otras acciones de compensación que puedan estar identificadas en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA).
- La identificación de estas áreas y su distribución espacial en el territorio permite tener una visión en contexto de aquellos sitios con mayor potencial, siendo este criterio un elemento fundamental en la priorización de

alternativas de compensación, para posteriormente, con un análisis más detallado en un enfoque socioecosistémico, que incorpore las dimensiones bióticas, sociales y físicas, realizar la selección definitiva de las áreas de compensación.



Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025.

La información que se relaciona a continuación corresponde a la establecida en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Áreas protegidas de orden nacional

En la Tabla 10-11 se presentan las áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y se encuentran dentro de la plataforma del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP, herramienta creada por el Decreto 2372 de 2010, a escala nacional identificadas en el área equivalente, que corresponden a los Parques Nacionales Naturales PNN Bahía Portete Kaurrele y PNN Macuira, ubicados en el Municipio de Uribia, territorio de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA-.

Áreas protegidas de orden regional

En la Tabla 10-11 se presentan las áreas protegidas de orden regional identificadas en el área equivalente, corresponden a los Distritos Regionales de Manejo Integrado DRMI Musichi y DRMI Pastos Marinos Sawairu, administradas por la Corporación Autónoma Regional de La Guajira -CORPOGUAJIRA-

Tabla 10-11. Áreas protegidas de orden nacional y regional

Orden	Categoría	Nombre	Resolución	Área (ha)
Nacional	Parque Nacional Natural	PNN Bahía Portete Kaurrele	2096/2014	14.059
		PNN Macuira	166/1977	24.031
Regional	Distrito Regional de Manejo Integrado	DRMI Musichi	31/2011	1.480
		DRMI Pastos Marinos Sawairu	019/2018	67.051

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Adicionalmente, la Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA, ha venido adelantando acciones dirigidas a la valoración y delimitación de diferentes áreas de importancia para la protección y la conservación de la biodiversidad tanto al nivel departamental, regional y nacional, fundamentalmente para el sostenimiento de especies con categoría de amenaza que habitan en la zona. En este contexto, CORPOGUAJIRA cuenta con el **Estudio de línea base para la declaratoria como área protegida de los sectores de Bahía Honda y Bahía Hondita**, municipio de Uribia, departamento de La Guajira Contrato No. 0027 2016, considerando los valores escénicos, paisajísticos y naturales, extraordinarios, entre los que se destacan: humedales marino-costeros con pastos marinos, manglares, pantanos salitrosos, suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de arbustal ralo y bajo, zonas arenosas naturales, con extensas zonas de dunas y una vegetación litofítica, que en conjunto constituyen una compleja gama de ambientes únicos del territorio colombiano, que han sido subvalorados y olvidados. Se destaca, además, la necesidad de proteger y viabilizar el acervo ancestral y cultural de la etnia Wayuu, que utilizan de manera eficiente los recursos que les provee el medio en que habitan, y a través de la declaratoria de esta área protegida se lograría mantener la conectividad natural con el recién declarado Parque Nacional de Portete, lo que invariablemente reforzaría la sostenibilidad cultural de la etnia Wayuu en el territorio Guajiro (CORPOGUAJIRA, 2019).

Como se muestra en el Anexo 10.2.2.1. (presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023) que contiene la memoria de reunión realizada el 21 de septiembre de 2022, la corporación manifestó el interés y disposición para el desarrollo de acciones de compensación en las áreas protegidas declaradas y en proceso de declaratoria dentro de su jurisdicción, considerando los enfoques de gestión institucional que actualmente se da en tres (3) ejes temáticos: gobernabilidad, recuperación ecosistémica y monitoreo de la biodiversidad, orientado a mejorar calidad de paisaje y oferta hídrica, y conservación de fauna y flora e integridad ecosistémica.

Plan Nacional de Restauración - PNR

El Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Degradadas – PNR, define las áreas prioritarias para restauración, desde la evaluación de los cambios de coberturas naturales y conflictos de uso y manejo del territorio, a través de tres enfoques de implementación: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, que dependen del tipo de intervención, nivel de degradación del área y el objetivo de restauración (MADS, 2015).

Áreas importantes para la conservación de las aves - AICAS

De acuerdo con la información cartográfica de BirdLife International (2022), Escala 1:100.000, se identifica el Área importante para la conservación de las aves AICA CO003 Complejo de humedales costeros de La Guajira, un corredor de aproximadamente 211 km de longitud y 15 km de ancho a lo largo de la costa norte de Colombia, sobre la margen occidental de la Península de La Guajira, con una extensión de 217.131 ha.

Unidad Ambiental Costera UAC de la Alta Guajira

La Unidad Ambiental Costera (UAC) de la Alta Guajira, reglamentada según el Decreto 1120 del 31 de mayo de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), con una longitud aproximada de 627 km del borde de litoral y un área total cercana a 978.000 ha, de las cuales cerca del 14% corresponde a la subzona terrestre-costera y alrededor del 86% a la subzona marinocostera (CORPOGUAJIRA-INVEMAR, 2013). El límite geográfico de la UAC de la Alta Guajira fue construido con base en la delimitación espacial del territorio marino costero de la UAC-Alta Guajira, escala 1:100.000 (Figura 20 del Plan de Manejo para la Zona Costera), elaborada por LabSIS (2012).

Ecosistema Bosque Seco Tropical bs-T

Para el área equivalente en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira -CORPOGUAJIRA-, se identifican algunas unidades del Ecosistema Bosque Seco Tropical bs-T, según el Mapa de Bosque Seco Tropical en Colombia, escala 1:100.000 del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH, 2014).

Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad

Se identifican prioridades de conservación del Portafolio de áreas de conservación in situ, del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (año 2016), Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3680 del 21 de julio de 2010, que corresponden al Manglar del Caribe, Lagunas costeras del halobioma del Caribe y Herbazales del halobioma del Caribe, en la categoría Prioridad D: Omisiones sin urgencia. Adicionalmente, con base en los Portafolios regionales de conservación a escala 1:250.000, del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH, 2008), se identificaron las áreas de Arbustales y herbazales de la Alta Guajira, Complejo de manglares, herbazales y arbustales de Bahía Portete, Complejos ribereños de la Alta Guajira y Herbazales de la Serranía de Carpintero y Cabo de la Vela, que conforman el Portafolio de conservación Región Caribe.

Registro único de ecosistemas y áreas ambientales -REAA-

Se identifican ecosistemas marinos y costeros, reconocidos como otras estrategias de conservación in situ, consolidadas en el Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales -REAA-, que corresponden a praderas de pastos marinos, según la capa cartográfica de los hábitats de pastos marinos en el sector cabo de La Vela – Dibulla del INVEMAR, Escala 1:100.000, año 2016 y Lagunas costeras del halobioma del Caribe, delimitadas según en el mapa nacional de distribución de humedales, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

10.2.2.8.1 Selección de áreas para la compensación

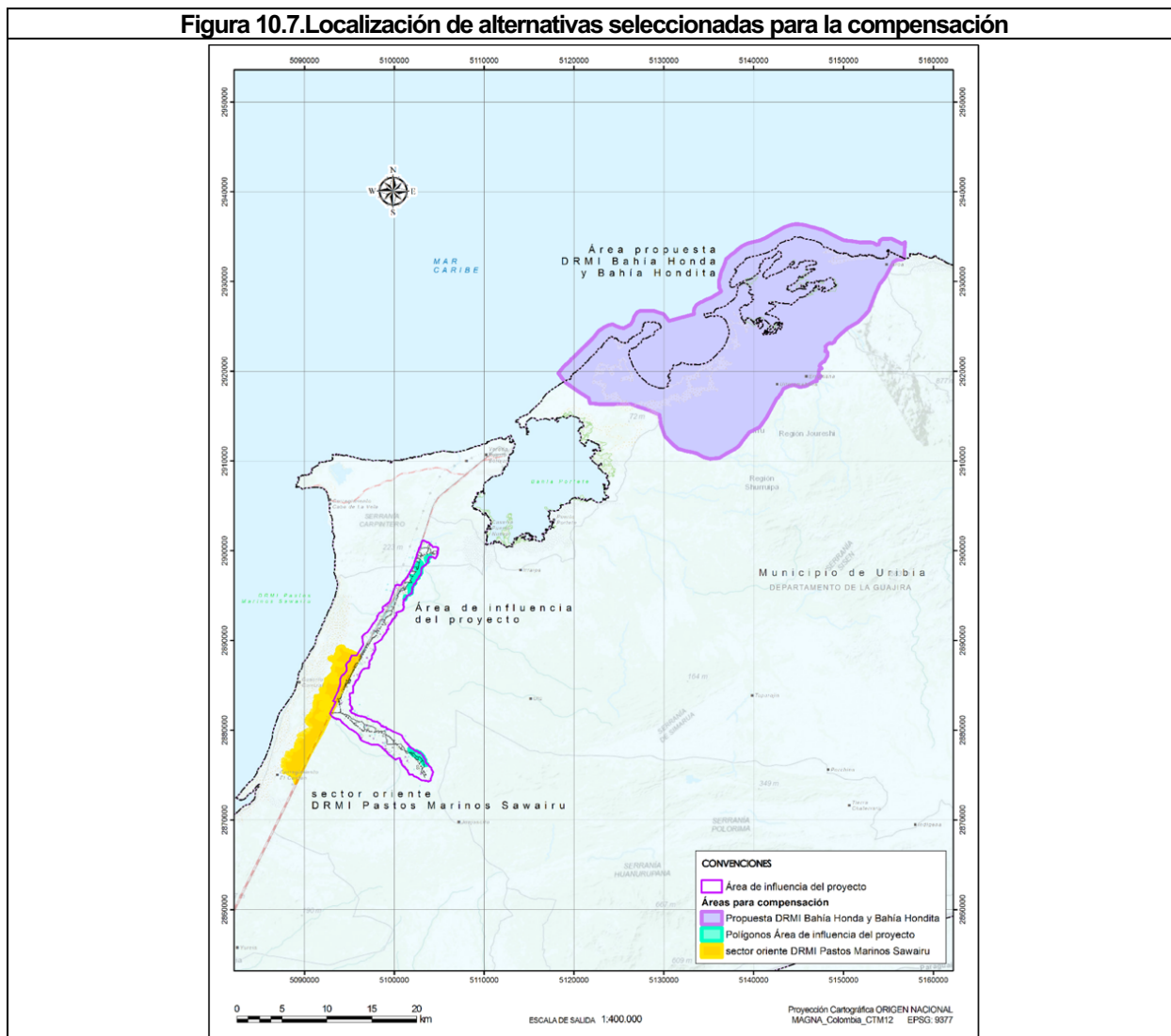
Acorde con los criterios y lineamientos del Manual de Compensaciones del Componente Biótico, sección 5.3 (MADS, 2018), se realizó la selección de las áreas que representan las mejores alternativas para el desarrollo, diseño y estructuración de la compensación del componente biótico, las cuales se presentan en la Figura 10.7, cumpliendo con los criterios definidos en el Manual de Compensaciones (2018), respecto al ámbito geográfico y orden de prioridades (MADS, 2018), son áreas ecológicamente equivalentes, se ubican en la subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, subzonas adyacentes o en el área de influencia del proyecto y además, se encuentran identificadas en los portafolios regionales y nacionales de compensación, o son áreas de importancia para la conservación.

Como se mencionó anteriormente, las áreas propuestas para el presente estudio complementario del Estudio de Impacto Ambiental siguen siendo las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023 y acogido mediante la Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023 modificada por la Resolución 000661 del 15 de abril de 2024, lo anterior debido a que el área propuesta es suficiente para desarrollar la medida compensatoria de la licencia ambiental y de la presente solicitud de modificación. Igualmente, se mantienen las medidas de preservación y restauración propuestas en el plan de compensación presentado en el Estudio de Impacto Ambiental.

El elemento principal considerado hace referencia a la suficiencia de áreas ecológicamente equivalentes, definidas a partir de las unidades de biomas y unidades bióticas, en una escala regional, de acuerdo con el Manual (MADS, 2018), *“un área ecológicamente equivalente se refiere a un área que mantiene atributos ecológicos similares o mejores al área impactada relacionados con: tipo de ecosistema, tamaño del área impactada, composición de especies, estructura de la vegetación y del paisaje”*.

El interés institucional representa una variable fundamental al momento de planificar y ejecutar las acciones de compensación, incorporando dentro de las alternativas las áreas de especial interés ecosistémico y de prioridad en la gestión de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira –CORPOGUAJIRA-. Finalmente se identificaron zonas de interés en el área de influencia del proyecto, como sitios potenciales para el desarrollo de acciones de compensación.

Figura 10.7. Localización de alternativas seleccionadas para la compensación



Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025.

Las áreas potenciales para realizar la compensación se encuentran dentro del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira, dos de ellas, propuesta área de influencia del proyecto y sector orientes DRMI pastos marinos Sawairu están en su totalidad dentro de la subzona hidrográfica del proyecto, Directos Caribe - Ay.Sharimahana Alta Guajira, la

propuesta de DRMI Bahía Honda y Hondita tiene un 78% dentro de esta subzona y el 22% restante se encuentra en la subzona Río Carraipá - Paraguachón, Directos al Golfo Maracaibo.

