



Proyecto Jemeiwaa Ka'l

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

CAPÍTULO 10. PLANES Y PROGRAMAS




AUDITORIA AMBIENTAL
Consultora AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S.
Cl. 102a #47A-20, Bogotá



TABLA DE CONTENIDO

10. PLANES Y PROGRAMAS	3
10.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	3
10.1.1. Programas de manejo Ambiental	3
10.1.1.1. Programa de Manejo Ambiental – Medio Abiótico	7
10.1.1.1.1. Manejo de accesos	8
10.1.1.1.2. Manejo y protección de cuerpos de agua	18
10.1.1.2. Programa de Manejo Ambiental – Medio Biótico	25
10.1.1.2.1. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	26
10.1.1.2.2. Manejo de especies forestales en veda y sensibles	33
10.1.1.2.3. Manejo de la flora epífita no vascular en estado de veda	42
10.1.1.2.4. Manejo de fauna silvestre	52
10.1.1.3. Programa de Manejo Ambiental – Paisaje	63
10.1.1.4. Programa de Manejo Ambiental – Medio Socioeconómico	63
10.1.1.4.1. Relocalización de unidades sociales	64
10.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	69
10.2.1. Plan de seguimiento y monitoreo	70
10.2.1.1. Programas de seguimiento y monitoreo – Medio Abiótico	70
10.2.1.1.1. Seguimiento al manejo de accesos	71
10.2.1.1.2. Seguimiento al manejo y protección de cuerpos de agua	74
10.2.1.2. Programas de seguimiento y monitoreo – Medio Biótico	80
10.2.1.2.1. Seguimiento al manejo de cobertura vegetal y descapote	81
10.2.1.2.2. Seguimiento al manejo de especies forestales en veda y sensibles	84
10.2.1.2.3. Seguimiento al manejo de las especies no vasculares en estado de veda	86
10.2.1.2.4. Seguimiento al manejo de fauna silvestre	90
10.2.1.2.5. Seguimiento a la ficha de Prevención a la colisión de avifauna silvestre	92
10.2.1.3. Programas de seguimiento y monitoreo – Paisaje	94
10.2.1.4. Programas de seguimiento y monitoreo – Medio Socioeconómico	94
10.2.1.1.1.1. Seguimiento al manejo relocalización de unidades sociales	95
10.2.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio	96
10.2.2.1. Medio Abiótico	96
10.2.2.1.1. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Geosférico	97
10.2.2.1.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Agua superficial	99
10.2.2.2. Medio Biótico	105
10.2.2.2.1. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – Coberturas vegetales	105
10.2.2.1.1.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – monitoreo de fauna	107
10.2.2.3. Paisaje	109
10.2.2.4. Medio Socioeconómico	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 10-1. Programas de manejo ambiental	5
Tabla 10-2. Relación de medidas de manejo ambiental para cada uno de los impactos identificados	6
Tabla 10-3. Costos del plan de manejo ambiental	7
Tabla 10-4. Accesos nuevos principales permanentes (aprobados en licencia ambiental)	9
Tabla 10-5. Accesos proyectados temporales (aprobados en licencia ambiental)	9
Tabla 10-6. Accesos nuevos principales permanentes (solicitud de modificación de licencia ambiental)	10
Tabla 10-7. Accesos proyectados (solicitud de modificación de licencia ambiental)	11
Tabla 10-8. Generación de aguas residuales	21
Tabla 10-9. Categorías de amenazada, veda y endemismo para las especies reportadas en el inventario forestal realizado en el área de influencia del proyecto Estudio de Impacto Ambiental	33
Tabla 10-10. Especies endémicas, en veda y/o en alguna categoría de amenaza áreas de intervención por viabilizar	34
Tabla 10-11. Área a retribuir por compensación de vedas no vasculares	43
Tabla 10-12. Listado de especies a utilizar en la rehabilitación de hábitat	44

Tabla 10-13. Retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en veda nacional en el área de intervención por viabilizar	45
Tabla 10-14. Abundancia especies representativas y tamaño (ha) parches muestreados Área de influencia Biótica	56
Tabla 10-15. Estimación capacidad de carga para las coberturas en las áreas receptoras (parches) propuestas	57
Tabla 10-16. Puntos críticos para las especies <i>Cerdocyon thous</i> y <i>Marmosa xerophila</i>	60
Tabla 10-17. Resumen de elementos socioculturales objeto de relocalización	65
Tabla 10-18. Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo	69
Tabla 10-19. Localización de los puntos de monitoreo	74
Tabla 10-20. Estaciones de muestreo ocupaciones de cauce	78
Tabla 10-21. Puntos críticos para la especie <i>Spatula discors</i>	93
Tabla 10-22. Puntos de monitoreo propuestos en las fuentes receptoras de la escorrentía de las ZODMEs	99
Tabla 10-23. Localización de los puntos de monitoreo	100
Tabla 10-24. Estaciones de muestreo ocupaciones de cauce	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 10-1. Vías de acceso proyectadas principales	10
Figura 10-2. Accesos objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental	12
Figura 10-3. Ubicación de las vías de acceso existentes y proyectadas	13
Figura 10-4. Tanque de almacenamiento de aguas residuales	20
Figura 10-5 Sección tipo sugerida para la zanja de coronación y el canal perimetral	21
Figura 10-6. Diagrama de cortes de caída de un árbol	28
Figura 10-7. Categorías de la lista roja de especies amenazadas de la UICN	35
Figura 10-8. Área propuesta para desarrollar la retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en veda nacional	36
Figura 10-9. Área propuesta para desarrollar la retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en veda nacional	45
Figura 10-10. Ejemplo de ahuyentadores ultrasónicos	53
Figura 10-11. Rutas de ahuyentamiento	55
Figura 10-12. Localización de los puntos de monitoreo de cuerpos loticos y lénticos	76
Figura 10-13. Ubicación de las estaciones de muestreo	78
Figura 10-14. Puntos de monitoreo propuestos en las fuentes receptoras de la escorrentía de las ZODMEs	99
Figura 10-15. Localización de los puntos de monitoreo de verificación de intervención del proyecto	100
Figura 10-16. Ubicación de las estaciones de muestreo	102

10. PLANES Y PROGRAMAS

10.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo a lo establecido en el Capítulo 8 Evaluación de Impactos de la presente modificación de licencia ambiental, una vez analizada la actualización de coberturas y teniendo en cuenta el análisis de fragmentación y conectividad realizado para la presente modificación, se pudo determinar que las afectaciones por las obras son puntuales y localizadas y no comprometen de forma significativa las funciones de conectividad estructural ni funcional del paisaje; así como, no afecta las franjas conectoras y los corredores ecológicos identificados dentro del área de influencia, los cuales no sufrirán interrupciones ni degradación por las intervenciones previstas, lo que garantiza la continuidad del flujo funcional para las especies objetivo. Por otro lado, la actualización de las coberturas en el área sujeta a la modificación de licencia ambiental refleja una mayor precisión en la caracterización de las coberturas y no implica un impacto mayor sobre la conectividad ecológica ni sobre las dinámicas funcionales del paisaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la presente modificación de licencia ambiental se tiene en cuenta la calificación de impactos (cualitativa y cuantitativa) establecida en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023 y acogido por la Resolución 3158 de 2023.

En cuanto al plan de manejo ambiental, las fichas de manejo establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental para los medios abiótico y socioeconómico no presentan actualización. La ficha **MA-04 Ficha de manejo de accesos** y la ficha **MA-07 Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua**, se incluye en el presente documento de modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que la medida MA-07-M4 hace relación al manejo de ocupaciones de cauce, lo cual es objeto de la solicitud de modificación de licencia (OC_07).

En cuanto a las fichas de manejo ambiental del medio biótico, se actualizó la ficha de manejo ambiental **MB-01 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**, **MB-03 Manejo de especies forestales en veda y sensibles** en el sentido de incluir el listado de especies endémicas, en veda o con alguna categoría de amenaza y la ficha de manejo ambiental **MB-06 Manejo de las especies no vasculares en estado de veda** en el sentido de incluir la selección de áreas y estrategias de rehabilitación en el área de intervención a viabilizar. Igualmente, se incluye la ficha de manejo **MB-07 Manejo de fauna silvestre**.

Por otro lado, las fichas del medio socioeconómico para la modificación de licencia ambiental son las mismas a las presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta que las comunidades del área de influencia del proyecto son las mismas, al no requerirse en la presente modificación ampliación del área y/o infraestructura adicional a la requerida en el Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, se incluye la ficha **MS-06 Relocalización de unidades sociales**, teniendo en cuenta que se incluyeron cuatro (3) elementos sociales adicionales en la presente modificación de licencia ambiental.

Finalmente, se aclara que el presente documento objeto de la solicitud de modificación de licencia ambiental no presenta los requerimientos de ajustes de fichas de manejo solicitados por la ANLA mediante el Artículo Noveno de la Resolución 3158 de 2023, dichos requerimientos serán entregados por lo menos tres (3) meses antes de iniciar la etapa constructiva del proyecto.

10.1.1. Programas de manejo Ambiental

Los programas de manejo ambiental propuestos para el desarrollo del proyecto “*Línea de Conexión a 500kV Casa Eléctrica-Colectora I y Subestación Casa Eléctrica*”, presentados en el Estudio de Impacto Ambiental fueron construidos de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia para proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR -17, y la Metodología general para la elaboración de estudios ambientales (2018), emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial. Adicionalmente se realizaron a partir del análisis y evaluación de los impactos ambientales susceptibles de presentarse por la materialización del proyecto, los cuales fueron desarrollados en el capítulo 8 del presente Estudio de Impacto Ambiental – EIA.

Estos programas están enfocados en prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales en cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico). para lo cual se establecieron objetivos, metas e indicadores orientados al manejo de dichos impactos. Así mismo, las fichas de manejo ambiental se estructuraron por medio de programas, que a su vez atienden cada uno de los medios y componentes que fueron caracterizados en el EIA.

Siendo así, el presente documento se constituye como un instrumento de gestión ambiental que permitirá realizar un manejo adecuado de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, de acuerdo con el grado y magnitud de intervención de las actividades propias del proyecto.

Además de los TdR-17, para la construcción de indicadores se tomó como referencia la Guía para el Diseño y Construcción de Indicadores de Impactos Internalizables en el Marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia, emitida por la ANLA en el 2018 como hoja de ruta para la definición de indicadores que hacen parte del PMA de un proyecto y que son base para el análisis de internalización en la Evaluación Económica Ambiental. La guía expresa la concepción de los indicadores y su tipología para mantener la coherencia en su utilidad, los resultados y el debido seguimiento de la licencia ambiental.

Cada tipo de indicador refleja en términos cualitativos o cuantitativos, el desempeño de las acciones planteadas respecto a los objetivos y metas asociadas, proyectadas al manejo específico que se le quiere dar a los impactos identificados. De acuerdo con la guía de la ANLA, los indicadores más apropiados para la construcción del PMA corresponden a los indicadores de eficacia, entendiéndose estos como el desempeño en la consecución de las tareas y/o trabajos para conseguir el propósito planteado. No obstante, la guía es una ruta metodológica y define que los indicadores se deben adecuar al contexto del proyecto y su evaluación ambiental, en aras de que la información presentada como desempeño ambiental del PMA evidencie el cumplimiento de las metas y la debida prevención, mitigación o corrección de los impactos.

Como se mencionó inicialmente, el presente documento objeto de la solicitud de modificación de licencia ambiental no presenta los requerimientos de ajustes de fichas de manejo solicitados por la ANLA mediante el Artículo Noveno de la Resolución 3158 de 2023, dichos requerimientos serán entregados por lo menos tres (3) meses antes de iniciar la etapa constructiva del proyecto.

En este orden de ideas, el PMA del proyecto presentado en el Estudio de Impacto Ambiental integró en sus fichas de manejo indicadores de carácter de cumplimiento, con el propósito de evidenciar la consecución de las actividades propuestas; e indicadores de eficacia, a la luz de validar si las actividades planteadas repercuten en el manejo de los impactos que atiende cada ficha.

El plan de manejo ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental (20236200679442 del 29 de septiembre de 2023) incluyó:

- Nueve fichas de manejo ambiental orientadas a la gestión sobre el medio abiótico, seis de ellas orientadas al manejo del recurso suelo, una para el manejo del recurso hídrico y dos para el manejo del recurso aire.
- Ocho fichas de manejo orientadas al manejo de los impactos sobre el medio biótico
- Una ficha para el manejo integral de la estructura del paisaje
- Siete fichas de manejo orientadas al manejo de los impactos sobre el medio socioeconómico.

En virtud de lo anterior, la Tabla 10-1 presenta cada uno de los programas de manejo contemplados para el desarrollo del proyecto indicando las fichas que fueron objeto de actualización para la presente modificación de licencia ambiental.

Tabla 10-1. Programas de manejo ambiental

Medio	Programa	Ficha	Descripción	Objeto de modificación	
				SI	NO
Abiótico	Recurso suelo	MA-01	Manejo, conservación y restauración geotécnica y geomorfológica		X
		MA-02	Manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD		X
		MA-03	Manejo de materiales de construcción, maquinaria y equipos		X
		MA-04	Manejo de accesos	X	
		MA-05	Manejo de residuos sólidos, peligrosos y especiales		X
		MA-06	Manejo de productos químicos		X
	Recurso hídrico	MA-07	Manejo de accesos y protección de cuerpos de agua	X	
	Recurso aire	MA-08	Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido		X
		MA-09	Manejo de campos electromagnéticos		X
Biótico	Flora	MB-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	X	
		MB-02	Manejo silvicultural de la vegetación en etapa de construcción y operación		X
		MB-03	Manejo de especies de forestales en veda y sensibles	X	
		MB-04	Manejo de revegetalización de áreas intervenidas		X
		MB-05	Manejo de la flora epífita vascular		X
		MB-06	Manejo de las especies no vasculares en estado de veda	X	
	Fauna	MB-07	Manejo de fauna silvestre	X	
		MB-08	Prevención de colisión de avifauna silvestre		X
Paisaje	Paisaje	MP-01	Manejo integral de la estructura del paisaje		X
Socioeconómico	Información y participación comunitaria	MS-01	Manejo de información y participación		X
	Capacitación y educación a la comunidad	MS-02	Educación ambiental a la comunidad		X
	Movilidad y seguridad vial.	MS-03	Movilidad y seguridad vial		X
	Restablecimiento de la infraestructura social	MS-04	Restablecimiento de la infraestructura social		X
	Adquisición de servidumbres	MS-05	Gestión informativa de servidumbres		X

Medio	Programa	Ficha	Descripción	Objeto de modificación	
				SI	NO
	Relocalización de unidades sociales	MS-06	Relocalización de unidades sociales	X	
	Capacitación y educación a los trabajadores	MS-07	Educación ambiental al personal del proyecto		X

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023. Modificado por AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025

Cada una de las fichas y programas de manejo busca establecer las acciones y actividades orientadas a mitigar, compensar, prevenir y/o corregir los impactos ambientales identificados, en el Capítulo 8, para lo cual en la Tabla 10-2 se resumen los impactos y las fichas de manejo en las que se consignan las medidas correspondientes (aplica para las fichas actualizadas en la presente modificación de licencia ambiental).

Tabla 10-2. Relación de medidas de manejo ambiental para cada uno de los impactos identificados

Medio	Componente	Impacto	Código de la ficha	Ficha de manejo
Abiótico	Hidrología	Alteración de las condiciones geotécnicas	MA-04	Manejo de accesos
		Alteración de las condiciones geológicas		
		Alteración de la geoforma del terreno		
		Alteración a la calidad del suelo		
		Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial		
		Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial	MA – 07	Manejo de accesos y protección de cuerpos de agua
		Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial		
		Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial		
		Alteración de los ecosistemas Acuáticos		
Biótico	Flora	Alteración de la cobertura vegetal	MA-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
		Alteración de ecosistemas terrestres		
		Alteración de la cobertura vegetal	MB – 03	Manejo de especies forestales en veda y sensibles
			MB – 06	Manejo de flora epífita no vascular
		Alteración a comunidades de flora	MB – 03	Manejo de especies forestales en veda y sensibles
			MB – 06	Manejo de flora epífita no vascular
	Fauna	Alteración de las comunidades de fauna terrestre	MB-07	Manejo de fauna silvestre
	Ecosistemas	Alteración de los ecosistemas terrestres	MB – 03	Manejo de especies forestales en veda y sensibles
			MB – 06	Manejo de flora epífita no vascular
			MA – 07	Manejo de accesos y protección de cuerpos de agua

Medio	Componente	Impacto	Código de la ficha	Ficha de manejo
		Alteración de los ecosistemas Acuáticos	MS – 02	Manejo educación ambiental a la comunidad
			MS – 07	Manejo educación ambiental al personal del proyecto
Socioeconómico	Población a relocalizar	Relocalización de unidades sociales	MS - 06	Manejo Relocalización de unidades sociales

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023. Modificado por AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025

En la Tabla 10-3, se presentan adicionalmente los costos asociados a cada una de las fichas objeto de actualización de la presente modificación de licencia ambiental. Dichos costos corresponden a los reportados en el Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta que no se establecieron actividades adicionales.

Tabla 10-3. Costos del plan de manejo ambiental

Ficha	Descripción	Costos
MA-04	Manejo de accesos	\$ 29.028.000
MA-07	Manejo de accesos y protección de cuerpos de agua	\$ 220.000
MB-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	\$ 263.000.000
MB-03	Manejo de especies de forestales en veda y sensibles	\$ 182.000.000
MB-06	Manejo de la flora epífita no vascular	\$ 379.000.000
MB-07	Manejo de fauna silvestre	\$ 1.199.000.000
MS-06	Manejo relocalización de unidades sociales	\$ 507.921.809
Total		\$ 2.559.949.809

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023. Modificado por AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025

10.1.1.1. Programa de Manejo Ambiental – Medio Abiótico

A continuación se listan las fichas de manejo ambiental para el medio abiótico que fueron presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que las medidas de manejo establecidas en dichas fichas no aplican al objeto de la presente modificación de licencia ambiental (solicitud de permiso de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce) a excepción de lo establecido en la ficha **MA-04 Manejo de Accesos** y la ficha **MA-07 Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua**; puesto que, la medida MA-07-M4 menciona medidas de manejo relacionadas con ocupaciones de cauce y las mismas son objeto de la presente modificación de licencia ambiental (solicitud OC_07).

- MA-01 Ficha de manejo conservación y restauración geotécnica y geomorfológica
- MA-02 Ficha de manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD
- MA-03 Ficha de manejo de materiales de construcción, maquinaria y equipos
- MA-05 Ficha de manejo de residuos sólidos, peligrosos y especiales
- MA-06 Ficha de manejo de productos químicos
- MA-07 Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua
- MA-08 Ficha de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido
- MA-09 Ficha de manejo de campos electromagnéticos

10.1.1.1.1. Manejo de accesos

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso suelo
Código MA - 04	Ficha de manejo de accesos
Objetivos	Establecer los respectivos procedimientos para realizar la adecuación y/o construcción de los accesos a utilizar para llegar a los sitios de cada torre y a la subestación Casa Eléctrica
Metas	- Identificar el estado inicial del 100% del terreno o vías de acceso y socializar las obras civiles requeridas en la totalidad de predios que conforman el diseño del acceso. - Adecuar y/o construir el 100% de los accesos necesarios para el desarrollo del proyecto previstos en los diseños y planeación de obra. - Señalizar el 100% de los accesos nuevos y existentes de acuerdo con la normatividad vigente y las condiciones técnicas de la vía. - Mantener en óptimas condiciones el 100% de los accesos del proyecto, evitando la materialización de impactos. - Entregar a la comunidad el 100% de las vías temporales
Impactos a controlar	Actividad que lo genera
Alteración de las condiciones geotécnicas	- Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso - Transporte de personas, materiales, equipos y maquinaria - Disposición de material sobrante de excavación - Adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación - Construcción de cimentaciones - Despeje de áreas de tendido - Construcción de obras hidráulicas - Obras de infraestructura – edificaciones - Mantenimiento electromecánico y de obras civiles - Demolición de cimentaciones - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto
Alteración de las condiciones geológicas	- Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso - Adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto
Alteración de la geoforma del terreno	- Instalación y adecuación de campamentos y áreas de apoyo - Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso - Disposición de material sobrante de excavación - Desmonte obras temporales - Adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación - Mantenimiento electromecánico y de obras civiles - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto
Alteración a la calidad del suelo	- 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 - Desmonte obras temporales - Adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación - Construcción de cimentaciones - Despeje de áreas de tendido - Obras de infraestructura – edificaciones - Generación de residuos sólidos - Generación de residuos líquidos - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto - Desmonte equipos y disposición
Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial	- Instalación y adecuación de campamentos y áreas de apoyo - Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso. - Transporte de personas, materiales, equipos y maquinaria - Construcción de cimentaciones - Construcción de obras hidráulicas - Generación de residuos sólidos

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso suelo						
Código MA - 04	Ficha de manejo de accesos						
	- Generación de residuos líquidos - Mantenimiento en obras civiles. - Desmonte de equipos y disposición.						
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial	- Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso. - Disposición de material sobrante de excavación - Adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación. - Construcción de cimentaciones - Despeje de áreas de tendido - Construcción de obras hidráulicas. - Obras de infraestructura – edificaciones						
Fase de aplicación	Construcción		Operación	Desmantelamiento y/o abandono			
Tipo de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación			
Lugar de aplicación (localización)	A lo largo del área de estudio, en donde se implementen los accesos temporales a las torres y el acceso permanente al campamento.						
Descripción de actividades y obras							
MA-04-M1. Identificación de vías existentes para adecuar y nuevos accesos – Prevención							
Se plantean 4 accesos principales, con características técnicas de diseño específicas, que corresponden al Acceso a Campamento y ZODME 1, acceso a SE Casa Eléctrica y Acceso a ZODME 2.							
En la Tabla 10-4, Tabla 10-5 y en la Figura 10-1 se presenta la ubicación y características generales de los accesos nuevos principales permanentes aprobados por la licencia ambiental mediante Resolución 3158 de 2023, modificada por la Resolución 000661 del 2024.							
Tabla 10-4. Accesos nuevos principales permanentes (aprobados en licencia ambiental)							
Accesos principales			Longitud (m)	Ancho (m)			
Acceso SE Casa Eléctrica			915	3			
Acceso Campamento			369	6			
Acceso ZODME 1			331	6			
Fuente: Resolución No. 000661 del 15 de abril de 2024. Modificado por AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S. 2025							
Tabla 10-5. Accesos proyectados temporales (aprobados en licencia ambiental)							
ID_INFRA_PG	Tipo	Ancho de banca	Longitud (m)	ID_INFRA_PG	Tipo	Ancho de banca	Longitud (m)
AN01	Vehicular	3,5	181,3	AN49	Vehicular	3,5	68,9
AN02	Peatonal	1,5	142,8	AN51	Peatonal	1,5	26,6
AN03	Peatonal	1,5	158,2	AN53	Peatonal	1,5	380,4
AN06	Peatonal	1,5	107	AN54	Vehicular	3,5	44,8
AN07	Peatonal	1,5	33,6	AN55	Vehicular	3,5	129,9
AN10	Peatonal	1,5	117,4	AN56	Peatonal	1,5	29,3
AN11	Peatonal	1,5	78,6	AN57	Peatonal	1,5	342,8
AN12	Peatonal	1,5	122	AN58	Vehicular	3,5	135,1
AN13	Peatonal	1,5	30,1	AN59	Peatonal	1,5	57,6
AN14	Peatonal	1,5	38,9	AN60	Peatonal	1,5	21,1
AN17	Peatonal	1,5	18,1	AN61	Peatonal	1,5	74,6
AN18	Peatonal	1,5	31	AN62	Peatonal	1,5	232,2
AN19	Peatonal	1,5	57,3	AN64	Peatonal	1,5	35,7
AN20	Peatonal	1,5	358,7	AN65	Peatonal	1,5	23,9
AN21	Peatonal	1,5	382,9	AN66	Peatonal	1,5	250,9
AN23	Peatonal	1,5	23,7	AN67	Vehicular	3,5	124,1

Medio abiótico		Programa de manejo del recurso suelo						
Código MA - 04		Ficha de manejo de accesos						
AN24	Vehicular	3,5	319,8	AN68	Peatonal	1,5	193,6	
AN25	Vehicular	3,5	309,7	AN70	Peatonal	1,5	33,1	
AN26	Vehicular	3,5	275,7	AN71	Peatonal	1,5	36,6	
AN27	Peatonal	1,5	39,6	AN73	Peatonal	1,5	26	
AN28	Peatonal	1,5	140,3	AN74	Peatonal	1,5	257,9	
AN29	Peatonal	1,5	207,3	AN75	Vehicular	3,5	354,5	
AN30	Peatonal	1,5	108,8	AN76	Vehicular	3,5	349	
AN31	Peatonal	1,5	84,6	AN77	Peatonal	1,5	74,5	
AN32	Vehicular	3,5	275,7	AN78	Peatonal	1,5	24,6	
AN33	Vehicular	3,5	48,7	AN79	Peatonal	1,5	165,3	
AN35	Peatonal	1,5	35,3	AN81	Peatonal	1,5	122,5	
AN36	Peatonal	1,5	37,9	AN82	Peatonal	1,5	164,1	
AN37	Peatonal	1,5	68,2	AN84	Peatonal	1,5	103,2	
AN38	Peatonal	1,5	30,8	AN85	Peatonal	1,5	119,1	
AN39	Peatonal	1,5	39,2	AN87	Peatonal	1,5	91,7	
AN40	Peatonal	1,5	34,8	AN88	Peatonal	1,5	31,2	
AN42	Peatonal	1,5	45,9	AN89	Peatonal	1,5	18,4	
AN43	Peatonal	1,5	36,8	AN90	Peatonal	1,5	39,4	
AN46	Peatonal	1,5	28,7	AN91	Vehicular	3,5	95,1	
AN48	Peatonal	1,5	62					

Fuente: Resolución No. 000661 del 15 de abril de 2024. Modificado por AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S. 2025

Figura 10-1. Vías de acceso proyectadas principales



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.

Por otro lado, en la Tabla 10-6 y Tabla 10-7 se presentan los accesos, juntos con sus características y área objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental.

Tabla 10-6. Accesos nuevos principales permanentes (solicitud de modificación de licencia ambiental)

Accesos principales	Longitud (m)	Ancho (m)	*Área (ha)
---------------------	--------------	-----------	------------

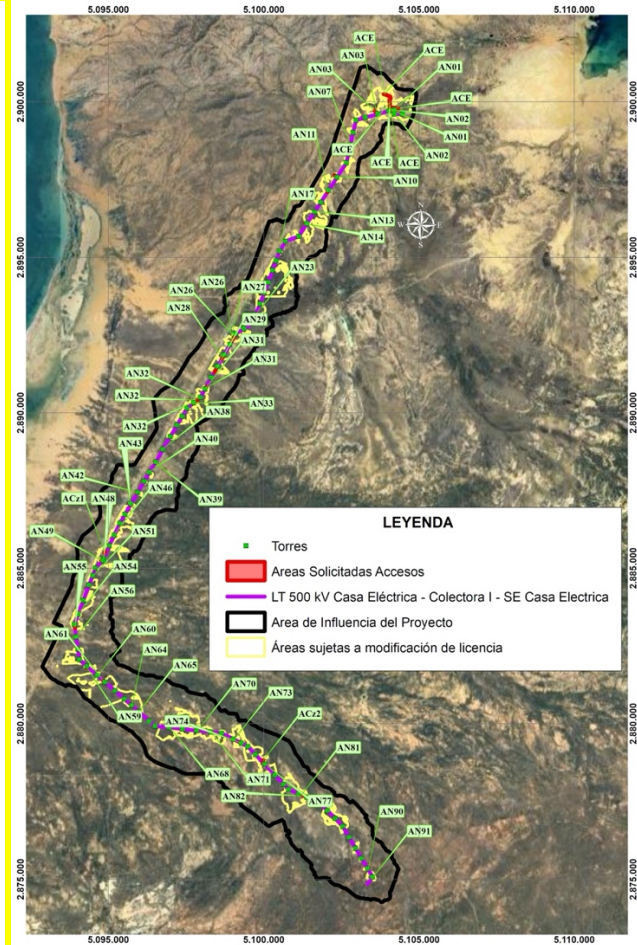
Medio abiótico	Programa de manejo del recurso suelo			
Código MA - 04	Ficha de manejo de accesos			
	Acceso SE Casa Eléctrica	915	3	0,339
	Acceso ZODME 1	331	6	0,007
	Acceso ZODME 2	15	3,5	0,004
*Área solicitada para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S. 2025				
Tabla 10-7. Accesos proyectados (solicitud de modificación de licencia ambiental)				
ID_INFRA_PG	Tipo	Ancho de banca	Longitud	Área objeto de la presente solicitud de modificación (ha)
AN01 MOD	Vehicular	3,5	181,3	0,04977
AN02 MOD	Peatonal	1,5	142,8	0,01723
AN03 MOD	Peatonal	1,5	158,2	0,01392
AN07 MOD	Peatonal	1,5	33,6	0,00118
AN10 MOD	Peatonal	1,5	117,4	0,01538
AN11 MOD	Peatonal	1,5	78,6	0,00958
AN13 MOD	Peatonal	1,5	30,1	0,00231
AN14 MOD	Peatonal	1,5	38,9	0,00294
AN17 MOD	Peatonal	1,5	18,1	0,00216
AN23 MOD	Peatonal	1,5	23,7	0,00138
AN26 MOD	Vehicular	3,5	275,7	0,05974
AN27 MOD	Peatonal	1,5	39,6	0,00375
AN28	Peatonal	1,5	140,3	0,01886
AN29 MOD	Peatonal	1,5	207,3	0,01710
AN31 MOD	Peatonal	1,5	84,6	0,00989
AN32 MOD	Vehicular	3,5	275,7	0,05079
AN33 MOD	Vehicular	3,5	48,7	0,01197
AN35	Peatonal	1,5	35,3	0,00240
AN38 MOD	Peatonal	1,5	30,8	0,00078
AN39	Peatonal	1,5	39,2	0,00299
AN40 MOD	Peatonal	1,5	34,8	0,00303
AN42 MOD	Peatonal	1,5	45,9	0,00393
AN43 MOD	Peatonal	1,5	36,8	0,00331
AN46 MOD	Peatonal	1,5	28,7	0,00140
AN48 MOD	Peatonal	1,5	62	0,00333
AN49 MOD	Vehicular	3,5	68,9	0,01513
AN51 MOD	Peatonal	1,5	26,6	0,00094
AN54 MOD	Vehicular	3,5	44,8	0,01022
AN55 MOD	Vehicular	3,5	129,9	0,01013
AN56 MOD	Peatonal	1,5	29,3	0,00149
AN59	Peatonal	1,5	57,6	0,00567
AN60 MOD	Peatonal	1,5	21,1	0,00099
AN61 MOD	Peatonal	1,5	74,6	0,00292
AN64 MOD	Peatonal	1,5	35,7	0,00241
AN65 MOD	Peatonal	1,5	23,9	0,00065
AN68 MOD	Peatonal	1,5	193,6	0,02624
AN70 MOD	Peatonal	1,5	33,1	0,00272
AN71 MOD	Peatonal	1,5	36,6	0,00330
AN73	Peatonal	1,5	26	0,00171
AN74 MOD	Peatonal	1,5	257,9	0,00480
AN77 MOD	Peatonal	1,5	74,5	0,00886
AN81 MOD	Peatonal	1,5	122,5	0,00720
AN82	Peatonal	1,5	164,1	0,02228

Medio abiótico		Programa de manejo del recurso suelo			
Código MA - 04		Ficha de manejo de accesos			
AN90	Peatonal	1,5	39,4	0,00372	
AN91 MOD	Vehicular	3,5	95,1	0,00034	
TOTAL				0,44084	

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S. 2025

En la Figura 10-2 se presenta el área de accesos objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental.