10.2.2.1.2 Caracterización de las áreas seleccionadas

A continuación, se presentan las áreas seleccionadas para realizar la compensación y los datos de caracterización de línea base de cada una de ellas, los cuales se encuentran descritos en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

10.2.2.8.1.1 Componente sociocultural

Las tres áreas preseleccionadas para realizar la compensación se encuentran dentro del Resguardo indígena de la Alta y media Guajira, por lo tanto, la caracterización regional y del área de influencia en los aspectos socioculturales que se presenta en el Capítulo 5.3 del Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

10.2.2.8.1.2 Componente biótico

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

10.2.2.8.1.2.1 Sector Bahía Honda y Bahía Hondita

Flora

En el estudio de caracterización para la declaratoria del área de protegida presentado en el Estudio de Impacto Ambiental, se identificaron cuatro coberturas vegetales:

1. Manglares (M): Al parecer corrientes freáticas subterráneas ocasionadas por las diversas pendientes y la porosidad edáfica permiten la circulación de agua semi-salobre, por lo menos en sectores de ensenadas angostas, como es el caso de Punta Gallinas, esta situación aporta el contenido de agua dulce para el establecimiento de manglares en áreas protegidas y en las expuestas a vientos fuertes, dando lugar a una formación azonal de manglares enanos.
2. Playones (PI): Vegetación de playas sometidas a vientos huracanados sobre suelos arenosos y muy pobres en materia orgánica. 2.1- Superficies desprovistas de vegetación con Dunas y/o arenas transportadas por el viento; áreas de arenas más estable.
3. Matorral espinoso tropical (Met): esta cobertura se registra en sector de Kasuso, la vegetación está adaptada a condiciones extremas de vientos, geología, y geomorfología, con un paisaje en donde predominan trupillales y cardonales. Para el área se registra la presencia de 74 especies. Desde el punto de vista antrópico, Kasuso consta de una serie de rancherías más o menos dispersas las cuales están bastante relacionadas con la vegetación, encontrándose que de las especies registradas los wayuu hacen un uso de estas de casi el 100%. Teniendo en cuenta que tiene una historia conjunta con la Serranía de Macuira, sin embargo, Kasuso en su gradiente altitudinal ha sido un poco descuidada, probablemente porque a simple vista es un paisaje de trupillales y cardonales monótonos. Para el área se registra la presencia de 74 especies y se espera que estudios posteriores arrojen resultados más completos. Desde el punto de vista antrópico, Kasuso consta de una serie de rancherías más o menos dispersas las cuales están bastante relacionadas con la vegetación, encontrándose que de las especies registradas los wayuu hacen un uso de estas de casi el 100%.

En esta cobertura se diferencian dos tipos de comunidades vegetales que se diferencian por su topografía:

3.1- Cardonales (superficies planas) habitadas por indígenas Wayuu.

3.2- Comunidades de laderas más o menos meteorizadas con mezcla de rocas de diversos orígenes. (Arbolitos enanos con vegetación altamente especializada). Dentro de esta además se diferencian cuatro asociaciones vegetales:

3.2.1 Litofitia del Met (con *Lonchocarpus* cf. *heptaphyllus* o *Machaerium* sp.) Arbolado tipo bonsái (arbolitos enanos creciendo literalmente sobre rocas).

3.2.2 Met en laderas calcáreas (con *Zygophyllaceae*) y especies raras o poco frecuentes en toda la zona y con características de endémicas.

3.2.3 Comunidades de *Prosopis juliflora* en diferentes estados sucesionales en Kasuso.

3.2.4 Comunidades de *Prosopis juliflora* en Punta Gallinas dependientes en alto grado de la fisiografía y de las aguas subterráneas que se filtran en el entramado de ensenadas que forman localmente.

4. Bosque higrotropofítico muy relictual (BH mr).

En el Estudio de Impacto Ambiental se estableció que de acuerdo con las características de la vegetación presente dentro del sector de Bahía Honda y Hondita, las acciones de compensación estarán dirigidas a las áreas de matorral espinoso debido a que es uno de los ecosistemas de tierra firme dentro de área con mayor urgencia de ser atendido bajo acciones de preservación y restauración, además de las similitudes con la vegetación afectada dentro del Proyecto línea de alta tensión 500kV Casa Eléctrica- Colectora I.

Se realizó una identificación de coberturas por medio de acuerdo con el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC), versión 2.1, actualización 2017, escala 1:100.000 (IDEAM, 2017). Los detalles de las áreas y la presentación gráfica se presentan en la Tabla 10-12 y Figura 10.9.

Tabla 10-12. Coberturas dentro del área propuesta de DRMI Bahía Honda y Hondita

Bioma IAvH	Subzona hidrográfica	Cobertura	Área (ha)
Zonobioma Altemohigrico Tropical Alta Guajira	Directos Caribe - Ay. Sharimahana Alta Guajira	Afloramientos rocosos	1.084,57
		Arbustal abierto	3.973,59
		Arbustal denso	2.298,93
		Áreas abiertas sin vegetación	8.485,74
		Bosque de galería y/o ripario	25,48
		Herbazal denso	208,14
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	185,35
		Mosaico de cultivos y pastos	89,16
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	461,87
		Zonas arenosas naturales	1.125,41
	Río Carraipía - Paraguachón, Directos al Golfo Maracaibo	Afloramientos rocosos	34,20
		Arbustal abierto	944,67
		Áreas abiertas sin vegetación	2.975,40
		Herbazal denso	192,74
Zonas arenosas naturales			910,90
Total			22.996.14

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Fauna

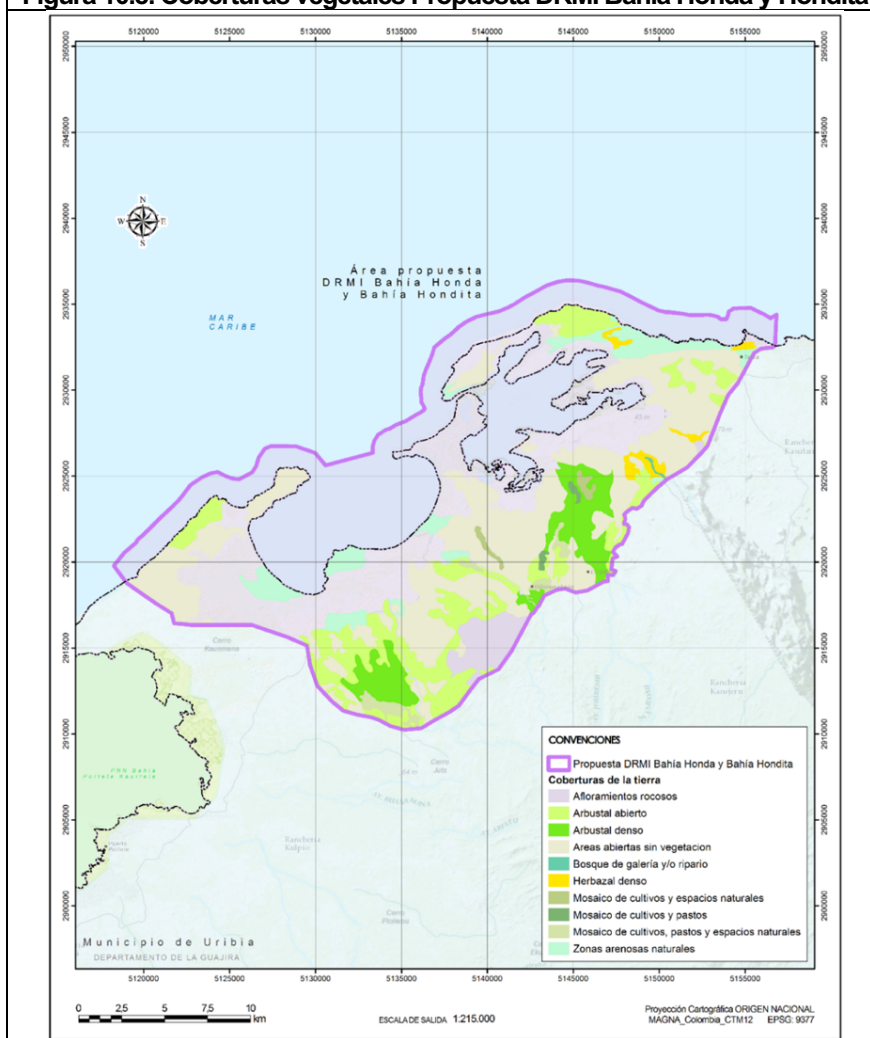
La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

En la caracterización realizada para la declaratoria del área se registraron 17 especies de reptiles y no se detectaron anfibios debido a la baja oferta de recurso hídrico, sin embargo, la comunidad manifestó la existencia de individuos *Pleurodema brachyops*. Entre los reptiles el orden Squamata fue el de mayor riqueza con 16 especies, con mayor abundancia de la familia Teiidae y una gran representación de *Cnemidophorus lemniscatus*.

Para el grupo de mamíferos hubo un total de 35 registros, de ocho especies de ocho familias y seis órdenes. Carnivora fue el orden de mayor riqueza con cuatro especies. Chiroptera por su parte tuvo el mayor número de reportes con 30 individuos de la especie *Glossophaga longirostris*. Se destaca la presencia del tunato guajiro (*Marmosa xerophila*) especie amenazada.

El estudio de caracterización no incluyó el grupo de aves sin embargo CORPOGUAJIRA cuenta con diferentes estrategias que les permiten realizar seguimiento a aves de alta importancia como es el caso de flamenco rosado, definido además como Valor objeto de conservación del DRMI, junto con las tortugas marinas, el turpial guajiro, el ecosistema de manglar, el bosque muy seco tropical, los valores paisajísticos y la cultura indígena Wayúu.

Figura 10.8. Coberturas vegetales Propuesta DRMI Bahía Honda y Hondita



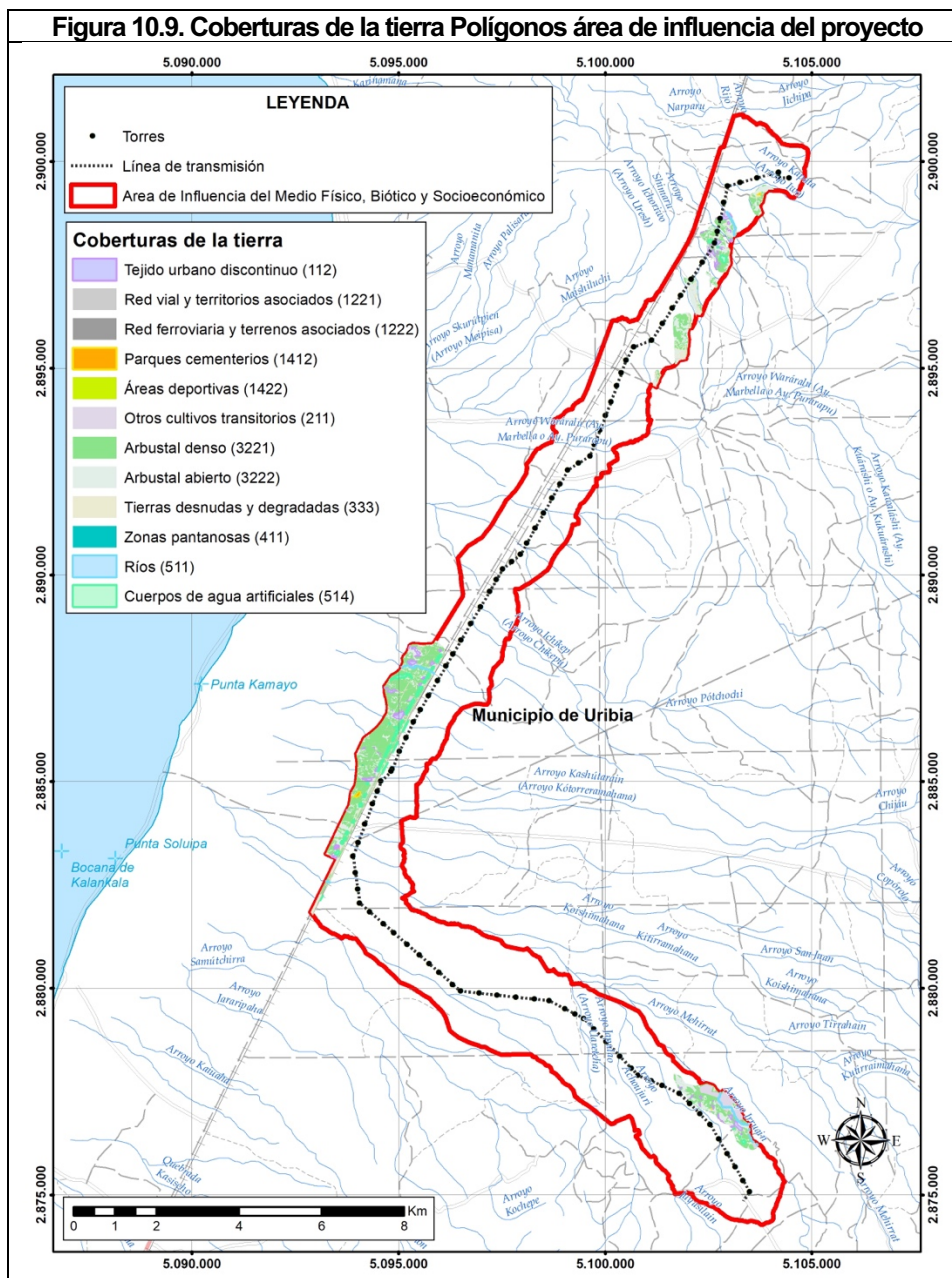
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

10.2.2.8.1.2.2 Área de influencia del proyecto

La caracterización del medio biótico se construye como una síntesis del Capítulo 5 teniendo en cuenta los términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental (EIA) en Proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2018) y la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (MADS, 2018). La metodología para la elaboración de la línea base se encuentra detallada en el Capítulo 2 del Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Por otro lado, realizada la actualización de las coberturas de la Tierra en las áreas sujetas a la solicitud de modificación de licencia ambiental y una vez realizado el análisis de la espacialización de los impactos identificados y calificados en el Estudio de Impacto Ambiental, se pudo concluir que la evaluación presentada en su momento es suficiente para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que el objeto principal de la misma está relacionado con la viabilización de las áreas negadas para la construcción de infraestructura, especialmente en áreas en donde se negó aprovechamiento forestal y ocupación de cauce y en dicha evaluación se tuvo en cuenta la totalidad de las ocupaciones y el volumen de aprovechamiento forestal solicitados inicialmente; igualmente, una vez desarrollado el proceso de análisis de fragmentación y conectividad, se concluyó que no es necesario redefinir el área de influencia toda vez que, la precisión realizada en la caracterización de las coberturas no implicó un mayor impacto sobre la conectividad ecológica ni sobre las dinámicas funcionales del paisaje. Partiendo de esto, se pudo establecer que el área de influencia del estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de licencia ambiental corresponde a la misma definida en el Estudio de Impacto Ambiental.

La distribución espacial de los ecosistemas identificados en el área de influencia del proyecto del Estudio de Impacto Ambiental se presenta a continuación y corresponden a la integración de las variables de coberturas de la tierra y el mapa de biomas y unidades bióticas, escala 1:100.000, del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH, 2016), en el cual se identifica que la totalidad del área de influencia del proyecto se encuentra en el Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira (Figura 10.9). Teniendo en cuenta que las áreas de intervención por viabilizar de la presente solicitud de modificación de licencia se encuentran inmersas en el área de influencia establecida en el Estudio de Impacto Ambiental, por lo que las mismas se encuentran igualmente en el zonobioma mencionado.



Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025

Flora

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Para la caracterización de la flora terrestre en lo referente al establecimiento y toma de datos en cada una de las unidades de muestreo, se realizaron y establecieron 71 parcelas dentro del área de influencia del proyecto para los ecosistemas naturales. En la Tabla 10-13 se muestra la distribución de las parcelas.

Tabla 10-13. Número de unidades muestrales por unidad de cobertura

Cobertura	No. Parcelas
Arbustal abierto del Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	35
Arbustal denso del Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	71

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Los índices de diversidad calculados en la caracterización del proyecto se presentan en la Tabla 10-14 Para comprender la distribución y la variación de los datos se utilizaron las escalas de color, en donde los colores verde, amarillo y rojo se asocian a sitios de alta, media y baja diversidad respectivamente. La riqueza específica determinada con el índice de Margalef presenta una mayor diversidad se presenta en la cobertura arbustal denso, esto explica que se trata de la cobertura con mayor riqueza de especies en el área de influencia del proyecto. Según la escala de valoración del índice de Margalef valores inferiores a 2,0 son relacionados a zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Villareal *et al.*, 2004). De acuerdo con lo anterior el arbustal abierto y el arbustal denso presenta una media diversidad en términos de riqueza específica.

Tabla 10-14. Índices de diversidad alfa para las diferentes coberturas evaluadas en el área de estudio

Cobertura/Índice	Taxa S	Individuals	Simpson 1-D	Shannon H	Margalef
Arbustal abierto	13	266	0,76	1,80	2,15
Arbustal denso	23	819	0,80	2,08	3,88

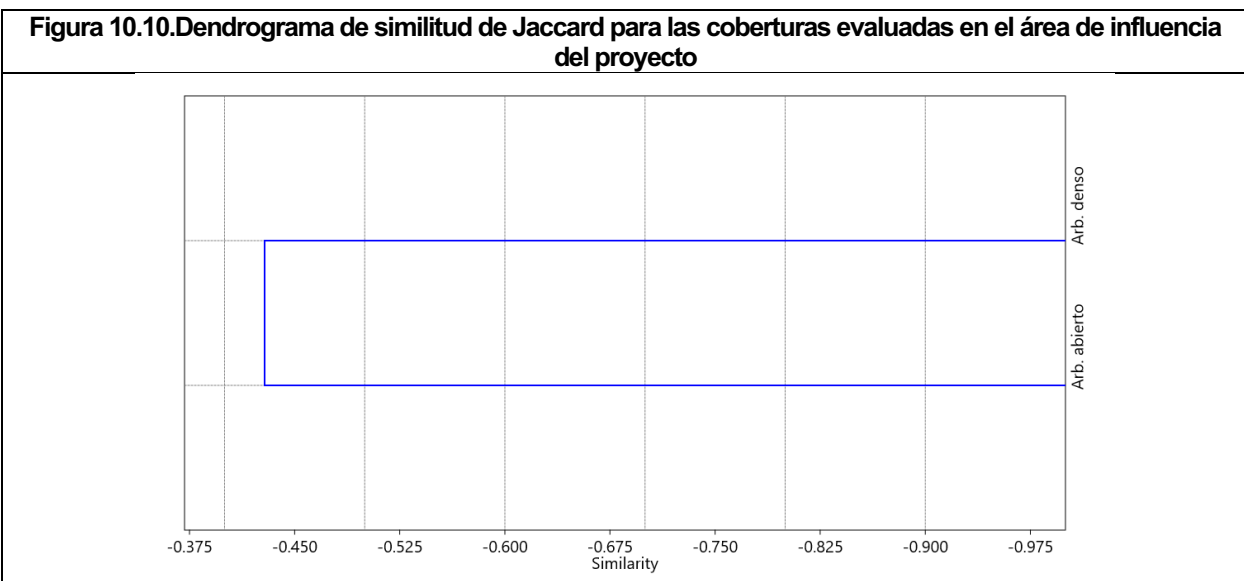
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

La diversidad según la estructura de las comunidades en el índice de Simpson muestra que ninguna de las coberturas muestreadas presenta una tendencia a la dominancia de una especie, ya que para las 2 coberturas el valor índice es mayor a 0,70. Según la escala de valoración del índice cuanto más se acerca su valor a 0 existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie o de una población y cuanto más se acerque el valor a 1 mayor es la biodiversidad de un hábitat (Simpson, 1960). La mayor diversidad la presenta el arbustal denso con un valor de 0,80, en segundo lugar, se encuentra el arbustal abierto con un valor del índice de 0,76. Si bien las coberturas evaluadas no presentan ninguna tendencia clara a la dominancia de una especie las mismas si presentan una alta representatividad de cardón (*Stenocereus griseus*).

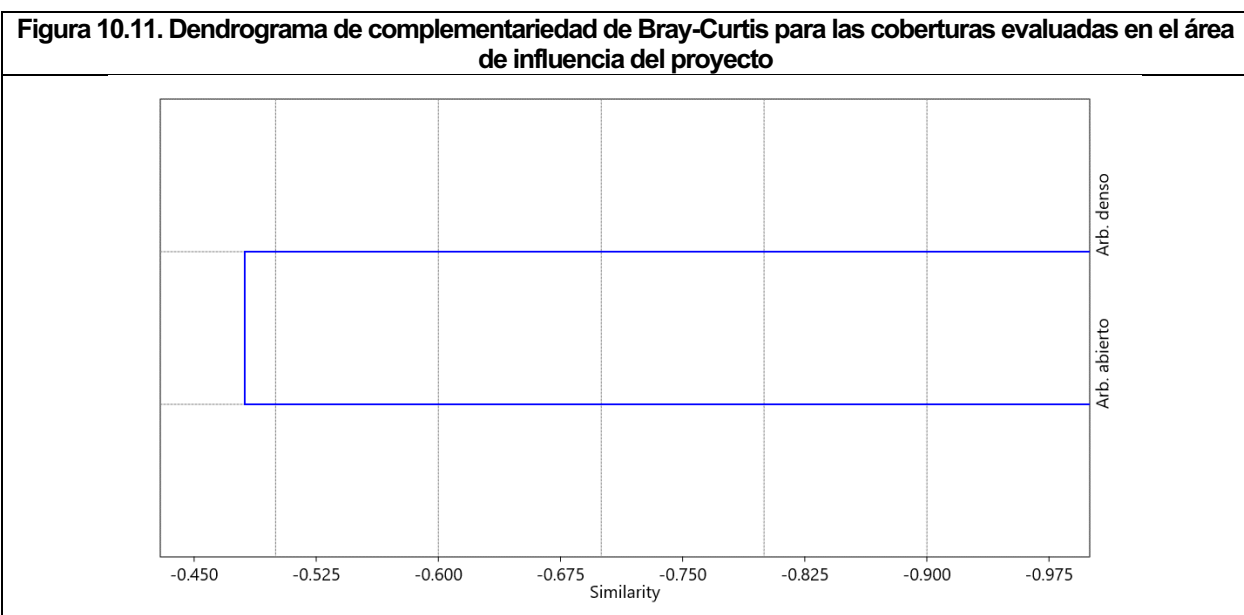
La diversidad específica, según la uniformidad de las comunidades florísticas, evaluada con el índice de Shannon-Wiener (H'), muestra que las coberturas de arbustal abierto y arbustal denso en el área de estudio, albergan ecosistemas y comunidades vegetales con baja, principalmente el arbustal abierto diversidad de especies y reforzando lo analizado a través de los índices de dominancia y riqueza específica, para el caso de la cobertura arbustal abierto se alcanzó un valor de 1,80 y para el arbustal denso un valor de 2,08.

La diversidad beta muestra los resultados de la diversidad beta entre cada una de las coberturas evaluadas, con los índices empleados, muestran una alta similitud entre las coberturas presentes en el área de estudio (Jaccard > 0,425; Bray-Curtis > 0,475) (ver Figura 10.11 y Figura 10.11).

Respecto al dendrograma de similitud de Jaccard se evidencia una alta afinidad florística entre las coberturas evaluadas arbustal denso y el arbustal abierto, lo anterior se debe a que comparten elementos florísticos propios de los arbustales cuya distribución está determinada principalmente por las características climáticas y edáficas de la región, lo anterior se refuerza partir del dendrograma de complementariedad de Bray-Curtis el cual involucra la abundancia como parámetro estructural, mostrando una afinidad florística y estructural entre estas dos coberturas de aproximadamente 0,425. Lo anterior demuestra que existe un alto grado de similitud entre las coberturas naturales lo anterior se atribuye a que todas ellas se encuentran dentro de un mismo bioma y una misma zona de vida y por tanto existen un alto grado de elementos florísticos compartidos



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

En el Estudio de Impacto Ambiental, se presentaron las especies de flora amenazadas, de acuerdo con las categorías definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), para el orden global y nacional; así mismo muestra el número de especies incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y las especies en veda para el orden regional y nacional. En la Tabla 10-15 se presenta el listado general de especies amenazadas o en categoría especial para el área de influencia del proyecto establecida en el Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 10-15. Listado general de especies amenazadas o en categoría especial para el área de influencia (EIA)

Especie	Veda	Amenaza nacional	Amenaza global	CITES
<i>Handroanthus billbergii</i>	Si	NE	NE	No reportado
<i>Bourreria exsucca</i>	No	NE	NE	No reportado
<i>Cordia dentata</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Opuntia caracasana</i>	No	NE	NE	Apéndice II
<i>Stenocereus griseus</i>	No	NE	NE	Apéndice II
<i>Pereskia guamacho</i>	No	NE	LC	Apéndice II
<i>Cereus repandus</i>	No	NE	LC	Apéndice II
<i>Melocactus curvispinus</i>	No	NE	LC	Apéndice II
<i>Quadrella indica</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Quadrella odoratissima</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Jatropha gossypifolia</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Diphyssa carthagenensis</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Piptadenia retusa</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Pithecellobium subglobosum</i>	No	NE	NE	No reportado
<i>Libidibia coriaria</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Parkinsonia praecox</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Neltuma juliflora</i>	No	NE	NE	No reportado
<i>Pithecellobium dulce</i>	No	LC	LC	No reportado
<i>Malpighia emarginata</i>	No	NE	NE	No reportado
<i>Malpighia glabra</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Melochia</i>	No	NE	NE	No reportado
<i>Myrcianthes fragrans</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Casearia tremula</i>	No	NE	NE	No reportado
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Castela erecta</i>	No	NE	LC	No reportado
<i>Coccoloba</i>	No	NE	NE	No reportado

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

En la Tabla 10-16, se presentan las especies de flora amenazadas identificadas en el área de intervención por viabilizar, de acuerdo con las categorías definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), para el orden global y nacional; así mismo muestra el número de especies incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y las especies en veda para el orden regional y nacional.

Tabla 10-16. Listado general de especies amenazadas o en categoría especial para el área de intervención por viabilizar

Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 126 de 2024	Veda Regional
BORAGINACEAE	<i>Rocheftoria spinosa</i>	Alapai	No Evaluada	-	-	-
CACTACEAE	<i>Cereus repandus</i>	Cardón Kayush	LC	Apéndice II	-	-
	<i>Pereskia guamacho</i>	Guamacho		-	-	-
	<i>Pilosocereus lanuginosus</i>	Cardón jatsá		Apéndice II	-	-
	<i>Stenocereus griseus</i>	Yossu		Apéndice II	-	-
CAPPARACEAE	<i>Quadrella indica</i>	Capushi		-	-	-
	<i>Quadrella odoratissima</i>	Olivo		-	-	-
FABACEAE	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	Hachii		-	-	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 126 de 2024	Veda Regional
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	No Evaluada	-	-	-
	<i>Libidibia coriaria</i>	Dividivi		-	-	-
	<i>Neltuma juliflora</i>	Trupillo		-	-	-
	<i>Parkinsonia praecox</i>	Mapúa		-	-	-
	<i>Piptadenia retusa</i>	Apotoo		-	-	-
	<i>Pithecellobium subglobosum</i>	Toolish		-	-	-
SIMAROUBACEAE	<i>Castela erecta</i>	Uruwá		-	-	-

LC: Preocupación menor

No Evaluada: NE, Preocupación menor: L

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025.

Para el área de intervención por viabilizar objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, se identificó que ninguna de las especies reportadas se encuentra registrada en la Resolución 126 de 2024 del MADS.

Fauna

Anfibios

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Durante los monitoreos se registraron cuatro especies de anfibios en el área de influencia del proyecto, distribuidas en un orden y dos familias (Bufonidae y Leptodactylidae). Las métricas de diversidad indican que los mayores valores de riqueza y abundancia se registraron en el arbustal denso, con 4 especies y 62 individuos, mientras que, en el arbustal abierto, se registraron 4 especies y 26 individuos y cuerpos de agua artificiales presentaron cuatro especies y 31 individuos. Los índices de diversidad por coberturas vegetales para anfibios se presentan en la Tabla 10-17.

Tabla 10-17. Índices de diversidad alfa para los anfibios registrados en el área de influencia del proyecto

Índices	Cobertura del suelo		
	Arbustal denso	Arbustal abierto	Cuerpos de agua artificiales
Riqueza	4	4	4
Abundancia	6	26	31
Simpson_D	0,3439	0,3107	0,3236
Shannon_H	1,17	1,264	1,238

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Durante los muestreos no se registraron especies de anfibios amenazados, ni en las listas de CITES. Si hubo reporte de cuatro especies con distribución restringida, las cuales se presentan en la Tabla 10-18. Las especies registradas son de amplia distribución en el continente, en particular en el norte de Suramérica y en el sur de Centroamérica.