Figura 10-2. Accesos objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental



Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S. 2025

- Antes de iniciar la fase de construcción se deben identificar las comunidades de los territorios por donde pasan los accesos existentes y proyectados, para constatar mediante acta o documento equivalente firmado entre la empresa y el propietario se establezca el estado actual del terreno, los movimientos de tierras requeridos, la información referente al proceso constructivo, las medidas de manejo ambiental asociadas y las empresas involucradas en las obras. Esto principalmente para prevenir conflictos entre la comunidad y el operador del proyecto por la falta de divulgación de las obras a ejecutar. Estas actividades se realizarán en el marco de consulta previa.
- Se debe generar un informe con registro fotográfico donde se describa el antes y después de las vías de acceso existentes y el estado del terreno (accesos proyectados) y el resultado posterior a la intervención.

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso suelo
Código MA - 04	Ficha de manejo de accesos
Figura 10-3. Ubicación de las vías de acceso existentes y proyectadas	
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.	
MA-04-M2. Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso - Corrección: En este proyecto se utilizarán en la medida de lo posible caminos existentes a fin de no causar afectaciones ambientales o reducirlas al mínimo. Toda adecuación de accesos se realizará siguiendo los siguientes lineamientos: - Se utilizarán siempre que sea posible caminos de acceso y/o trochas existentes, que serán adecuados para el tránsito vehicular de transporte de equipos, herramientas, materiales y personas - Toda adecuación dejará al final de los trabajos, los caminos de acceso utilizados en mejores condiciones a las iniciales, se especificará un ancho de vía mínimo requerido. - Se tendrán en cuenta y se ejecutarán todas las obras de drenaje que requieran las adecuaciones de los caminos de acceso y se harán las solicitudes de ocupación de cauces donde aplique. - No se alterará la red de drenajes natural existente para minimizar los impactos ambientales del proyecto, excepto en los sitios en donde se requiera realizar una ocupación de cauce. - Se abrirá la menor cantidad de caminos de acceso nuevos y se adecuarán únicamente para el acceso a la infraestructura en donde no existan vías actuales. - Para la subestación Casa Eléctrica, se utilizarán las vías internas ya previstas para el proyecto del parque eólico propiamente dicho y que no forman parte de este proyecto. - Como parte de las actividades continuas de las obras, se hará un monitoreo constante de los caminos de acceso que se empleen para la obra durante la fase constructiva, con el fin de verificar que estén en buen estado para el tránsito de los vehículos de la obra y no se afecte a comunidades.	
MA-04-M3. Señalización de accesos - Prevención:	

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso suelo				
Código MA - 04	Ficha de manejo de accesos				
- Durante actividad Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso se deberán instalar señalizaciones correspondientes a las obras a realizar, de igual manera en la fase de operación se deberá instalar la señalización correspondiente a desvíos, velocidad y prohibiciones. Estas señalizaciones deben cumplir la Ley 769 de 200, o aquella que la modifique y/o sustituyan, si como aquellos decretos y resoluciones que la reglamenten. - La velocidad máxima para transitar es de 30 km/hora en vías comunitarias y 70 km/hora en vías pavimentadas, evitando el desprendimiento de partículas del suelo por las vibraciones de los vehículos y su posterior dispersión de emisiones por acción de viento, a su vez esta restricción reduce el aumento en los niveles de presión sonora ambiental en el área de influencia. No se contempla humedecer o regar vías de acceso como control de dispersión de material particulado - En las vías de acceso del proyecto no se podrán emplear bocinas y pitos, evitando incrementar el ruido ambiental del área de influencia, esta prohibición deberá informarse a los actores viales mediante señalización y jornadas cortas de divulgación. - El material resultante de la Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso deberá ser manejado de acuerdo con la ficha MA-02 Manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD. - Se emplearán controladores viales (pare-siga) cuando por las condiciones de las obras se requiera dar información a los conductores del área por medio de señalizaciones, este trabajo será realizado por un banderero designado por la empresa contratista a cargo de las adecuaciones y/o construcciones de accesos.					
MA-04-M4 Uso adecuado de las vías existentes – Prevención					
Los accesos y áreas usadas por el proyecto en su construcción den dejarse al final de la fase en condiciones iguales o mejores que las identificadas inicialmente (actas de inicio), en términos de superficie de rodadura y posibilidad de tránsito. Si en el desarrollo del proyecto la infraestructura vial se ve afectada por la movilización de maquinaria se deberá realizar la respectiva reparación de los daños ocasionado.					
MA-04-M5 Mantenimiento de accesos – Corrección					
- Los accesos deberán estar señalizados en su trayecto, de tal manera que el conductor tenga conocimiento informativo, obligatorio y de prevención mientras conduce por estos accesos. Estas señales deben colocarse conforme al diseño y alineación de la vía, e instalarse de una forma que los conductores tengan el suficiente tiempo de captar el mensaje que se quiere transmitir. - Estas señalizaciones requerirán mantenimientos de latonería y pintura cuando se evidencie su deterioro, para establecer estos mantenimientos o cambios se deben realizar observaciones en los recorridos a los sitios de torre cuando se vaya a realizar mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura eléctrica. - En los accesos del proyecto se deben realizar obras de mantenimiento tales como reafirmado cuando se identifiquen deterioros a la capa de rodadura, limpiezas a las obras de manejo de la escorrentía desarrolladas y a las obras hidráulicas construidas en las ocupaciones del cauce, evitando la acumulación de material de arrastre y deterioro de las mismas.					
MA-04-M6 Entrega de accesos temporales					
- Las vías de acceso temporales serán entregadas a las comunidades una vez que se culmine la construcción del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la consulta previa - Estas vías podrán eventualmente ser utilizadas para acceso de vehículos para las actividades de mantenimiento					
Mecanismos y estrategias participativas	Socialización de las medidas de manejo, estos se realizarán de acuerdo con los lineamientos de la ficha MS-02 de Educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad. En los talleres se deben capacitar como mínimo sobre los siguientes temas: Adecuación de los antiguos accesos y la construcción de los nuevos accesos				
Indicadores de seguimiento ambiental	Indicadores de cumplimiento				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MA-04-M2	MA-04-I2 Accesos adecuados Cumplimiento (Número de metros de accesos construidos y/o adecuados /Número de metros de accesos proyectados) * 100	Adecuación y construcción de accesos	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Anual	Informe accesos adecuados y construidos totales Registro fotográfico

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso suelo				
Código MA - 04	Ficha de manejo de accesos				
	MA-04- M5	MA-04-I4 Mantenimiento de accesos Cumplimiento (Metros lineales con mantenimiento/Metros lineales que requieren	Porcentaje de metros lineales con mantenimiento	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Anual	Informes de mantenimiento vial Registro fotográfico
	MA-04- M6	MA-04-I5 Entrega de accesos temporales Cumplimiento Número de accesos entregados/ No. de accesos temporales * 100	Porcentaje de accesos entregados	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Al finalizar la construcción del proyecto	Informes de entrega de vías temporales. Registro fotográfico
	Indicadores de eficacia				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MA-04-M1	MA-04-I1 Accesos requeridos Eficacia (Número de actas por cada acceso del proyecto) firmadas) / Número de accesos existentes y requeridos para el proyecto) * 100	Número de actas del proyecto en relación a los accesos existentes y requeridos	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Mensual Al inicio de la fase constructiva	Actas por predio entre propietarios y empresa
	MA-04-M3	MA-04-I3 Señalización Eficacia (Número de señales requeridas de acuerdo a las especificaciones técnicas de la vía – Número de señales instaladas) /Número total de accesos) * 100	Señalización vial instalada en las vías adecuadas y/o construidas en relación la señalización requerida de acuerdo a las especificaciones técnicas de la vía	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Al finalizar la construcción de cada acceso	Informe accesos adecuados totales Registro fotográfico
	Indicadores de efectividad				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso suelo													
Código MA - 04	Ficha de manejo de accesos													
	MA-04-M5	MA-04-I6 SCR: Porcentaje de sitios críticos reconvertidos $\%SCR = \left(\frac{SCvtr}{SCvti} \right) * 100$ SCVTR: sitios críticos en vías de acceso reconvertidas SCVTI: sitios críticos a intervenir por en vías de acceso	Reconformación de los accesos del proyecto que requieren mantenimiento	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral durante la construcción	Informe accesos adecuados totales Registro fotográfico									
	MA-04-M1	MA-04-I7 CV: Cierre exitoso del uso de accesos $\%CV = \left(\frac{AVE}{AVL} \right) * 100$ AVE: Actas de vecindad cerradas exitosamente para los accesos existentes usados por el proyecto AVL: Actas de vecindad levantadas en los accesos existentes usadas por el proyecto	Número de actas de vecindad cerradas exitosamente al finalizar la construcción del proyecto	Valor esperado 100% Una sola vez al finalizar la etapa de construcción	Actas de vecindad iniciales y finales									
Responsable de ejecución														
Ente / institución			Responsabilidad											
AES COLOMBIA			Deberá asegurar la ejecución de las medidas de manejo bajo las condiciones adecuadas, así como realizar el seguimiento de las actividades realizadas durante la etapa de construcción y operación.											
Contratista			Llevará a cabo las actividades de mantenimiento de vías existentes.											
Cronograma														
Actividad	Fase	Frecuencia	Tiempo – Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	25	26	27
Identificación de vías existentes para adecuar y nuevos accesos	Construcción	Al inicio												
Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso	Construcción	Al inicio												
Señalización de accesos	Construcción	Durante toda la etapa constructiva de acuerdo con												

Medio abiótico		Programa de manejo del recurso suelo												
Código MA - 04		Ficha de manejo de accesos												
		deterioro de la señalética												
Uso adecuado de las vías existentes	Construcción	Continuamente												
	Operación y mantenimiento	Continuamente												
Mantenimiento de accesos	Construcción	Cuando se requiera												
	Operación y mantenimiento	Cuando se requiera												
	Desmantelamiento	Cuando se requiera												
Costos														
Ver Anexo 10.1 presupuesto del PMA, carpeta 3. Anexos (presentada en el radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023)														

10.1.1.1.2. Manejo y protección de cuerpos de agua

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso hídrico			
Código MA - 07	Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua			
Objetivos	- Implementar acciones para la prevención de afectaciones de los cuerpos de agua superficial en el área de influencia de la línea de transmisión eléctrica de alta tensión a 500 kV, Casa Eléctrica – Colectora 1. - Formular acciones y/o medidas que permitan dar un manejo adecuado a las ocupaciones de cauce solicitadas para el proyecto			
Metas	- Aislar adecuadamente el 100% de los cuerpos hídricos lóticos y lenticos que se encuentren en cercanía a los frentes de obra y sus rondas hídricas - Disponer adecuadamente el 85% de agua residual producida en las diferentes etapas del proyecto. - Construir la totalidad (100%) de las obras hidráulicas que permitan el desarrollo del proyecto sin afectar la dinámica fluvial y calidad del agua de los cauces - Realizar el 100% de los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de las obras hidráulicas en las ocupaciones de cauce.			
Impactos a controlar		Actividad que lo genera		
Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial		- Instalación y adecuación de campamentos y áreas de apoyo - Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso. - Transporte de personas, materiales, equipos y maquinaria - Construcción de cimentaciones - Construcción de obras hidráulicas - Generación de residuos sólidos - Generación de residuos líquidos - Mantenimiento en obras civiles. - Desmonte de equipos y disposición.		
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial		- Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso. - Disposición de material sobrante de excavación - Adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación. - Construcción de cimentaciones - Despeje de áreas de tendido - Construcción de obras hidráulicas. - Obras de infraestructura – edificaciones		
Alteración de ecosistemas acuáticos		- Instalación y adecuación de campamentos y áreas de apoyo - Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso - Transporte de personas, materiales, equipos y maquinaria - Construcción de cimentaciones - Construcción de obras hidráulicas - Mantenimiento electromecánico y de obras civiles - Desmonte de equipos y disposición		
Fase de aplicación	Construcción		Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Tipo de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
Lugar de aplicación (localización)	- Área de construcción de la línea de transmisión eléctrica de alta tensión a 500 kV, Casa Eléctrica – Colectora 1, Subestación Casa Eléctrica y vías de acceso del proyecto. - Cuerpos de agua que están dentro del área de influencia del proyecto.			
Descripción de actividades y obras				
MA-07-M1. Protección de las zonas de ronda hídrica - Prevención:				
- En la fase de construcción se aislarán las rondas de los cuerpos de agua próximos a frentes de obra en un perímetro de 30 metros (de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.3.2.3 A.2. mediante el cual se define la ronda hídrica como la faja paralela a la línea de cauce permanente de ríos, de hasta 30 m de ancho) para los cuerpos loticos y 50 m para los cuerpos lenticos (jagüeyes). - Las rondas hídricas deben permanecer aisladas (no deben incluirse en la delimitación y señalización de frentes de obra) y no debe disponerse ningún tipo de material, equipos, vehículos, baños móviles, canecas, acopios, etc.; sólo se permitirán equipos				

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso hídrico
Código MA - 07	Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua
y materiales que se estén usando de forma inmediata en la construcción de las obras hidráulicas que requieren permiso de ocupación de cauce y en el sitio de intervención específico para la estructura de alcantarilla (en caso de paso vehicular) o zanja (en caso de cruce de circuitos eléctricos) sobre estos cuerpos de agua, esto con el fin de prevenir cualquier impacto sobre los ecosistemas acuáticos y por ende las comunidades hidrobiológicas que los componen - Se podrá tener la delimitación de las zonas de ronda mediante señalización con estacados metálicos o material alterno resistente, que tendrán banderolas o cinta de seguridad para indicar con claridad las áreas de no intervención. - En actividades que impliquen transporte o movimiento de materiales se instalarán barreras en los métodos de transporte que impidan la caída o pérdida parcial de material sobre cuerpos de agua o sus rondas. - En caso de cualquier derrame, caída o incorporación accidental de materiales sólidos será prioritaria su recuperación y se contará con un plan de contingencia establecido en este EIA y socializado con el personal en respuesta a estos incidentes. - En caso de un derrame de sustancias peligrosas líquidas y/o sólidas se avisará a las autoridades respectivas y actuará en conjunto con ellas para evitar la contaminación del cuerpo de agua o su material de lecho (dado que la construcción se prevé bajo condiciones de ausencia de agua), igualmente, se contará con un plan de acción establecido y socializado con el personal en respuesta a estos incidentes. - Para la construcción del proyecto no se requerirá del uso de fuentes hídricas superficiales ni subterráneas. El agua potable para consumo humano del proyecto se suministrará por medio de botellones de 20 litros para los frentes de obra y para el campamento y oficinas se tendrá suministro por carotanco y botellones de agua potable. La empresa "Transporte De Agua Potable S A S" NIT. 9013776962 ofrecen el servicio de transporte de agua y están ubicados en la ciudad de Riohacha, lo cual facilita el acceso a este recurso desde el sitio donde se ubica el proyecto. Se vuelve a aclarar que no se utilizará agua para riego o humectación de vías. - El agua para uso industrial requerida para la preparación de concreto necesario será adquirida y transportada en camiones cisterna por proveedores con permisos, cumpliendo con las exigencias de uso de sistemas fuera de la región (no menor de 50 km fuera de la zona de estudio). - De otro lado se evaluará la necesidad de instalar dispositivos ahorradores como aireadores y reductores volumétricos o de caudal o válvulas para sanitarios de bajo consumo, los cuales garantizan un ahorro del agua consumida dependiendo de la presión del agua durante la etapa operativa del proyecto. - Durante todas las etapas del proyecto, se deben seguir los siguientes lineamientos, que se comunicarán a los trabajadores mediante las charlas y capacitaciones propuestas: - No se permite la disposición de residuos sólidos y líquidos en los cuerpos de agua. - Uso del agua para lo estrictamente requerido - Cerrar grifos mientras se enjabonan las manos - Prohibido el lavado de maquinaria y equipos en los cuerpos de agua. - Prohibir el ingreso de trabajadores a los nacimientos de agua. - Prohibir el paso de maquinaria cerca a la vegetación aledaña a los nacimientos o sobre las corrientes de agua que no estén aprobadas por la autoridad ambiental. - Se prohíbe totalmente cualquier tipo de uso de aguas superficiales y/o subterráneas, que no estén aprobadas por la autoridad ambiental. Durante la operación del proyecto se evaluarán otras actividades que puedan implementarse para el ahorro de agua en los procesos del proyecto. MA-07-M2 Demanda (consumo) de agua del proyecto – Prevención - Como se menciona en el capítulo 7 del presente EIA, para la construcción y operación del proyecto no se realizará uso de fuentes hídricas superficiales o subterráneas, ya que el abastecimiento del recurso para el consumo humano y uso industrial se realizará a través de terceros debidamente autorizados para esta actividad, cumpliendo los requerimientos normativos en materia de adquisición y transporte del insumo. Se vuelve a aclarar que no se utilizará agua para riego o humectación de vías. Adicionalmente, durante todas las etapas del proyecto se deben realizar las siguientes actividades: - Verificación e inspecciones de las instalaciones de almacenamiento y distribución del recurso, donde se evaluará el estado de las instalaciones y se definirá si se requiere algún mantenimiento o reemplazo de las estructuras - Mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones de almacenamiento y distribución del recurso, que se encuentren con fugas. - Se verificará la realización de las capacitaciones mencionadas en la medida MA-07-M1 de la presente ficha de manejo. - No se captará agua del medio natural para las actividades del proyecto, sin que se cuente con la respectiva autorización cuando haya lugar a ello. Si se debe tomar aguas del medio natural, se tramitará la autorización correspondiente.	

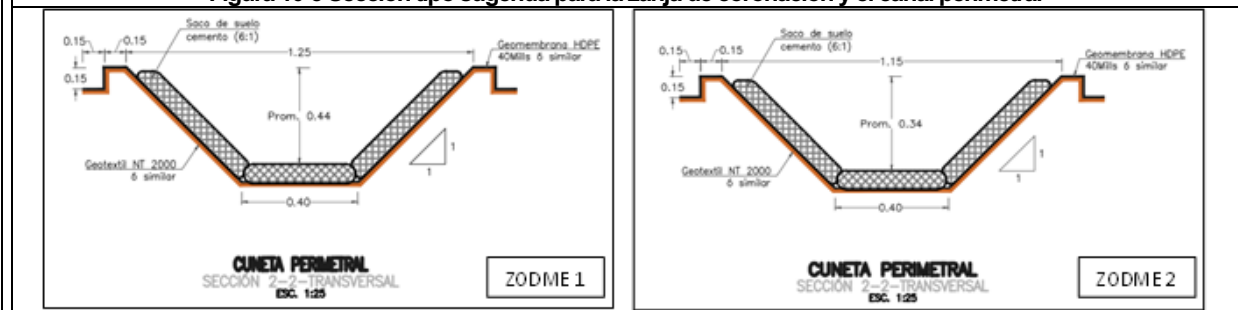
Medio abiótico	Programa de manejo del recurso hídrico
Código MA - 07	Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua
- Se llevará un registro del volumen semanal de agua que se haya adquirido, con destino al desarrollo de las actividades constructivas de la obra.	
MA-07-M3 Manejo de agua residual – Corrección No se tiene previsto hacer ningún vertimiento a fuentes de agua ni al suelo. Para esto se utilizarán sistemas cerrados que permitan la recolección del agua residual para la entrega a un tercero. Durante la fase de construcción, en el campamento se utilizará un sistema, cuyas principales características son: - Considerando el número máximo de personal y el cronograma de obras, se tiene previsto un esquema modular conformado por tanques de almacenamiento de agua residual con capacidad de 9.000 litros. (Estos se montarán en serie y de manera secuencial, acorde al incremento de personal, hasta llegar a cinco tanques. - Los tanques serán de tipo horizontal, fabricado en polietileno, con diseño estructural que lo hace resistente a la presión interna del agua y a la presión externa del terreno en caso de requerir instalarlo sobre el suelo. Contará con dos tapas de tipo “manhole” y accesorios de entrada y salida. En la Figura 10-4 se ilustra el tanque de almacenamiento de agua doméstica. - Los tanques estarán instalados sobre una placa de concreto, ya sea que se instale sobre la superficie o nivel inferior, para aprovechar flujo por gravedad. - El agua residual doméstica será conducida a través de una tubería de PVC al tanque de almacenamiento, donde se realizará la limpieza (succión) cuando el sistema lo requiera. - Esta actividad de limpieza se realizará por medio de un gestor externo avalado ambientalmente. Esta actividad consiste en evacuar el agua doméstica por medio de un carro-vactor y finalizando con la aplicación de un compuesto biodegradable. Este último tiene la propiedad de actuar para desodorizar y retardar la degradación, el cual se mezcla con agua para que en forma de solución controlando los olores y la actividad biológicas de las excretas allí depositadas.	
Figura 10-4. Tanque de almacenamiento de aguas residuales 	
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.	
Las medidas aproximadas del tanque son: - Alto: 130 cm. - Ancho: 244 cm. - Largo: 438 cm	
Para los frentes de obras se tendrán baños portátiles que son sistemas cerrados y serán objeto de limpieza frecuente, que estará asociada al número de personas por frente. Se priorizarán baños portátiles que cuenten con sistemas ahorradores de agua.	
El detalle se presenta en la ficha de manejo de aguas residuales del Plan de Manejo Ambiental, Capítulo 10 del presente estudio. Durante la fase de operación se tendrá para la Subestación Casa Eléctrica: Sistema modular como el descrito para construcción, pero para una capacidad de atención de 10 personas; actividades de mantenimiento: baños portátiles en frentes de mantenimiento hasta el desmantelamiento:	
Para la etapa de desmantelamiento se tendrá para el campamento: Sistema modular como el descrito para construcción. Se prevén uno o dos módulos de capacidad de 9.000 litros. En los frentes de desmantelamiento: baños portátiles.	
Las cantidades estimadas de agua residual se presentan en la Tabla 10-8:	

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso hídrico		
Código MA - 07	Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua		
Tabla 10-8. Generación de aguas residuales			
Fase	Actividad	Cantidad (l)	Periodo de estimación
Construcción	Baños portátiles	421.940	Total duración de obra (3 cuatrimestres)
	Lavamanos en frentes de obra	421.940	
	Baños en campamentos, oficinas y residuos de cocina	3.037.968	
	Agua residual de lavado de equipos	2.044.000	
Operación	Baños en campamentos, oficinas y residuos de cocina	157.680	Anual
	Lavamanos frentes de mantenimiento	21.900	
Desmantelamiento	Baños portátiles	211.700	Duración un año
	Lavamanos en frentes de obra	211.700	
	Baños en campamentos, oficinas y residuos de cocina	1.524.240	
	Agua residual lavado de equipos	1.022.000	

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

De otro lado, como se mencionó en la ficha de manejo MA-02, en las ZODMEs y campamentos la recolección y conducción de escorrentía se realizará a un punto de menor cota, que permita el flujo de ésta, para esto se construirán unas cunetas recolectoras y un canal perimetral, que se muestra en la siguiente figura. En el punto de menor cota se deberá construir un sedimentador para la remoción del material de arrastre y sólidos sedimentables que pueda llevar el agua de escorrentía de las ZODMEs y campamento. Posteriormente, se conducirá el agua a un cuerpo hídrico aledaño.

Figura 10-5 Sección tipo sugerida para la zanja de coronación y el canal perimetral



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.

Estas cunetas perimetrales se construirán adicionalmente en los campamentos (áreas temporales durante la construcción del proyecto), en la época de mayores precipitaciones.

Finalmente, las actividades de excavación para el emplazamiento de las torres se realizarán de ser posible en época seca y tienen una duración corta (días), por lo cual, de generarse encharcamiento o aposamientos de agua lluvia se realizarán cunetas o zanjas en terreno natural (sin revestimiento) siendo excavaciones manuales poco profundas que derivan el agua al desagüe principal, evitando la formación de inundaciones por exceso de agua. Estos elementos son construidos de manera temporal durante la construcción de las torres que lo requieren dependiendo del terreno y de si se presentan lluvias.

MA-07-M4. Manejo de las ocupaciones de cauce – Corrección:

El proyecto contempla realizar treinta y tres (33) ocupaciones de cauce en los lugares de intercepción de las vías terciarias, caminos, senderos o vías privadas con drenajes, de las cuales dieciocho (18) ocupaciones de cauce serán permanentes y quince (15) ocupaciones serán temporales. Lo anterior, se contempla con el fin de realizar la adecuación de obras hidráulicas para el paso de los vehículos requeridos por el proyecto, así como para la adecuación del campamento, dentro del derecho de vía que se constituya y considerando un rango de movilidad desde las especificaciones para cada punto de ocupación de cauce.

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso hídrico				
Código MA - 07	Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua				
Cabe mencionar que, la ocupación de cauce está reglamentada por la Ley 2811 de 1974, el Decreto 1541 de 1978, sus modificatorios el Decreto número 2858 de 1981, el Decreto 3930 de 2010 y la Resolución 631 de 2015, y la Ley 99 de 1993. El permiso debe ser solicitado cuando la construcción de obras que se pretendan realizar que conlleven a la ocupación temporal o permanente del cauce de una corriente o depósito de agua. Se interceptarán 33 cuerpos de agua, relacionadas con 12 cuencas, cuyo cauce geomorfológico requiere la construcción de obras hidráulicas (obras de cruce), que garanticen la continuidad del flujo de agua en eventos de crecidas, lo anterior se describe a detalle en Capítulo 7. Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales del presente Estudio. Para las estructuras de manejo hidráulico temporal se construirán pontones, mientras que para estructuras permanentes se contempla la construcción de <i>box culvert</i> en los cruces de accesos vehiculares y biomantos de protección de erosión en las zonas de llegada de los descoles de los Zodmes. Estas estructuras se dimensionaron para un periodo de retorno de 2 años y 100 años para los diseños temporales y permanentes respectivamente, garantizando la continuidad del flujo de agua sobre los cauces naturales objeto de ocupación de acuerdo a los descrito en capítulo 7. Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales, numeral 7.4. - Una vez sean construidas las obras hidráulicas se realizará un mantenimiento semestral preventivo de las mismas con el fin de evitar colapsos y represamientos en el cuerpo de agua. - Con los diseños presentados en el capítulo 7 se busca garantizar que no se presente ningún cambio en la dinámica fluvial y características de la calidad del agua de las corrientes intervenidas. - Se Impedirá el aporte de residuos de construcción, material de excavación, cemento, aceites y en general cualquier tipo de residuos sólidos o líquidos, a los cauces naturales, que puedan afectar la calidad fisicoquímica e hidrobiológica de la misma cuando se presenta caudal. No se podrá disponer ningún residuo sólido o líquido en los cuerpos de agua donde se estén realizando las obras, ni lavar equipos o vehículos dentro o cerca de los cauces. Si se evidencia el aporte de contaminantes a las fuentes hídricas, se realizará un monitoreo de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua, en el sitio afectado para verificar que no existan efectos negativos sobre las propiedades del ecosistema, en caso de evidenciarse algún deterioro ocasionado por la mala disposición se aplicarán las actividades correctivas a que haya lugar para el restablecimiento de sus condiciones y se informará a la autoridad de la medida implementada con el respectivo seguimiento a la calidad del recurso mediante el monitoreo de su calidad. No se perjudicará el beneficio de los usuarios del recurso hídrico, por el desarrollo de las actividades del proyecto (ocupación de cauce).					
Mecanismos y estrategias participativas	Socialización de las medidas de manejo, estos se realizarán de acuerdo con los lineamientos de la ficha MS-02 de Educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad. En los talleres se deben capacitar como mínimo sobre los siguientes temas: - Conservación de cuerpos de agua. - Consumo de agua - Manejo de aguas residuales - Protección de cuerpos hídricos para la construcción de obras hidráulicas				
Indicadores de seguimiento ambiental	Indicadores de cumplimiento				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MA-07-M3	MA-07-42 <u>Manejo de agua residual</u> Cumplimiento (Volumen de agua residual dispuesta adecuadamente / Volumen de agua residual generado * 100)	Porcentaje de agua residual dispuesta adecuadamente	Valor esperado >85% Anual Teniendo en cuenta la localización del proyecto se puede recolectar parte del agua residual en el	Soportes de generación de agua residual Certificados de disposición de agua residual

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso hídrico				
Código MA - 07	Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua				
				siguiente año, razón por la cual no se establece el 100%	
	MA-07-M4	MA-07-13 Obras hidráulicas ejecutadas Cumplimiento (Número de obras hidráulicas ejecutadas en tiempo seco / Número de obras hidráulicas ejecutadas) x100	Informes sobre las obras hidráulicas ejecutadas en el proyecto	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral	Registro de inspecciones
	MA-07-M4	MA-07-14 Mantenimiento de las obras hidráulicas Cumplimiento (Número de mantenimientos ejecutados / Número de mantenimientos planeados) x100	Registro de la ejecución de mantenimientos a las obras hidráulicas	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral	Registro de mantenimientos
	MA-07-M1	MA-07-16 Aislamiento de cuerpos hídricos Cumplimiento (Número de cuerpos hídricos lentos y loticos y rondas hídricas aisladas / Número de cuerpos hídricos lentos y loticos y rondas hídricas identificados e inventariados en la línea base) x 100	Número de cuerpos hídricos lentos y loticos y rondas hídricas aisladas comparadas con el inventario de la línea base	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Mensual	Registro fotográfico Registro de manejo de rondas hídricas, cuerpos hídricos lentos y loticos.
	Indicadores de eficacia				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MA-07-M2	MA-07-11 Demanda de agua Eficacia [(Volumen de agua a consumir proyectado por año – Volumen de	Eficiencia y ahorro en la demanda de agua del proyecto	Valor esperado <20% Anual	Soportes de consumo de agua Facturas de compra de agua

Medio abiótico	Programa de manejo del recurso hídrico													
Código MA - 07	Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua													
		agua consumido en el año) / Volumen de agua a consumir proyectado por año * 100]												
	<u>MA-07-M4</u>	<u>MA-07-I5</u> <u>Estructuras en funcionamiento</u> <u>Eficacia</u> (Número de estructuras en funcionamiento / Número de estructuras planeadas) x100	Registro de estructuras en funcionamiento	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral				Registro de funcionamiento de estructuras de drenaje						
	Indicadores de efectividad													
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro									
Responsable de ejecución														
Ente / institución			Responsabilidad											
AES COLOMBIA			Deberá asegurar la ejecución de las medidas de manejo bajo las condiciones adecuadas, así como realizar el seguimiento de las actividades realizadas durante la etapa de construcción y operación.											
Contratista			Llevará a cabo las actividades de control de volumen de agua para consumo humano e industrial y protección de cuerpos de agua.											
Cronograma														
Actividad	Fase	Frecuencia	Tiempo - Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	25	26	27
Protección de las zonas de ronda hídrica	Construcción	Mensual												
Demanda (consumo) de agua del proyecto	Construcción	Mensual												
	Operación y mantenimiento	Mensual												
	Desmantelamiento	Mensual												
Manejo de agua residual	Construcción	Diario												
	Operación y mantenimiento	Diario												
	Desmantelamiento	Diario												
Manejo de las ocupaciones de cauce	Construcción	Semestral												
Costos														
Ver Anexo10.1 presupuesto del PMA, carpeta 3. Anexos (presentada en el radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023)														

10.1.1.2. Programa de Manejo Ambiental – Medio Biótico

A continuación se listan las fichas de manejo ambiental para el medio biótico que fueron presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que las medidas de manejo establecidas en dichas fichas no aplican al objeto de la presente modificación de licencia ambiental (solicitud de permiso de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce), a excepción de las fichas **MB-01 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**, **MB-03 Manejo de especies forestales en veda y sensibles** y **MB-06 Manejo de las especies no vasculares en estado de veda**. Igualmente, se incluye la ficha de manejo **MB-07 Manejo de fauna silvestre**.