Tabla 10-18. Especies de anfibios con distribución restringida en el área del proyecto

Especie	Nombre común	Categoría
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo	LC
<i>Rhinella humboldti</i>	Sapo	LC
<i>Pleurodema brachyops</i>	Rana	LC
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	Rana	LC

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Reptiles

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Para este grupo se registraron 13 especies distribuidas en 2 órdenes y 9 familias. Sauria fue el orden mejor representado con nueve especies y cinco familias, mientras que Serpentes estuvo constituido por cuatro especies y una familia. Teiidae y Colubridae fueron las familias más diversas con cuatro especies cada una, seguida por Phyllodactylidae con dos especies. En cuanto a las métricas de diversidad, las coberturas vegetales de arbustal denso registraron la mayor riqueza con 12 especies y 526 individuos, seguido de, arbustal abierto con 10 especies y 303 individuos, mientras que cuerpos de agua artificiales presentaron la riqueza más baja con 5 especies y 45 individuos especies. Los índices de diversidad por coberturas vegetales para anfibios se presentan en la Tabla 10-19.

Tabla 10-19. Índices de diversidad alfa para los reptiles registradas en el área de influencia del proyecto

Índices	Coberturas del suelo		
	Arbustal denso	Arbustal abierto	Cuerpos de agua artificiales
Riqueza	12	10	5
Abundancia	526	303	45
Simpson D	0,35	0,36	0,44
Shannon H	1,275	1,233	1,015

Ard: Arbustal denso; Bgr: Bosque de galería y ripario; Caa: Cuerpos de agua artificiales

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Se presentan las dos especies con distribución restringida identificadas en la caracterización. De los reptiles registrados en el área de influencia del proyecto 11 están categorizados en preocupación menor (LC) según la IUCN (2022), las restantes dos especies no han sido evaluadas por esta entidad (ver Tabla 10-20). A escala local, los reptiles no están incluidas en la Resolución 1912 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, sin embargo 9 especies están categorizados en preocupación menor (LC), en el libro rojo de reptiles de Colombia (Morales-Bentancourt *et al.*, 2015). De las especies registradas, solo *Cnemidophorus gagei* es una especie endémica de Colombia y *Phyllodactylus ventralis* y *Cnemidophorus arenivagus* son especies Casi endémicas.

Tabla 10-20. Lista de especies de reptiles registrados en el área de influencia

Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia por cobertura			Abundancia total	Abundancia relativa (%)	Estado de amenaza				Distribución
			Arl'd	Ara	Caa			CITES	UICN	Libro Rojo	Res. 1942/2017	
Orden: Squamata												
Suborden: Sauria												
Familia: Gekkonidae												
<i>Hemidactylus brooki</i>	Salamanqueja	Obs-En	2			2	0,23	-	LC	-	-	Amplia
Familia: Iguanidae												
<i>Iguana iguana</i> *	Iguana	Obs-En	2	2		4	0,46	II	LC	LC	-	Amplia
Familia: Phyllodactylidae												
<i>Phyllodactylus ventralis</i>	Tuqueca	Obs	1			1	0,11	-	LC	LC	-	Casi Endémico
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Tuqueca	Obs	2			2	0,23	II	LC	-	-	Amplia

Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia por cobertura			Abundancia total	Abundancia relativa (%)	Estado de amenaza				Distribución
			Arl'd	Ara	Caa			CITES	UICN	Libro Rojo	Res. 4042/2017	
Familia: Sphaerodactylidae												
<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija	Obs-En	12	8	3	23	2,63	-	LC	LC	-	Amplia
Familia: Teiidae												
<i>Ameiva bifrontata</i>	Lobo	Obs	59	26	1	86	9,84	-	LC	LC	-	Amplia
<i>Ameiva praesignis</i>	Lobita	Obs	7	6	1	14	1,6	-	LC	LC	-	Amplia
<i>Cnemidophorus arenivagus</i>	Lobito	Obs-En	245	118	13	376	43,02	-	LC	LC	-	Casi Endémico
<i>Cnemidophorus gagei</i>	Lobito	Obs-En	187	138	27	352	40,27	-	-	-	-	Endémica
Suborden: Serpentes												
Familia: Colubridae												
<i>Lygophis lineatus</i>	Culebra	Obs-En	2	1	0	3	0,34	-	-	LC	-	Amplia
<i>Masticophis mentovarius</i>	Pajera	Obs-En	2	1	0	3	0,34	-	LC	-	-	Amplia
<i>Mastigodryas pleei</i>	Guarda caminos	Obs	5	2	0	7	0,8	-	LC	LC	-	Amplia
<i>Phimophis guianensis</i>	Víbora de Sangre	Obs		1		1	0,11	-	LC	LC	-	Amplia
Convenciones: Arld: Arbustal denso; Ara: Arbustal abierto; Caa: Cuerpos de agua artificiales LC: Preocupación menor. Obs: Observación; En: Entrevista												

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Aves

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

En total se registraron 96 especies de aves para la zona, que corresponden al 4,8 % de la ornitofauna presente en Colombia y el 17,5 % de las aves reportadas para el departamento de la Guajira (ANLA, 2018). Las especies reportadas en el área se encuentran distribuidas en 18 órdenes y 34 familias. Dentro de los órdenes más diversos se encuentran los Passeriformes con 43 especies, distribuidas en 11 familias y 35 géneros. Los índices de diversidad por coberturas vegetales para aves se presentan en la Tabla 10-21.

Tabla 10-21. Índices de diversidad alfa para la comunidad de aves registradas en el área de influencia del proyecto

Índices	Coberturas de la tierra		
	Arlid	Ara	Caa
Riqueza	75	68	49
Abundancia	953	736	436
Simpson 1-D	0,955	0,97	0,958
Shannon H	3,54	3,83	3,48
Margalef	10,79	10,15	7,89

Índices	Coberturas de la tierra		
	Ard	Ara	Caa
Coberturas de la tierra: Arbustal abierto (Ara); Arbustal denso (Ard); Cuerpos de agua artificiales (Caa).			

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Colombia es el país más diverso de aves, así mismo cuenta con 87 especies endémicas, 193 se consideran como casi endémicas de las cuales y 16 carecen de información para ser incluidas y darles un estatus (Chaparro *et al.* 2013). En la Tabla 10-22 se presenta el listado de las especies migratorias.

Tabla 10-22. Especies de aves migratorias registradas en el área de influencia del proyecto

Orden	Familia	Nombre común	Especie	Migración
Anseriformes	Anatidae	Barraquete aliazul	<i>Spatula discors</i>	Lat
		Pisingo	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Lon-Alt
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco americano	<i>Coccyzus americanus</i>	Lat
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Chotacabras norteño	<i>Chordeiles minor</i>	Lat
Apodiformes	Trochilidae	Colibrí ante	<i>Leucippus fallax</i>	Alt
Charadriiformes	Scolopacidae	Correlimos diminuto	<i>Calidris minutilla</i>	Lat
		Playero patilargo	<i>Calidris himantopus</i>	Lat
		Playero arenero	<i>Calidris alba</i>	Lat
		Becasina migratoria	<i>Limnodromus griseus</i>	Lat
		Patiamarillo grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	Lat
		Patiamarillo chico	<i>Tringa flavipes</i>	Lat
		Andarrios solitario	<i>Tringa solitaria</i>	Lat
		Becasina común	<i>Gallinago undulata</i>	Lat
	Laridae	Gaviotín de Cabot	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Lat
Suliformes	Phalacrocoracidae	Cormorán neotropical	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Lat-Lon-Alt
Pelecaniformes	Ardeidae	Guaco común	<i>Nycticorax</i>	Lat
		Garcita bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Lat-Lon-Alt
		Garza real	<i>Ardea alba</i>	Lat-Lon
		Garza patiamarilla	<i>Egretta thula</i>	Lat-Lon-Alt
		Garza azul	<i>Egretta cerulea</i>	Lat-Alt
		Garcita verde	<i>Butorides virescens</i>	Lat
Passeriformes	Tyrannidae	Sirirí común	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Lat-Alt
		Sirirí gris	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Lat
		Atrapamoscas alisero	<i>Empidonax alhorum</i>	Lat
		Atrapamoscas verdoso	<i>Empidonax virescens</i>	Lat
	Parulidae	Reinita dorada	<i>Setophaga petechia</i>	Lat
		Reinita rayada	<i>Setophaga striata</i>	Lat
		Reinita acuática	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Lat
		Reinita enlutada	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Lat

Tipo de migración: Lat= Latitudinal- Alt= Altitudinal- Lon= Longitudinal- Trans= Trasfronteriza

Fuente: Sintetizado del Plan nacional de las especies migratorias (2009) y Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia (Naranjo *et al* 2012)

En relación con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES en vigor del 22 de junio de 2021, se reportan nueve especies dentro de la categoría II, lugar en el que se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. A este apéndice pertenecen especies de las familias Accipitridae, Falconidae, Trochilidae y Psittacidae (ver Tabla 10-23).

Tabla 10-23. Especies de aves endémicas, amenazadas o CITES registradas en el área de influencia del proyecto

Especie	Endemismo	IUCN (2022)	RES 1912- 2017	Libros rojos	CITES (2021)
<i>Leucippus fallax</i>	CE	LC	-	-	II
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	CE	LC	-	-	II
<i>Accipiter bicolor</i>	-	LC	-	-	II
<i>Parabuteo unicinctus</i>	-	LC	-	-	II
<i>Falco sparverius</i>	-	LC	-	-	II
<i>Caracara plancus</i>	-	LC	-	-	II
<i>Milvago chimachima</i>	-	LC	-	-	II
<i>Forpus passerinus</i>	-	LC	-	-	II
<i>Eupsittula pertinax</i>	-	LC	-	-	II
<i>Synallaxis candei</i>	CE	LC	-	-	-
<i>Inezia tenuirostris</i>	EI	LC	-	-	-
<i>Cardinalis phoeniceus</i>	CE	LC	VU	VU	-
<i>Setophaga striata</i>	-	NT	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	Int	LC	-	-	-
Convenciones: apéndice II: Categorías de amenaza: Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT); Endemismo: CE: casi endémica, EI: Especie de interés, Int: Introducida					

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Mamíferos

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Dentro del área de influencia del corredor de la línea eléctrica de alta tensión se registraron 21 especies de mamíferos que pertenecen a 13 familias y a 7 órdenes lo que corresponde al 3,86% de la diversidad de mamíferos del país (543 especies, Ramírez-Chaves *et al*, 2021) y al 13,2% de las especies del Departamento de la Guajira (159 especies, GBIF 2022). Chiroptera (Murciélagos) es el orden más especioso con 10 especies confirmadas, seguido de Carnivora con cuatro especies. Las familias con mayor número de especies son Phyllostomidae y Molossidae con tres especies cada una y Vespertilionidae con dos. Ocho familias estuvieron representadas sólo por una especie entre las que se incluyen Myrmecophagidae, Canidae, Mephitidae, Cervidae, Sciuridae y Leporidae. 13 especies fueron registradas mediante los métodos de campo directos, mientras que las restantes ocho se registraron por entrevista. La cobertura con el mayor número de registros de mamíferos fue cuerpos de agua artificiales y además fue la que presentó el mayor número de especies con 13 y con 272 registros, seguida de tejido urbano discontinuo con 9 especies y 102 registros. Los índices de diversidad por coberturas vegetales para anfibios se presentan en la Tabla 10-24.

Tabla 10-24. Índices de diversidad alfa para las cuatro coberturas evaluadas

Índice / cobertura	Arbustal denso	Arbustal abierto	Cuerpos de agua artificiales	Tejido urbano discontinuo
Riqueza (S)	5	4	13	9
Individuos	45	20	272	102
Simpson 1-D	0,711	0,657	0,821	0,67
Shannon H	1,381	1,202	1,987	1,517
Margalef	1,051	1,001	2,141	1,73

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

En el área de influencia del proyecto establecida en el Estudio de Impacto Ambiental, se identificaron tres especies de mamífero vulnerables y cuatro especies dentro de los listados del CITES, las cuales se relacionan en la Tabla 10-25. La IUCN, registra tres: *M. xerophila*, *L. curasoae* y *R. minutilla* aparecen como vulnerables (VU). A nivel nacional, solo una especie: *Odocoileus virginianus* aparece como en peligro crítico (CR) y la cual se reporta en la península de La Guajira. Sin embargo, con las actualizaciones taxonómicas recientes (Ramírez-Chaves *et al*, 2016) la especie que correspondería a la zona es *Odocoileus cariacou* que no se encuentra evaluada. En cuanto a CITES, una especie aparece dentro del apéndice I donde se incluyen las especies sobre las que se cieme el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora, para la zona se registraría *Leopardus pardalis*. Dos especies están en categoría II que incluye especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, siendo el caso de *Cerdocyon thous* y *Puma yagouaroundi*. Una especie se ubica en categoría III, *Tamandua mexicana*.

Tabla 10-25. Especies de mamíferos amenazados o con comercio restringido, área de influencia directa del proyecto

Familia	Especie	Nombre común	Libro Rojo	IUCN (2022)	CITES	RES 1912-2017
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago cardonero		VU		
Didelphidae	<i>Marmosa xerophila</i>	Tunato del desierto		VU		
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa minutilla</i>			VU		
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>				II	
	<i>Puma yagouaroundi</i>				II	
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>				II	
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>				III	

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2023

Para los mamíferos se registraron tres especies de distribución restringida, los cuales se presentan en la Tabla 10-26.

Tabla 10-26. Especies de mamíferos con distribución endémica en el área del proyecto

Especie	Nombre común	Categoría
<i>Marmosa xerophila</i>	Tunato guajiro	Endémico
<i>Myotis larensis</i>	Murciélago vespertino	Endémico
<i>Calomys hummelincki</i>	Roedor	Endémico

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2023

10.2.2.8.1.2.3 Oriente DRMI pastos marinos Sawairu

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

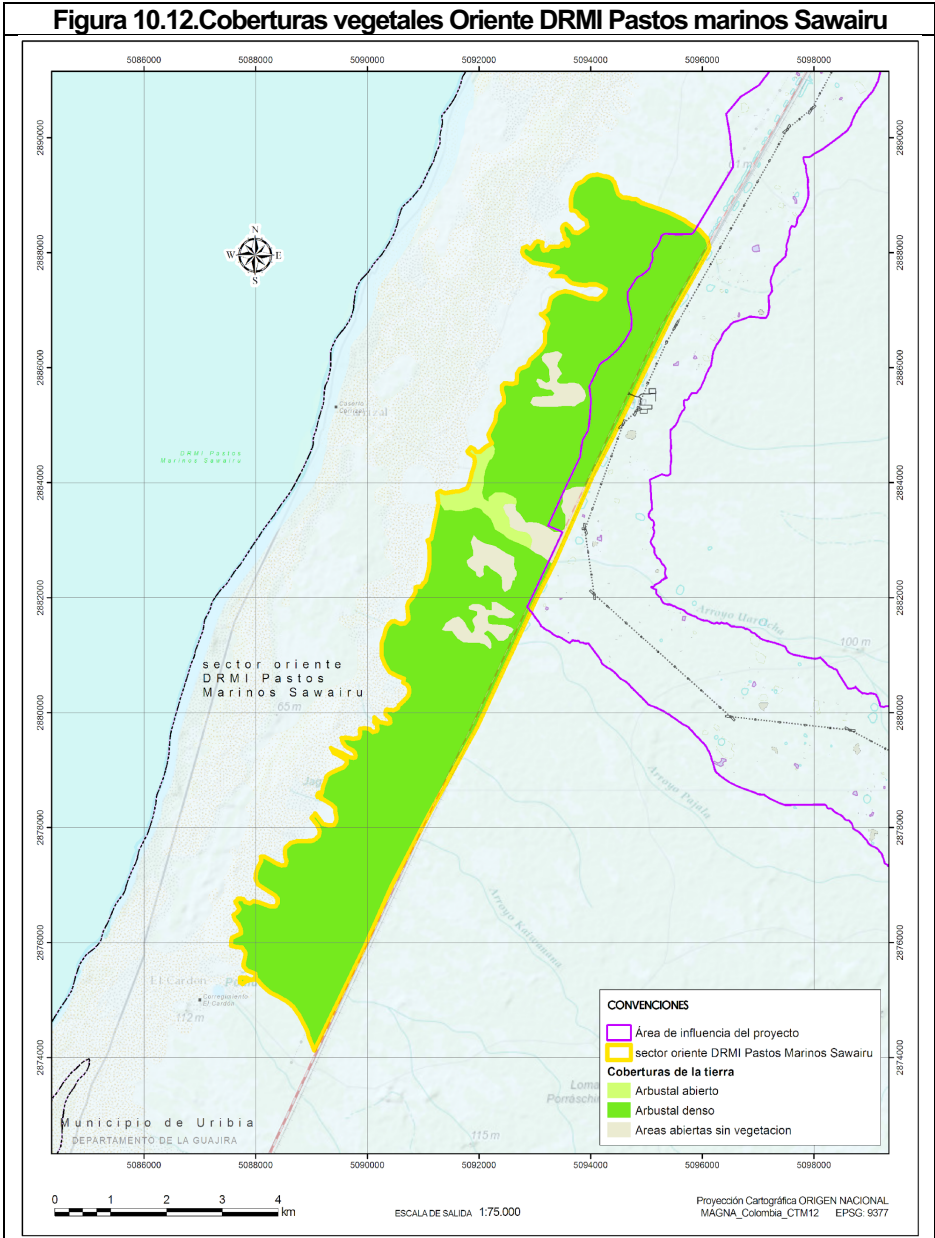
La zona oriental del DRMI Pastos marinos colinda con el área de influencia del proyecto en el sector de Carizal, por lo tanto, el ecosistema es el mismo y las especies potenciales tanto de fauna y flora son las mismas que se referenciaron en la caracterización de los polígonos del área de influencia. En la Tabla 10-27 y en la Figura 10.12 se presentan las coberturas de acuerdo con el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC), versión 2.1, actualización 2017, escala 1:100.000 (IDEAM, 2017).

Tabla 10-27. Coberturas de la tierra Oriente DRMI Pastos marinos Sawairu

Bioma IAVH	Subzona hidrográfica	Cobertura	Área (ha)
Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira	Directos Caribe -	Arbustal abierto	82,13
	Ay.Sharimahana Alta Guajira	Arbustal denso	2.806,19

	Áreas abiertas sin vegetación	196,22
Total		3.084,53

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2023.

10.2.2.8.2 Adicionalidad y efectividad de la compensación a largo plazo

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

10.2.2.8.2.1 Propuesta DRMI Bahía Honda y Bahía Hondita

Los esfuerzos por conservar esta área ha sido un esfuerzo principalmente de CORPOGUAJIRA que desde antes de 2019 está realizando la gestión para declarar el DRMI. Basándose en la complejidad y en el análisis de representatividad ecosistémica, se identificaron 32 zonas prioritarias de conservación en la región Caribe, diecinueve de estas zonas se concentran en los departamentos de la Guajira y Bolívar (INVEMAR 2008, García-Romero *et al.* 2012). De acuerdo con esto y en cumplimiento de las metas propuestas, para que en el año 2020, por lo menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10%, de las zonas marinas y costeras, se protejan y conserven, surge la necesidad de incrementar las áreas protegidas, razón por la cual CORPOGUAJIRA, ha venido adelantando acciones dirigidas a la valoración y delimitación de diferentes áreas de importancia para la protección y la conservación de la biodiversidad tanto al nivel departamental, regional y nacional, fundamentalmente para el sostenimiento de especies con categoría de amenaza que habitan en la zona.

En sintonía con lo anteriormente expuesto se realizó la caracterización necesaria para la declaratoria de Bahía Honda y Bahía Hondita, como DRMI exaltando este ecosistema como único, poseedor de valores escénicos, paisajísticos y naturales, extraordinarios, entre los que se destacan: humedales marino-costeros con pastos marinos, manglares, pantanos salitrosos, suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de Arbustal ralo y bajo, Zonas arenosas naturales, con extensas zonas de dunas y una vegetación litofítica, que en conjunto constituyen una compleja gama de ambientes únicos del territorio colombiano, que han sido subvalorados y olvidados.

La implementación de la compensación dentro de esta área busca aunar esfuerzos para la consecución de las metas nacionales en cuanto a la conservación de la biodiversidad en ambientes marino-costeros. Debido a que el área no ha sido declarada, pero CORPOGUAJIRA, ha adelantado la gestión del territorio con las comunidades es urgente entrar a ejecutar acciones encaminadas a la no pérdida de biodiversidad, a través de modelos de conservación en coberturas vegetales en estados sucesionales avanzados como es el caso del arbustal denso y estrategias de restauración activa para algunas zonas con signos fuertes de perturbación. La implementación de la compensación y la suma de otros tipos de medidas en esta área que abarca un gran espacio de cerca de 23.000 ha permitirá aumentar los indicadores de en materias de áreas protegidas en el país y permitirá mantener la conectividad con el Parque Nacional Natural Bahía Portete.

CORPOGUAJIRA ha expresado su interés en incentivar el apoyo a la gestión de las áreas protegidas a través de los planes de compensación de las empresas que operan en el área. La corporación ha realizado un trabajo importante para la planeación y en este sentido, el plan de compensación traza un esquema claro a través de unas metas que, por supuesto van de la mano con la gestión institucional, que se encuentra enmarcada en 3 ejes temáticos: gobernabilidad, recuperación ecosistémica y monitoreo de la biodiversidad, orientado a mejorar calidad de paisaje y oferta hídrica, y conservación de fauna y flora e integridad ecosistémica.

Las acciones de compensación buscan además impulsar la gestión administrativa del área, ya que, a través de la implementación, el seguimiento y unas metas específicas; CORPOGUAJIRA podrá evaluar el cumplimiento de los objetivos institucionales que se ha venido planteando.

Se espera que la compensación en el área propuesta para el DRMI Bahía Honda y Hondita sea efectiva a largo plazo, ya que se tienen tres factores que permitirán su permanencia en el tiempo. El primero de ellos es la figura de protección próxima a declararse que restringe el uso del suelo de acuerdo con la zonificación y plan de manejo que sea aprobado que a través de la rehabilitación y restauración permitan mejorar la calidad paisajística de los bosques concretando el objetivo de esta. El segundo factor que asegurará la efectividad de la compensación será la implementación de las acciones, modos y mecanismos, que facilitaran la gestión administrativa del área dentro de un porcentaje de esta. El tercero y último es que la comunidad ha participado en el proceso de declaratoria con CORPOGUAJIRA por lo que se espera ellos se han participes y defensores de las estrategias a desarrollar dentro del área.

10.2.2.8.2.2 Polígonos dentro de área de influencia del proyecto y oriente DRMI pastos marinos Sawairu

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

En análisis de adicionalidad y efectividad de la compensación de estas dos alternativas se aborda en un solo ítem debido a que las comunidades que están en directa relación con las áreas son comunes, por lo menos en el sector de carrizal, y ninguna de estas zonas está bajo una figura de protección regional. Los ecosistemas en las dos áreas son básicamente los mismos y la dinámica social es similar. Como se mencionó en el análisis del próximo DRMI a declararse, los ecosistemas de la Guajira han sido identificados como zonas prioritarias para conservar debido a la baja representatividad en áreas protegidas y la riqueza de especies.

Asimismo, realizar parte de la compensación dentro del área de influencia del proyecto es la oportunidad para retribuir a las mismas comunidades que serán directamente impactadas por el mismo, a través de las actividades de restauración y preservación (aislamiento de tensionantes), el retorno de áreas con la vegetación que usualmente se encuentra en su territorio y a su vez esto tendrá efectos a nivel de biodiversidad que no serían visibles si el territorio no es intervenido por medio de estas medidas.

Las comunidades ubicadas dentro del sector oriental en límites con el DRMI de Pastos Marinos Sawairu son las principales usuarias de los recursos que proveen las áreas marinas dentro del área protegida y participaron en la declaratoria del DRMI. En consecuencia, realizar acciones en esta zona intermedia entre en el área de influencia del proyecto y el DRMI permitirá restablecer la conectividad entre los ecosistemas y podría ser una estrategia para que las comunidades evidencien que los ecosistemas y sus recursos dependen de esa conectividad.

Debido a que las acciones de compensación serían un proceso independiente, que no estarían cobijadas bajo una gestión territorial como es el caso de las áreas protegidas, se puede tener un limitante pues no existen acuerdos adicionales a los que se logren con las comunidades para la implementación. Sin embargo, si se logra la participación y apropiación de estas acciones por parte de la comunidad los cambios a nivel de paisaje no solo tendrán efectos positivos a nivel de estructura, composición y función de los ecosistemas si no un efecto positivo en el paisaje que beneficiaran a las comunidades que viven allí. Aunque estas zonas no son parte de SINAP, CORPOGUAJIRA, está presente en todas estas zonas y trabaja de la mano con los procesos de compensación.

10.2.2.9 Cómo compensar

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

De acuerdo con la sección 8 del Manual de Compensaciones del Componente Biótico ¿Cómo compensar? (MADS, 2018), para definir cómo ejecutar la compensación se deben analizar mínimo cuatro componentes: (1) las acciones, (2) los modos, (3) los mecanismos y (4) las formas de compensación. El esquema de la Figura 10.13 describe de forma general cada uno de los componentes.



Fuente: Manual de compensaciones del componente biótico (MADS, 2018)

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente capítulo se organiza así: (1) se definen y describen las acciones (preservación, restauración y uso sostenible) y subactividades de compensación; (2) se definen y describen los modos, (3) se definen y describen los mecanismos, (4) se definen y describen las formas.

10.2.2.9.1 Actividades de compensación

Como se mencionó en la parte introductoria del presente documento de solicitud de modificación de licencia ambiental, se mantienen las medidas de preservación y restauración propuestas en el plan de compensación presentado en el Estudio de Impacto Ambiental

Las acciones de compensación propuestas se construyen pensando en las comunidades étnicas que habitan en las áreas estratégicas para la compensación (pueblo Wayuu) y se enfocan en el desarrollo del fortalecimiento de la comunidad y convergencia de incentivos para la inclusión social. Sin embargo, la determinación de las acciones específicas a implementar, en el momento de la ejecución del plan de compensación, se debe realizar a través de un proceso de concertación entre las autoridades tradicionales y los posibles involucrados.

Los sistemas ecológicos presentes en las áreas estratégicas para compensación propuestas son complejos y tienen gran diversidad de componentes, estructura, subsistemas, procesos y generación de servicios. Pensar en restaurarlos mediante un manejo integral es una tarea casi utópica. Sin embargo, es común que el grado de afectación de un ecosistema sea percibido en base al estado de la cobertura vegetal natural asociada, y el estado de ésta se le simplifique al nivel de la presencia o ausencia de esta. De esta manera, las actividades y subactividades propuestas para el plan de compensación están relacionadas con la preservación, restauración y uso sostenible. La pregunta inicial cambia a: ¿en qué zonas es necesario restaurar la cobertura vegetal natural? y la respuesta lógica puede ser: donde las coberturas

naturales han sido afectadas, donde pueda mejorarse la conectividad y asegurarse la prestación de servicios ecosistémicos.

10.2.2.9.2 Criterios de elección de las áreas y estrategias de compensación

Los criterios para la elección y priorización de las áreas propuestas para compensación se describen a continuación:

- **Áreas estratégicas para restauración:** Las áreas seleccionadas corresponden con zonas con una evidente degradación de la cobertura vegetal natural como las tierras desnudas y degradadas.
- **Áreas con sobre utilización del suelo:** Las áreas señaladas corresponden a sitios donde hay sobrepastoreo o eliminación de la cobertura natural para establecer sistemas agrícolas y por tanto presenta deterioro de la calidad del suelo debido a actividades agropecuarias (sobrepastoreo o agricultura intensiva).
- **Áreas estratégicas para la conectividad:** Las áreas señaladas corresponden a sitios que pueden mejorar la conectividad entre parches de vegetación natural y la mejora de los servicios ecosistémicos, mediante la implementación de estrategias de restauración.
- **Mejora de la red hídrica:** Sobre la base de que la protección de los recursos hídricos depende en gran medida del estado de la cobertura vegetal, al momento de priorizar las áreas para la compensación, se tiene en cuenta la relación de las áreas de sobreutilización de los recursos con las áreas asociadas a los bosques de galería y/o riparios.
- **Presencia coberturas naturales alteradas:** Este razonamiento está ligado a la presencia de coberturas naturales alteradas, para las cuales se debe garantizar buen estado de conservación y un direccionamiento apropiado al clímax sucesional, por tanto, se debe garantizar que la regeneración natural continúe su curso en la dinámica sucesional.

A continuación, se describen las acciones propuestas para la compensación. En el Anexo 10.2.2.2. (ver carpeta 3. Anexos) se presentan las especificaciones técnicas para la restauración.