- MB-02 Ficha de manejo silvicultural de la vegetación en etapa de construcción y operación
- MB-03 Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles
- MB-04 Ficha de manejo de revegetalización de áreas intervenidas
- MB-05 Ficha de manejo de la flora epífita vascular
- MB-06 Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda
- MB-08 Ficha de Prevención de colisión de avifauna silvestre

Como se indicó anteriormente, se actualizó la ficha de manejo ambiental **MB-01 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**, **MB-03 Manejo de especies forestales en veda y sensibles** en el sentido de incluir el listado de especies endémicas, en veda o con alguna categoría de amenaza y la ficha de manejo ambiental **MB-06 Manejo de las especies no vasculares en estado de veda** en el sentido de incluir la selección de áreas y estrategias de rehabilitación en el área de intervención a viabilizar. Igualmente, se incluye la ficha de manejo **MB-07 Manejo de fauna silvestre**.

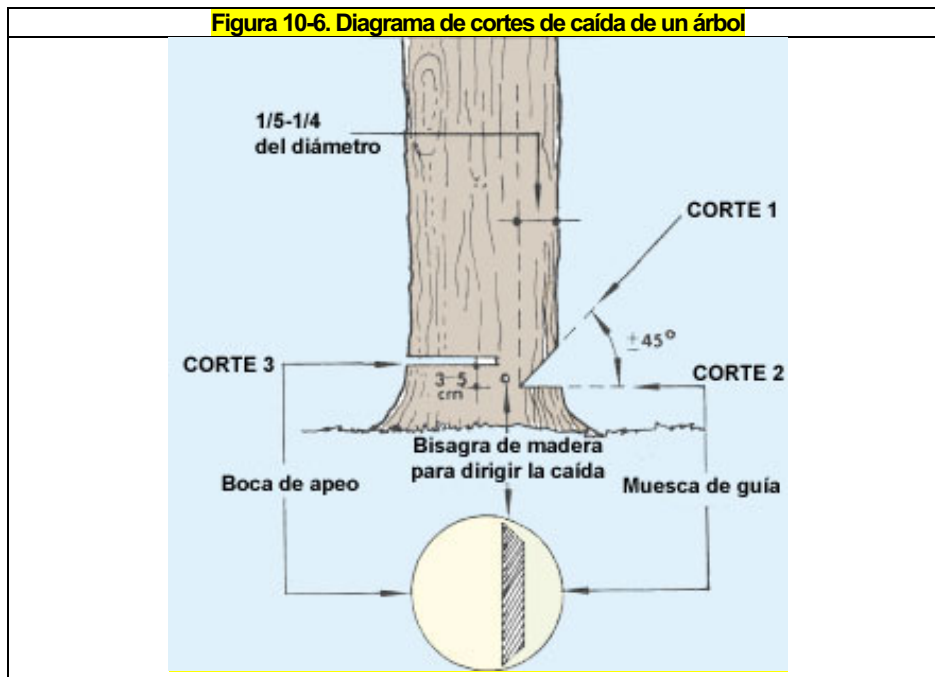
10.1.1.2.1. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

Medio biótico	Programa de manejo del recurso flora			
Código MB - 01	Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote			
Objetivos	- Realizar la remoción de cobertura vegetal mediante practicas adecuadas durante las actividades de adecuación y construcción del área a intervenir en el proyecto. - Realizar labores de aprovechamiento forestal cumpliendo con el volumen autorizado por la autoridad ambiental.			
Metas	- Delimitar y señalar el 100% de las áreas de trabajo requeridas - Intervenir máximo el 100% de las áreas requeridas por el proyecto con prácticas de aprovechamiento forestal y descapote adecuado de acuerdo con los criterios técnicos planteados. - Intervenir máximo el 100% del volumen total de aprovechamiento autorizado por la Autoridad Ambiental. - Intervenir máximo el 100% de los individuos autorizados por la autoridad ambiental. - Disponer adecuadamente el 100% del material vegetal obtenido por las actividades de descapote y aprovechamiento forestal. - Realizar un óptimo uso y/o aprovechamiento de la madera extraída en las actividades de aprovechamiento forestal, mediante la utilización de al menos el 10% en las actividades del adecuación y construcción del proyecto y/o la donación a la comunidad.			
Impactos a controlar		Actividad que lo genera		
Alteración de la cobertura vegetal		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Alteración de ecosistemas terrestres		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Fase de aplicación	Construcción		Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Tipo de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
Lugar de aplicación (localización)	Áreas a intervenir por el corredor de la línea de alta tensión.			
Descripción de actividades y obras				
MB-01-M1. Delimitación y señalización - Prevención				
Las actividades de aprovechamiento, remoción de la cobertura vegetal y descapote se restringirán a las áreas estrictamente requeridas para las actividades de construcción proyectadas. Previo a la remoción de la cobertura vegetal se deberán identificar las áreas que requerirán intervención, las cuales deberán ser debidamente delimitadas, para su posterior señalización; esto con el fin de realizar el aprovechamiento únicamente de los individuos que se encuentren dentro del área solicitada.				
Esta señalización deberá realizarse conforme con los protocolos y guías para la demarcación y señalización de áreas de trabajo definidas en la normatividad Colombiana, según las características adoptadas y ajustadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (Icontec), de acuerdo con las necesidades de prevención que requieran las actividades de aprovechamiento forestal, remoción de la cobertura vegetal y descapote, para que puedan dar cumplimiento a las exigencias al nivel de seguridad y salud en el trabajo (SST) contenidas en el en el sistema de gestión SST definido por el contratista para prevenir los diferentes factores de riesgos ocupacionales y garantizar la realización de los trabajos en forma segura.				

Medio biótico	Programa de manejo del recurso flora
Código MB - 01	Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
MB-01-M2. Aprovechamiento forestal – Mitigación	
El sistema de aprovechamiento utilizado es conocido como tala rasa, la cual consiste en la eliminación de todos los individuos presentes en el área de intervención del proyecto. Esta actividad deberá contar con los permisos emitidos por las autoridades ambientales, para lo cual será necesario contar con el inventario y/o censo previo de las especies e individuos a aprovechar. Mediante Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023 se otorga el permiso de aprovechamiento forestal único en un área de 29,02ha, otorgando como máximo un volumen total de 120,88m³ y volumen comercial de 60,10m³ agrupado en 1.572 individuos fustales, un volumen total máximo de 850,17 m³ registrado por muestreo de cardonales, específicamente para (<i>Stenocereus griseus</i>), y un volumen no maderable máximo de 845,93 m³ registrado por muestreo de latizales. Para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, los cálculos del inventario total realizado reportaron un volumen total de extracción y/o afectación de individuos fustales (DAP ≥ 10cm) por el sistema de tala rasa de 3,21 m³ de volumen total y 1,05m³ de volumen comercial en un total de 53 individuos fustales en un área de 3,89 has. Por su parte la estimación de volumen total de latizales (5 cm ≥ DAP < 10 cm), se calcula en un total de 359 individuos para un volumen total de 4,19m³ y 1,46m³, y, adicionalmente la estimación del volumen de afectación de cardonales (<i>Stenocereus griseus</i>, <i>Cereus repandus</i>) se estima un total de individuos 883 a ser removidos que corresponde a 276,12m³ volumen asociado a agua, fundamentalmente. La estimación de volúmenes por categoría de tamaño y el plan de aprovechamiento forestal se presentan de manera más amplia en el Capítulo 7, sección 7.5 Aprovechamiento forestal. El desmonte contemplará la remoción de la capa de vegetación de los estratos inferiores, incluyendo brinzales, latizales, bejuocos y otros individuos de porte herbáceo y arbustivo, además de la remoción de 20 cm del horizonte A del suelo, como se describe más adelante. Para, la eliminación de los individuos con un DAP<10 cm podrán ser intervenidos con hacha o machete o según se requiera con motosierra.	
Apeo El aprovechamiento de todos los individuos con DAP>10 cm se realizará por medio de tala dirigida con el uso de motosierra, manilas y cuñas, en buenas condiciones, y los implementos personales de seguridad. El Apeo de los árboles se realizará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: - El procedimiento debe ser realizado por una persona capacitada con experiencia en la tala de árboles y con los elementos de seguridad adecuados. - Dado que en la zona las especies predominantes son de porte bajo se puede realizar la tala directa, sin embargo, de requerirse se deberá llevar a cabo el descopado del árbol mediante una poda drástica, para el posterior apeo del fuste. - Se requerirá la limpieza de la base del árbol en caso de presentar algún objeto, maleza o arbustos que pueda obstruir el proceso o que pueda producir daños a la cadena. - La selección del sentido de orientación de la caída deberá tener en cuenta: las condiciones del terreno, la seguridad de los trabajadores, la dirección del viento, la dirección de caída debe facilitar el posterior arrastre y apilado de las trozas. - La dirección de escape estará ubicada en la dirección contraria a la dirección de caída, y se considerarán zonas seguras aquellas que se encuentran a 45° de cada lado de la dirección de escape. - Se recomienda que el corte para el apeo se realice a una altura de 0,30 m desde la base. La tala del árbol se realizará mediante dos cortes fundamentales (Ver Figura 10-6): a) Muesca guía: Es realizado en forma triangular y marcará la dirección de caída, la profundidad deberá ser de 1/5 a 1/4 del diámetro del árbol, el primer corte se realiza recto y el segundo con una dirección de 45°. b) Corte de apeo: se realiza de 2 a 5 cm por encima del primer corte de manera horizontal con un ángulo recto hacia la muesca guía	
Desrame y descope Finalizado el apeo del árbol se procede al desrame, en el cual se separan las ramas del resto del fuste, y son posteriormente ubicadas en una zona provisional debidamente señalizada para su eventual disposición.	
Troceado de fuste En caso de encontrar árboles de gran porte, los fustes deberán seccionarse para facilitar su manejo, sin embargo, en la zona predominan coberturas con árboles de bajo porte y arbustos, por lo que esta actividad solo se llevará a cabo en caso de requerirse.	

Medio biótico	Programa de manejo del recurso flora
Código MB - 01	Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

Figura 10-6. Diagrama de cortes de caída de un árbol



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.

Medidas de seguridad y seguimiento del desarrollo de las actividades

Siendo la tala una de las actividades más peligrosas, el proceso de aprovechamiento deberá contar con las condiciones mínimas de seguridad, por lo que se deberá realizar la revisión periódica de los materiales y equipos utilizados durante el desarrollo de la actividad. Esta revisión se llevará cabo por el profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo y el ingeniero forestal a cargo del proyecto. Se deberá asegurar la coordinación de las actividades de remoción, de manera que, durante la intervención de los individuos, todo el personal se encuentre fuera la zona de peligro, con el fin de evitar accidentes.

De requerirse trabajo en alturas, se deberá realizar con el equipo adecuado y por una persona capacitada y certificada en trabajo seguro en alturas. Sin embargo, es posible que por las características de las coberturas vegetales de la región no se requieran actividades en alturas.

Los operarios de los equipos y herramientas deberán estar debidamente asegurados y protegidos con elementos de protección personal (EPP) obligatorios tales como: casco, guantes de seguridad, gafas de protección contra aserrín u otras partículas, botas punta de acero antideslizantes, chalecos distintivos reflectivos, protectores auditivos y pantalón de seguridad anticorte. Se deberá realizar seguimiento constante del correcto uso de los elementos de seguridad.

Se debe contar con un botiquín de primeros auxilios con elementos mínimos para el manejo adecuado de cualquier accidente en campo, así como una camilla y un extintor. Por otro lado, también se recomienda realizar pausas activas para evitar lesiones de los operarios.

MB-01-M3. Descapote – Mitigación

El descapote se realizará retirando la capa orgánica a una profundidad de 0,20 m en todas las áreas, esta remoción incluye raíces, troncos y materia orgánica. Paralelo al descapote se procederá a realizar el destocoado, que consiste en la extracción de tocones y raíces primarias hasta una profundidad de 20 cm a partir del nivel del suelo, esta actividad se realizara con retroexcavadora, bulldócer o de manera manual con hachas, picas y azadones. Este material vegetal será separado del resto de material y tendrá el mismo tratamiento que el proveniente del desarme y descope.

Medio biótico	Programa de manejo del recurso flora
Código MB - 01	Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
Actividades de descapote - Se tendrá especial cuidado durante el descapote con los primeros movimientos de tierra, para evitar daño de animales con hábitos cavadores, que pudieran encontrarse en los sitios de intervención y permitir que estos se alejen, sin que salgan lastimados. En el caso de observar la presencia de estos o de otros animales, se los ahuyentará y/o reubicará de acuerdo con las medidas de manejo de la MB – 06. Manejo de fauna. - Retiro de sistemas radicales (tocones y raíces), material inerte (elementos pétreos) que no deben formar parte del suelo de base, en la implementación de las obras civiles en los sitios de torre y otras edificaciones. - El material a retirar deberá corresponder a lo que se denomina “capa orgánica” y todos los elementos orgánicos o inertes que se puedan encontrar mezclados dentro de esta capa. - El espesor para retirar como descapote será de 20 cm, sin embargo, se deberá considerar el criterio de profundidad de descapote que mejor se ajuste a los diseños, y éste deberá ajustarse a las condiciones reales del terreno. El control de la actividad se hará mediante acta de volúmenes de descapote. Es conveniente que para operaciones mecanizadas se cuente con la presencia de un auxiliar debidamente formado para que sirva de guía al operador con la finalidad de que defina la profundidad de inserción de la cuchilla con la que se extrae el material de descapote. MB-01-M4. Manejo y disposición de material vegetal y residuos - Mitigación Manejo: Durante todo el proceso de aprovechamiento se debe realizar la separación de cada uno de los productos resultado de la tala, identificando residuos menores como hojas, ramas y leña de diámetros inferiores a 7 cm y residuos mayores correspondientes a los fustes de diámetros superiores a 7 cm de los árboles apeados. Los residuos mayores (madera) obtenidos durante el aprovechamiento pueden utilizarse para las actividades del proyecto, como en las obras de construcción, para delimitación y señalización o en la infraestructura para viveros o en obras de protección geotécnica y ambiental, pues algunas de las especies de la zona reportaron usos como postes para cerca y construcciones, de no ser utilizada en su totalidad se puede ceder a los habitantes de las comunidades, previo acuerdo con ellos y según lo acordado en el marco de la consulta previa. De igual forma, los residuos menores se pueden emplear como material orgánico en actividades de recuperación de cobertura vegetal y de suelos de las áreas intervenidas y pueden ser mezclados con material del descapote para la conformación de sustratos, también podrán ser donados previo acuerdo con las comunidades si deciden darles uso. En caso de que los residuos no sean utilizados o donados a la comunidad deberán ser picados y apilados en zonas de acopio temporal en cada zona de aprovechamiento, las cuales se recomienda delimitar teniendo en cuenta los lineamientos mencionados anteriormente. En ninguna circunstancia se realizará comercialización de los productos obtenidos del aprovechamiento. El material resultante del descapote cuyas características lo permitan podrá ser utilizado en las actividades de reconfiguración de taludes, zanjas, plataformas y/o manejo paisajístico. Disposición: La disposición del material vegetal y demás residuos se realizará en áreas provisionales destinadas para tal fin y debidamente delimitadas, preferiblemente en áreas planas y que no interfieran con la regeneración natural de las áreas aledañas. La selección de los sitios adecuados para la disposición será en zonas adyacentes a las áreas de trabajo, los residuos deben ser separados y deberá darse el manejo indicado anteriormente. Los residuos de material vegetal que no sean utilizados deberán ser tratados como residuos sólidos orgánicos, asegurando las actividades de recolección y transporte hasta un sitio de disposición final, para la selección de los sitios de disposición final se recomienda priorizar aquellos donde los residuos tengan un tratamiento y aprovechamiento en otros procesos (p. ej. compostaje, digestión anaerobia, carbonización hidrotermal, pirolisis, entre otros), finalmente de no ser posible disponerlos en un lugar donde se asegure un tratamiento y aprovechamiento, se debe tener en cuenta su traslado hasta un relleno sanitario. Los residuos sólidos productos del descapote de no optar por su reutilización, el material debe ser llevado para su disposición en las Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación - ZODMES. Bajo ningún caso se podrá disponer material vegetal y residuos en cuerpos de agua, caminos o realizar quemas.	
Mecanismos y estrategias participativas	Talleres dirigidos a la comunidad, los operarios y personal que hará parte de las actividades de manejo de cobertura vegetal y descapote, estos se realizarán de acuerdo con los lineamientos de la ficha MS-02 de Educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad. En los talleres se deben capacitar como mínimo sobre los siguientes temas: - Plan de trabajo para la ejecución de las actividades. - Lineamientos sobre la implementación y aplicación del sistema de señalización y delimitación de áreas de trabajo.

Medio biótico	Programa de manejo del recurso flora				
Código MB - 01	Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote				
	- Capacitación sobre técnicas de aprovechamiento forestal, incluyendo uso de equipos y herramientas. - Capacitación sobre técnicas de descapote.				
Indicadores de seguimiento ambiental	Indicadores de cumplimiento				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MB-01-M1	MB-01-I1 Delimitación y señalización Cumplimiento (Número de áreas delimitadas y señalizadas / Número de áreas de trabajo definidas) x100	Mide el cumplimiento mensual de las actividades de delimitación y señalización de áreas de trabajo	Valor esperado: 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Mensual	Registro fotográfico e informes de avance
	MB-01-M2 y MB-01-03	MB-01-I2 Áreas intervenidas Cumplimiento (Área intervenida(ha)/Área total autorizada a intervenir) (ha)x100	Mide el cumplimiento mensual de la remoción de cobertura vegetal y descapote	Valor esperado: 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Mensual	Registro fotográfico e informes de avance
	MB-01-04	MB-01-I6 Madera utilizada Cumplimiento Volumen total de madera utilizada en el proyecto y/o donada a la comunidad (m³) / Volumen total de madera aprovechada en el trimestre (m³) * 100	Mide el cumplimiento trimestral del manejo adecuado de la madera	Valor esperado: > 10% <= 10% No cumple > 10% Cumple Trimestral	Registro fotográfico e informes de avance con registros de labores y cantidades
	Indicadores de eficacia				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MB-01-M2	MB-01-I3 Aprovechamiento forestal Eficacia ((Volumen total de madera aprovechada (m³) / Volumen de madera autorizado para aprovechamiento (m³)) x100	Mide el avance mensual de las actividades de aprovechamiento forestal proyectadas en términos del volumen de madera aprovechado	Valor esperado: 100% ≤ 100% Cumple 100% > No cumple Mensual	Registro fotográfico e informes de avance

Medio biótico	Programa de manejo del recurso flora				
Código MB - 01	Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote				
	MB-01-M2	MB-01-I4 Individuos intervenidos Eficacia (Cantidad de individuos intervenidos y/o removidos/Total de individuos autorizados para remover) x100	Mide el avance mensual de las actividades de aprovechamiento forestal proyectadas en términos de número de individuos (fustales)	Valor esperado: 100% $\leq 100\%$ Cumple 100% > No cumple Mensual	Registro fotográfico e informes de avance
	MB-01-04	MB-01-I5 Disposición y manejo de material vegetal y residuos Eficacia ((Volumen de material vegetal y residuos dispuesto y manejado adecuadamente (m ³)/Volumen de material vegetal y residuos extraído (m ³)) x100	Mide la eficacia trimestral de la disposición y manejo adecuada de material vegetal y residuos	Valor esperado: 100% 100 % Excelente Bueno ≥ 80 & $< 100\%$ Regular ≥ 60 & $< 80\%$ Malo $< 60\%$ Trimestral	Registro fotográfico e informes de avance
	Indicadores de efectividad				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MB-01-M2	MB-01-I7 Individuos sobrevivientes Efectividad $I_s (\%)$ $= (I_s / I_r) * 100$ Is: Número de individuos amenazados, endémicos y/o en veda que sobrevivieron a la reubicación Ir: Número de individuos de las especies amenazadas, endémicas y/o en veda reubicadas	Permite conocer el porcentaje de la efectividad de las acciones a desarrollar en cuanto al traslado y reubicación de las especies forestales en veda y sensibles	Valor esperado: 80% $\% \geq 60$ – Excelente $60 < \% \geq 50$ – Bueno $\% < 50$ Aceptable trimestral por un total de 3 años	Informes de avance
	MB-01-M2	MB-01-I7 Área Basal Efectividad $g = \pi \times DAP^2 / 4$ g = Área basal (m ²)	Mide de manera indirecta el estado de naturalidad de las coberturas al finalizar las actividades de aprovechamiento	Valor esperado: $\Delta G \approx 0$ $\Delta G < 0$ el área basal en t. disminuyó	Informes de avance

Medio biótico	Programa de manejo del recurso flora													
Código MB - 01	Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote													
		DAP = Diámetro a la altura del pecho (m) n = no. de individuos aprovechados $G = \sum_1^n g$ Para el cálculo de este índice se deben tomar los datos de todos los individuos con DAP >= 10 cm aprovechados.								respecto a t - 1 Excelente $\Delta G \approx 0$ el área basal en t, se mantuvo respecto a t - 1 Bueno $\Delta G > 0$ el área basal en t, aumentó respecto a t - 1 Malo t= periodo de reporte del aprovechamiento t-1= datos del EIA Semestral				
Responsable de ejecución														
Ente / institución				Responsabilidad										
AES COLOMBIA				Deberá asegurar la ejecución del aprovechamiento forestal y descapote bajo las condiciones adecuadas y de acuerdo con las disposiciones de las autoridades ambientales, así como realizar el seguimiento de las actividades realizadas										
Contratista				Llevará a cabo las actividades de aprovechamiento y descapote										
Cronograma														
Actividad	Fase	Frecuencia	Tiempo - Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	25	26	27
Señalización y delimitación de áreas de trabajo	Construcción	Mensual												
Aprovechamiento forestal	Construcción	Mensual												
Disposición y manejo de residuos	Construcción	Trimestral												
Descapote	Construcción	Mensual												
Costos														
Ver Anexo 10.1 presupuesto del PMA, carpeta 3. Anexos (Radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).														

10.1.1.2.2. Manejo de especies forestales en veda y sensibles

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso Flora			
Código MB - 03	Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles			
Objetivos	Conservar las especies vegetales endémicas o bajo alguna categoría de amenaza y en veda nacional o regional que se encuentran en el área a intervenir en el proyecto			
Metas	- Rescatar y reubicar al menos el 100% de los individuos en categoría brinzales y latizales deseables de las especies vegetales endémicas, bajo alguna categoría de amenaza y en veda nacional o regional - Realizar el 100% de los mantenimientos proyectados a los individuos reubicados - Enriquecer el 80% del área propuestas para reubicación			
Impactos a controlar		Actividad que lo genera		
Alteración de la cobertura vegetal		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Alteración de comunidades de flora		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Alteración de ecosistemas terrestres		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Fase de aplicación	Construcción		Operación	
Tipo de medida	Prevención		Desmantelamiento y/o abandono	
Lugar de aplicación (localización)	Mitigación		Compensación	
Áreas para intervenir por el Corredor línea de alta tensión 500 Kv Casa Eléctrica– Colectora 1				
Descripción de actividades y obras				
MB-03-M1. Ejecución del rescate Prevención				
Identificación de las especies objeto de rescate:				
Teniendo en cuenta la importancia y alta sensibilidad de las especies declaradas bajo alguna categoría de amenaza, en veda o endémicas, es necesario implementar un programa para el rescate de flora. Con base en los registros del inventario forestal y la línea base realizado para este proyecto (ver Tabla 10-9), se deben definir las especies bajo alguna categoría de amenaza, en veda o endémicas que deben tener un manejo y compensación especial. Las especies amenazadas, consideran aquellas que se encuentran dentro de la categoría de amenazadas y por tanto reflejan riesgo dentro de las categorías de Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN) y Vulnerable (VU) (ver Figura 10-7). Teniendo en cuenta la información registrada en la Tabla 10-9 la única especie identificada en el área de influencia del proyecto en el Estudio de Impacto Ambiental, dentro de las mencionadas categorías es <i>Handroanthus billbergii</i>, conocido localmente como polvillo o puy; por lo cual es la única especie identificada como objeto de rescate, la identificación de los individuos objeto de rescate debe realizarse mediante inventario previo a las actividades de aprovechamiento y/o mantenimiento forestal.				
Tabla 10-9. Categorías de amenazada, veda y endemismo para las especies reportadas en el inventario forestal realizado en el área de influencia del provento Estudio de Impacto Ambiental				

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso Flora						
Código MB - 03	Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles						
Especie	Nombre común	UICN	MADS	CITES	Veda	Endémica	
<i>Handroanthus billbergii</i>	Polvillo, Puy	NE	NE	Apéndice II *	Si	No	
<i>Bouyeria exsucca</i>	Uvito macho	NE	NE	-	No	No	
<i>Cordia dentata</i>	Uvito	LC	NE	-	No	No	
<i>Cereus repandus</i>	Cactus, Xayus	LC	NE	Apéndice II	No	No	
<i>Pereskia guamacho</i>	Guamacho, Guacamacho	LC	NE	-	No	No	
<i>Quadrella indica</i>	Olivo	LC	NE	-	No	No	
<i>Quadrella odoratissima</i>	Olivo Santo, Olivo	LC	NE	-	No	No	
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil, Brasileto, Palo Brasil	LC	NE	-	No	No	
<i>Libidibia coriaria</i>	Dividivi	LC	NE	-	No	No	
<i>Neltuma juliflora</i>	Trupillo, Mesquite	NE	NE	-	No	No	
<i>Parkinsonia praecox</i>	Yabo, Cuico, Paloverde, Mapuso	LC	NE	-	No	No	
<i>Piptadenia retusa</i>	Dormilón	NE	NE	-	No	No	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Chiminango	LC	LC	-	No	No	
<i>Pithecellobium subglobosum</i>	Azabache	NE	NE	-	No	No	

No Evaluada: NE, Preocupación menor: LC

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

Teniendo en cuenta la información registrada en la Tabla 10-9, la única especie identificada dentro de las mencionadas categorías es *Handroanthus billbergii*, conocido localmente como polvillo o puy y que se encuentra en veda regional establecida mediante Acuerdo 003 de 2012 de CORPOGUAJIRA. De acuerdo con el inventario forestal elaborado en el **respectivo Estudio de Impacto Ambiental**, se reportaron 7 individuos de esta especie, para la cual se asigna un factor de reposición de 1:12, según lo dispuesto en la circular 8201 del MADS respecto al manejo de especies en veda.

VCEA categoría especies amenazadas	Sin categoría: 1	FR: 1+8+3 Individuos a aprovechar: 7 Total de reposición: 12 x 7 = 84 árboles a reponer
VRRD amplitud rango de distribución	Inferior a 200 m: 8	
VDZV distribución regiones biogeográficas	2 regiones Islas caribeñas, Llanuras del Caribe: 3	

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.

Adicionalmente, se identificaron otras especies, las cuales no son endémicas ni se encuentran categorizadas como amenazadas, pero son de importancia cultural para las comunidades del área de influencia del proyecto. Una de estas es el cactus *Stenocereus griseus* (Haw.) Buxb., el cual tiene tres usos principales en el área del proyecto: recolección del “yotojoro” para material de construcción (casas, cercas, utensilios), la recolección de frutos para consumo y la acumulación de tallos jóvenes para pastoreo de cabras y cercado de corrales **y así mismo, la especie Cardón Kayush (*Cereus repandus*)**, (The IUCN Red List of Threatened Species, 2023).

• Área de intervención por viabilizar

Para la presente modificación de licencia ambiental, se encuentra que ninguna de las especies reportadas en el inventario se encontró registradas en la Resolución 126 de 2024 del MADS; así como, ninguna de las especies reportadas es endémica.

Tabla 10-10 Especies endémicas, en veda y/o en alguna categoría de amenaza áreas de intervención por viabilizar

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso Flora				
Código MB - 03		Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles				
Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 126 de 2024	Veda Regional
BORAGINACEAE	<i>Rocheportia spinosa</i>	Alapai	No Evaluada	-	-	-
CACTACEAE	<i>Cereus repandus</i>	Cardón Kayush	LC	Apéndice II	-	-
	<i>Stenocereus griseus</i>	Yossu		Apéndice II	-	-
CAPPARACEAE	<i>Quadrella odoratissima</i>	Olivo		-	-	-
FABACEAE	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	Hachii		-	-	-
	<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>	Apooto		-	-	-
	<i>Pithecellobium subglobosum</i>	Toolish		-	-	-
SIMAROUBACEAE	<i>Castela erecta</i>	Uruwá		-	-	-

LC: Preocupación menor

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



Exista: EX; Extinta en modo silvestre: EW; Peligro Crítico: CR; En Peligro: EN; Vulnerable: VU; NT; Casi amenazada; No Evaluada: NE, Preocupación menor: LC

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.

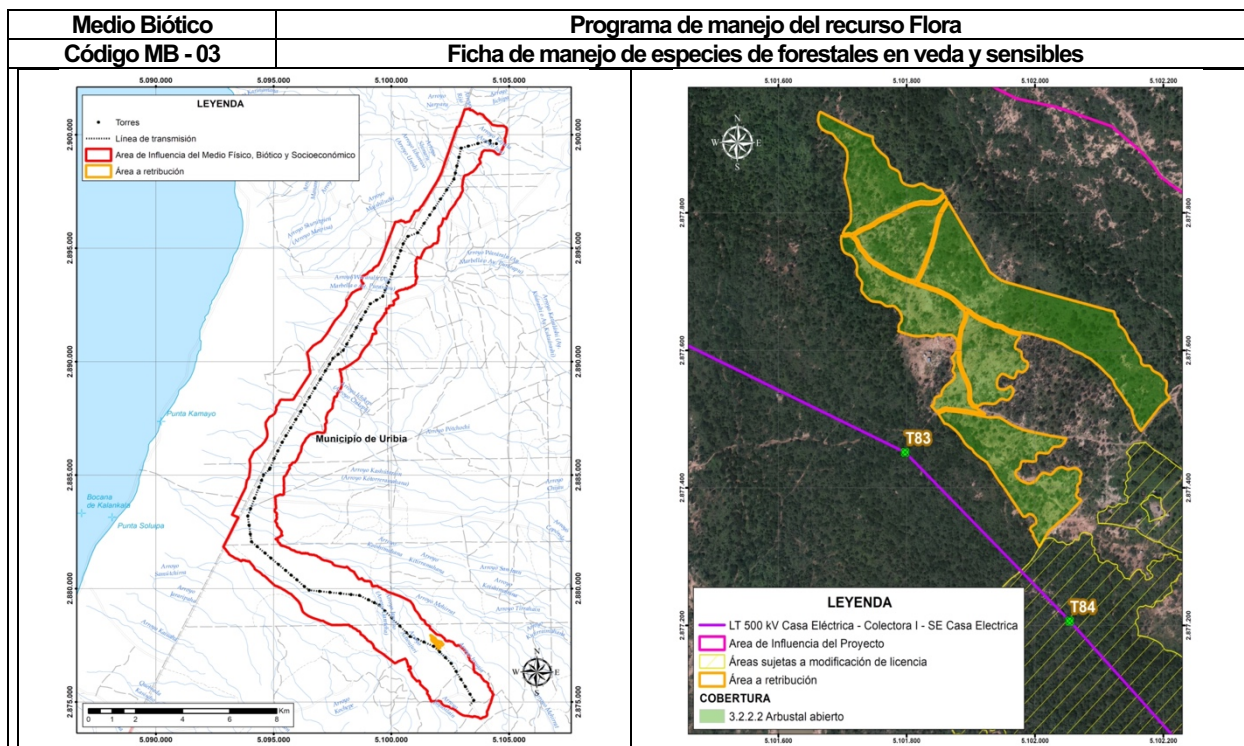
Rescate de individuos:

Para estas especies identificadas como vedadas y de importancia cultural, el rescate de individuos se llevará a cabo de manera previa a las actividades que impliquen remoción de la cobertura vegetal o descapote y previo a cualquier actividad de obra civil que pueda afectarlas; además, el rescate se mantendrá durante el desarrollo de las actividades de aprovechamiento forestal (tala dirigida) y el manejo silvicultural de la vegetación. Estas actividades serán implementadas para aquellos individuos localizados dentro de las áreas de intervención y que potencialmente puedan ser afectados por el desarrollo de las actividades propias del proyecto. La elección de los individuos a rescatar se hará de acuerdo con los siguientes criterios de selección, con los cuales se busca garantizar que los especímenes rescatados tengan un alto porcentaje de sobrevivencia.

Los criterios de selección para el rescate de plantas vasculares de hábito epífita, terrestre y rupícola son los siguientes:

- Seleccionar previamente los hábitats más adecuados para el traslado, reubicación y siembra de las especies identificadas como endémicas, en veda o amenaza. Se recomienda elegir preferiblemente en zonas cercanas a los sitios de despeje, en cercanías a los cauces de los arroyos y zonas no transitadas, preferiblemente que cuente con cerramientos con el ánimo de disminuir factores tensionantes sobre los individuos a reubicar. Las áreas seleccionadas deben tener características ecológicas similares a la del sitio de origen, por tanto, se recomienda su reubicación dentro de la misma cuenca, zona de vida y/o bioma del lugar de afectación. Dichas áreas deberán ser georreferenciadas y mapeadas.
- Para la especie *H. billbergii* se propone realizar un registro de las plántulas e individuos adultos fértiles (con fruto) en el área de intervención del proyecto; se debe identificar, marcar y georreferenciar mediante técnicas apropiadas las plántulas que se

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso Flora
Código MB - 03	Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles
	rescatarán y los individuos a los que se les colectará fruto y semilla, previo al desarrollo de las actividades de aprovechamiento forestal, llevando siempre registro de estas actividades. - Una vez se cuente con los inventarios realizados para <i>H. billbergii</i>, se realizará el rescate de las plántulas de esta especie que presenten potencial para ser trasplantadas considerando los siguientes criterios: a) altura total entre 30 a 70 cm; b) libres de daños mecánicos y problemas fitosanitarios; adicionalmente se debe considerar la susceptibilidad de la especie al procedimiento. Las plántulas deberán extraerse con suficiente cantidad de sustrato de modo que la raíz sufra la menor afectación posible. Deben ser rescatados el 100% de los individuos identificados y garantizar en el mantenimiento la supervivencia de por lo menos el 80% de los individuos reubicados. - Adicionalmente, se recolectarán frutos y semillas de los individuos de <i>H. billbergii</i> anteriormente identificados. Para el caso de la recolección de semillas, se considerará que el fruto esté libre de afectación por hongos, insectos o roedores. Según disponibilidad y características de reproducción y propagación, también podrán recolectarse esquejes y demás material reproductivo de esta especie. - Dada la importancia cultural que tiene el recurso de <i>S. griseus</i> y <i>Cereus repandus</i> para la etnia Wayuu, se realizará una clasificación del material vegetal presente en las áreas de intervención y que sea susceptible de aprovechamiento para su entrega a esta comunidad, con la finalidad de que sea aprovechado. Para ello, se realizará la separación los segmentos muertos correspondientes con "yotojoro" que sean aptos para su uso en la construcción y los tallos frescos que pueden ser utilizados como alimento para el ganado caprino. - Adicionalmente, para mitigar la alteración de las poblaciones de <i>S. griseus</i> y <i>Cereus repandus</i> por la disminución de su abundancia y aprovechando la capacidad de propagación vegetativa de la especie, se realizará la siembra de esquejes tomados de los individuos aprovechados en las áreas de intervención del proyecto, la cual se llevará a de manera simultánea con la remoción de la vegetación, evitando así el deterioro del material vegetal a propagar. La selección de esquejes se realizará previo al aprovechamiento y se tendrá en cuenta tomar tallos juveniles ya que presentan una mejor capacidad de rebrote, que tengan de 30 a 70 cm de longitud, en buen estado fitosanitario y sin evidencias de daños mecánicos ni herbivoría, con el fin de aumentar la probabilidad de supervivencia. Se espera realizar la siembra de un número de esquejes equivalentes al menos al 10% del total de individuos adultos de <i>S. griseus</i> y <i>Cereus repandus</i> que sean aprovechados en el marco de las actividades de remoción de cobertura vegetal. Los sitios de siembra corresponderán con los mencionados anteriormente, priorizando las zonas de servidumbre (vanos) que no serán intervenidas, en cuyo caso se realizará la plantación en puntos desprovistos de vegetación (para evitar la remoción de cobertura adicional), por lo cual no se contempla implementar un patrón de siembra definido (a diferencia de las otras especies de plantas). Igualmente, como se menciona en la ficha MB-04, <i>S. griseus</i> es una de las especies contempladas para usar en la revegetalización de las áreas intervenidas. - En cuanto a <i>I. rickii</i> (paipai), teniendo en cuenta que es una especie lignícola que usualmente crece sobre corteza en descomposición de <i>Parkinsonia praecox</i> y <i>Haematoxylon brasiletto</i> (The IUCN Red List of Threatened Species, 2023), se contempla que durante las actividades de aprovechamiento forestal se realice la inspección de los individuos a ser talados, con el fin de identificar la presencia de este hongo. Cuando se identifique la presencia de este, se procederá a remover el hongo con la ayuda de herramientas manuales (machete o navaja), con el objetivo de entregarlo posteriormente a la comunidad del área de intervención, dada la importancia cultural de este. En los casos de comunidades que no estén dispuestas a recibir los especímenes de paipai, estos serán retirados con una porción de corteza y serán colocados posteriormente en puntos cercanos a individuos arbóreos (de la especie de la cual haya sido extraído) en la zona de servidumbre que no será intervenido; se procurará replicar las condiciones de sombra y ubicación cardinal en la cual se encontraba ubicado. Esta medida se adopta con el fin de garantizar la permanencia del germoplasma de <i>I. rickii</i> en el área de influencia; sin embargo, se resalta que en este caso no se contempla realizar monitoreos a los individuos que sean reubicados, dado que, a diferencia de las plantas, para los hongos no se considera viable implementar actividades como el riego, podas, fertilización, control fitosanitario o seguimiento fenológico. Para desarrollar la retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies forestales en veda o sensibles, se propone un área en el municipio de Uribia (La Guajira) que suma un total de 8,93 hectáreas (Figura 10-9), dominada por la cobertura de arbustal abierto, la cual permite realizar una densificación por medio de siembras y aislamiento con cercado, contribuyendo a la conservación de dicha área y así mismo a las especies forestales en veda o sensibles, al generar hábitats que puede ser colonizados por estas especies, con dispersión anemógama, facilitando su transporte por medio del viento.
Figura 10-8. Área propuesta para desarrollar la retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en veda nacional	



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

MB-03-M2 Traslado, reubicación y siembra. Mitigación

Consideraciones generales para los individuos:

- Una vez realizado el rescate de los individuos, estos se reubicarán de inmediato en un sitio con condiciones similares al lugar de origen en donde no se presente intervención, o se trasladarán a un sitio adecuado (vivero), de manera temporal, para su posterior reubicación.
- El germoplasma (semillas, esquejes, tubérculos, etc.) recolectado de estas especies será trasladado a un vivero para su reproducción inmediata. Este material debe ser utilizado en las medidas de compensación.
- Para la reubicación se utilizarán diferentes técnicas de siembra de acuerdo con las características de cada especie y se realizará en las áreas identificadas para el enriquecimiento garantizando una adecuada distribución de las plántulas.
- Se realizará el seguimiento de los individuos reubicados y registro de supervivencia, así como la ejecución de mantenimientos cada trimestre el año uno (1) y cada semestre los años dos (2) y tres (3).

Traslado a vivero

El traslado de las plantas rescatadas se realizará en canastillas plásticas donde se ubicarán ordenadamente, sin que se doblen las hojas o estructuras reproductivas (de presentarlas) y evitando el menor daño físico y posteriormente serán llevadas hasta el sitio de vivero temporal en el vehículo, preferiblemente una camioneta 4x4 con platón. Para la actividad del traslado de las plantas se debe tener en cuenta la Norma colombiana para levantamiento de cargas donde nos indican que:

- El transporte manual está limitado de la siguiente manera: a) Mujeres: 12,5 kg y b) Hombres: 25 kg.
- La manipulación de carga con esos pesos debe contemplar las condiciones físicas y características antropométricas de la persona que realizará la labor, en relación con las características de la carga, la altura, distancia y frecuencia del levantamiento o el transporte. Estos son factores que debe considerar el empleador al momento de ordenar la ejecución del trabajo.
- El levantamiento de cargas desde la postura sedente (sentado), así sea con un peso mínimo, conlleva un riesgo no tolerable y debe ser evitado.

Medio Biótico Código MB - 03	Programa de manejo del recurso Flora Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles
El material vegetal deberá ser transportado en canastas, preparando una "cama" de sustrato (hojarasca y/o corteza), de modo que no se afecte por daños mecánicos. Además, deberá ser hidratado al menos una vez (o las veces que sea necesario, según el estado del tiempo) durante el proceso de transporte. Vivero temporal: Una vez movilizado el material vegetal y ubicado en el vivero, se realizarán actividades como el riego, aplicación de abono y demás trabajos necesarios para garantizar la sobrevivencia de los especímenes rescatados. El vivero temporal deberá ser una estructura construida con madera de ser posible de aquella resultante del aprovechamiento forestal y polisombra; y debe contar con: • Área destinada a ubicar las plantas. • Área de almacenamiento de materiales y herramientas. Se hará también adecuado el uso de polisombra para crear una cubierta sobre todo el vivero que absorba un 25% aproximadamente de la intensidad lumínica y así se evite la afectación directa de los individuos por este factor. Capacitación de personal: Se impartirá capacitación al grupo de trabajadores que acompañarán estas actividades, sobre el manejo de las plantas rescatadas en los viveros temporales; incluyendo requerimientos de seguridad, que involucre los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestos en la ejecución en campo. Ubicación de plantas: Una vez etiquetadas y podadas (de ser necesario), se disponen en las canastillas con el sustrato (sustrato natural traído del sitio de rescate más abono); este sustrato al ingresar a cada canastilla es revestido en tela cambrel (fácil degradación) para favorecer la fijación del nuevo pilón de tierra y el paso del aire para evitar posibles humedades excesivas debido a la actividad de riego. Para el caso de individuos de mayor porte, estas serán ubicadas en costales de lona o fique de manera individual para evitar la fractura de sus órganos foliares y ramas, siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente y se le puede adicionar hidrotenedor al individuo de acuerdo con el estado fitosanitario. Mantenimiento en vivero: Las acciones de mantenimiento se enfocarán en aplicación de riego, suministro de nutrientes a los individuos que presenten signos de deterioro; principalmente reflejado por decoloraciones o marchitamiento de los órganos foliares. La frecuencia de riego dependerá de la pluviosidad que se presente en los viveros, a poca precipitación mayor frecuencia de riego y a mayor precipitación menor frecuencia de riego. Las actividades de fertilización se realizarán una vez al mes o de acuerdo con la necesidad de la planta. Ambas actividades de riego (con agua o fertilizante) se llevarán a cabo con una bomba de riego o fumigadora, que es de fácil manejo. Reubicación y siembra: El sitio de reubicación definitivo debe presentar variables ambientales similares al sitio de dónde fueron rescatadas las especies sensibles y en veda forestal, la similitud de hábitats, coberturas vegetales, composición y estructura de especies vegetales a las áreas de origen para garantizar la adaptación y el establecimiento de los individuos. Idealmente, deberá en lo posible ubicarse dentro de la misma cuenca, zona de vida y/o bioma del lugar de afectación. Se deben distribuir las plantas cercanas entre sí, respetando el espacio mínimo para su buen crecimiento, aproximadamente de 3 y 5 metros para especies sensibles y en veda forestal, esto con el fin de que se pueda señalar el área y georreferenciar. Para asegurar el óptimo estado, los individuos rescatados conservarán el sustrato original del sitio donde fueron recolectadas para minimizar el estrés. Para la reubicación y siembra se debe abrir en el suelo un hueco cuya profundidad varía y depende del tamaño radicular de la planta, la siembra debe incluir suelo abonado, aplicar un producto enraizante y realizar el amarre de una etiqueta a la base de la planta, para posterior mantenimiento, seguimiento y monitoreo. MB-03-M3. Mantenimiento de especies forestales en veda y sensibles. Prevención Consiste en realizar las actividades propias del manejo silvicultural que se deben realizar para crear las condiciones favorables para la supervivencia de las plántulas después del establecimiento. Las actividades de mantenimiento deberán realizarse durante los tres (3) años siguientes al establecimiento distribuidos de la siguiente manera:	

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso Flora				
Código MB - 03		Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles				
Fertilización: en cada uno de los monitoreos propuestos se deben hacer seguimientos para detectar deficiencias nutricionales en las plantas; en caso de presentarse hojas color amarillo, pérdida de hojas y material vegetal muerto, se evaluarán las necesidades para la aplicación de fertilizantes preferiblemente orgánicos, al menos se espera aplicar una enmienda en el año uno (1) y año dos (2) posterior a la siembra. Replateo: se efectuarán nuevos plateos alrededor del árbol, uno (1) a los seis (6) meses de establecida la siembra y dos (2) en el segundo año. Esta labor se efectúa con azadón y manualmente cerca del árbol para evitar daños. El aporque se hará encima del plato con los residuos de esta labor para reintegrar nutrientes al suelo, favoreciendo así el desarrollo. Resiembra: aun cuando la plantación se realice con precaución, siempre puede presentarse la mortalidad de individuos debido principalmente por el daño de las raíces. De esta manera, si se presenta pérdidas superiores al 20%, se recomienda realizar una siembra equivalente a la cantidad de individuos muertos. Esta siembra podrá realizarse mediante la germinación de gemoplasma (semillas) recolectadas durante el rescate. Para las actividades de mantenimiento se realizarán durante los tres (3) años siguientes al establecimiento distribuidos de la siguiente manera: - Durante el primer año después del establecimiento se realizará actividades de mantenimiento cada cuatro (4) meses para un total de tres (3) mantenimientos. - Durante el segundo y tercer año se realizará dos mantenimientos al año (seis y doce meses). - Se debe garantizar la sobrevivencia del 80% de los individuos plantados.						
MB-03-M4 Capacitación al personal (Prevención) Se realizará una capacitación al personal responsable de la actividad de especies en veda o sensibles, enfocada en la identificación de las especies susceptibles de rescate y el manejo adecuado de estas. Dicha capacitación se realizará de acuerdo con los lineamientos de la ficha MS-02 de Educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad						
Mecanismos y estrategias participativas		En el marco de los lineamientos de la ficha MS-02 de Educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad, se capacitará sobre las actividades de rescate, traslado, reubicación y mantenimiento, seguimiento y monitoreo. En los talleres se deben capacitar como mínimo sobre los siguientes temas: - Plan de trabajo para la ejecución de las actividades en construcción y operación. - Capacitación sobre técnicas de rescate, traslado y reubicación incluyendo uso de equipos y herramientas.				
Indicadores de seguimiento ambiental		Indicadores de cumplimiento				
		Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
		MB-03-M1	MB-03-I1 Individuos rescatados Cumplimiento (Número de individuos rescatados/ Número de individuos de especies en veda o sensibles identificados) x 100	Mide el cumplimiento trimestral de las actividades de rescate	Valor esperado: 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Trimestral	Registro fotográfico, informes y formatos de campo
		MB-03-M2	MB-03-I2 Individuos reubicados Cumplimiento (Número de individuos reubicados/	Mide el cumplimiento trimestral de las actividades de propagación y reubicación	Valor esperado: 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100%	Registro fotográfico, informes y formatos de campo

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso Flora				
Código MB - 03	Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles				
		Número de individuos rescatados) x 100		Regular ≥60 & <80% Malo <60% Trimestral	
MB-03-M3		MB-03-I3 Mantenimientos realizados Cumplimiento (Número de mantenimientos realizados/ Número de mantenimientos proyectados) x 100	Mide el cumplimiento trimestral de los mantenimientos realizados a los individuos reubicados	Valor esperado: 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Trimestral	Registro fotográfico, informes y formatos de campo
Indicadores de eficacia					
Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro	
MB-03-M2	MB-03-I4 Porcentaje de área enriquecida Eficacia (Área enriquecida (ha)/Área propuesta para enriquecimiento(ha)) / x 100.	Mide la eficacia cuatrimestral de las áreas propuestas para enriquecimiento	Valor esperado: 80% > 80% Excelente 60-80% Bueno 60% ≤Malo Cuatrimestral el primer año, semestral hasta cumplir 3 años	Registro fotográfico, informes y formatos de campo	
Indicadores de efectividad					
Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro	
MB-03-M1	MB-03-I5 Riqueza de especies amenazadas y/o endémicas (claves) S tot = Riqueza total de especies clave	Mide la efectividad de las medidas de manejo para mantener la riqueza de las especies claves (endémicas o amenazadas) rescatadas durante el periodo de monitoreo.	Valor esperado : ΔStotal deber ser mayor o igual a 0 S total ≥ 0 Excelente S total < 0 Malo Cuatrimestral / Semestral (en cada monitoreo)	Registro fotográfico, informes y formatos de campo	
MB-03-M3	MB-03-I6 Tasa de mortalidad $m = \left[\frac{\ln(N_0/N_s)}{t} \right]$ m = tasa anual de mortalidad en % N ₀ = Número de individuos rescatados N _s = Número de individuos sobrevivientes	Mide la efectividad de las medidas de manejo para reducir la mortalidad de las especies rescatadas durante el periodo de monitoreo	Valor esperado: Deber ser menor o igual a 20% m ≤ 5% Excelente m > 5% y ≤ 20% Bueno m > 20% y ≤ 30% Regular m > 30% Malo Trimestralmente (en cada monitoreo)	Registro fotográfico, informes y formatos de campo	

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso Flora													
Código MB - 03		Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles													
		t = intervalo de tiempo													
	<u>MB-03-M3</u>	<u>MB-03-I7</u> <u>Tasa de reclutamiento</u> $r = \left[\frac{\ln(N_f / N_s)}{t} \right]$ r = tasa de reclutamiento en % Nf = Número de individuos de las especies rescatadas Ns = Número de individuos sobrevivientes t = intervalo de tiempo	Mide la efectividad de las medidas de manejo en el reclutamiento de las especies rescatadas	Valor esperado: Deber ser mayor a 0 m > 0 Excelente m = 0 Bueno m < 0 Malo Trimestralmente (en cada monitoreo)	Registro fotográfico, informes y formatos de campo										
Responsable de ejecución															
Ente / institución			Responsabilidad												
AES COLOMBIA			Deberá asegurar la ejecución las medidas de manejo, así como realizar el seguimiento de las actividades realizadas.												
Contratista			Ejecutar las medidas de manejo.												
Cronograma															
Actividad	Fase	Frecuencia	Tiempo - Años												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	25	26	27	
Rescate	Construcción	Trimestral													
	Operación y mantenimiento	Trimestral													
Traslado, ubicación y siembra	Construcción	Trimestral													
	Operación y mantenimiento	Trimestral													
Mantenimiento	Construcción	Trimestral													
	Operación y mantenimiento	Trimestral													
Seguimiento y monitoreo	Construcción	Trimestral													
	Operación y mantenimiento	Trimestral													
Costos															
Ver Anexo 10.1 presupuesto del PMA, carpeta 3. Anexos (Radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).															

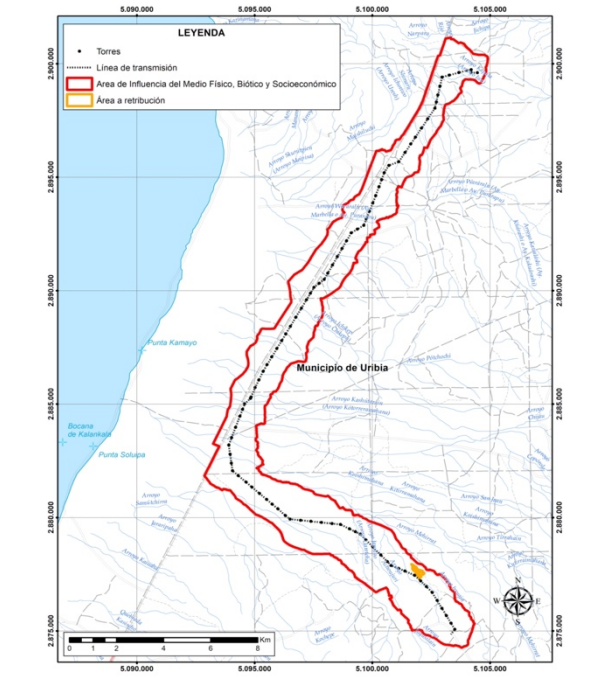
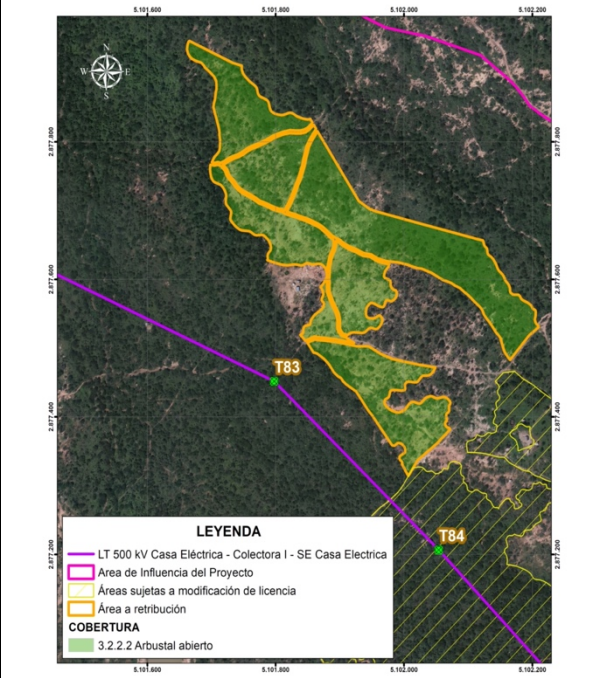
10.1.1.2.3. Manejo de la flora epífita no vascular en estado de veda

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora			
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda			
Objetivos	Recuperar la pérdida de hábitat de las especies no vasculares en veda, con el fin de mitigar y compensar los impactos producidos por el proyecto sobre estas, de tal modo que se propenda por su conservación y la de sus hábitats.			
METAS	- Enriquecer y rehabilitar el 100% del área con vegetación nativa para estimular la formación de nuevos hábitats disponibles para la colonización de especies no vasculares. - Restablecer el100% del área de sustratos disponibles para la colonización de nuevas poblaciones de especies no vasculares. - Estimular la colonización de 100% de área por parte de las especies no vasculares de los nuevos hábitats generados. - Conocer la dinámica de colonización de especies no vasculares a través del monitoreo, en el 100% de los hospederos. - Garantizar el 80% de supervivencia de los individuos plantados - Preparar el 100% del terreno para la compensación - Realizar el 100% de los mantenimientos programados			
Impactos a controlar		Actividad que lo genera		
Alteración de la cobertura vegetal		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Alteración de comunidades de flora		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Alteración de ecosistemas terrestres		- 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 - Despeje de áreas de tendido - Mantenimiento de la servidumbre - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto		
Fase de aplicación	Construcción		Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Tipo de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
Lugar de aplicación (localización)	Áreas elegidas para la compensación del componente biótico donde se realizará la compensación por afectación de epífitas no vasculares.			
Descripción de actividades y obras				
Para las especies no vasculares en veda no se considera recomendable realizar actividades de rescate y reubicación de los especímenes que fueron registrados, debido a que este grupo de plantas en particular es muy sensible a cualquier cambio de humedad y luminosidad (microclima) en donde se encuentran establecidas. De este modo se plantea una rehabilitación de hábitats, mediante la compensación por siembra de árboles de las mismas especies (o similares) de los forófitos donde se registraron durante				

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora			
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda			
la fase de caracterización en el área de influencia del proyecto, con el fin de recuperar la disponibilidad de sustratos (corteza de árboles vivos) para el establecimiento y desarrollo de estas especies.				
Este plan está diseñado con el fin de brindar condiciones favorables para el establecimiento de especies no vasculares, mediante la rehabilitación de hábitat basada en los lineamientos del Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015), y mejorando así la función ecosistémica de las áreas desprovistas de vegetación como resarcimiento de los forófitos y especies no vasculares que serán intervenidas en el desarrollo de este proyecto.				
De esta manera se compensa y se establecen nuevos forófitos, con el fin de rehabilitar áreas con potencial de conservación, como pueden ser zonas de reserva y protección cercanas al Área de Influencia, en la medida de lo posible en las mismas áreas donde se realice la compensación del componente biótico. La compensación se realizará en la proporción abajo descrita de acuerdo con los lineamientos del MADS. A continuación, se plantean las acciones a desarrollar para llevar a cabo el manejo de las especies no vasculares.				
MB-06-M1. Selección de áreas y estrategias de rehabilitación. Compensación				
• Estudio de Impacto Ambiental				
Teniendo en cuenta la similitud con los ecosistemas afectados por el desarrollo del proyecto, se seleccionará un área en diferentes estados de intervención para llevar a cabo una rehabilitación de hábitat en ellas. Dichas áreas podrán estar articuladas o no con las establecidas para realizar la compensación forestal y/o de rescate de especies vasculares, dependiendo de la disponibilidad de áreas y las condiciones particulares de estas.				
El área para retribuir por la compensación debido a la afectación de epífitas no vasculares se realiza de acuerdo con los valores de la circular 8201-2-808 de 2019 de MADS. A continuación, se presentan las áreas de afectación del proyecto por cobertura y la relación de áreas a retribuir de acuerdo con los factores, para un total de 5,857 ha. Esta área podrá ser sumada a las opciones que se planteen para la compensación del componente biótico, para facilitar la logística de siembra y las actividades de seguimiento				
Tabla 10-11. Área a retribuir por compensación de vedas no vasculares				
Cobertura	Nombre cobertura	Área de afectación del proyecto (ha)	Relación en área a retribuir	Área para retribuir
112	Tejido urbano discontinuo	0,70	0,01	0,007
1221	Red vial y territorios asociados	2,13	0,01	0,0213
1222	Red ferroviaria y terrenos asociados	0,01	0,01	0,001
211	Otros cultivos transitorios	0,01	0	0
3221	Arbustal denso	25,51	0,2	5,102
3222	Arbustal abierto	7,22	0,1	0,722
333	Tierras desnudas y degradadas	0,48	0,01	0,0048
511	Ríos (50 m)	0,01	0,01	0
Total general		36,09	-	5,8572
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.				
- En dichas áreas se llevará a cabo una rehabilitación para estimular la formación de nuevos hábitats para la colonización de las especies no vasculares. Esta rehabilitación se realizará por medio de la siembra de plantas de diferentes especies (enriquecimiento y suplementación del bosque), las cuales fueron reportadas en su mayoría durante el inventario forestal y sobre las cuales se registró la presencia de epífitas no vasculares. Algunas de las especies arbóreas que podrán plantarse en el marco de la estrategia de rehabilitación de hábitat se presentan en la Tabla 10-12; sin embargo, se aclara que estas especies podrán variar dependiendo de las características del área seleccionada para realizar la rehabilitación.				