10.2.2.9.3 Preservación

Comprende a aquellas áreas en donde las coberturas naturales actuales están en un estado de conservación deseado, es decir que:

- a. No necesitan ninguna acción específica para recuperar los atributos del ecosistema en su composición, estructura y/o función. Esta acción específica se aplica a coberturas naturales de arbustales densos, que presenten buen estado de conservación.
- b. Solo requieren de restauración pasiva (regeneración natural) para mejorar condiciones únicamente en su estructura, pues se mantiene gran parte de los componentes del sistema pre-disturbio. Esta última estrategia aplica para todas las coberturas naturales, que presenten algún grado de intervención.

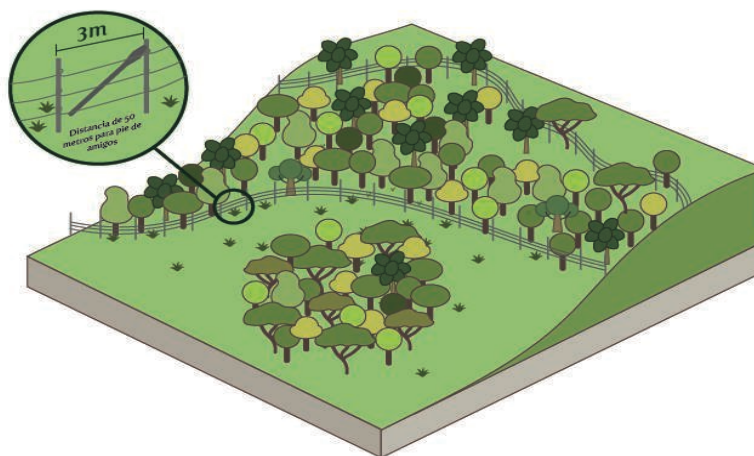
En las acciones de preservación, se debe emplear un manejo holístico con una o más de las siguientes medidas: cerramientos para aislar factores de estrés (tala selectiva y ganadería), barreras contraincendios (este debido a que el fuego en los bosques tropicales es uno de los eventos culturales más recurrentes que amenazan la biodiversidad) y regeneración natural (restauración pasiva). La evaluación y el monitoreo del estado sucesional de las coberturas priorizadas con esta acción orientará sobre posibles necesidades de implementar acciones correctivas. Antes de la implementación de esta medida deben darse los acuerdos entre las autoridades tradicionales y los posibles involucrados.

10.2.2.9.3.1 Cerramientos

Para las áreas donde se han identificado factores de riesgo, como el aumento de la tala de madera (entresaca de madera) y el pastoreo de ganado vacuno y caprino, se sugieren medidas de cerramiento no invasivas. Esta estrategia evita la presión del pastoreo y actúa como elemento disuasorio frente a posibles invasores, cazadores o extractores de madera.

Los aislamientos consisten en rodear el perímetro del predio o la cobertura deseada, con postes y alambre de púas (Figura 10.14). Los postes pueden ser madera inmunizada provenientes de plantaciones preferiblemente certificadas de pino o eucalipto, aunque también se pueden emplear postes de otros materiales que no sea madera, como acero, cemento o plásticos. Las dimensiones para este tipo de postes son: 6x8x200 cm, 8x8x200cm o 10x10x200 cm. La elección de las dimensiones tendrá como base las necesidades locales de control de tensionantes, la disponibilidad de los materiales y el transporte disponible para la zona. Cada poste será enterrado a 50 cm de profundidad. Se establecerán tres o cuatro hilos de alambre de púas (calibre 12,5). La distribución de los postes será cada tres (3) o cuatro (4) metros y contará con un pie de amigo (o postigón) cada 50 metros, este último tendrá un diámetro de 30 cm para asegurar la estabilidad de la estructura y en las esquinas según necesidad. El espacio entre los postes y cantidad de postigones puede variar de acuerdo con las condiciones del terreno. Esta acción solo será viable en áreas dentro de área propuesta DRMI Bahía honda y Hondita zonificadas como zona de preservación y en acuerdo con las comunidades.

Figura 10.14. Diseño de cerramientos



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Los aislamientos deberán ser revisados regularmente con el fin de verificar su estado y condición y realizar las correcciones que sean pertinentes, por ejemplo, caída de postes por acción del ganado o fenómenos de remoción en masa, entre otros.

10.2.2.9.3.2 Regeneración natural (restauración pasiva)

Las áreas objeto de compensación cuentan con una gran superficie de vegetación en diferentes etapas sucesionales.

Las coberturas que se encuentran en buen estado de conservación, pero no corresponden al clímax sucesional deben asegurar que la regeneración natural continúe su curso, por lo que el aislamiento de posibles factores de estrés es una medida suficiente para permitirles progresar y desarrollarse. Estos avances deben ser rastreados por datos de campo sobre flora, fauna y componentes del suelo, así como por sistemas de información geográfica.

Para las coberturas de arbustal denso, se plantea la restauración espontánea, ya que, de acuerdo con la información obtenida en campo, existe un alto potencial de regeneración en esta cobertura. Este tipo de estrategia a nivel de paisaje es útil como medida de adaptación al cambio climático para las poblaciones que habitan estas áreas.

10.2.2.9.4 Restauración

La estrategia de restauración más viable identificada para este proyecto es la rehabilitación. Como lo define el Plan Nacional de Restauración Ecológica, la rehabilitación, como uno de los objetivos de la restauración ecológica, busca recuperar la productividad del ecosistema natural y la provisión de servicios ecosistémicos en relación a los atributos de estructura y función. En otras palabras, aunque durante el proceso de rehabilitación se logre alguna recuperación en la composición de especies, el fin último es el de llevar la estructura y la función del ecosistema a un nivel tal que facilite indirectamente una recuperación de la productividad y los servicios ecosistémicos que brindaba el ecosistema original.

En este sentido, las zonas de restauración (rehabilitación) de este proyecto corresponden a aquellas áreas cuyas coberturas de la tierra actuales presentan una intervención más evidente y esto ha generado cambios en su estructura, composición y función. Las coberturas a intervenir serán: arbustal abierto y tierras desnudas y degradadas. Las técnicas que se emplearán dentro de un área podrán ser variadas y complementarias, como se muestra a continuación:

10.2.2.9.4.1 Siembra de especies bajo árboles nodrizas

Esta es una estrategia de facilitación, esta se define como una interacción ecológica que se produce entre una planta nodriza, con capacidad de colonizar un ambiente severo y modificar el microambiente bajo su copa, y sus especies beneficiarias, menos tolerantes al estrés ambiental, que crecen bajo la nodriza. Las diferencias en el nicho de establecimiento entre nodrizas y facilitadas supone que las especies que interactúan mediante la facilitación poseen rasgos funcionales diferentes, lo que les permite coexistir. A escala de paisaje, esto incrementa la diversidad vegetal en términos taxonómicos, funcionales y filogenéticos. Además, estos patrones de diversidad se extienden a los consumidores y los descomponedores. Así, la facilitación planta-planta permite la recuperación de múltiples facetas de la diversidad en varios niveles tróficos y, en último término, la restauración de funciones ecosistémicas esenciales (fertilidad, productividad o descomposición) (Navarro-Cano *et al.*, 2019). Se plantea la siembra de especies bajo árboles nodriza en las distintas coberturas objeto de restauración en el área de compensación, en individuos aislados o agrupaciones; los arreglos pueden ser bajo con especies seguidas y/o intercalados (ver Figura 10.15 y Figura 10.16). Para las coberturas de arbustal denso, arbustal abierto y tierras desnudas y degradadas se sugiere utilizar árboles nodriza tales como trupillo (*Prosopis juliflora*) y olivo (*Quadralla odoratissima* y *Q. indica*) y el establecimiento de especies de abusivas bajo ellas tales como carate (*Diphyssa carthagenensis*), palo verde (*Parkinsonia praecox*), cerezo (*Malpighia emarginata* y *M. glabra*), azabache (*Pithecellobium subglobosum*), chiminango (*P. dulce*), dormidero (*Piptadenia retusa*) y guamacho (*Pereskia guamacho*).

Figura 10.15. Modelo de siembra con especies seguidas



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

Figura 10.16. Modelo de siembra con especies intercaladas



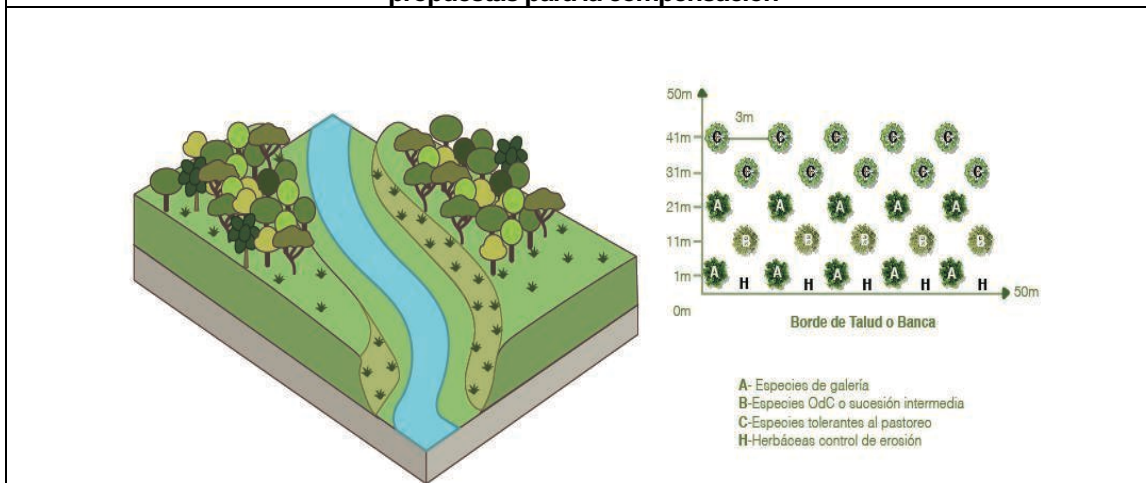
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

10.2.2.9.4.2 Rehabilitación de áreas de arbustal en cercanías a arroyos

En el área existe cobertura de arbustal, con evidencia de falta de individuos arbóreos y/o arbustivos alrededor de los márgenes principales. Estas áreas han sufrido continuos procesos de deforestación y degradación, principalmente por la expansión de las actividades de pastoreo de ganado caprino y bovino; el crecimiento del tejido urbano y la construcción de infraestructura vial y ferroviaria; la extracción de leña y madera. Lo anterior genera efectos de desbordamiento de cuerpos de agua e inundaciones en época de lluvias y finalmente, el aumento en la fragmentación de los ecosistemas. La rehabilitación de estas áreas es necesaria para mejorar la regulación hídrica y contribuir a la protección de pequeñas obras de infraestructura existentes; lo cual permitirá, además, reestablecer zonas que funcionan como corredores biológicos. En el escenario actual no se respeta la norma en cuanto a la protección de las zonas de ronda, por lo cual con esta acción se puede consolidar una parte de la estructura y composición de esas coberturas naturales que han sido fragmentadas, y que de lo contrario continuarán siendo presionadas por los tensionantes mencionados anteriormente. En el siguiente esquema se muestra la distribución de las especies en la franja que corresponde al arbustal en cercanía a arroyos (ver Figura 10.17):

- Especies típicas que protegen los bordes de los cuerpos de agua: como pueden ser el brasil (*Haematoxylum brasiletto*), cargamuchacho (*Ruprechtia ramiflora*), pasito (*Sideroxylon obtusifolium*), dividivi (*Libidibia coriaria*) y el uvito macho (*Bourreria exsucca*).
- Especies OdC (objetos de conservación) o de sucesión intermedia: polvillo (*Handroanthus billbergii*).
- Especies tolerantes al pastoreo: guamacho (*Pereskia guamacho*), cactus (*Cereus repandus*) y cardón (*Stenocereus griseus*).
- Especies herbáceas control de erosión: tuna (*Opuntia caracassana*); se sugiere igualmente la siembra de especies de gramíneas nativas del área.

Figura 10.17. Esquema de distribución de especies de arbustal en cercanía a arroyos en las áreas propuestas para la compensación



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

A continuación, se proponen algunas estrategias de siembra en arbustales en cercanía a arroyos:

10.2.2.9.4.2.1 Siembra al tresbolillo

Se sugieren algunos métodos de siembra como el tresbolillo en las áreas que actualmente carecen de cobertura vegetal. La aplicación de esta técnica podrá realizarse hasta un año después del aislamiento, donde se podrá determinar el potencial de regeneración natural que pueda darse en la zona y a la vez ir produciendo las especies de plántulas que se vayan a reintroducir.

Serán aislados como mínimo 15 metros a lado y lado de un drenaje identificado. Se podrá ampliar el área de protección de acuerdo con los procesos de concertación que se logren con las comunidades y autoridades tradicionales. Con ello se buscan iniciar los procesos de revegetalización para proteger y mantener la vegetación. Se recomiendan distancias de siembra de 3m x 3m o 4m x 4m.

10.2.2.9.4.2.2 Enriquecimiento por fajas

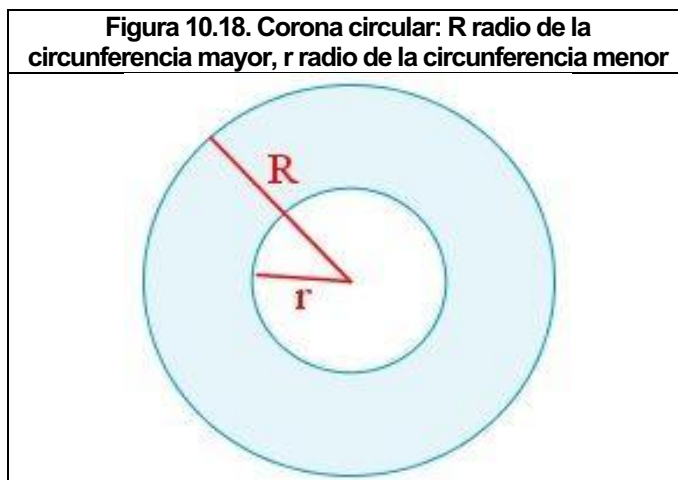
Esta estrategia busca reintroducir o reforzar las poblaciones de algunas especies vegetales en aquellos drenajes, arroyos o microcuencas que requieren acciones para el restablecimiento de una parte de la estructura, composición y función de las comunidades vegetales. En los sitios donde existe vegetación con presencia del estrato arbóreo, se podrá enriquecer mediante el empleo de fajas de 50x2 m de largo para especies de sucesión intermedia o especies OdC (B) o galería (A); la densidad de siembra de cada faja será de 16 plántulas, distancias de 3 metros entre plántulas; la densidad de siembra general es de 255 árboles/hectárea como máximo. La distancia entre fajas puede ser menor a 10 metros ya que dependerá de las condiciones del terreno.