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora	
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda	
Tabla 10-12. Listado de especies a utilizar en la rehabilitación de hábitat		
	Familia	Especie
	Bignoniaceae	Handroanthus billbergii
		Cordia dentata
		Bouyeria exsucca
	Capparaceae	Quadrella indica
		Quadrella odoratissima
	Euphorbiaceae	Jatropha gossypifolia
	Fabaceae	Haematoxylum brasiletto
		Diphysa carthagenensis
		Piptadenia retusa
		Pithecellobium subglobosum
		Libidibia coriaria
		Parkinsonia praecox
		Prosopis juliflora
		Pithecellobium dulce
		Haematoxylum brasiletto
		Erythrina velutina
	Malpighiaceae	Malpighia emarginata
		Malpighia glabra
	Malvaceae	Melochia
	Myrtaceae	Myrcianthes fragrans
	Polygonaceae	Ruprechtia ramiflora
		Coccoloba
	Salicaceae	Casearia tremula
	Sapotaceae	Sideroxylon obtusifolium
	Simaroubaceae	Castela erecta
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023. - Las especies por emplear serán obtenidas por el rescate de plántulas del área de intervención del proyecto, por propagación de semillas recuperadas de esta misma área, o por compra en viveros. Las especies podrán variar dependiendo de la disponibilidad de especímenes, así como del éxito que presenten las labores de rescate, adaptación y propagación de estas. - Previo al inicio de las actividades se realizará una caracterización florística del área seleccionada para la rehabilitación, la cual estará enfocada en la determinación de la estructura actual de la vegetación que compone el área, y a partir de la cual se determinará además el estadio de referencia a enmarcar como objetivo de la rehabilitación. Las metodologías de caracterización serán escogidas una vez se seleccione el área a rehabilitar, esto con el fin de ajustar los métodos de muestreo al tipo de vegetación. - Las diferentes estrategias de siembra y mantenimiento serán definidos en su totalidad una vez sea seleccionada y aprobada el área para realizar la rehabilitación de hábitat, pues se debe tener en cuenta que la metodología para la siembra y mantenimiento deberá ajustarse a las condiciones particulares que presente cada una de las zonas (pendiente, precipitación, humedad, tipo de suelos, etc) y a las especies empleadas para la rehabilitación.		

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora																																			
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda																																			
• Áreas de intervención por viabilizar Como compensación por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en los árboles forófitos y sustratos que alberguen este tipo de organismos, los cuales sean aprovechados en el área máxima total de 4,309 hectáreas (áreas de intervención por viabilizar), se propone una rehabilitación de 0,585 hectáreas con un ecosistema equivalente al del área sujeta a la solicitud de modificación (esta área a rehabilitar se propone con base a lo expuesto en la Circular No. 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019, expedida por la Dirección de Bosques, biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con asunto “<i>Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda</i>”, ver Tabla 10-13), con el propósito de compensar aquellos individuos arbóreos con presencia de epífitas no vasculares que durante la ejecución del proyecto se vean afectados con aprovechamiento forestal definitivo mediante tala, compensación propuesta por medio de siembras de enriquecimiento forestal siguiendo los lineamientos y objetivos de una estrategia de rehabilitación enmarcada en la disciplina de la Restauración ecológica (Vargas, 2007a, 2007b), empleando en las siembras a realizar a las especies de árboles forófitos que sobresalieron en la caracterización de la presente solicitud de levantamiento de veda como los mayores hospederos de estas epífitas, al presentar los mayores valores de cobertura en cm². Tabla 10-13. Retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en veda nacional en el área de intervención por viabilizar <table><tr><th>Nomenclatura</th><th>Cobertura</th><th>Área ha</th><th>Factor de retribución</th><th>Área para retribuir</th></tr><tr><td>112</td><td>1.1.2 Tejido urbano discontinuo</td><td>0,094</td><td>0,01</td><td>0,0009</td></tr><tr><td>333</td><td>3.3.3 Tierras desnudas y degradadas</td><td>0,335</td><td>0,01</td><td>0,0003</td></tr><tr><td>1221</td><td>1.2.2.1 Red vial y territorios asociados</td><td>0,026</td><td>0,01</td><td>0,1897</td></tr><tr><td>3221</td><td>3.2.2.1 Arbustal denso</td><td>1,958</td><td>0,2</td><td>0,0034</td></tr><tr><td>3222</td><td>3.2.2.2 Arbustal abierto</td><td>1,897</td><td>0,1</td><td>0,0003</td></tr><tr><td>TOTAL</td><td>5 coberturas</td><td>4,309</td><td></td><td>0,585</td></tr></table> Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025 Para desarrollar la retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en veda nacional, se propone un área en el municipio de Uribia (La Guajira) que suma un total de 8,93 hectáreas (Figura 10-9), dominada por la cobertura de Arbustal abierto, la cual permite realizar una densificación por medio de siembras y aislamiento con cercado, contribuyendo a la conservación de dicha área y así mismo a la de la flora no vascular en veda nacional, al generar hábitats que puede ser colonizados por estas especies, con dispersión anemógama, facilitando su transporte por medio del viento. Figura 10-9. Área propuesta para desarrollar la retribución de hábitat por la afectación de la cobertura de especies no vasculares en veda nacional		Nomenclatura	Cobertura	Área ha	Factor de retribución	Área para retribuir	112	1.1.2 Tejido urbano discontinuo	0,094	0,01	0,0009	333	3.3.3 Tierras desnudas y degradadas	0,335	0,01	0,0003	1221	1.2.2.1 Red vial y territorios asociados	0,026	0,01	0,1897	3221	3.2.2.1 Arbustal denso	1,958	0,2	0,0034	3222	3.2.2.2 Arbustal abierto	1,897	0,1	0,0003	TOTAL	5 coberturas	4,309		0,585
Nomenclatura	Cobertura	Área ha	Factor de retribución	Área para retribuir																																
112	1.1.2 Tejido urbano discontinuo	0,094	0,01	0,0009																																
333	3.3.3 Tierras desnudas y degradadas	0,335	0,01	0,0003																																
1221	1.2.2.1 Red vial y territorios asociados	0,026	0,01	0,1897																																
3221	3.2.2.1 Arbustal denso	1,958	0,2	0,0034																																
3222	3.2.2.2 Arbustal abierto	1,897	0,1	0,0003																																
TOTAL	5 coberturas	4,309		0,585																																

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda
 LEYENDA - Torres - Línea de transmisión - Área de influencia del Medio Físico, Biótico y Socioeconómico - Área a retribución  LEYENDA - LT 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I - SE Casa Eléctrica - Área de influencia del Proyecto - Áreas sujetas a modificación de licencia - Área a retribución COBERTURA 3.2.2.2 Arbustal abierto Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025 Como se mencionó en la parte introductoria del presente documento, no se realizan en la presente modificación de licencia ambiental los ajustes solicitados en el Artículo Noveno de la Resolución 3158 de 2023, para el caso particular lo relacionado con los requerimientos de la presente ficha de manejo. MB-06- M2. Preparación del terreno. Compensación - Trazado y ahoyado: Se realizará el trazo y la ubicación de los hoyos a 3 bolillos cada 2 a 3 m. El tamaño mínimo de los hoyos será de 40 cm x 40 cm (lado) y 50 cm de profundidad. - Sustrato: Puede emplearse humus, gallinaza o porquinaza y tierra negra en una proporción 4:1 (4 bultos de tierra por 1 de sustrato). - Sistema de siembra: Se tendrá en cuenta la época de lluvias. Se dispone una cantidad de sustrato en el hueco aproximadamente que llene hasta 30 cm, luego se abre el sustrato y se planta el arbolito procurando colocarlo de forma vertical y que la base del tallo quede a ras del suelo; finalmente se completa el llenado del hueco con más sustrato orgánico y tierra. El suelo se apisona con el fin de brindar sujeción de las raíces y lograr el contacto con el suelo. - Fertilización: Al momento de la siembra de aplicarán 70 g de abono químico, utilizando una fórmula completa (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), dependiendo de las condiciones del suelo e incorporando además 10 g de bórax o cal al fondo del hueco mezclado con el sustrato, esto con el fin de neutralizar el pH. - Plateo: Consiste en eliminar la cobertura vegetal de los sitios puntuales para la siembra. Se realizará de 50 cm de diámetro y deberá quedar completamente libre de vegetación. - Protección de arbolitos: Se instalarán tutores para evitar el crecimiento inadecuado de los árboles. - Aislamiento: En caso de requerirse la protección del área a rehabilitar, se procederá a realizar un aislamiento del área en el predio mediante la instalación y mantenimiento de cercos utilizando tres líneas de alambre de púa y postes de madera, los cuales se colocan separados uno del otro a una distancia de 2,5 m; esto con el fin de proteger la siembra forestal de semovientes principalmente y personas foráneas. MB-06- M3. Mantenimiento de los árboles. Compensación Se realizarán labores de mantenimiento posteriores a la siembra de los individuos, las cuales tendrán una periodicidad bimestral durante 3 años de seguimiento a la medida de rehabilitación de hábitat. Entre las labores que se ejecutarán durante estos mantenimientos se incluyen:	

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda
- <i>Riego</i>: Se realizará el riego de todos los individuos arbóreos que hayan sido plantados como parte de la medida de rehabilitación de hábitat durante cada uno de los mantenimientos planeados. La intensidad del riego podrá variar dependiendo del estado del tiempo, de modo que durante las épocas secas se realice una irrigación más copiosa, que cuando se presenten las épocas de lluvias. - <i>Fertilizaciones</i>: En caso de observarse deficiencias nutricionales en las plantas se procederá a la aplicación de fertilizantes, los cuales se ajustarán dependiendo de los requerimientos que presenten las plantas, y las concentraciones a aplicar serán determinadas por el profesional encargado del mantenimiento. - <i>Planteo</i>: Se realizará la eliminación de malezas alrededor de los individuos plantados, esto en un radio de 20 cm de diámetro que deberá quedar completamente libre de vegetación arvense. - <i>Mantenimiento fitosanitario</i>: Se realizará la inspección de todos los individuos para identificar posibles focos de infección o plagas. En caso de registrarse problemas fitosanitarios en los individuos se procederá a dar el manejo adecuado dependiendo de la afectación presentada, la cual estará a cargo del profesional que realiza el mantenimiento. Entre las posibles estrategias de manejo fitosanitarios se contemplarán podas controladas o aplicación de productos naturales contra plagas, o de suplementos nutricionales. - Se harán resiembras cuando se registre mortalidad de los individuos inicialmente sembrados, y en cuyo caso la especie resembrada podrá ser igual o diferente de aquella que se registró como muerta. Esta medida está orientada a mantener la supervivencia/mortalidad estable, y con ello la tasa de compensación propuesta, garantizando de este modo la generación de nuevos sustratos de colonización para las especies no vasculares. - Teniendo en cuenta que la capacidad limitada de dispersión de las epífitas no vasculares, las distancias de siembra de árboles se ajustarán entre 2 y 3 m (dependiendo de cada especie), con el fin de facilitar la futura colonización de las cortezas de los árboles plantados. - El número de árboles propuestos para la siembra en el área de rehabilitación de hábitat será definido con base en la extensión del área de compensación que defina la ANLA como compensación, teniendo en cuenta además que el número de individuos sembrados de cada especie será variable.	
<u>MB-06-M4 Restablecimiento de sustratos para la colonización de especies no vasculares. Compensación</u> - La medida de rehabilitación de hábitat está orientada a generar en un tiempo prudencial sustratos disponibles para la colonización de epífitas no vasculares. De este modo se espera que al cabo de un periodo de 3 años compensar una parte de la cobertura de especies no vasculares afectada por el desarrollo del proyecto. Esto mediante la generación de nuevas superficies disponibles para la colonización de estas especies (corteza de los árboles sembrados). - El área total de nuevos sustratos disponibles para la colonización de epífitas no vasculares se calculará mediante la sumatoria de la superficie de la corteza de los árboles plantados. Esta última se obtiene como el producto entre la circunferencia del fuste de cada planta (medida a una altura estándar para todas las plantas) y la altura fustal del árbol (comienzo de la primera ramificación del tronco principal). - El área total de nuevos sustratos que se busca generar al cabo del periodo de 3 años será igual a la cobertura estimada de especies no vasculares que resulte afectada por el desarrollo del proyecto. - Para llevar a cabo la toma de datos para el cálculo de los indicadores propuestos se establecerá una parcela de 0,1 ha (50 m x 20 m) por hectárea de extensión del área definida para la rehabilitación de hábitat. Al interior de cada una de las parcelas se realizarán las mediciones a las cuales haya lugar para llevar a cabo los cálculos necesarios para la estimación de los indicadores de cumplimiento y gestión propuestos en la presente ficha; esta toma de datos se realizará sobre todos los individuos arbóreos plantados que estén al interior de las parcelas establecidas. Dichas parcelas, tendrán un carácter permanente, por lo cual serán definidas a partir del primer monitoreo y se mantendrán hasta finalizar el periodo de 3 años de seguimiento y monitoreo de la medida de rehabilitación de hábitat.	
<u>MB-06-M5 Introducción de poblaciones de epífitas no vasculares - ENV a los nuevos hábitats generados. Compensación</u> - Con el fin de estimular la colonización por parte de las ENV registradas en el AID sobre los nuevos hábitats generados, se realizará la introducción de agregados de especies no vasculares de diferentes especies y de coberturas variables. - Para llevar a cabo esta introducción de especies no vasculares se realizará su traslado desde las zonas de aprovechamiento forestal del proyecto hasta el área de rehabilitación. Para ello se dispondrá de algunas ramas principales, secciones de corteza, pequeñas rocas o secciones de suelo con presencia de especies no vasculares, obtenidas durante la fase de rescate de las especies vasculares. El traslado se hará de siguiendo las mismas medidas adoptadas para el transporte de las especies vasculares que serán rescatadas.	

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora				
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda				
- Las especies que pueden ser trasladadas dependerá de la disponibilidad de parches de estas durante el periodo de rescate de especies vasculares. - El material con especies no vasculares (ramas, cortezas, rocas, suelo) será dispuesto en los puntos más húmedos y sombreados del área de rehabilitación para prolongar el periodo de supervivencia de las especies, y se colocará cerca de las plantas sembradas allí, con el fin de propiciar la dispersión de las especies no vasculares introducidas. - No se contempla realizar seguimiento sobre el material de epífitas no vasculares introducido (ramas, cortezas, rocas, suelo), pues esta medida se contempla únicamente para propiciar su colonización sobre las cortezas de los árboles sembrados. Además, se debe tener en cuenta que los periodos de supervivencia de las especies no vasculares pueden ser particularmente cortos, teniendo en cuenta la descomposición del sustrato sobre el cual se trasladan (ramas y corteza).					
Mecanismos y estrategias participativas	Socialización de las medidas de manejo, estos se realizarán de acuerdo con los lineamientos de la ficha MS-02 de Educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad. En los talleres se deben capacitar como mínimo sobre los siguientes temas: - La importancia y conservación flora en veda. - Medidas para el manejo sobre las especies vasculares en estado de veda.				
Indicadores de seguimiento ambiental	Indicadores de cumplimiento				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MB-06-M1	MB-06-I1 Área de rehabilitación de hábitats Cumplimiento Área rehabilitada (ha) / Área requerida de rehabilitación (ha)	Área por rehabilitar (5,86 ha) con vegetación nativa para estimular la formación de nuevos hábitats para especies no vasculares.	Valor esperado IC: Debe ser igual al 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% P: Única vez al finalizar la siembra de plantas.	Registro fotográfico Formatos de Campo Informes Semestrales y final
	MB-06-M4	MB-06-I2 Disponibilidad de sustrato para la colonización de ENV Cumplimiento $\sum_{plantas} \text{Altura fustal} \times CF$ ≥ Dominancia de las ENV (*) Donde CF es la circunferencia del fuste	Restablecimient o de sustratos para la colonización de especies no vasculares.	Valor esperado IC: Debe ser igual o mayor a la dominancia registrada de especies no vasculares ENV, en la caracterización del EIA (29.965 cm²) P: Trimestralment e (en cada monitoreo)	Registro fotográfico Formatos de Campo Informes Semestrales y final
	MB-06-M6	MB-06-I5 Supervivencia de los individuos plantados Cumplimiento No. de individuos vivos / No. de individuos plantados * 100	Seguimiento a la supervivencia de los individuos plantados para la medida de	Valor esperado IC: Supervivencia ≥ 80% ≥ 80% Excelente	Registro fotográfico Formatos de Campo

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora				
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda				
			rehabilitación de hábitats.	Bueno ≥60 & <80% Malo <60% P: Trimestralment e (en cada monitoreo)	Informes Semestrales y final
	<u>MB-06-M2</u>	<u>MB-06-I6</u> <u>Preparación del terreno</u> Cumplimiento (Área de terreno (ha) preparada para la rehabilitación / Área a rehabilitar (ha)) *100	Mide el cumplimiento de preparación de las áreas a rehabilitar	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral	Registro fotográfico Formatos de Campo Informes Semestrales y final
	<u>MB-06-M3</u>	<u>MB-06-I7</u> <u>Mantenimientos</u> Cumplimiento (Número de mantenimientos realizados / Numero de mantenimientos programados) *100	Mide el cumplimiento a los mantenimientos a realizar	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral	Registro fotográfico Formatos de Campo Informes Semestrales y final
	Indicadores de eficacia				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	<u>MB-06-M5</u>	<u>MB-06-I3</u> <u>Colonización de ENV</u> Eficacia Dominancia de ENV (cm²) monitoreo actual / Dominancia de ENV (cm²) monitoreo anterior	Seguimiento del proceso de colonización de especies no vasculares a través de la medición de su dominancia en el fuste de los árboles.	IC: Debe ser ≥ 1 P: Trimestralment e (en cada monitoreo) En el primer monitoreo este valor debe ser comparado con la dominancia de ENV en el EIA (4.519 cm²)	Registro fotográfico Formatos de Campo Informes Semestrales y final
	<u>MB-06-M6</u>	<u>MB-06-I4</u> <u>Frecuencia de aparición de ENV</u> Eficacia No. de hospederos con ENV monitoreados/ No. total, de hospederos monitoreados * 100	Seguimiento del proceso de colonización de especies no vasculares a través del registro de frecuencia de estas especies.	Valor esperado IC: Debe ser igual al 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% P: Trimestralment	Registro fotográfico Formaos de Campo Informes Semestrales y final

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora													
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda													
				e (en cada monitoreo)										
	Indicadores de efectividad													
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro									
	<u>MB-06- M3</u>	<u>MB-06-18</u> <u>Tasa de mortalidad</u> $m = \left[\frac{\ln(N_0/N_s)}{t} \right]$ m = tasa anual de mortalidad en % N ₀ = Número de individuos plantados N _s = Número de individuos sobrevivientes t = intervalo de tiempo	Mide la efectividad de las medidas de manejo para reducir la mortalidad de las especies rescatadas durante el periodo de monitoreo	Valor esperado IE: Deber ser menor o igual a 10% m ≤ 5% Excelente m > 5% y ≤ 10% Bueno m > 10% y ≤ 20% Regular m > 20% Malo P: Trimestralment e (en cada monitoreo)	Registro fotográfico Formatos de seguimiento Informes Semestrales y final									
		<u>MB-06- M5</u>	<u>MB-06-19</u> <u>Tasa de reclutamiento</u> $r = \left[\frac{\ln(N^f/N_s)}{t} \right]$ r = tasa de reclutamiento en % N ^f = Frecuencia especies no vasculares al iniciar la compensación N _s = Frecuencia especies no vasculares en el monitoreo t = intervalo de tiempo	Mide la efectividad de las medidas de manejo en el reclutamiento de las especies rescatadas durante el periodo de monitoreo	Valor esperado IE: Deber ser mayor a 0 m > 0 Excelente m = 0 Bueno m < 0 Malo P: Trimestralment e (en cada monitoreo)	Registro fotográfico Formatos de seguimiento Informes Semestrales y final								
Responsable de ejecución														
Ente / institución			Responsabilidad											
AES COLOMBIA			Deberá asegurar la ejecución las medidas de manejo, así como realizar el seguimiento de las actividades realizadas durante la etapa de construcción y operación.											
Contratista			Ejecutar las medidas de manejo											
Cronograma														
Actividad	Fase	Frecuencia	Tiempo - Años											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	25	26	27
Preparación del terreno	Construcción	Una sola vez												
Rehabilitación del área (adecuación y siembra)	Construcción	Una sola vez												
Restablecimientos de sustratos	Operación	Mensual												
Mantenimientos	Construcción	Bimestral												

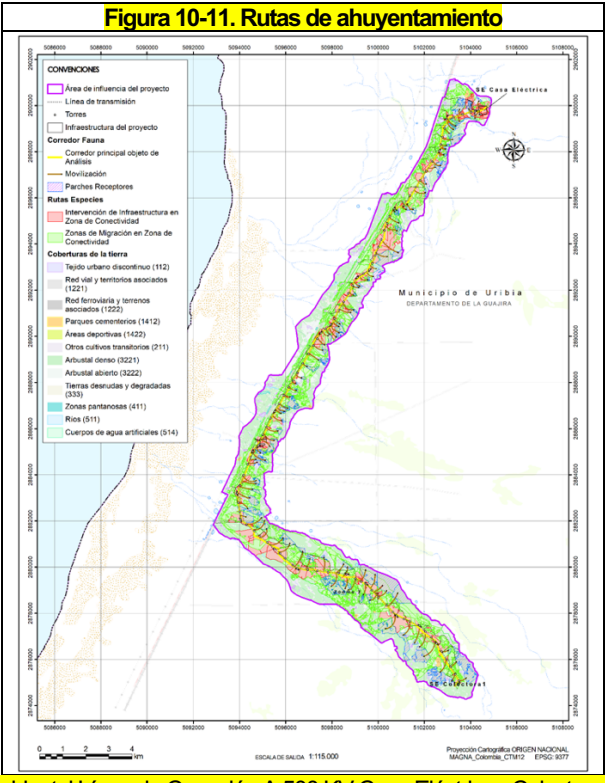
Medio Biótico	Programa de manejo del recurso flora												
Código MB - 06	Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda												
	Operación y mantenimiento	Bimestral											
Costos													
Ver Anexo 10.1 presupuesto del PMA, carpeta 3. Anexos (Radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).													

10.1.1.2.4. Manejo de fauna silvestre

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso fauna			
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre			
Objetivos	Prevenir las afectaciones a la fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), en el área de influencia del proyecto. Minimizar las afectaciones a la fauna silvestre y sus hábitats producto de las actividades, operativas, constructivas y de desmantelamiento y abandono del proyecto			
Metas	- Señalizar el 100% de los sitios de importancia para la fauna silvestre. - Mantener la cacería y/o muerte de fauna silvestre a causa de las actividades del proyecto, en menos del 5% de los animales identificados en el área de influencia del proyecto. - Disminuir la muerte de fauna silvestre por atropellamiento, en menos del 3% de los animales identificados en el área de influencia del proyecto. - Realizar el 100% de las actividades de ahuyentamiento y reubicación en las fases de operación, construcción y desmantelamiento y/o abandono del proyecto. - Reubicar el 100% de los animales capturados durante las jornadas de ahuyentamiento			
Impactos a controlar		Actividad que lo genera		
Alteración de las comunidades de fauna terrestre		- 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. - Desmonte de obras temporales - Adecuación de puntos de emplazamiento de torres y subestación - Construcción de cimentaciones - Pre-armado, de torres y montaje - Despeje de áreas de tendido - Obras de infraestructura – edificaciones - Estructuras mecánicas, montaje electromecánico, cableado y conexión. - Mantenimiento electromecánico y de obras civiles - Mantenimiento de zona de servidumbre. - Operación de la línea de transmisión subestación casa eléctrica - Demolición de cimentaciones - Restauración de áreas intervenidas por el proyecto - Clasificación del material sobrante y transporte - Retiro de conductores, cables de guarda, herrajes y accesorios - Desmontaje de torres - Desmonte equipos y disposición		
Fase de aplicación	Construcción		Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Tipo de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
Lugar de aplicación (localización)	Áreas de intervención y de influencia de la línea de conexión a 500kV Casa eléctrica – Colectora I y Subestación Casa Eléctrica.			
Descripción de actividades y obras				
MB-07-M1. Educación ambiental- capacitaciones – Prevención				
Se realizarán talleres de educación ambiental dirigidos a las personas que trabajarán en los distintos frentes de trabajo, con el fin de capacitar, concienciar y sensibilizar acerca de la conservación de las especies de fauna silvestre y los posibles impactos que se puede generar sobre ésta, durante el desarrollo de las obras a ejecutar dentro del proyecto. Estas capacitaciones se realizarán de acuerdo con lo planteado en la Ficha MS-02				
MB-07-M2. Ahuyentamiento de Fauna Silvestre – Prevención				
Antes de realizar cualquier intervención en el área de influencia del proyecto, se debe ejecutar una evaluación detallada de la zona a intervenir y zonas perimetrales con el fin de identificar la fauna presente, zonas de perchas, posibles madrigueras y zonas de refugio. Después de identificar satisfactoriamente la presencia de fauna se realizarán las actividades de ahuyentamiento y/o rescate de fauna, así como translocación o reubicación de fauna a lugares que presenten las mismas condiciones del entorno original, dicha				

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso fauna
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre
actividad deberá desarrollarse siguiendo los lineamientos proporcionados por CORPOGUAJIRA.; estas directrices, serán consultadas a esta autoridad ambiental. Después de realizar la evaluación de fauna presente en la zona se procederá a hacer el ahuyentamiento, el cual se realizará antes de cualquier intervención en el sector. Para realizar dicho ahuyentamiento se dispondrán de ahuyentadores ultrasónicos, que generen ondas sónicas por encima de los 20.000 HZ, en un radio de al menos 100 m2 (Figura 10-10). Estos equipos estarán instalados en los sitios de aprovechamiento forestal 2 días antes al inicio de las obras. Estos dispositivos también se dispondrán paralelos a la línea férrea, generando una barrera que impida que los animales lleguen a estos lugares de mayor riesgo, dependiendo del área de intervención se dispondrán entre 2 y 6 equipos ultrasónicos, en el área de intervención y al menos 3 equipos paralelos a la línea férrea.	
Figura 10-10. Ejemplo de ahuyentadores ultrasónicos 	
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.	
De manera complementaria se implementarán técnicas para el ahuyentamiento de los diferentes grupos de fauna: - Emisión de diferentes tipos de sonidos (sonidos de aves rapaces y diferentes sonidos estridentes): consiste, en la reproducción de diferentes tipos de sonidos que generen estímulos auditivos. La reproducción de estos, busca simular la presencia de: personas, maquinaria operando, animales depredadores, entre otros; con lo cual se genere estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento. Durante la aplicación de esta metodología se utiliza un baffle o parlante amplificador de sonido (mínimo 30Wats de potencia, dependiendo del tamaño del área), el cual, se ubicará en un lugar estratégico en el cual se logre abarcar la totalidad el área a intervenir. - Generación de humo controlado: Esta técnica consiste en generar humo de forma controlada, para simular un peligro inminente (un incendio), para la fauna en general; por tanto, los animales tienden a huir para garantizar su supervivencia. Una gran ventaja de este método, radica en la facilidad de dispersión del humo en la zona que se quiere ahuyentar, sin embargo, hay que tener en cuenta, la dirección de viento al momento generar humo. - Aplicación de feromonas y sustancias irritantes para evitar la recurrencia o recolonización de ciertos grupos de la herpetofauna a la zona de la obra, para lo cual se necesitan aspersores con ácido acético al 30% o con feromonas obtenidas de perfumes de la vegetación asociada al área de despeje, especialmente las áreas donde se encuentran rastros o evidencias de dicha fauna (ramas acumuladas, arbustos densos, etc.). - Exclusión de hábitats: se realizarán actividades de remoción selectiva de biomasa y posibles refugios, madrigueras y/o comederos de fauna, según necesidad, se diseñarán barreras físicas (cercos perimétricos, mallas, etc.) para evitar el ingreso de fauna silvestre en el área de trabajo. Para cada grupo de fauna las labores de ahuyentamiento se implementarán de la siguiente manera:	

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso fauna
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre
Herpetofauna Búsqueda en madrigueras, cuevas y posibles refugios, donde es probable encontrar ranas o sapos que se refugian o estivan, además de serpientes y lagartos de piso de la familia Teiidae, esta actividad consiste en buscar y oquedades, huecos, bajo troncos caído o en la hojarasca, removiendo el material vegetal y destruyendo los microhábitats de los sitios donde se va realizar la intervención con el objetivo de evitar que estos lugares sean usados por los anfibios y reptiles. También se realizarán caminatas ejecutando medidas de ahuyentamiento, como generación de ruido, dispersión de sustancias irritantes que conlleve a la huida de los individuos de herpetofauna. Posterior a esta actividad se realizarán inspecciones visuales en los hábitats y microhábitats de las zonas de intervención del proyecto, donde se buscará de manera exhaustiva, individuos de anfibios y reptiles los cuales serán capturados de forma manual, con lazada, pértiga, jama o con la ayuda de un gancho herpetológico (serpientes). La captura la debe realizar biólogos o veterinarios con experiencia en el manejo <i>in situ</i> de anfibios y reptiles, siguiendo todas las medidas de bioseguridad, para evitar accidentes por mordeduras o daños de los animales durante la manipulación. Una vez capturados los individuos se deberán llevar a zonas no intervenidas por el proyecto para su liberación. Se pueden utilizar bolsas de tela con vegetación u hojarasca húmeda, si son animales muy grandes como iguanas, serpientes venenosas, se puede utilizar cajas de contención herméticas con hojarasca húmeda o recipientes apropiados para larvas (renacuajos) y huevos. Mamíferos Se realizarán caminatas ejecutando las medidas de ahuyentamiento como generación de ruido, que conlleve a la huida de mamíferos pequeños y medianos, posteriormente se realizará búsqueda directa de individuos en los sitios a intervenir, entre los que se considera búsqueda en madrigueras, cuevas y posibles refugios. Dirigido a mamíferos pequeños a medianos (como armadillos, roedores y marsupiales), y consiste en buscar en troncos caídos o huecos, en la hojarasca y en las cuevas que sirven como dormitorio de algunos mamíferos. También se implementará técnicas de muestreo con trampas y sebos, que permiten sacar los animales de sus sitios de resguardo, para capturarlos y reubicarlos. Para esta actividad se podrá disponer de trampas Sherman, Tomahawk y de caída en zonas de alimentación, rutas de desplazamiento y madrigueras; además se podrán realizar búsquedas directas y capturas manuales, mediante recorridos diurnos y nocturnos por cuadrillas en toda el área. Dependiendo del tamaño de los ejemplares se pueden contener en bolsas de tela (pequeños mamíferos), guacales o canecas especiales para este grupo (mamíferos medianos como conejos), igualmente la manipulación se debe realizar por biólogos o veterinarios con experiencia en el manejo <i>ex situ</i> de mamíferos pequeños, medianos y voladores, siguiendo las medidas de bioseguridad, para evitar mordeduras o daños de los animales y se deben mantener hasta su liberación en condiciones óptimas, evitándoles estrés Aves Para las aves se realizarán caminatas en el área de intervención ejecutando las medidas de ahuyentamiento, como a generación de ruido o reproducción de vocalizaciones de enemigos naturales o depredadores (halcones, águilas), que generen la huida de las aves. Posterior a esta actividad se realizará búsqueda directa de individuos, en árboles o perchas disponibles, así como búsqueda de nidos o huevos. En el caso de ser necesario el traslado de nidos, se debe usar la técnica de arrobamiento, mediante la cual se induce que los padres sigan al nido con polluelos o huevos, para que en la nueva ubicación continúen criando la nidada, así los padres originales o un ave que actuará como nodriza, continuarán con la incubación o cría, sin necesidad de hacerlo artificialmente, aumentando así las posibilidades de supervivencia. Estas actividades se implementarán previo a las actividades de remoción de la cobertura vegetal, Adecuación y/o ejecución de caminos de acceso, construcción de campamento, y todas las actividades del proceso constructivo (aproximadamente durante dos a tres días continuos antes de la intervención), se realizará la revisión detallada del área a intervenir, con el fin de identificar la presencia de microhábitats y de individuos de fauna (madrigueras, cuevas, etc.). Las actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna se llevarán a cabo en dos jornadas matutina y vespertina. Una vez finalizado el ahuyentamiento se realizará el encerramiento perimétrico de las zonas de intervención, con el objeto de asegurar y reducir la probabilidad de retorno o colonización de los individuos de fauna. Para el encerramiento se pueden emplear tela de polipropileno o similar asegurándose de que debe estar fija al suelo y que abarque una altura de hasta 2m. Dos (2) horas antes al inicio de las actividades de obra y/o aprovechamiento forestal se llevará a cabo actividades de ahuyentamiento y revisión del área de intervención y el encerramiento, para verificar la presencia de individuos de fauna, de hallarse en esta área algún individuo será capturados y reubicados, es de considerar que los organismo sensibles de rescate y reubicación son aquellos con baja movilidad, capacidad de dispersión y fidelidad a los sitios de reproducción, principalmente anfibios, algunos reptiles y	

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso fauna
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre
pequeños mamíferos fasoriales. El ahuyentamiento es un procedimiento que presenta ventajas en cuanto se evita la captura y manipulación, lo que puede generar estrés, lesiones en los individuos y contaminación cruzada. El ahuyentamiento de fauna estará encaminado a direccionar a los animales a movilizarse hacia las rutas de ahuyentamiento que se dirigen hacia los parches receptores, que corresponden a área de matorrales densos que no serán intervenidos y se encuentran dentro del área de influencia del proyecto. Debido a que el área de influencia del proyecto es ecológicamente homogénea los grupos de fauna hacen uso indistintamente de la matriz o de las coberturas que predominan en el paisaje, en este caso del matorral denso y matorral abierto, por tanto las zonas receptoras son idénticas a las zona fuente, por lo que los grupos de fauna se moverán hacia otros sectores de la misma cobertura vegetal, con excepción de los anfibios, que al depender sus modos reproductivos de la humedad o requerir de zonas con estas características, sin embargo, debido a que los sitios de intervención son puntuales y no abarcan jagüeyes y debido a la alta sequía de la zona es altamente probable que no se registren anfibios en las zonas de intervención o aprovechamiento forestal. Para asegurar el uso de la fauna silvestre de las rutas de ahuyentamiento, la disposición de los equipos ultrasónicos se realizará de tal manera que las especies no usen las áreas de intervención y sean direccionados hacia las rutas de ahuyentamiento, de manera complementaria se realizarán encerramientos en forma de corredores hacia y dentro de las rutas de ahuyentamiento. Estos corredores se instalarán en los bordes físicos de las rutas, asegurando que los individuos no se dispersen en otras coberturas vegetales. Estos corredores se pueden construir con polisombra, telas o plásticos que tengan rigidez y resistencia al viento y no puedan ser dañados fácilmente por los animales. Estos corredores serán monitoreados con cámaras trampa, las cuales serán instaladas a distancias de 20 mts, para verificar el uso que hace la fauna silvestre. La recopilación de la información de las cámaras trampa se realizará semanalmente, esta información estará contenida y analizada en los informes de cumplimiento ambiental (ICAs).	
Figura 10-11. Rutas de ahuyentamiento 	
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.	
MB-07-M3. Reubicación – Mitigación	

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso fauna
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre
Los animales que por diferentes motivos no se desplacen serán manejados por la cuadrilla de rescate y reubicación, la cual debe estar compuesta por especialistas en herpetofauna, avifauna y mastofauna, para su captura, rescate y reubicación o si se considera, debe ser entregado a CORPOGUAJIRA, de acuerdo con los lineamientos de esta corporación. Esta cuadrilla estará encargada de evaluar la presencia de nidos y madrigueras en el área, y de asesorar al personal del proyecto en cuanto a encuentros fortuitos con especies peligrosas como algunos reptiles.	
La reubicación de ejemplares de los grupos de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), se realizará in situ, las áreas de arbustales denso y abierto serán tomadas como área de liberación, las cuales se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, a estas áreas serán llevadas las especies de baja movilidad que no abandonen las áreas de intervención o de aprovechamiento forestal, posterior a las actividades de ahuyentamiento y que sean encontradas aun con el funcionamiento del sistema ultrasónico; ya que el área de influencia es altamente homogénea, los individuos reubicados serán dispuestos en las mismas condiciones ambientales de los sitios que son rescatados, de esta manera los individuos hallados en los arbustales abiertos o densos serán trasladados a otros sectores de la misma cobertura, por tanto, no se generarán impactos ambientales en las poblaciones o alteraciones en las comunidades, pues la estructura y composición de los ensamblajes de los diferentes grupos de fauna es conocida y hace parte de la línea base del Estudio de Impacto ambiental. Las áreas de liberación corresponden con los parches o áreas receptoras del ahuyentamiento.	
El rescate y reubicación se realizará de manera inmediata, sin recurrir a la contención o acumulación de animales, esto con el fin de evitar estrés a los animales. Es importante tener en cuenta que, en el caso de los nidos de aves, la reubicación debe ser inmediata y a la menor distancia posible de la ubicación original. El embalaje y transporte de especímenes se realizará por separado en contenedores o bolsas de tela de dimensiones adecuadas, evitando sofocación y/o muerte mecánica. El protocolo de captura y embalaje y entrega se soportará con registro fotográfico. Se entregarán a la Corporación de acuerdo con los lineamientos que la Autoridad establezca, y en caso de que la Corporación así lo disponga se dispondrán en áreas cercanas que cuenten con las condiciones ecosistémicas para su reubicación; los individuos capturados que no sean trasladados al CAF (sanos, previa aprobación del personal idóneo) serán transportados a los lugares señalizados para la reubicación.	
En caso de hallar animales de fauna silvestre durante la actividad de aprovechamiento heridos o ejemplares que no se puedan valer por sí mismos, éstos, deben ser atendidos y valorados inicialmente por profesionales con conocimiento en fauna silvestre (veterinario), aplicando los protocolos definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Resolución 2064 del 2010, para posteriormente ser trasladados a centros de mayor complejidad veterinaria, en caso de ser necesario, siguiendo los protocolos o indicaciones dadas por CORPOGUAJIRA, y así los animales puedan culminar su proceso de desarrollo y sean autónomos.	
Para este fin, el proyecto dispondrá de un Centro de Atención Veterinario de carácter móvil en el cual solo se valorará los animales, se atenderá urgencias menores, y en caso de presentarse estadía de los animales, ésta será temporal hasta máximo 24 horas, por esta razón, estará dotado de jaulas, guacales y mesa donde se atenderá y evaluará los individuos y recipientes adecuados para el almacenamiento de medicamentos.	
Aunque para las aves es necesario realizar ahuyentamiento previo a las actividades, en caso de ser capturada alguna es preciso efectuar la liberación in situ, es decir cuando se procede a liberar espontáneamente un animal en el mismo lugar y momento de su captura o reubicar los nidos cerca de la zona a intervenir y de esta manera evitar que los ejemplares afectados no requieran de un periodo de rehabilitación, es por lo anterior que extraer del medio natural, neonatos o juveniles debe ser considerado la última opción ya que, por una parte, la mortalidad de estos individuos en cautiverio es muy alta (Lamprea-Maldonado, 2019).	
- Cálculo de densidades poblacionales de especies representativas en el Área de Influencia Biótica	
Con base en la caracterización de fauna y flora del Área de Influencia Biótica se seleccionaron cuatro especies que se consideran representativas por cuanto tienen la mayor probabilidad de ser rescatadas y reubicadas. A partir de los registros de presencia de estas especies en las coberturas de Arbustal denso y Arbustal abierto, se obtiene el área de cada uno de estos parches. Con los datos de abundancia y áreas por parche se calculan las respectivas densidades poblacionales por especie en el Arbustal denso y en el Arbustal abierto (Ver Tabla 10-14).	
Estos valores de abundancia aproximada se consideran adecuados para estimar la capacidad de carga, lo anterior en razón de que las curvas de acumulación de especies en cada una de las coberturas determinaron que los muestreos realizados fueron representativos.	
Tabla 10-14. Abundancia especies representativas y tamaño (ha) parches muestreados Área de influencia Biótica	

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso fauna					
Código MB - 07		Ficha de manejo de la fauna silvestre					
Grupo taxonómico	Especies	Arbustal denso			Arbustal abierto		
		Muestreos	Área parche (ha)	Abundancia	Muestreos	Área parche (ha)	Abundancia
Anfibios	Pleurodema brachyops	PT-HE-21	14,18	5	TR-HE-14	0,76	3
		TR-HE-20	4,84	13	TR-HE-26	2,59	2
		TR-HE-23	86,10	4	TR-HE-28	0,55	6
	Subtotal	-	105,12	22	-	3,89	11
	Rhinella horribilis	PT-HE-21	14,18	8	TR-HE-26	2,59	3
		TR-HE-20	4,84	9	-	-	-
		TR-HE-24	17,13	5	-	-	-
		TR-HE-25	4,36	5	-	-	-
	Subtotal	-	40,52	27	-	2,59	3
	Reptiles	Gonatodes albogularis	PT-HE-09	5,08	2	-	-
TR-HE-16			4,94	1	TR-HE-14	0,76	2
TR-HE-20			4,84	2	TR-HE-26	2,59	2
TR-HE-23			86,10	2	TR-HE-29	0,51	2
TR-HE-24			17,13	3	TR-HE-31	4,23	2
TR-HE-25			4,36	2	-	-	-
Subtotal		-	122,47	12	-	8,08	8
Mamíferos	Mammosa xerophila	TR-MA-17	39,47	3	TR-MA-18	2,59	2
		-	-	-	TR-MA-22	2,89	1
		-	-	-	TR-MA-24	2,14	2
	Subtotal	-	39,47	3	-	7,62	5

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023.

- Estimación capacidad de carga áreas receptoras propuestas para reubicación de fauna Área de Influencia del Proyecto

Acudiendo a la densidad poblacional de las especies representativas en las coberturas del Área de Influencia Biótica y con los valores de área (ha) de los parches receptores propuestos, nos permite realizar una aproximación a la capacidad de carga para cada parche (Ver Tabla 10-15).

Tabla 10-15. Estimación capacidad de carga para las coberturas en las áreas receptoras (parches) propuestas

Área receptora	Cobertura	Área (ha)	Capacidad de carga aproximada parches receptores			
			<i>Pleurodema brachyops</i>	<i>Rhinella horribilis</i>	<i>Gonatodes albogularis</i>	<i>Marmosa xerophila</i>
Parche Receptor 1	(3221) Arbustal Denso	1,95	0,41	1,31	0,20	0,16
Parche Receptor 2	(3222) Arbustal abierto	2,05	5,79	2,37	2,02	1,35
Parche Receptor 3	(3221) Arbustal denso	4,76	1,00	3,19	0,48	0,38
Parche Receptor 4	(3221) Arbustal denso	19,80	4,16	13,27	1,98	1,58
Parche Receptor 5	(3221) Arbustal Denso	4,50	0,94	3,01	0,45	0,36
Parche Receptor 6	(3221) Arbustal denso	4,79	1,01	3,21	0,48	0,38

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso fauna				
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre					
Parche Receptor 7	(3221) Arbustal denso	2,78	0,58	1,86	0,28	0,22
Parche Receptor 8	(3221) Arbustal denso	2,11	0,44	1,42	0,21	0,17
Parche Receptor 9	(3221) Arbustal denso	16,45	3,45	11,02	1,65	1,32
Parche Receptor 10	(3222) Arbustal abierto	1,03	2,92	1,20	1,02	0,68
Parche Receptor 11	(3221) Arbustal denso	1,88	0,40	1,26	0,19	0,15
Parche Receptor 12	(3222) Arbustal abierto	1,31	3,70	1,51	1,29	0,86
Parche Receptor 13	(3221) Arbustal denso	6,63	1,39	4,44	0,66	0,53
Parche Receptor 14	(3221) Arbustal denso	7,48	1,57	5,01	0,75	0,60
Parche Receptor 15	(3222) Arbustal abierto	5,99	16,95	6,95	5,93	3,95
Parche Receptor 16	(3221) Arbustal denso	2,51	0,53	1,68	0,25	0,20
Parche Receptor 17	(3221) Arbustal denso	3,49	0,73	2,34	0,35	0,28
Parche Receptor 18	(3221) Arbustal denso	1,00	0,21	0,67	0,10	0,08
Parche Receptor 19	(3221) Arbustal denso	1,13	0,24	0,75	0,11	0,09
Parche Receptor 20	(3221) Arbustal denso	1,73	0,36	1,16	0,17	0,14
Parche Receptor 21	(3221) Arbustal denso	4,88	1,03	3,27	0,49	0,39
Parche Receptor 22	(3221) Arbustal denso	4,33	0,91	2,90	0,43	0,35
Parche Receptor 23	(3221) Arbustal denso	10,28	2,16	6,89	1,03	0,82
Parche Receptor 24	(3221) Arbustal denso	31,13	6,54	20,86	3,11	2,49
Parche Receptor 25	(3222) Arbustal abierto	10,21	28,88	11,84	10,10	6,74
Parche Receptor 26	(3221) Arbustal denso	1,35	0,28	0,90	0,13	0,11
Parche Receptor 27	(3221) Arbustal denso	1,88	0,40	1,26	0,19	0,15
Parche Receptor 28	(3221) Arbustal denso	1,14	0,24	0,76	0,11	0,09
Parche Receptor 29	(3221) Arbustal denso	1,06	0,22	0,71	0,11	0,09
Parche Receptor 30	(3222) Arbustal abierto	1,79	5,06	2,08	1,77	1,18
Parche Receptor 31	(3221) Arbustal denso	9,80	2,06	6,57	0,98	0,78
Parche Receptor 32	(3221) Arbustal denso	2,33	0,49	1,56	0,23	0,19
Parche Receptor 33	(3221) Arbustal denso	2,25	0,47	1,51	0,23	0,18
Parche Receptor 34	(3221) Arbustal denso	4,49	0,94	3,01	0,45	0,36
Parche Receptor 35	(3221) Arbustal denso	11,70	2,46	7,84	1,17	0,94
Parche Receptor 36	(3221) Arbustal denso	5,01	1,05	3,36	0,50	0,40
Parche Receptor 37	(3221) Arbustal denso	5,74	1,20	3,84	0,57	0,46
Parche Receptor 38	(3221) Arbustal denso	2,60	0,55	1,74	0,26	0,21
Parche Receptor 39	(3221) Arbustal denso	6,50	1,37	4,36	0,65	0,52
Parche Receptor 40	(3221) Arbustal denso	6,36	1,34	4,26	0,64	0,51
Parche Receptor 41	(3221) Arbustal denso	1,73	0,36	1,16	0,17	0,14
Parche Receptor 42	(3221) Arbustal denso	0,66	0,14	0,45	0,07	0,05
Parche Receptor 43	(3221) Arbustal denso	1,25	0,26	0,84	0,12	0,10
Parche Receptor 44	(3221) Arbustal denso	14,62	3,07	9,79	1,46	1,17
Parche Receptor 45	(3221) Arbustal denso	1,59	0,33	1,06	0,16	0,13

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso fauna				
Código MB - 07		Ficha de manejo de la fauna silvestre				
Parche Receptor 46	(3221) Arbustal denso	3,74	0,78	2,50	0,37	0,30
Parche Receptor 47	(3221) Arbustal denso	1,74	0,36	1,16	0,17	0,14
Parche Receptor 48	(3222) Arbustal abierto	1,32	3,75	1,54	1,31	0,87
Parche Receptor 49	(3221) Arbustal denso	3,92	0,82	2,62	0,39	0,31
Parche Receptor 50	(3221) Arbustal denso	10,01	2,10	6,70	1,00	0,80
Parche Receptor 51	(3221) Arbustal denso	6,10	1,28	4,09	0,61	0,49
Parche Receptor 52	(3221) Arbustal denso	4,53	0,95	3,03	0,45	0,36
Parche Receptor 53	(3221) Arbustal denso	6,82	1,43	4,57	0,68	0,55
Parche Receptor 54	(3221) Arbustal denso	3,14	0,66	2,10	0,31	0,25
Parche Receptor 55	(3221) Arbustal denso	4,63	0,97	3,10	0,46	0,37
Parche Receptor 56	(3221) Arbustal denso	4,81	1,01	3,22	0,48	0,39
Parche Receptor 57	(3221) Arbustal denso	1,76	0,37	1,18	0,18	0,14
Parche Receptor 58	(3221) Arbustal denso	4,34	0,91	2,91	0,43	0,35
Parche Receptor 59	(3221) Arbustal denso	11,81	2,48	7,91	1,18	0,94
Parche Receptor 60	(3221) Arbustal denso	22,51	4,73	15,08	2,25	1,80
Parche Receptor 61	(3221) Arbustal denso	14,27	3,00	9,56	1,43	1,14
Parche Receptor 62	(3221) Arbustal denso	12,61	2,65	8,45	1,26	1,01
Parche Receptor 63	(3221) Arbustal denso	5,10	1,07	3,41	0,51	0,41
Parche Receptor 64	(3221) Arbustal denso	10,55	2,21	7,07	1,05	0,84
Parche Receptor 65	(3221) Arbustal denso	4,76	1,00	3,19	0,48	0,38
Parche Receptor 66	(3221) Arbustal denso	4,82	1,01	3,23	0,48	0,39
Parche Receptor 67	(3222) Arbustal abierto	1,41	3,98	1,63	1,39	0,93
Parche Receptor 68	(3221) Arbustal denso	53,25	11,18	35,68	5,32	4,26
Parche Receptor 69	(3221) Arbustal denso	7,02	1,47	4,70	0,70	0,56
Parche Receptor 70	(3221) Arbustal denso	40,24	8,45	26,96	4,02	3,22
Parche Receptor 71	(3221) Arbustal denso	57,09	11,99	38,25	5,71	4,57
Parche Receptor 72	(3221) Arbustal denso	35,57	7,47	23,83	3,56	2,85
Parche Receptor 73	(3221) Arbustal denso	2,44	0,51	1,63	0,24	0,20
Parche Receptor 74	(3221) Arbustal denso	4,48	0,94	3,00	0,45	0,36
Parche Receptor 75	(3221) Arbustal denso	31,82	6,68	21,32	3,18	2,55
Parche Receptor 76	(3221) Arbustal denso	21,39	4,49	14,33	2,14	1,71
Parche Receptor 77	(3221) Arbustal denso	2,95	0,62	1,98	0,29	0,24
Parche Receptor 78	(3221) Arbustal denso	4,20	0,88	2,81	0,42	0,34
Parche Receptor 79	(3221) Arbustal denso	30,49	6,40	20,43	3,05	2,44
Parche Receptor 80	(3221) Arbustal denso	1,75	0,37	1,17	0,18	0,14
Parche Receptor 81	(3221) Arbustal denso	34,50	7,24	23,11	3,45	2,76
Parche Receptor 82	(3221) Arbustal denso	58,87	12,36	39,45	5,89	4,71
Parche Receptor 83	(3221) Arbustal denso	2,71	0,57	1,81	0,27	0,22

*Nota: ver detalle memoria calculo Anexo 10.5. Base de datos. Capacidad de carga.

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso fauna																																								
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre																																								
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023..																																									
MB-07-M4. Actividades para la instalación de señalizaciones – Prevención																																									
- Identificar puntos críticos y realizar una adecuada señalización sobre la presencia de fauna silvestre en el área del proyecto para evitar atropellamientos. - Instalar señales de límite de velocidad de 30 km /h dentro del área de intervención del proyecto. - Se realizarán recorridos para identificar los posibles puntos críticos (cruces con vías internas y externas del proyecto) y la fauna que posiblemente transite en cercanías a este punto. - Se realizarán las señales de alerta de la fauna presentes en la zona y se ubicarán en los puntos críticos con su respectiva georreferenciación. - Se documentará con fotografías y el respectivo informe técnico de las zonas señalizadas, el cual será incluido en los informes de Avance y Cumplimiento que se entregarán a la autoridad ambiental, de acuerdo con el desarrollo del proyecto																																									
Actividades complementarias para el mantenimiento de la conectividad ecológica																																									
Contemplando los resultados obtenidos en la línea base del presente estudio de modificación de licencia ambiental, se identifican según los modelos áreas de intervención que requieren medidas que permitan la continuidad de las especies en el territorio. Dentro de los puntos críticos contempladas para las especies <i>Cercopithecus thous</i> y <i>Marmosa xerophila</i> se identificaron los siguientes puntos críticos:																																									
Tabla 10-16. Puntos críticos para las especies <i>Cercopithecus thous</i> y <i>Marmosa xerophila</i> <table> <tr> <th>INFRAESTRUCTURA</th><th>ORIGEN</th></tr> <tr><td>T40</td><td>Resolución 3158 de 2023</td></tr> <tr><td>T44</td><td>Resolución 3158 de 2023</td></tr> <tr><td>T46</td><td>Resolución 3158 de 2023</td></tr> <tr><td>T50</td><td>Resolución 3158 de 2023</td></tr> <tr><td>T57</td><td>Resolución 3158 de 2023</td></tr> <tr><td>T67</td><td>Resolución 3158 de 2023</td></tr> <tr><td>CASA ELECTRICA</td><td>Resolución 3158 de 2023</td></tr> <tr><td>T01A</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T01</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T02</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T01B</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T18</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T19</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T24</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T29</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T32</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T47</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T48</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> <tr><td>T49</td><td>Caracterización Mod Licencia</td></tr> </table> Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025		INFRAESTRUCTURA	ORIGEN	T40	Resolución 3158 de 2023	T44	Resolución 3158 de 2023	T46	Resolución 3158 de 2023	T50	Resolución 3158 de 2023	T57	Resolución 3158 de 2023	T67	Resolución 3158 de 2023	CASA ELECTRICA	Resolución 3158 de 2023	T01A	Caracterización Mod Licencia	T01	Caracterización Mod Licencia	T02	Caracterización Mod Licencia	T01B	Caracterización Mod Licencia	T18	Caracterización Mod Licencia	T19	Caracterización Mod Licencia	T24	Caracterización Mod Licencia	T29	Caracterización Mod Licencia	T32	Caracterización Mod Licencia	T47	Caracterización Mod Licencia	T48	Caracterización Mod Licencia	T49	Caracterización Mod Licencia
INFRAESTRUCTURA	ORIGEN																																								
T40	Resolución 3158 de 2023																																								
T44	Resolución 3158 de 2023																																								
T46	Resolución 3158 de 2023																																								
T50	Resolución 3158 de 2023																																								
T57	Resolución 3158 de 2023																																								
T67	Resolución 3158 de 2023																																								
CASA ELECTRICA	Resolución 3158 de 2023																																								
T01A	Caracterización Mod Licencia																																								
T01	Caracterización Mod Licencia																																								
T02	Caracterización Mod Licencia																																								
T01B	Caracterización Mod Licencia																																								
T18	Caracterización Mod Licencia																																								
T19	Caracterización Mod Licencia																																								
T24	Caracterización Mod Licencia																																								
T29	Caracterización Mod Licencia																																								
T32	Caracterización Mod Licencia																																								
T47	Caracterización Mod Licencia																																								
T48	Caracterización Mod Licencia																																								
T49	Caracterización Mod Licencia																																								
Dichas actividades deben ser validades previas a las actividades constructivas, donde se contemplen actividades de restauración de arbustales, pasos de fauna o señalización que permita la conservación de la fauna silvestre y sus servicios ecológicos durante y posterior a la intervención, a fin de mantener la conectividad se potencie el mantenimiento de las especies en el territorio. De manera complementaria y en concordancia con lo estipulado en esta ficha, en estos puntos críticos se deberá propender por considerar medidas como ahuyentamiento, traslado y reubicación en caso de encuentros fortuitos con fauna, al igual que rescate y traslado en caso tal que aplique.																																									
Mecanismos y estrategias participativas	Socialización de las medidas de manejo, estos se realizarán de acuerdo con los lineamientos de la ficha MS-02 de Educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad. En los talleres se deben capacitar como mínimo sobre los siguientes temas: - La importancia de la conservación de la fauna silvestre y sus servicios ecológicos. - Medidas para el manejo de la fauna silvestre																																								
Indicadores de cumplimiento																																									

Medio Biótico	Programa de manejo del recurso fauna				
Código MB - 07	Ficha de manejo de la fauna silvestre				
Indicadores de seguimiento ambiental	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MB-07-M4	MB-06-11 Señalización Cumplimiento (No. de señales instaladas / No. de señales requeridas en el área de influencia del proyecto) x100	Mide la cantidad de señales instaladas	Valor esperado: 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% mensual	- Fotografías de instalación - Coordenadas de Instalación
	MB-07-M2	MB-07-14 Ahuyentamiento Cumplimiento (No. de eventos de ahuyentamiento ejecutadas/ No. de eventos de ahuyentamiento programados) *100	Mide la cantidad de evento de ahuyentamiento realizados	Valor esperado: 100% 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% mensual	-Informe de ahuyentamiento. -Registro fotográfico -Coordenadas del evento
	Indicadores de eficacia				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MB-07-M1	MB-07-12 Cacería-Muerte Eficacia (N° de animales silvestres cazados y/o muertos en el área del proyecto/número de animales observados en el área del proyecto) *100	Mide la cantidad de animales cazados y/o muertos en el área del proyecto	Valor esperado: 0 a 5% Bueno: 6%-8% Aceptable 9%-12% No cumple >12% Mensual	- Actas de cumplimiento. - Registro fotográfico
	MB-07-M1 y M4	MB-07-13 Atropellamiento vial Eficacia (N° de animales muertos por atropellamiento /N° de animales muertos avistados en el área del proyecto) *100	Mide la cantidad de animales atropellados en las vías o accesos al proyecto	Valor esperado: 0 - 5% Bueno: 6%-8% Aceptable 9%-12% No cumple >12% Mensual	- Actas de cumplimiento. - Registro fotográfico - Coordenadas del evento
	MB-07-M3	MB-06-15 Rescate de fauna Eficacia (No. de Individuos reubicados	Mide la cantidad de animales rescatados durante las jornadas de ahuyentamiento	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100%	-Actas de reubicación. -Registro fotográfico

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso fauna			
Código MB - 07		Ficha de manejo de la fauna silvestre			
		posterior al evento de ahuyentamiento / No. de individuos capturados después del evento de ahuyentamiento) *		Regular ≥ 60 & $< 80\%$ Malo $< 60\%$ mensual	
		100			
	Indicadores de efectividad				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento / periodicidad	Registro
MB-07-M2-M3		MB-06-I6 Riqueza de especies total (RT)= Especies amenazadas (Esp_A) + Especies endémicas o casiendémicas (Esp_end) + Especies migratorias (Esp_Mi) Variación de la riqueza de especies clave (ST)= (RT Monitoreos o ICAs – RT línea base/ RT línea base)	Mide la efectividad de las medidas de ahuyentamiento y reubicación sobre las especies de fauna clave (endémicas, casi endémicas, amenazadas y migratorias)	Valor esperado $ST \geq 0$ Valor aceptable $ST > 1$ Mensual	Formatos de campo, fotos, memoria de calculo
	MB-07- M1-M2-M3-M4	MB-06-I7 DM = Mortalidad de fauna (A: anfibios, R: reptiles, Av: Aves, M: Mamíferos) por km DM x monitoreo o ICA= Número de individuos muertos (A+R+Av+M / km)	Mide la efectividad de las medidas de manejo para disminuir la mortalidad de fauna	DM0 = Mortalidad con proyecto DM = Mortalidad medida en el tiempo t, con aplicación de medidas de manejo DM0 > DM: la mortalidad aumentó con las medidas de manejo DM0 < DM: la mortalidad disminuyó con las medidas de manejo	Formatos de campo, fotos, memoria de calculo

Medio Biótico		Programa de manejo del recurso fauna													
Código MB - 07		Ficha de manejo de la fauna silvestre													
								DMO = Dt la mortalidad se mantuvo igual con las medidas de manejo							
Responsable de ejecución															
Ente / institución						Responsabilidad									
AES COLOMBIA						Deberá asegurar la ejecución de las medidas de manejo bajo las condiciones adecuadas, así como realizar el seguimiento de las actividades realizadas durante la etapa de construcción, operación y desmantelamiento.									
Contratista						Implementación de las medidas									
Cronograma															
Actividad	Fase	Frecuencia	Tiempo - Años												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	25	26	27	
Educación ambiental	Construcción	Quincenal													
	Operación y mantenimiento	Quincenal													
	Desmantelamiento	Quincenal													
Ahuyentamiento rescate y reubicación	Construcción	Diario													
	Desmantelamiento	Diario													
Señalización	Construcción	Bimestral													
	Operación y mantenimiento	Trimestral													
	Desmantelamiento	Trimestral													
Costos															
Ver Anexo 10.1 presupuesto del PMA, carpeta 3. Anexos (Radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).															