10.2.2.9.5 Protección de cuerpos de agua

La protección de nacimientos y jagüeyes busca la recuperación de la funcionalidad de los ecosistemas naturales, ya que a nivel de las comunidades que habitan el área de estudio, estos cuerpos de agua forman parte de los bienes y servicios que requieren para su subsistencia. Se sembrarán especies que brinden sombra y que toleren encharcamiento en la época de lluvias. La cantidad de árboles estará dada por el tamaño del cuerpo de agua y el ancho de la franja de área terrestre que limita con el borde del cuerpo de agua. Se tendrá en cuenta la exclusión de tensionantes

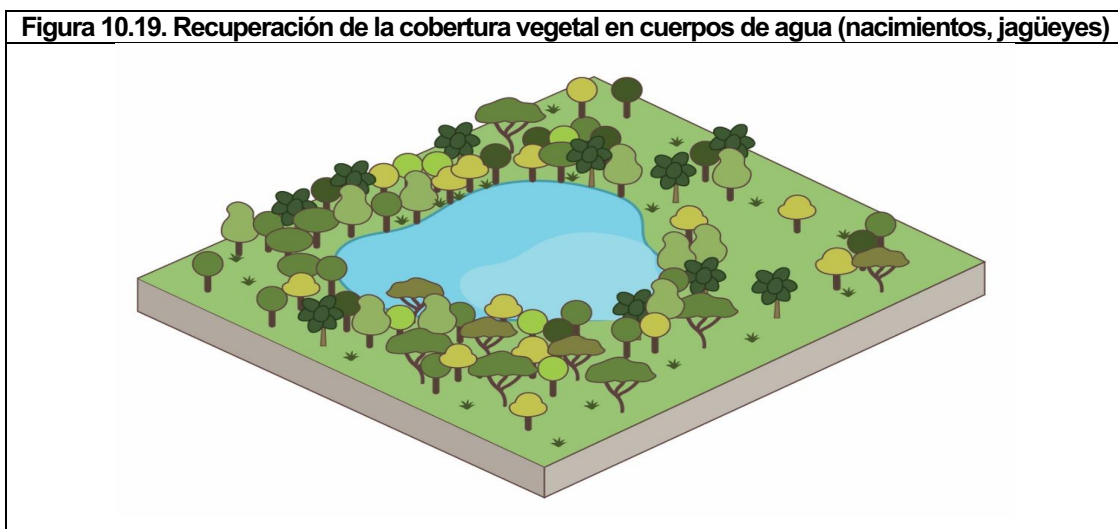
con cerramientos contra el ganado y vegetación leñosa presente alrededor del reservorio. En las áreas donde aplique, el área de la franja terrestre estará dada por el cálculo geométrico de área de una corona así (ver Figura 10.18).

$$A = \pi * (R^2 * r^2)$$



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

La densidad de siembra será alta, es decir las plantas tendrán una distancia de 1 metro entre sí, en el área que se halla calculada. En la Figura 10.19, se presenta el diseño de plantación que se daría alrededor de un pozo natural o un jagüey. Las especies recomendadas para siembra en este tipo de arreglos son trupillo (*Prosopis juliflora*), dividivi (*Libidibia coriaria*) y Olivo (*Quadralla odoratissima* y *Q. indica*).



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

10.2.2.9.6 Modos de compensación

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Son alternativas de manejo que permiten la implementación de las acciones de compensación en las áreas definidas para tal fin. Cada modo tiene instrumentos legales particulares para hacer efectiva su implementación y asegurar la permanencia y sostenibilidad de las acciones (MADS, 2018). De acuerdo con la información de la caracterización de línea base de las áreas, y con las características del área, el modo a usar para la compensación serán los acuerdos de conservación y pago por servicios ambientales, para lo cual, a continuación, se presenta los aspectos claves para la ejecución de estos.

Los acuerdos dependerán de las negociaciones que se puedan establecer con cada comunidad. Por lo tanto, los detalles sólo se podrán conocer a medida que se logren dichas negociaciones o acuerdos. Es importante mencionar que, al tener interacción con comunidades indígenas dentro de las tres áreas potenciales, será la autoridad competente quien indique si es necesario realizar un proceso de consulta previa en las áreas elegidas para implementar la compensación.

10.2.2.9.6.1 Acuerdos de conservación

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Es un instrumento legal en el que dos o más actores acuerdan voluntariamente la realización de ciertas actividades relacionadas con la conservación, protección y el manejo de los recursos existentes en su predio (preservación, uso, manejo y aprovechamiento).

“La conservación privada puede darse para diferentes actividades tales como preservación de fragmentos de ecosistemas naturales, restauración y regeneración de ecosistemas perturbados, aplicación de prácticas productivas limpias y sostenibles que complementan la labor de preservación, fortalecimiento de procesos comunitarios de conservación, enriquecimiento de los ecosistemas con especies nativas, mejoramiento de la conectividad estructural y funcional de los ecosistemas del predio, generación de información sobre biodiversidad, ecoturismo, giras académicas, educación ambiental, entre muchas otras que dependen del enfoque del predio, de los intereses de sus propietarios, de la ubicación del mismo y del objetivo que persigue” (Ocampo, 2010).

El acuerdo de conservación es un acto voluntario entre la comunidad y el ejecutor del proyecto, se puede realizar de forma verbal pero siempre será preferible un acuerdo escrito. El acuerdo es una relación de mutuo apoyo para el cumplimiento de un objetivo común. Lo que se busca con estos acuerdos es “promover en las comunidades asentadas en el área seleccionada, buenas prácticas agrícolas, pecuarias, y forestales comprometiéndose a realizar un uso sostenible, tanto ambiental como social, aportando al mantenimiento y conservación de los ecosistemas naturales y al bienestar de las personas que habitan y laboran allí. La otra parte, aporta asistencia técnica, acompaña el proceso, y canaliza recursos que permiten hacer la inversión necesaria en las áreas para cumplir con los alcances establecidos en los acuerdos” (Ocampo, 2010).

Los elementos mínimos que deben contener los acuerdos son:

- Los compromisos deben estar bien definidos; para comunidad detallando los aspectos de conservación y de producción (en caso en que aplique), y para la otra parte, los alcances de su inversión y acompañamiento en el proceso.
- La identificación del área; se debe establecer una línea base que permita medir los resultados de las acciones que se van a implementar en la misma.
- De ser posible algunos antecedentes y la importancia del área que se busca conservar.
- Las actividades que se van a realizar en el área.
- Estimación del precio (incentivo).
- La duración del acuerdo, el cual debe ser a largo plazo para que se justifiquen las acciones a implementar; estas dependerán de la voluntad de las partes y de las necesidades y/o condiciones de las áreas.

- Es importante que el acuerdo lleve incluidos mecanismos que permitan exigir el cumplimiento de los deberes de las partes, y en caso de incumplimiento formas y mecanismos de resolución de conflictos y las posibles sanciones.

Los acuerdos de conservación no limitan el uso de la tierra; por el contrario, promueven el buen uso y manejo y aprovechamiento de los recursos naturales persiguiendo objetivos de conservación y en algunos casos, producción sostenible. Los acuerdos de conservación se pueden realizar con un propietario privado o público o colectivo. En el Anexo 10.2.2.3. (ver carpeta 3. Anexos) se presenta un modelo de acuerdo de conservación que puede ser adaptado con las consideraciones específicas para cada una de las áreas y personas con las que se vaya a implementar acciones de compensación.

10.2.2.9.6.2 Pagos por servicios ambientales (PSA)

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Una de las formas en la que se pueden realizar acuerdos de conservación, es el pago por servicios ambientales, regulados en el Decreto 870 de 2017 y el Decreto 1007 de 2018. Se definen como el incentivo económico en dinero o en especie, que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa, por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos, mediante la celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados y los beneficiarios de los servicios ambientales. La estimación del incentivo se hará de acuerdo con lo que establece la normatividad al respecto, esto es, el costo de oportunidad de las actividades productivas más representativas que se adelanten en las áreas o en los ecosistemas estratégicos y que afecten en mayor grado su cobertura natural.

10.2.2.9.7 Mecanismos de compensación

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

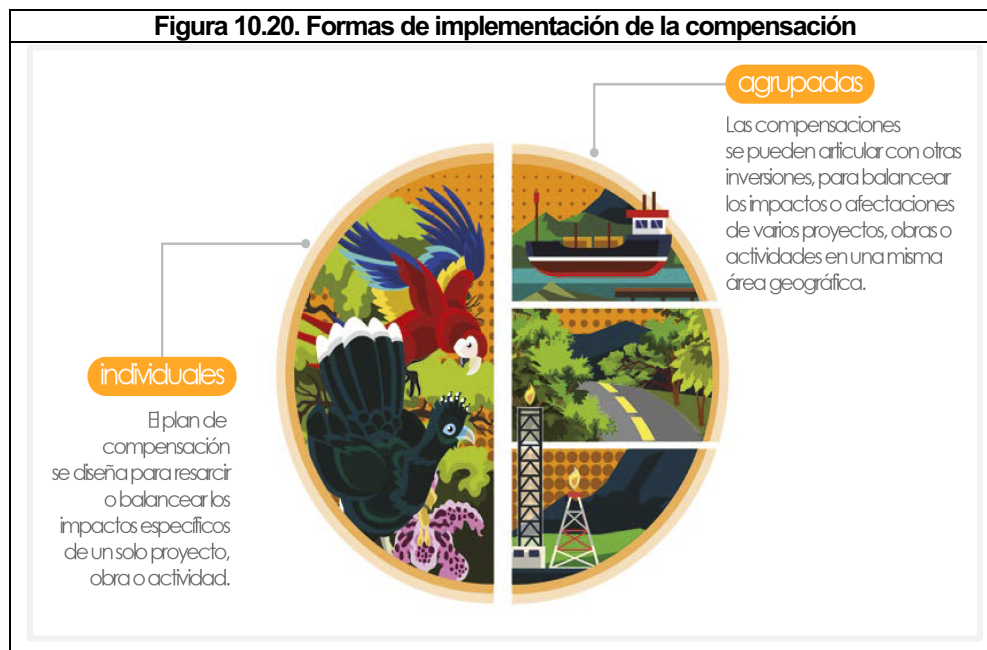
El mecanismo de compensación para este proyecto será a través de compensaciones directas. El responsable de la compensación ejecuta las acciones y actividades directamente. Para este caso AES Colombia podrá viabilizar directamente la ejecución de las acciones y modos de compensación, realizando la administración del recurso. El mecanismo de compensación directa también permite que AES Colombia, implemente sin ningún tipo de tercerización la ejecución de la totalidad de las actividades de compensación.

10.2.2.9.8 Formas de compensación

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Como se observa en la Figura 10.20, de acuerdo con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), las compensaciones por cada proyecto licenciado, permisos, concesiones o autorizaciones ambientales relacionadas con el uso o aprovechamiento del recurso forestal o sustracciones definitivas de reservas forestales por cambio de uso del suelo pueden presentarse de manera individual o agrupada.

Para este proyecto la forma será individual, las acciones fueron diseñadas para responder a los impactos compensables identificados de la LÍNEA DE CONEXIÓN A 500KV CASA ELÉCTRICA-COLECTORA I Y SUBESTACIÓN CASA ELÉCTRICA.



Fuente: Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018)

10.2.2.10 Posibles beneficiarios

Entre los posibles beneficiarios de las acciones de compensación se encuentran:

- Las comunidades con las que se logre establecer acuerdos de participación y apropiación de las acciones propuestas en el presente plan.
- Las comunidades que habitan en las áreas donde se ejecutarán las medidas de compensación.
- Los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa, con quienes sea posible suscribir acuerdos de conservación.

10.2.2.11 Riesgos para la implementación de la compensación

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

El análisis de los riesgos en la implementación de los proyectos definidos en el presente plan de compensación parte del análisis de presiones y amenazas, haciendo la claridad sobre las particularidades que se presentan en cada una de las tres áreas. La identificación de estas presiones y amenazas es de vital importancia para la ejecución del plan de compensación, ya que buena parte del éxito de este depende de que se logren controlar, prevenir, y/o mitigar a tiempo dichos tensionantes. Con este fin, se construyó la matriz de riesgos, que se presenta en la Tabla 10-28. Vale la pena aclarar que, si bien el objeto de las compensaciones es la no pérdida neta de la biodiversidad, en cualquier escenario las amenazas, tenderán a persistir y, eventualmente, ampliarse; coordinar y generar las alertas antes de la ejecución del PCCB y así brindar las medidas para iniciar las acciones que protejan el cumplimiento de la obligación y de la inversión en las áreas priorizadas para compensación. Se recomienda gestionar nuevas alianzas, comités o instancias para proteger lo que este plan quiere asegurar y es la no pérdida de biodiversidad y de sus servicios ambientales en las áreas priorizadas de compensación. El presente análisis parte de los tres conceptos básicos que definen el riesgo:

- Amenaza: está relacionada con la probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado, que pueda generar efectos negativos sobre un proyecto o elemento determinado del mismo.
- Vulnerabilidad: definida como la sensibilidad que presenta un proyecto o elemento determinado del mismo, a la amenaza identificada.
- Riesgo: está relacionado con la probabilidad de que se manifiesten las consecuencias originadas por la amenaza. Por lo tanto, el riesgo es una resultante de la amenaza y la vulnerabilidad.

Para la evaluación se utiliza una escala de alto, medio y bajo.