10.1.1.3. Programa de Manejo Ambiental – Paisaje

Para paisaje se estableció la ficha de manejo ambiental **MP-01 Ficha de manejo integral de la estructura del paisaje**, la cual será acogida en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que en la actualización de coberturas de la Tierra realizada en las áreas sujetas a la solicitud de modificación no se evidenciaron coberturas nuevas que puedan afectar la caracterización paisajística y con esto las medidas de manejo establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

10.1.1.4. Programa de Manejo Ambiental – Medio Socioeconómico

Como se mencionó en la parte introductoria del presente documento, las fichas de manejo del medio socioeconómico para la presente modificación de licencia ambiental son las mismas a las presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta que las comunidades del área de influencia del proyecto son las mismas, al no requerirse en la presente modificación ampliación del área y/o infraestructura adicional a la requerida en el Estudio de Impacto Ambiental, a excepción de las ficha **MS-06 MS-06 Relocalización de unidades sociales**.

Las fichas de manejo ambiental para el medio socioeconómico presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas para la presente modificación de licencia ambiental se listan a continuación:

- MS-01 Ficha de manejo información y participación
- MS-02 Ficha de manejo educación ambiental a la comunidad del área de influencia
- MS-03 Ficha de manejo de la movilidad y seguridad vial
- MS-04 Ficha de manejo del restablecimiento de la infraestructura social
- MS-05 Ficha de manejo gestión informativa de servidumbres
- MS-06 Ficha de manejo Relocalización de unidades sociales
- MS-07 Ficha de manejo educación ambiental al personal del proyecto

10.1.1.4.1. Relocalización de unidades sociales

Medio Socioeconómico	Programa de manejo socioeconómico			
Código MS - 06	Ficha de manejo Relocalización de unidades sociales			
Objetivos	Determinar dentro del manual intercultural de usos de la servidumbre, los procesos de relocalización de la población que se encuentra en las zonas requeridas por el proyecto de común acuerdo con las autoridades tradicionales y representantes de las familias ubicadas en las zonas a intervenir.			
	Relocalización de la población que se encuentra habitando dentro de la servidumbre y las áreas de restricción definidas para el proyecto, garantizando la continuidad de los mecanismos de subsistencia y demás condiciones sociales de la unidad social.			
Metas	- Relocalizar al 100% las unidades sociales ubicadas en la servidumbre y las áreas de restricción definidas para del proyecto, asegurando que se mantengan y/o mejoren las condiciones de vida de la unidad social			
	- Realizar acompañamiento al 100% de las unidades sociales de acuerdo a lo establecido en el manual intercultural de uso de la servidumbre garantizando el restablecimiento de condiciones sociales y económicas.			
	- Realizar el cierre del proceso de relocalización del 100% de las unidades sociales requeridas			
	- Cumplir al 100% los acuerdos de traslado establecidos en el manual intercultural del uso de la servidumbre			
Impactos a controlar		Actividad que lo genera		
Relocalización involuntaria de unidades sociales		Constitución de la servidumbre		
Fase de aplicación	Construcción		Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Tipo de medida	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
Lugar de aplicación (localización)	Predios requeridos como servidumbre por parte del proyecto Áreas dentro del área de influencia donde se encuentre infraestructura en zona de servidumbre y/o en las áreas de restricción definidas para del proyecto.			
Descripción de actividades y obras				
MS-06-M1. Relocalización. Compensación				
La relocalización está relacionada con un proceso concertado con la familia residente y la autoridad tradicional con la presencia de entidades garantes del proceso, cuyo proceso se concertará dentro del manual intercultural del uso de la servidumbre. Se convoca a la Personería en todas las etapas del procedimiento, como garante del mismo, bajo el entendido que no está obligado a participar y su ausencia no condiciona que el procedimiento pueda seguir adelante.				
Las siguientes actividades se adelantarán en el proceso de relocalización:				
- Actualización del censo socioeconómico de cada unidad social para actualizar matriz del impacto y sus compensaciones				
- Establecer de manera conjunta con la familia y las autoridades tradicionales, de acuerdo a lo establecido en el Manual de intercultural de usos de la servidumbre y la reubicación de los residentes en el territorio Wayúu de acuerdo a sus usos y costumbres				
- Evaluar e identificar las alternativas para la reposición de vivienda y las condiciones del grupo familiar.				
- Elaborar de manera conjunta con cada unidad social el cronograma de relocalización el cual debe contemplar las actividades necesarias para llevar a cabo el proceso de relocalización a cumplir tanto por parte de AES como de la unidad social.				

Medio Socioeconómico	Programa de manejo socioeconómico
Código MS - 06	Ficha de manejo Relocalización de unidades sociales
- Implementar el cronograma de relocalización con acompañamiento social de acuerdo con el manual intercultural del uso de la servidumbre e informando a la personería municipal durante todos los procesos. - Implementar procesos de medición de la satisfacción de las unidades sociales y sus autoridades tradicionales con el cronograma y el proceso.	
En el Estudio de Impacto Ambiental se reportaron 59 elementos socio culturales objeto de relocalización. Sin embargo, en la presente solicitud de Licencia Ambiental se incluye nueva información sobre tres (3) unidades sociales, para un total de 62 elementos, los cuales aparecen identificados en la Tabla 10-17 bajo el ID 60, 61 y 62.	

Tabla 10-17 Resumen de elementos socioculturales objeto de relocalización

ID	Tipo de equipo	Comunidad	Coor este*	Coor norte*	Acta	Fecha
1	Vivienda	Arruwacho	5100919,48	2895597,593	Vi02	20/10/2022
2	Vivienda	Arruwacho	5100923,525	2895626,483	Vi03	20/10/2022
3	Vivienda	Arruwacho	5100921,965	2895639,075	Vi04	20/10/2022
4	Vivienda	Arruwacho	5100929,103	2895585,599	Vi05	20/10/2022
5	UCA	Arruwacho	5100930,715	2895564,852	Vi06	20/10/2022
6	Vivienda	Arruwacho	5100917,102	2895564,168	Vi01	20/10/2022
7	Corral	Arruwacho	5100895,957	2895579,167	Co02	20/10/2022
8	Corral	Arruwacho	5100890,646	2895588,092	Co01	20/10/2022
9	Vivienda	Arruwacho	5100665,8	2895444,01	Vi07	21/10/2022
10	Vivienda	Arruwacho	5100645,21	2895374,238	Vi08	21/10/2022
11	Corral	Arruwacho	5100649,569	2895365,345	Co03	21/10/2022
12	Corral	Itchitchoun	5102742,659	2898048,101	Corral	24/02/2023
13	Vivienda	Itchitchoun	5102723,291	2898080,909	Itchitchon	20/10/2022
14	Vivienda	Jotomana	5102936,018	2899566,545	Vi1	18/01/2023
15	Vivienda	Orechon	5094824,092	2885230,077	vivienda	10/12/2022
16	Corral	Orechon	5094832,793	2885254,536	corral	10/12/2022
17	Vivienda	Thaloulamana	5098226,525	2890905,813	Thaloulamana	21/10/2022
18	Corral	Thaloulamana	5098204,755	2890888,135	EncuestaCorral	21/10/2022
19	Alberca	UleUle	5103250,249	2899438,958	AlbercaUleule	17/11/2022
20	Iglesia	UleUle	5103071,258	2899385,238	IglesiaUleule	17/11/2022
21	Vivienda	Wayulapchon	5101599,398	2877533,145	Vivienda	12/12/2022
22	Vivienda	Wuitkat	5096722,682	2888711,123	Vivienda	10/12/2022
23	Vivienda	Wuitkat	5096695,681	2888670,128	Vivienda 2	10/12/2022
24	Vivienda	Wuitkat	5096685,163	2888644,538	Vivienda 3	10/12/2022
25	Vivienda	Xayusirapa	5099264,171	2879332,734	Vi1	10/02/2023
26		Xayusirapa	5099220,549	2879358,017	Vi2	31/01/2023
27	Vivienda	Xayusirapa	5099228,488	2879326,979	Vi1Xayusirapa	20/01/2023
28	Corral	Xayusirapa	5099265,205	2879349,32	Co1	10/02/2023
29	Vivienda	Xayusirapa	5099659,73	2879198,842	Vi3	31/01/2023
30	Iglesia	Xayusirapa	5099150,593	2879447,329	IglesiaXayusirapa	31/01/2023
31	Vivienda	Xayusirapa	5099000,65	2879568,691	Vi01	17/11/2022
32	Vivienda	Xayusirapa	5100168,098	2878574,41	Vi02	17/11/2022
33	Corral	Xayusirapa	5100166,262	2878599,606	Co01	17/11/2022
34	Corral	Youren	5101292,588	2895866,525	Co	19/10/2022
35	Roza	Youren	5101161,539	2895557,008	Roza	20/10/2022
36	Enramada	Sketput	5102528,799	2897858,096	ViviendaNelsonEpieyu	24/02/2023
37	Cocina	Sketput	5102514,358	2897869,458	ViviendaNelsonEpieyu	24/02/2023
38	Vivienda	Sketput	5102522,755	2897845,32	ViviendaNelsonEpieyu	24/02/2023
39	Corral	Sketput	5102520,229	2897832,839	Corral1-NelsonE	24/02/2023
40	Vivienda	Sketput	5102663,152	2898004,876	Vi1Sketput	24/02/2023
41	Vivienda	Sketput	5102653,197	2898010,035	Vi2Sketput	24/02/2023
42	Corral	Sketput	5102636,587	2897990,739	Corral2	24/02/2023
43	Vivienda	Sketput	5102594,56	2897876,695	Vivienda3	24/02/2023
44	Vivienda	Sketput	5102576,209	2898001,68	Vivienda4	24/02/2023
45	Cocina	UleUle2	5102940,8	2898947,281	45-46 WuleWulet	07/09/2023
46	Unidad Comunitaria de Atencion	UleUle2	5102951,913	2898940,402	45-46 WuleWulet	07/09/2023
47	Vivienda	Sketput	5102578,889	2898020,523	47 Skeput	06/09/2023
48	Cocina	Sketput	5102516,207	2897873,055	48 Skeput	06/09/2023

Medio Socioeconómico		Programa de manejo socioeconómico					
Código MS - 06		Ficha de manejo Relocalización de unidades sociales					
49	Jaguey	Aruwacho	5100939,238	2895621,113	49 Aruwacho	13/09/2023	
50	Vestigio	Youren	5101302,55	2895745,765	50 Vestigio Youren	12/09/2023	
51	Vivienda	Thaloulamana	5098236,937	2890908,821	51 Thaloulamana	14/09/2023	
52	Vivienda	Wuitkat	5096707,708	2888633,691	52 Wuitkat	13/09/2023	
53	Vivienda	Yolumouchon	5096335,809	2888028,27	53 Yolumouchon	14/09/2023	
54	Vivienda	Yolumouchon	5096333,397	2888040,873	54 Yolumouchon	14/09/2023	
55	Vivienda	Iguanaule	5094105,923	2883514,046	55 Iguanaule	20/09/2023	
56	Vivienda	Iguanaule	5094018,326	2883434,172	56 Iguanaule	20/09/2023	
57	Vivienda	Iguanaule	5093912,681	2883314,687	57 Iguanaule	18/09/2023	
58	Vivienda	Xayusirapa	5099628,327	2879163,971	58 Xayusirapa	05/09/2023	
59	Vivienda	Xayusirapa	5100199,157	2878493,422	59 Xayusirapa	05/09/2023	
60	Vivienda	Jasakat	5098442,04	2.891.359,62		25/06/2025	
61	UCA	UleUle	5102868,59	2899413,96		25/06/2025	
62	Enramada comunitaria	UleUle	5102655,91	2899400,95		25/06/2025	
Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025							
MS-06-M2. Acompañamiento y cierre. Compensación							
- Realizar visita semestral en la que se pueda evidenciar la restitución de las condiciones sociales y económicas de los beneficiarios de la relocalización a su nuevo hábitat durante dos años. - Realizar informe final: Gestiona el cierre del caso con acuerdo y firma de los beneficiarios de la relocalización con el acompañamiento de la Personería municipal. - Implementar proceso de medición de la satisfacción de las unidades sociales con el proceso y cumplimiento del manual intercultural del uso de la servidumbre							
Mecanismos y estrategias participativas		Reuniones Visitas					
Indicadores de seguimiento ambiental		Indicadores de cumplimiento					
		Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro	
		MS-06-M1	MS-06-I1 Cronograma relocalización Número de unidades sociales con cronograma de relocalización concertado/número de unidades sociales a relocalizar X 100	Validación de cronogramas de relocalización concertados	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral durante la etapa de Gestión y preparación	Actas Registros de visitas Registros fotográficos	
		MS-06-M3	MS-06-I3 Acta de cierre Número de unidades sociales con acta de cierre de relocalización/número de unidades sociales a relocalizar X 100	Realización actas de cierre proceso de relocalización	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Una única vez durante la etapa de operación	Actas de cierre	
		MS-06-I4	MS-06-I4 Acuerdos proceso de traslado	Cumplimiento de los acuerdos establecidos en el manual	Valor esperado 100% 100% excelente	Informe de cumplimiento de los acuerdos	

Medio Socioeconómico		Programa de manejo socioeconómico			
Código MS - 06		Ficha de manejo Relocalización de unidades sociales			
		Cumplimiento Número de acuerdos sobre el proceso de traslado cumplidos / número de acuerdos establecidos en el manual intercultural del uso de la servidumbre X 100	intercultural del uso de la servidumbre	Bueno ≥80 & < 100% Regular ≥ 60 & <80% Malo < 60% Una única vez durante la etapa de operación	
	Indicadores de eficacia				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
	MS-06-M2	MS-06-I2 Visitas acompañamiento o Eficacia Número de unidades sociales con acompañamiento durante el proceso de restablecimiento /número de unidades sociales relocalizadas X 100	Cumplimiento de proceso de acompañamiento a las unidades sociales	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral durante la etapa de construcción	Actas Registros de visitas Registros fotográficos
	Indicadores de efectividad				
	Código Medida de Manejo	Indicador	Descripción	Cumplimiento /periodicidad	Registro
MS-06-M2	MS-06-I5 familias relocalizadas Número de familias relocalizadas según acuerdos establecido manual intercultural de uso de la servidumbre / número familias a relocalizar	familias relocalizadas	Valor esperado 100% 100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60% Semestral	Registro de acompañamiento, soportes de relocalización	
Responsable de ejecución					
Ente / institución			Responsabilidad		
AES COLOMBIA			Planea y ejecuta las actividades hasta el cierre del proceso con cada unidad social		
Cronograma					
Actividad	Fase	Frecuencia	Tiempo - Años		

Medio Socioeconómico		Programa de manejo socioeconómico														
Código MS - 06		Ficha de manejo Relocalización de unidades sociales														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	25	26	27		
Relocalización	Construcción	Semestral														
Acompañamiento y cierre	Construcción	Semestral														
Costos																
Ver Anexo 10.1 presupuesto del PMA, carpeta 3. Anexos (Radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).																

10.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

De acuerdo a lo establecido en el Capítulo 8 Evaluación de Impactos de la presente modificación de licencia ambiental, una vez analizada la actualización de coberturas y teniendo en cuenta el análisis de fragmentación y conectividad realizado para la presente modificación, se pudo determinar que las afectaciones por las obras son puntuales y localizadas y no comprometen de forma significativa las funciones de conectividad estructural ni funcional del paisaje; así como, no afecta las franjas conectoras y los corredores ecológicos identificados dentro del área de influencia, los cuales no sufrirán interrupciones ni degradación por las intervenciones previstas, lo que garantiza la continuidad del flujo funcional para las especies objetivo. Por otro lado, la actualización de las coberturas en el área sujeta a la modificación de licencia ambiental refleja una mayor precisión en la caracterización de las coberturas y no implica un impacto mayor sobre la conectividad ecológica ni sobre las dinámicas funcionales del paisaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la presente modificación de licencia ambiental se tiene en cuenta la calificación de impactos (cualitativa y cuantitativa) establecida en el Estudio de Impacto Ambiental presentado mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023 y acogido por la Resolución 3158 de 2023. Así las cosas, el plan de seguimiento y monitoreo para la presente modificación de licencia ambiental, corresponde al establecido en el Estudio de Impacto Ambiental.

En virtud de lo anterior, la Tabla 10-18 presenta cada uno de los programas de manejo contemplados para el desarrollo del proyecto indicando las fichas que fueron objeto de actualización para la presente modificación de licencia ambiental.

Tabla 10-18. Programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo

Medio	Ficha	Programa	Objeto de modificación	
			SI	NO
Abiótico	SMA-01	Programa de seguimiento a la ficha de manejo, conservación y restauración geotécnica		X
	SMA-02	Programa de seguimiento a la ficha de manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD		X
	SMA-03	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de materiales de construcción, maquinaria y equipos		X
	SMA-04	Programa de seguimiento a la ficha al manejo de accesos	X	
	SMA-05	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de residuos sólidos, peligrosos y especiales		X
	SMA-06	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de productos químicos		X
	SMA-07	Programa de seguimiento a la ficha de manejo y protección de cuerpos de agua	X	
	SMA-08	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de fuentes atmosféricas y ruido		X
	SMA-09	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de campos electromagnéticos		X
Biótico	SMB-01	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	X	
	SMB-02	Programa de seguimiento a la ficha de manejo silvicultural de la vegetación		X
	SMB-03	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de especies forestales en veda y sensibles	X	
	SMB-04	Programa de seguimiento de revegetalización de áreas intervenidas		X
	SMB-05	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de la flora epífita vascular		X

Medio	Ficha	Programa	Objeto de modificación	
			SI	NO
	SMB-06	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda	X	
	SMB-07	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de fauna silvestre	X	
	SMB-08	Programa de seguimiento a la ficha de Prevención a la colisión de avifauna silvestre	X	
Paisaje	SMP-01	Programa de seguimiento a la ficha de manejo integral de la estructura de paisaje		X
Socioeconómico	SMS-01	Programa de seguimiento a la ficha de manejo información y participación		X
	SMS-02	Programa de seguimiento a la ficha de educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad		X
	SMS-03	Programa de seguimiento a la movilidad y seguridad vial		X
	SMS-04	Programa de seguimiento del restablecimiento de la infraestructura social		X
	SMS-05	Programa de seguimiento a la ficha manejo adquisición de servidumbres y pago por uso temporal		X
	SMS-06	Programa de seguimiento a la ficha manejo relocalización de unidades sociales		X

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

10.2.1. Plan de seguimiento y monitoreo

10.2.1.1. Programas de seguimiento y monitoreo – Medio Abiótico

A continuación se listan las fichas de seguimiento y monitoreo para el medio abiótico que fueron presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que las medidas de seguimiento establecidas en dichas fichas no aplican al objeto de la presente modificación de licencia ambiental (solicitud de permiso de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce) a excepción de lo establecido en la ficha **SMA-04 Programa de seguimiento al manejo de accesos**, **SMA-07 Programa de seguimiento a la ficha de manejo y protección de cuerpos de agua**; puesto que, la medida MA-07-M4 menciona medidas de seguimiento relacionadas con ocupaciones de cauce y las mismas son objeto de la presente modificación de licencia ambiental (solicitud OC_07).

- SMA.01 Programa de seguimiento a la ficha de manejo, conservación y restauración geotécnica
- SMA-02 Programa de seguimiento a la ficha de manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD
- SMA-03 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de materiales de construcción, maquinaria y equipos
- SMA-04 Programa de seguimiento al manejo de accesos
- SMA-05 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de residuos sólidos, peligrosos y especiales
- SMA-06 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de productos químicos
- SMA-07 Programa de seguimiento a la ficha de manejo y protección de cuerpos de agua
- SMA-08 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de fuentes atmosféricas y ruido
- SMA-09 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de campos electromagnéticos

10.2.1.1.1. Seguimiento al manejo de accesos

Código SMA - 04	Programa de seguimiento a la ficha al manejo de accesos		
Objetivos	- Realizar el seguimiento al recurso suelo por las afectaciones ocasionadas en el desarrollo del proyecto. - Realizar el seguimiento al manejo, adecuación y/o construcción de accesos del proyecto.		
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Localización de los sitios de monitoreo	A lo largo del área de estudio, en donde se implementen los accesos temporales a las torres y el acceso permanente al campamento.		
Programas asociados al PMA			
- Ficha de manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD - Ficha de manejo de materiales de construcción, maquinaria y equipos - Ficha de Manejo de accesos - Ficha de Manejo de accesos y protección de cuerpos de agua			
Acciones a desarrollar			
Seguimiento a la identificación de vías existente para adecuar y nuevos accesos MA-04-M1			
El seguimiento a la identificación del estado inicial de las vías existentes a adecuar y los terrenos de los nuevos accesos se realizará a través de la interventoría, quien deberá solicitar previo al inicio de las obras, las actas de vecindad o certificaciones firmadas por el operador del proyecto y las comunidades relacionadas. En caso de no contar con esta documentación no se debe dar el aval de inicio de obra para evitar conflictos con la comunidad.			
Acciones para la obtención de información			
• Interventoría del estado actual de las vías			
Seguimiento a las adecuaciones y/o ejecución de caminos de acceso MA-04-M2.			
Las adecuaciones o construcción de accesos a áreas del proyecto serán verificadas a través de inspecciones que permitan identificar el cumplimiento de los diseños propuestos y aprobados por la Autoridad Ambiental, estas actividad debe revisar el manejo y acopio temporal de los materiales de construcción, sobrantes, de excavación y RCD, garantizando que en el frente de obra se cumplan las especificaciones de las fichas de manejo ambiental: manejo y disposición de materiales sobrantes; de excavación y RCD; manejo de materiales de construcción; maquinaria y equipos; manejo de accesos y manejo de accesos y protección de cuerpos de agua.			
Acciones para la obtención de información			
• Inspecciones al manejo y acopio de materiales de construcción			
Seguimiento a la señalización de accesos MA-04-M3			
Durante la adecuación y construcción de accesos se debe verificar la instalación y estado de la señalización referente a las obras a realizar y en la etapa de operación se evaluará el estado de la señalización vial referente a las restricciones de velocidad, desvíos y prohibiciones. Así mismo se deberán realizar inspecciones mensuales en la etapa de construcción, al cumplimiento de las restricciones de tránsito para los vehículos vinculados con el proyecto, que consistirá en la revisión del cumplimiento del límite de velocidad, la prohibición de uso de pitos y bocinas y la efectividad del controlador vial (en las áreas en donde es requerido).			
Acciones para la obtención de información			
• Inspecciones mensuales al estado de señalización y cumplimiento de restricciones vehiculares			
Seguimiento al uso de las vías existentes MA-04-M4			
El tránsito por las vías existentes puede generar deterioros en la capa de rodadura y de acuerdo a la Ficha MA-04 Manejo de accesos, por lo cual se deben realizar inspecciones quincenales para la etapa de construcción que permitan identificar deterioros y tomar las acciones correctivas pertinentes. Para esto se deberá tomar registro fotográfico y realizar una descripción y dimensionamiento del hallazgo.			
Acciones para la obtención de información			
• Inspecciones quincenales de los accesos			

Código SMA - 04		Programa de seguimiento a la ficha al manejo de accesos		
• Toma de registro fotográfico y planilla de observaciones				
Seguimiento al mantenimiento de los accesos MA-04-M5				
Posterior al cierre de los mantenimientos viales o de señalética debe realizarse una inspección para determinar el nuevo estado y determinar el cierre del hallazgo.				
Así mismo, deben inspeccionarse las obras de manejo de escorrentía y obras hidráulicas para la ocupación del cauce implementadas en los accesos, para determinar la necesidad de limpieza o mantenimientos que permitan su correcta operación.				
Acciones para la obtención de información				
• Inspecciones de estado del acceso y obras hidráulicas				
Parámetros a monitorear	- Actas de inicio por territorios de intervención del proyecto. - Metros lineales de accesos construidos y/o adecuados. - Número de señaléticas instaladas.			
Responsable	AES COLOMBIA y Contratistas			
Indicadores de seguimiento ambiental – Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Accesos requeridos (Número de actas de vecindad firmadas) / Número de vías a adecuar) * 100	Indica la efectividad en la elaboración de actas antes iniciar las actividades para la adecuación de accesos	Valor esperado 100% Al inicio de la fase constructiva	Actas de vecindad Informe de interventoría	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Seguimiento a las adecuaciones de accesos (Longitud de accesos con incumplimiento en los diseños / Longitud de accesos a construir según los planos de diseño.	Indica la efectividad en la ejecución de las obras civiles planteadas para el proyecto	Valor esperado 0% Mensual	Bitácoras Planillas de campo	0 % Excelente Bueno ≥0 & <20% Regular ≥20 & <60% Malo >60%
Señalización (Número de señales identificadas en mal estado durante las inspecciones/ Número de señales instaladas) x 100	Hace referencia a la efectividad en la instalación de señalización en los puntos críticos o requeridos sobre las vías de acceso	Valor esperado 0% Mensual	Planillas de campo Registro fotográfico	0 % Excelente Malo <0%
Seguimiento al uso de vías existentes (Vías inspeccionadas /vías usadas por el proyecto) x100	Permite evaluar el alcance de las inspecciones realizadas a las vías usadas por el proyecto	Valor esperado 100% Quincenal	Planillas de campo Registro fotográfico	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Seguimiento al mantenimiento de accesos (Longitud de accesos que presentan deterioro de la capa de rodadura/ Longitud de accesos utilizados por el proyecto) x100	Hace referencia a la efectividad en la ejecución de los mantenimientos correctivos requeridos en las vías de acceso al proyecto	Valor esperado 0% Mensual	Planillas de campo Registro fotográfico	0 % Excelente Bueno ≥0 & <20% Malo >20%
Indicadores de seguimiento ambiental - Cumplimiento				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito

Código SMA - 04	Programa de seguimiento a la ficha al manejo de accesos			
Accesos adecuados (visitas de inspección realizadas / visitas de inspección programadas) x 100	Indica el cumplimiento en la adecuación y construcción de accesos	Valor esperado 100% Mensual	Bitácoras Planillas de campo	100 % Excelente Bueno ≥ 80 & $< 100\%$ Regular ≥ 60 & $< 80\%$ Malo $< 60\%$
Mantenimiento de accesos (Metros lineales con mantenimiento/Metros lineales que requieren mantenimiento) x 100	Indica el cumplimiento en el mantenimiento de los accesos	Valor esperado 100% Mensual	Registro fotográfico Planilla de inspecciones	100 % Excelente Bueno ≥ 80 & $< 100\%$ Regular ≥ 60 & $< 80\%$ Malo $< 60\%$
Señalización (visitas de inspección realizadas / visitas de inspección programadas) x 100	Cumplimiento Inspección de la señalización vial instalada en las vías adecuadas y/o construidas en relación con la señalización requerida de acuerdo a las especificaciones técnicas de la vía	Valor esperado 100% Al finalizar la construcción de cada acceso	Registro fotográfico Planilla de campo	100 % Excelente Bueno ≥ 80 & $< 100\%$ Regular ≥ 60 & $< 80\%$ Malo $< 60\%$