Tabla 10-28. Matriz de riesgos para la implementación del proyecto

Amenaza	Vulnerabilidad del proyecto	Riesgo	Medidas de prevención, control y/o mitigación
Factores asociados o no al cambio climático, o a fenómenos como la Niña y el Niño, que pueden producir sequías extremas, críticas de por sí en la Guajira, inundaciones o vendavales.	Alta en las tres áreas por sequías y desertificación.	Alto. Pérdida o afectación del material vegetal sembrado en áreas de restauración.	Prever riegos en época de sequía y uso de hidrorretenedores.
	Por inundaciones, calificación alta, en la propuesta DRMI Bahía Honda y Hondita. Las lagunas costeras tienen capacidad de almacenamiento de los excedentes hídricos normales, pero pueden presentarse inundaciones en casos extremos.	Alto. Pérdida o afectación de material vegetal sembrado en restauraciones. Bahía Honda y Hondita	La consolidación de las coberturas naturales mitiga el riesgo. En las áreas a intervenir se pueden diseñar sistemas de drenaje.
Baja oferta hídrica para las poblaciones de fauna silvestre, ganado y cultivos, también de consumo doméstico, que puede generar conflictos por el uso del agua.	Alta en las tres zonas debido a la condición natural e impacto del cambio climático.	Alto. Afectación a poblaciones de flora y fauna. Conflictos con comunidades con actividades ganaderas.	Provisión de agua para riego
Escasez de nutrientes en el suelo, por características propias del ecosistema.	Calificación Media	Bajo. El riesgo para el proyecto es que la vegetación no tenga el desarrollo esperado.	Mitigable con el uso de plantas que aportan materia orgánica, fertilización (abonos orgánicos y/o químicos) o enmiendas orgánicas del suelo dependiendo de las necesidades. Se pueden complementar con estudios acerca de los microorganismos (micorizas arbusculares) y evolución de los parámetros fisicoquímicos del suelo.
Cacería por subsistencia (seguridad alimentaria). Cacería, tráfico y tenencia de fauna silvestre en cautiverio. Oferta de carne silvestre en restaurantes de las ciudades del	Alta en general.	Media, Puede dificultar el alcance de los objetivos de demostrar no pérdida neta de diversidad.	Lograr control de caza, tráfico ilegal de fauna y regular la pesca, por medio de la presencia de vigías ambientales locales, educación ambiental, implementación de proyectos productivos y coordinar acciones de control con autoridades ambientales regionales y autoridades locales de policía y alcaldías. Monitoreo de grupos de fauna (mamíferos, aves, herpetos), como

Amenaza	Vulnerabilidad del proyecto	Riesgo	Medidas de prevención, control y/o mitigación
Departamento de La Guajira			indicador de la presencia y mantenimiento de los agentes dispersores.
Sobrepesca	Alta en el área propuesta DRMI Bahía Honda y Hondita	Alto. El agotamiento de la pesca estimula la caza de fauna silvestre para obtención de proteína	
Tala selectiva para leña y tala sin control de árboles que protegen fuentes hídricas.	Alta en las tres zonas. DRMI Bahía Honda y Hondita, con coberturas vegetales en mejor estado en general y media en las otras dos áreas.	Alto. Tendencia a la disminución de los agentes dispersores de semillas y polinizadores (mamíferos, aves, abejas).	Además de las medidas de mitigación descritas para el tema de caza (proyectos productivos, educación ambiental y control con autoridades), también se propone siembra de bancos dendroenergéticos. En las acciones se contempla la plantación de especies como cercas vivas para su aprovechamiento y extracción como leña y vigilancia. Lograr control de caza, tráfico ilegal de fauna y regular la pesca, por medio de la presencia de vigías ambientales locales, educación ambiental, implementación de proyectos productivos y coordinar acciones de control con autoridades ambientales regionales y autoridades locales de policía y alcaldías. Monitoreo de grupos de fauna (mamíferos, aves, herpetos), como indicador de la presencia y mantenimiento de los agentes dispersores.
Entrada de ganado (ovino, caprino, bovino) a las áreas de preservación y restauración.	Alta en las tres áreas.	Alto en las tres áreas. Puede generar destrucción de las siembras de restauración.	Monitoreo constante y revisión y mantenimiento de cercados por parte de los vigías ambientales.
Presencia de plagas o enfermedades fitosanitarias.	Alta	Medio. Puede generar pérdidas del material sembrado.	Realizar actividades de vigilancia de sanidad vegetal en las compensaciones. Uso de fertilizantes, control biológico de plagas y, en casos extremos, uso de biocidas para control de plagas.
Dificultad en el control de los tensionantes ambientales, especialmente por la baja efectividad de las autoridades en realizar el control y por falta de oportunidades económicas o alimenticias de los sectores más	Alta.	Alto, especialmente en las zonas dentro del área de influencia del proyecto y zona oriental del DRMI pasto marinos Sawairu	Establecimiento de proyectos productivos. Coordinación de medidas de control con las autoridades ambientales y demás autoridades locales. Programas de educación ambiental.

Amenaza	Vulnerabilidad del proyecto	Riesgo	Medidas de prevención, control y/o mitigación
vulnerables de la comunidad.			
Competencias por los sitios dónde desarrollar las compensaciones, especialmente por ecosistemas con poca representatividad en el país.	Medio a alta.	Medio a alta.	Existe una mesa para tratamiento del tema específicamente para la región Caribe, con presencia de las grandes empresas y de las autoridades ambientales.
Demoras en la aprobación de las compensaciones	Alta.	Medio. Debido a demoras en los trámites administrativos y actividades que permiten la aprobación como la firma de convenio o acuerdos.	Agilidad en la respuesta a los requerimientos de información y ajustes solicitados por la ANLA.
Debilidades en los acuerdos con los propietarios, poseedores u ocupantes	Alta	Alto Debido a demoras en negociaciones y dificultad para llegar acuerdos, tratándose además de un territorio colectivo.	Cualquier acuerdo que se realice entre las partes debe ser estricto y claro con las obligaciones a cargo de cada una de ellas, y con los efectos que puede traer sus incumplimientos. Lo más importante para que los acuerdos se cumplan, es que deben tener un beneficio para ambas partes, de lo contrario se incumplirán fácilmente.

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Collectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

10.2.2.12 Cronograma

La información que se presenta a continuación corresponde a la presentada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

El cronograma de implementación de las acciones de compensación presentado en el Estudio de Impacto Ambiental y aplicable a la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, fue ajustado ya que se incorporaron las actividades o acciones de compensación propuestas; se estimó un tiempo de ejecución de 10 años con una inversión aproximada de \$439.067.807 COP, de los cuales durante los dos primeros años se realizará el acercamiento con los propietarios y gestores y se elaborará el plan de establecimiento y manejo. Los siguientes ocho años, se efectuarán las actividades de preservación y restauración; Sin embargo, se aclara que una vez se concreten las áreas donde se espera desarrollar dichas actividades, se presentará a la autoridad ambiental un cronograma más detallado.

Tabla 10-29. Cronograma

Actividades	Año*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acuerdos de conservación										
Pagos por servicios ambientales (PSA)										
Medición de indicadores acuerdos										
Gestión social de acuerdos										
Vigía ambiental										
Preservación (Instalación de Cerramientos)										

Actividades	Año*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preservación (Barreras contra incendios)										
Preservación (Monitoreo del estado sucesional)*										
Restauración (Siembra de especies bajo árboles nodrizas)										
Restauración (Rehabilitación de áreas de arbustal en cercanías a arroyos)										
Restauración (Verificación del enriquecimiento)**										
Recuperación (Protección de Cuerpos de Agua)										
Recuperación (Verificación de la siembra)**										
Vallas de persuasión										
Mantenimiento cercas										
Análisis multitemporales**										
Seguimiento fauna**										
Monitoreo cámaras trampa**										

Nota: *Se aclara que se dará inicio a las actividades a más tardar seis (6) meses a partir de la realización del impacto o afectación por el proyecto, dando cumplimiento al artículo 3 de la Resolución 256 de 2018, por medio de la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones.

** Hitos que ayudan a determinar el estado de cumplimiento del plan

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025

10.2.2.13 Plan operativo y de inversiones de Inversiones

Los costos de las fichas de manejo y seguimiento presentados corresponden a los indicados en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

Tabla 10-30. Presupuesto

Fichas	Costos
Verificación a la gestión, firma e implementación de acuerdos voluntarios de conservación	\$ 38.957.044
Seguimiento al mantenimiento o mejoramiento de la estructura y función vegetal en las coberturas naturales existentes (Preservación)	\$ 150.937.464
Seguimiento a la rehabilitación de la estructura, composición y función en zonas destinadas a rehabilitación (Restauración)	\$ 74.203.893
Seguimiento al aumento en la calidad estructural del paisaje	\$ 31.620.977
Verificación de la recuperación de estructura y composición de grupos de fauna indicadores de calidad del hábitat	\$ 143.348.429
Total	\$ 439.067.807

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, 2022

10.2.2.14 Indicadores de gestión de Impactos

Con el objetivo de realizar un seguimiento efectivo a las acciones propuestas en el presente Plan de Compensación y garantizar su adecuada implementación, a continuación, se presentan una serie de indicadores de gestión. Estos permitirán llevar a cabo un monitoreo cuantificable y verificable durante un periodo de diez (10) años, facilitando el control continuo en las distintas etapas de ejecución y asegurando el cumplimiento de cada uno de los ítems contemplados en el plan.

Tabla 10-31. Indicadores de gestión

Ítem	Indicador de Gestión	Fuente de verificación	Frecuencia de medición
Acuerdo de Conservación suscritos	N° acuerdo suscritos	Acuerdo suscrito entre AES Colombia y propietarios	Año 1 y 2 (Única vez)
Cerramientos	Longitud de cerramientos / Total de cerramientos proyectados	Georreferenciación de cerramientos, registros fotográficos, informes de gestión	Año 3
Barreras contra incendios	Longitud de Barreras contra incendios / Total de Barreras contra incendios proyectados	Georreferenciación de Barreras contra incendios, registros fotográficos, informes de gestión	Anual a partir del año 3
Monitoreos de estados sucesionales	N° monitoreos de estados sucesionales / N° estados sucesionales proyectados	Informes de monitoreo, bases de datos, registros fotográficos	Año 4,7 y 10
Siembras de restauración	N° hectáreas de restauración establecidas / N° hectáreas a restaurar	Georreferenciación áreas de restauración, registros fotográficos, informes de gestión, visitas de verificación	Año 3 y 4
Verificación de enriquecimiento	N° Verificación de enriquecimiento / N° Verificación de enriquecimiento proyectados	Informes de Verificación de enriquecimiento, bases de datos, registros fotográficos	Año 4,7 y 10
Protección de Cuerpos de Agua	N° hectáreas de protección establecidas / N° hectáreas a restaurar	Georreferenciación de protección, registros fotográficos, informes de gestión, visitas de verificación	Año 3 y 4
Verificación de siembra	N° Verificación de siembra / N° Verificación de siembra proyectados	Informes de Verificación de siembra, bases de datos, registros fotográficos	Año 4,7 y 10
Monitoreos de biodiversidad realizados	N° monitoreos de biodiversidad realizados / N° monitoreos de biodiversidad proyectados	Informes de monitoreo, bases de datos, registros fotográficos	Anual a partir del año 3
Informes de cumplimiento radicados	N° Informes presentados a la Autoridad ambiental / N° Informes requeridos	Informe radicado	Anual
Actos Administrativo con declaratoria de cumplimiento por parte de la autoridad ambiental	N° Acto Administrativo con declaratoria de cumplimiento = 1	Acto administrativo con el pronunciamiento de la Autoridad Ambiental	Año 10 (Única vez)

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2025.

10.2.2.15 Plan de monitoreo y seguimiento

Por otra parte, con el fin de evaluar el impacto de las acciones de compensación que se implementarán, y en busca de alcanzar resultados medibles orientados a la no pérdida neta de biodiversidad —e incluso generar ganancias en este aspecto—, se presentan a continuación una serie de indicadores de resultado. Estos indicadores permitirán evaluar, a lo largo del tiempo, variables clave que reflejan la respuesta de las coberturas vegetales intervenidas, así como los efectos sobre la biodiversidad observados durante los eventos de monitoreo. Asimismo, facilitarán el seguimiento del estado, permanencia y dinámica ecosistémica de las áreas destinadas a la compensación.

Tabla 10-32. Indicadores de Monitoreo de Biodiversidad

ACCIÓN	OBJETIVO	INDICADOR	METODO DE RECOLECCIÓN	TEMPORALIDAD
Preservación, restauración y Recuperación de áreas.	Asegurar la preservación y restauración de áreas donde se implementan las acciones de compensación.	Persistencia de la cobertura en áreas de preservación y restauración.	Georreferenciación en campo y métodos telemétricos (imágenes) de las áreas de preservación y restauración.	Mediciones en el año 1 y 3 de ejecución
	Recuperar las áreas desprovistas de vegetación, contiguas a cuerpos de agua	Tasa de cambio de coberturas en	Georreferenciación en campo y métodos telemétricos (imágenes) de las áreas de recuperación	Mediciones en el año 4, 7 y 10 de ejecución

ACCIÓN	OBJETIVO	INDICADOR	METODO DE RECOLECCIÓN	TEMPORALIDAD
	Incrementar los valores asociados los índices de biodiversidad de especies para las coberturas donde se implementarán las acciones de compensación	áreas de recuperación		Mediciones en el año 4, 7 y 10 de ejecución
		Riqueza y abundancia de especies	Recolección y seguimiento de datos en las parcelas y puntos cuadrantes al interior de las áreas de preservación, restauración y recuperación	
		Índice de Shannon-Wiener	Cálculo del número total de especies y sus abundancias	
		Índice de Simpson		
		Índice de Margalef		
		Índice de Similitud de Jaccard	Matrices de distancia a partir de la abundancia de las especies vegetales en las distintas coberturas donde se implementarán las acciones de compensación	
		Índice de disimilaridad de Bray-Curtis		

10.2.2.16 Propuesta de manejo a largo plazo

Con el objetivo de fortalecer el impacto de las acciones de compensación en el tiempo, se propone realizar un proceso de capacitación dirigido a los posibles beneficiarios. Esta capacitación estará orientada a la preservación de las áreas intervenidas, buscando generar sensibilización, apropiación y corresponsabilidad en torno a la conservación de las áreas preservadas, restauradas y recuperadas. Con ello se pretende garantizar la permanencia de dichas áreas y de otras zonas con importancia ecosistémica a largo plazo.