10.2.1.1.2. Seguimiento al manejo y protección de cuerpos de agua

Código SMA - 07	Programa de seguimiento a la ficha de manejo y protección de cuerpos de agua				
Objetivos	Realizar el seguimiento a las medidas de manejo para la protección de cuerpos de agua y manejo de aguas residuales				
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono		
Localización de los sitios de monitoreo	Sitios de ocupaciones de cauce y sitios donde se generan aguas residuales				
Programas asociados al PMA					
Ficha de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua.					
Acciones a desarrollar					
Seguimiento a las medidas de protección de las zonas de ronda hídrica MA-07-M1					
La ronda hídrica constituye la faja paralela a la línea de cauce permanente de ríos de hasta 30 m de ancho en cuerpos lóticos y 50 metros en cuerpos lenticos, esta faja paralela juega un rol fundamental en la ecología del paisaje y en la transferencia de agua, nutrientes y materia orgánica, por lo cual se plantearon acciones protección en la Ficha MA-07 de manejo de accesos y protección de cuerpos de agua y se requiere evaluar su efectividad mediante las siguientes actividades: - Verificar en campo previo a la construcción que los sitios de torre se encuentren a la distancia normativa del cauce permanente de cada uno de los cuerpos lóticos, durante la etapa de construcción y puntualmente para el cruce de la línea de transmisión con cuerpos hídricos superficiales se revisará que los vanos guarden las distancias de seguridad estipuladas por el RETIE. - Se deberá inspeccionar al inicio de cada obra el aislamiento de los frentes de obra, en específico aquellos cuyo objeto sea delimitar las zonas de ronda hídrica, en caso de acotar las rondas hídricas la interventoría avalará el inicio de obra hasta excluir la ronda de protección. Esta indicación no es aplicable para la construcción e instalación de las obras hidráulicas para las ocupaciones de cauce de los accesos. - Para cada obra hidráulica en los puntos de ocupación de cauce se verificará la correcta implementación de las obras de escorrentía para el manejo de aguas superficiales, entre otras cosas se revisará que dichas obras sean acordes con la localización, dimensiones y materiales previstos inicialmente. - La protección de la ronda hídrica se evaluará a partir de su buen estado de conservación geomorfológico y de calidad fisicoquímica, este último se hace a partir del monitoreo periódico sobre aquellos cuerpos de agua (loticos y lenticos) que se encuentren cercanos a los sitios de torre y a cada punto de ocupación de cauce - Se deberá realizar un monitoreo al inicio y finalización la etapa constructiva de los cuerpos de agua (loticos y lenticos) el cual se deberá comparar con la línea base y un monitoreo semestral durante el primer año de operación del proyecto. En estas evaluaciones se deberán contemplar como mínimo los siguientes parámetros: Temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos sedimentables, Sólidos disueltos totales, Sólidos suspendidos totales, Sólidos totales, turbidez, color, alcalinidad, Nitrógeno Total, Grasas y aceites, Fósforo total, Dureza total, Alcalinidad total, Fosfatos, Nitratos, DBO5, DQO, Coliformes fecales y Coliformes totales. Así mismo deben incluirse monitoreos hidrobiológicos, para sistemas lóticos se deben realizar muestreos de perifiton, comunidades de macroinvertebrados acuáticos, fauna íctica y macrófitas. Para sistemas lénticos se debe muestrear el plancton (fitoplancton, zooplancton), comunidades de macroinvertebrados acuáticos, macrófitas y fauna íctica. Dado el carácter efímero de los arroyos del proyecto el monitoreo de calidad de agua se deberá realizar en los reservorios de agua superficial (Jagüeyes) que se constituyen receptáculos del flujo de agua de escorrentía de cada cauce. Los puntos de monitoreo se exponen a continuación (Figura 10-12 y Tabla 10-19).					
Tabla 10-19. Localización de los puntos de monitoreo					
Tipo	Nombre	Humedad	Seca	Este	Norte
Jagüey	P21	Efectivo	Efectivo	5.102.803,41	2.899.984,11
Jagüey	P22	Efectivo	Efectivo	5.102.674,18	2.899.594,96
Jagüey	P55	Efectivo	Efectivo	5.104.872	2.900.336
Jagüey	P20	Efectivo	Efectivo	5.101.284,92	2.896.492,91
Jagüey	P17	Efectivo	Efectivo	5.100.645,02	2.895.619,87

Código SMA - 07		Programa de seguimiento a la ficha de manejo y protección de cuerpos de agua					
	Jagüey	P19	Efectivo	Efectivo	5.100.894,05	2.896.262,33	
	Jagüey	P1	Efectivo	Efectivo	5.099.506,17	2.893.659,78	
	Jagüey	P16	Efectivo	Seco	5.098.552,41	2.892.108,91	
	Jagüey	P15	Efectivo	Efectivo	5.097.809,57	2.890.853,19	
	Jagüey	P14	Efectivo	Efectivo	5.097.019,32	2.889.523,28	
	Jagüey	P13	Efectivo	Efectivo	5.096.823,94	2.889.143,65	
	Jagüey	P12	Efectivo	Seco	5.096.610,58	2.888.811,76	
	Jagüey	P11	Efectivo	Seco	5.096.119,51	2.887.951,54	
	Jagüey	P10	Efectivo	Efectivo	5.095.654,69	2.887.190,74	
	Jagüey	P9	Efectivo	Seco	5.095.214,32	2.886.350,37	
	Jagüey	P8	Efectivo	Efectivo	5.094.948,36	2.885.836,82	
	Jagüey	P7	Efectivo	Efectivo	5.094.737,75	2.885.372,11	
	Jagüey	P6	Efectivo	Efectivo	5.093.868,73	2.883.626,83	
	Jagüey	P5	Efectivo	Efectivo	5.093.797,82	2.882.996,06	
	Jagüey	P4	Seco	Efectivo	5.098.953,61	2.878.499,40	
	Jagüey	P3	Efectivo	Efectivo	5.101.626,75	2.877.042,36	
	Jagüey	P2	Efectivo	Seco	5.102.958,39	2.875.691,29	
	Jagüey	P41	Efectivo	Seco	5.094.263,34	2.884.336,25	
	Drenaje	P34	Efectivo	Efectivo	5.099.318,20	2.893.116,88	
	Drenaje	P37	Efectivo	Seco	5.098.498,86	2.879.157,92	

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

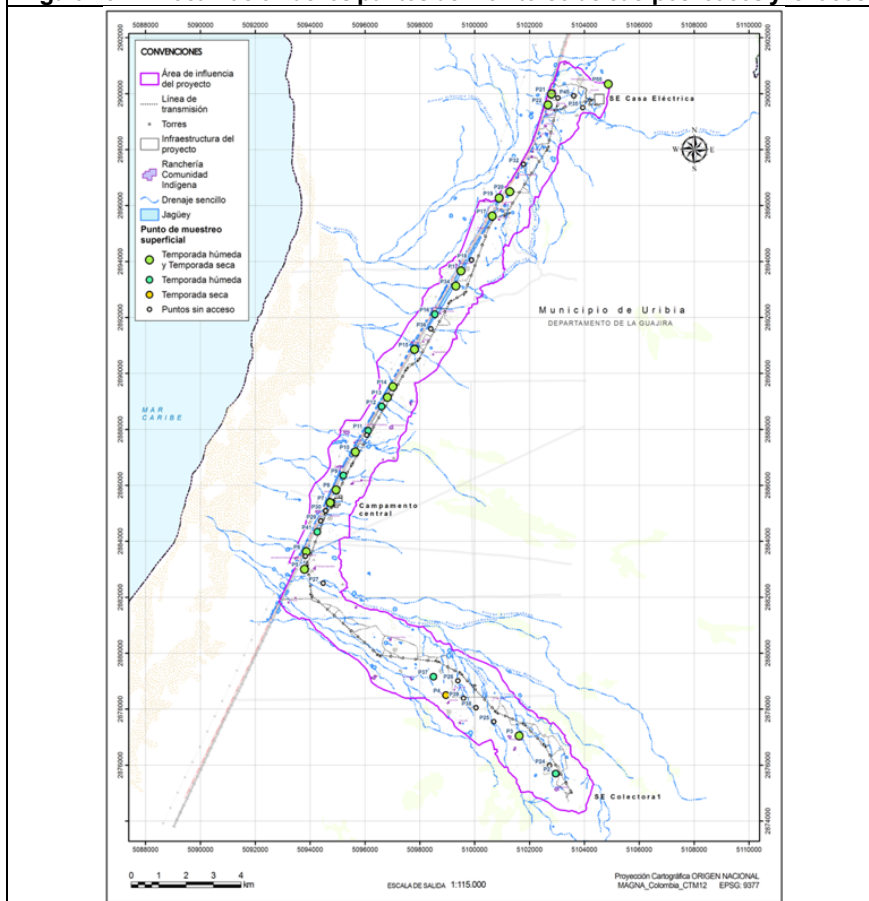
Acciones para la obtención de información

- Inspecciones de la distancia reglamentaria a cauces y aislamiento de frentes de obra
- Inspección de obras de escurrentía
- Monitoreo de calidad del agua
- Monitoreo de calidad del agua e hidrobiológico

Código SMA - 07

Programa de seguimiento a la ficha de manejo y protección de cuerpos de agua

Figura 10-12. Localización de los puntos de monitoreo de cuerpos loticos y lenticos



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

Seguimiento a la demanda (consumo) de agua del proyecto MA-07-M2

Teniendo en cuenta que el proyecto no contempla la captación de aguas superficiales y/o subterráneas se debe realizar seguimiento a la actividad de compra de agua (uso industrial y/o consumo humano) con terceros debidamente autorizados, para lo cual se debe solicitar la siguiente información y presentar en los informes de cumplimiento ambiental – ICAs:

- Copia de los permisos y/o autorizaciones ambientales vigentes de los proveedores de agua.
- Facturas de compra del agua, que incluyan como mínimo: nombre y NIT del tercero, volúmenes de agua suministrados (uso industrial y/o consumo humano) y fecha de compra, por cada periodo reportado.
- Actividades en las que fue empleada el agua en el proyecto, según el periodo reportado.
- Copia de los contratos de suministro de agua en caso de aplicar.

Acciones para la obtención de información

- Verificación de la documentación relacionada a los proveedores de agua

Seguimiento al manejo de agua residual MA-07-M3

El proyecto no contempla el vertimiento de aguas residuales a fuentes hídricas o al suelo, por tal motivo empleará sistemas cerrados que permiten la recolección de agua residual para la entrega a un tercero y el seguimiento a esta actividad se realizará por medio de la solicitud de la siguiente documentación:

Código SMA - 07	Programa de seguimiento a la ficha de manejo y protección de cuerpos de agua
	- Copia de los permisos y/o autorizaciones ambientales vigentes de los gestores de agua residual agua. - Facturas del servicio de recolección y disposición final del agua, que incluyan como mínimo: nombre y NIT del tercero, volúmenes de agua residual recibidos y dispuestos (industrial y/o domestico) y fecha de recepción, por cada periodo reportado. - Certificados de disposición final que indiquen la cantidad, tratamiento y sitio de disposición final (nombre, dirección y coordenadas) del agua residual. En la etapa de construcción y operación del proyecto se contratará el servicio de baños portátiles, que comprenden un sistema cerrado de recolección de agua residual doméstica, fluidos que serán recolectados por un gestor externo, que se encargará de transportar el agua residual de las baterías sanitarias hasta el sitio de tratamiento y disposición final del agua residual. El seguimiento de la actividad se realizará mediante la solicitud de la información enlistada a continuación: - Copia de los permisos y/o autorizaciones ambientales vigentes de los gestores de agua residual agua. - Facturas del servicio de recolección y disposición final del agua, que incluyan como mínimo: nombre y NIT del tercero, volúmenes de agua residual recolectados y dispuestos (domestico) y fecha de recepción, por cada periodo reportado. - Certificados de disposición final que indiquen la cantidad, tratamiento y sitio de disposición final (nombre, dirección y coordenadas) del agua residual. Dado el carácter efímero de los arroyos del proyecto el monitoreo de calidad de agua se deberá realizar en los reservorios de agua superficial (Jagüeyes) que se constituyen receptáculos del flujo de agua de escorrentía de cada cauce. En la Tabla 10-19 y la Figura 10-13 se presentan los puntos de monitoreo y su localización. Acciones para la obtención de información • Verificación de la documentación relacionada a los terceros que tratan y disponen las ARD y ARnD.

Seguimiento al manejo de las ocupaciones de cauce MA-07-M4

Se interceptarán veintisiete (27) cursos de agua (arroyos de régimen intermitente) relacionadas con 12 cuencas, cuyo cauce geomorfológico requiere la construcción de obras hidráulicas (obras de cruce), que garanticen la continuidad del flujo de agua en eventos de crecidas, lo anterior se describe a detalle en Capítulo 7. Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales del presente Estudio.

Las vías proyectadas provisionales y los descoles de escorrentía de los ZODMES interceptarán 27 cursos de agua para los cuales se solicitan 15 permisos de ocupación temporal de cauces y 18 ocupaciones permanentes relacionadas con accesos y con la llegada de los canales de manejo de escorrentía de los ZODMES, para dar seguimiento a dichas actividades se debe verificar el cumplimiento de los diseños establecidos en el presente estudio cuando las obras tengan un avance del 50% y 100%. Es importante que las obras cumplan los diseños planteados ya que se dimensionaron teniendo en los caudales de periodos de retorno de 2 a 20 años, de tal manera que se garantice la estabilidad de los cauces y la dinámica fluvial.

Una vez construidas las obras hidráulicas se realizará un mantenimiento mensual preventivo de las mismas con el fin de evitar colapsos y represamientos en el cuerpo de agua, esta actividad en conjunto con la efectividad de las obras hidráulicas construidas se evaluará mediante inspecciones que permitan determinar el nivel de la lámina de agua previo a su paso por las estructuras. Así mismo, en las inspecciones se deberá determinar la presencia de material sedimentado aguas arriba de la estructura y de hallarse deben realizarse el mantenimiento de las estructuras.

- Por otro lado, la efectividad de las medidas de manejo establecidas en relación con las ocupaciones de cauce se evaluará mediante la realización de monitoreos de calidad del agua semestrales durante la etapa de construcción y a la realización de monitoreos anuales para las ocupaciones permanentes durante toda la operación del proyecto. Los monitoreos deben contemplar como mínimo los siguientes parámetros: Conductividad, Oxígeno disuelto, pH, Temperatura, Sólidos sedimentables, Coliformes fecales, Coliformes totales, DBO₅, DQO, Fósforo total, Grasas y aceites, Sólidos disueltos totales, Sólidos suspendidos totales, Turbidez, Nitrógeno total, Dureza total, Alcalinidad total, Fosfatos, Nitratos, Sólidos totales. Así mismo deben incluirse monitoreos hidrobiológicos, para sistemas lóticos se deben realizar muestreos de perifiton, comunidades de macroinvertebrados acuáticos, fauna íctica y macrófitas. Para sistemas lénticos se debe muestrear el plancton (fitoplancton, zooplancton), comunidades de macroinvertebrados acuáticos, macrófitas y fauna íctica. En el caso de los hidrobiológicos no existen límites permisibles por lo tanto no proceden indicadores de efectividad.

En la Tabla 10-20 y la Figura 10-13 se presentan los puntos de monitoreo y su localización.

Tabla 10-20. Estaciones de muestreo ocupaciones de cauce

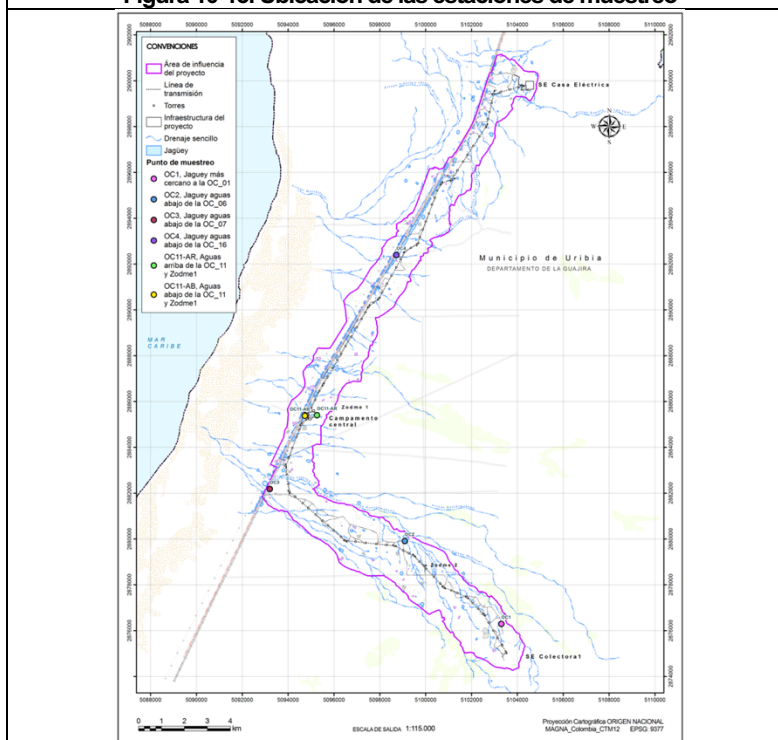
Tipo de punto	ID PUNTO M	Nombre	Coordenadas	
			Este	Norte
Jagüey	OC1	Jaguey OC_48	5.103.309,00	2.876.287,00
Jagüey	OC2	Jaguey OC_43 y OC_44	5.099.093,00	2.879.903,00
Jagüey	OC3	Jaguey OC_07	5.093.205,00	2.882.176,00
Jagüey	OC4	Jaguey OC_16	5.098.727,00	2.892.391,00
Drenaje	OC11-AR	Aguas arriba de la Ocupación OC_11 y del ZODME 1.	5.095.264,09	2.885.396,86
Jagüey	OC11-AB	Aguas abajo de la Ocupación OC_11 y del ZODME 1.	5.094.737,75	2.885.372,11

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

Acciones para la obtención de información

- Verificación de los diseños constructivos de las ocupaciones de cauce
- Mantenimientos preventivos
- Inspecciones a los sitios de ocupación de cauce
- Monitoreos de calidad del agua
- Monitoreos de calidad del agua e hidrobiológicos

Figura 10-13. Ubicación de las estaciones de muestreo



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

Parámetros a monitorear	- Temperatura, pH, oxígeno disuelto, sólidos totales, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, turbidez, color, DBO ₅ y DQO - Número de señaléticas y delimitaciones instaladas.			
Responsable	AES COLOMBIA y Contratistas			
Indicadores de seguimiento ambiental – Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Parámetros con cumplimiento normativo (Parámetros monitoreadas con cumplimiento normativo en los sitios de escorrentía / Parámetros monitoreados con límite permisible en la norma) x 100	Indica los Parámetros con cumplimiento normativo para la escorrentía	Valor esperado 90% Mensual	Reporte de resultados Informe de monitoreo Cadenas de custodia Registro fotográfico	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Seguimiento a los proveedores del recurso hídrico (Documentos legales de los proveedores de agua para el proyecto que se encuentran en regla / Documentos legales de los proveedores de agua requeridos por la autoridad) x 100	Eficacia Sobre la verificación de los proveedores del recurso hídrico y su idoneidad para prestar el servicio	Valor esperado 100% Mensual	Documentos legales del proveedor	100 % Excelente Malo <100%
Seguimiento a los gestores de ARD y ARnD (Documentos legales de los gestores de ARD y ARnD para el proyecto que se encuentran en regla / Documentos legales de los gestores de ARD y ARnD requeridos por la autoridad) x 100	Eficacia Sobre la verificación de los gestores de aguas residuales y su idoneidad para prestar el servicio	Valor esperado 100% Mensual	Documentos legales del proveedor	100 % Excelente Malo <100%
Seguimiento a las ocupaciones de cauce (Parámetros monitoreadas con cumplimiento normativo en sitios de ocupación de cauce/ Parámetros monitoreados con límite permisible en la norma) x 100	Indica los Parámetros con cumplimiento normativo para los sitios de ocupación de cauce	Valor esperado 90% Mensual	Reporte de resultados Informe de monitoreo Cadenas de custodia Registro fotográfico	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Indicadores de seguimiento ambiental - Cumplimiento				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Monitoreos realizados (incluye los HB) (Número de monitoreos realizados / Numero e monitoreos programados)	Indica el cumplimiento de los monitoreos programados	Valor esperado 100% Mensual	Reporte de resultados Informe de resultados	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%

			Cadenas de custodia	
			Registro fotográfico	
Seguimiento al manejo de residuos líquidos (Documentación de gestores revisada/Número de gestores contratados) x 100	Permite verificar el cumplimiento de las disposiciones legales para la disposición o tratamiento de los residuos líquidos	Valor esperado 100% Mensual	Permisos ambientales y licencias del gestor contratado	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%

10.2.1.2. Programas de seguimiento y monitoreo – Medio Biótico

A continuación se listan las fichas de seguimiento y monitoreo para el medio biótico que fueron presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que las medidas de seguimiento establecidas en dichas fichas no aplican al objeto de la presente modificación de licencia ambiental (solicitud de permiso de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce), a excepción de las fichas **SMB-01 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**, **SMB-03 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de especies forestales en veda y sensibles** y **SMB-06 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda**.

- SMB-01 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
- SMB-02 Programa de seguimiento a la ficha de manejo silvicultural de la vegetación
- SMB-03 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de especies forestales en veda y sensibles
- SMB-04 Programa de seguimiento de revegetalización de áreas intervenidas
- SMB-05 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de la flora epífita vascular
- SMB-06 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda
- SMB-07 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de fauna silvestre
- SMB-08 Programa de seguimiento a la ficha de Prevención a la colisión de avifauna silvestre

Teniendo en cuenta que en el plan de manejo ambiental se realizó actualización de la ficha de manejo ambiental **MB-01 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**, **MB-03 Manejo de especies forestales en veda y sensibles** en el sentido de incluir el listado de especies endémicas, en veda o con alguna categoría de amenaza y la ficha de manejo ambiental **MB-06 Manejo de las especies no vasculares en estado de veda** en el sentido de incluir la selección de áreas y estrategias de rehabilitación en el área de intervención a viabilizar, en el presente plan de seguimiento y monitoreo se incluyen las fichas **SMB-01 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**, **SMB-03 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de especies forestales en veda y sensibles** y **SMB-06 Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda**. Igualmente, se incluye la ficha de manejo **SMB-07 Programa de seguimiento al manejo de fauna silvestre**, el cual realiza el seguimiento a la ficha de manejo **MB-07 Manejo de fauna silvestre** e igualmente se incluye la ficha de **SMB-08 Programa de seguimiento a la ficha de prevención a la colisión de avifauna silvestre**.

Es importante mencionar que no se realizó ninguna actualización de las medidas de seguimiento y monitoreo establecidas inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta que las planteadas aplican para la presente modificación de licencia ambiental.

10.2.1.2.1. Seguimiento al manejo de cobertura vegetal y descapote

Código SMB - 01	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote		
Objetivos	Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades de manejo, protección y conservación de la flora.		
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Localización de los sitios de monitoreo	Áreas de intervención con base en los diseños civiles y topográficos definitivos, teniendo en cuenta las unidades de cobertura vegetal sujetas a afectar.		
Programas asociados al PMA			
MB – 01 Programa ambiental para manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote			
Acciones a desarrollar			
Seguimiento al aprovechamiento forestal MB-01-M2			
- Verificar que los individuos arbóreos intervenidos por el aprovechamiento forestal sean los licenciados por la autoridad ambiental. - Ejecutar las medidas de manejo dispuestas si durante las labores de aprovechamiento se presentan especies de importancia ecológica (con restricciones de aprovechamiento o nativas). - Verificar que la tala se realice de manera tecnicada (tala dirigida) con la intención de disminuir los daños y desperdicios de la madera al momento de realizarse el aprovechamiento. - Cuantificar el volumen de madera aprovechada, para realizar esta medida se recomienda cuantificar número de varas o trozas cortadas, así como dimensiones del mismo. - Cuantificar al terminar el aprovechamiento forestal el área total intervenida. - Realizar un informe bimestral que contenga información de las especies objeto de aprovechamiento forestal, el número de individuos intervenidos y volumen (m³) total aprovechado.			
El volumen de madera aprovechable se debe calcular con la siguiente ecuación:			
$V_a = \sum_1^n \pi * \frac{(\frac{D_1 + D_2}{2})^2}{4} * L$			
Dónde:			
Va: Volumen de madera aprovechado (m³) π: 3.1416 (Constante) D1: Diámetro uno (m) (extremo 1 de la troza) D2: Diámetro dos (m) (extremo 2 de la troza) L: Longitud de la troza (m). n: Número de trozas y varas			
Las áreas que sean afectadas directamente por el proyecto en las actividades de aprovechamiento serán calculadas mediante herramientas SIG			
Acciones para la obtención de información			
• Validación de inventario y del aprovechamiento forestal por parte del contratista encargado. La validación del inventario se realizará periódicamente durante la etapa constructiva del proyecto y previamente a la remoción de la cobertura vegetal de las áreas de intervención, con el fin de validar que los individuos a intervenir cuentan con el permiso de aprovechamiento por la autoridad ambiental. • La cuantificación de volumen y de área intervenida se realizará al finalizar el aprovechamiento. Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la elaboración de un formato bimestral, acompañado de los formatos de campo y un registro fotográfico de soporte			
Seguimiento al descapote MB-01-M3			

Código SMB - 01	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote			
- Verificar en el descapote y transporte del material orgánico resultante no sea contaminado o mezclado con otros materiales orgánicos. - Cuantificar el volumen de material orgánico resultante de la actividad del descapote, para realizar esta medida se recomienda cuantificar en el sitio de acopio temporal las dimensiones de este.				
El volumen de material del descapote se debe calcular con la siguiente ecuación:				
$Vd = Ed * Ad * Ld$				
Dónde:				
Vd: Volumen total del material orgánico producto del descapote (m³)				
Ed: Ancho de la disposición final del material orgánico (m)				
Ad: Alto de la disposición final del material orgánico (m)				
Ld: Largo de la disposición final del material orgánico (m)				
Las áreas que sean afectadas directamente por el proyecto en las actividades de aprovechamiento serán calculadas mediante herramientas SIG.				
Acciones para la obtención de información				
• Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la elaboración de un formato bimestral, acompañado de los formatos de campo y un registro fotográfico de soporte.				
Parámetros a monitorear	Va: Volumen de madera aprovechado (m³) Vp: Volumen de madera permitido (m³) Vap: Volumen de madera aprovechada por el proyecto (m³) Vac: Volumen de madera aprovechada por las comunidades (m³) Vt: Volumen de la disposición final del material de descapote y tala (m³) Vo: Volumen total del material orgánico producto del descapote y tala (m³) Ar: Área removida (m²) Ae: Área permitido para aprovechamiento (m²)			
Responsable	AES COLOMBIA y Contratistas			
Indicadores de seguimiento ambiental – Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Áreas afectadas = Áreas con remoción de cobertura vegetal / Áreas que requieren remoción de cobertura vegetal * 100	Mide la eficacia de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote	100% Mensual	- Informe ICA - Formatos de campo - Registro fotográfico	Excelente < 100% Bueno 100%
Indicadores de seguimiento ambiental - Cumplimiento				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Aprovechamiento Forestal Cumplimiento Áreas con aprovechamiento forestal / Áreas que requieren aprovechamiento forestal * 100	Mide el cumplimiento de las actividades de aprovechamiento forestal	100% Mensual	- Informe bimestral - Formatos de campo - Registro fotográfico	Excelente < 100% Bueno 100%
Disposición de residuos de tala y descapote Cumplimiento Sitios con adecuada disposición de residuos de tala y descapote / Sitios	Mide el cumplimiento de las actividades de disposición de material de descapote	100% Mensual	- Informe bimestral - Formatos de campo	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%

Código SMB - 01	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote			
con remoción de cobertura vegetal * 100			- Registro fotográfico	

10.2.1.2.2. Seguimiento al manejo de especies forestales en veda y sensibles

Código SMB - 03	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de especies forestales en veda y sensibles		
Objetivos	Realizar el seguimiento a las acciones propuestas en el Plan de manejo de especies forestales en veda y sensibles.		
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Localización de los sitios de monitoreo	Áreas homologas receptoras de germoplasma		
Programas asociados al PMA			
MB – 03 Programa ambiental para el manejo de especies forestales en veda y sensibles			
Acciones a desarrollar			
Seguimiento a la ejecución del rescate, traslado, reubicación y siembra MB-03-M1 – M2			
Para realizar el seguimiento y monitoreo de las actividades correspondientes al manejo de especies forestales en veda y sensibles, se debe considerar lo siguiente: - Llevar el registro de la reubicación de individuos georreferenciando las áreas de reubicación, contabilizando el número de individuos reubicados, estado sanitario, forma de siembra (plántula, semilla, esquejes, otros). - Implementar estrategias de manejo adaptativo al durante la siembra (fertilización, primer riego, plateo, protección contra agentes dañinos, aplicación de hormonas de crecimiento, uso de hidrorretenedores, etc.). - Llevar el registro de la sobrevivencia de los individuos reubicados. - Llevar el registro de los individuos plantados a través de semilla, esquejes u otros. - Enriquecer la siembra si por algún motivo la supervivencia fue menor a la esperada. En este caso se deben adquirir plántulas de viveros locales. - Realizar estrategias de manejo adaptativo durante el seguimiento y monitoreo que incluyan acciones de mantenimiento tales como riego, control de luz, deshierbe, fertilización, etc. - Realizar un informe semestral que contenga información de las especies e individuos reubicados, evaluando la supervivencia, crecimiento, estado sanitario, etc. - Realizar un informe final al finalizar las actividades de seguimiento y monitoreo. - Ejecutar las medidas de manejo dispuestas para la flora amenazada, en peligro o endémica. Los individuos sembrados serán monitoreados con un análisis de supervivencia y estado de las plántulas por un periodo de dos años, iniciando el primer mes después de concluir las actividades de siembra con una frecuencia posterior de tres meses durante el primer año y luego cada seis (6) meses durante el año dos, para un total de siete monitoreos en dos años. Los monitoreos se realizarán en el momento que se estén ejecutando las actividades de mantenimiento silvicultural descritas anteriormente. En el monitoreo se tomarán datos bióticos de las especies con el fin de conocer el desarrollo de los individuos, registrando la circunferencia a la altura del pecho (latizales), altura total (HT) para el caso de árboles y arbustos y estado fitosanitario. Se realizarán cuatro inventarios de mortalidad, el primero se realizará en el primer monitoreo, el segundo se realizará en el cuarto monitoreo, el tercero en el sexto monitoreo y el cuarto en el séptimo monitoreo; se utilizará la siguiente formula: $Mortalidad\ (\%) = \left(1 - \frac{Número\ de\ individuos\ vivos}{Número\ de\ individuos\ sembrados} \right) * 100$ Para la evaluación del estado fitosanitario de los individuos objeto de establecimiento, se debe indicar el número de individuos sanos o con aparición de afectaciones fitosanitarias, en relación con el número total de individuos que se evalúen en las parcelas permanentes, utilizando la siguiente formula: $Estado\ ftosanitario\ (\%) = \left(\frac{Número\ de\ individuos\ afectados}{Número\ de\ individuos\ evaluados} \right) * 100$			
Acciones para la obtención de información			

Código SMB - 03	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de especies forestales en veda y sensibles			
- Esta actividad se realizará periódicamente durante la etapa constructiva del proyecto y posteriormente se realizará trimestral y semestral durante el monitoreo de las plantas rescatadas. - Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la inclusión de un numeral en el informe semestral referente al monitoreo de especies amenazadas, endémicas o en veda rescatadas, acompañado de los formatos de campo y un registro fotográfico de soporte				
Parámetros a monitorear	Porcentaje (%) de individuos sobrevivientes Is: Número de individuos amenazados, endémicos y/o en veda que sobrevivieron a la reubicación Ir: Número de individuos de las especies amenazadas, endémicas y/o en veda reubicadas			
Responsable	AES COLOMBIA y Contratistas			
Indicadores de seguimiento ambiental - Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
<u>Individuos sobrevivientes</u> Is (%) = (Is/Ir) * 100 Is: Número de individuos amenazados, endémicos y/o en veda que sobrevivieron a la reubicación Ir: Número de individuos de las especies amenazadas, endémicas y/o en veda reubicadas	Permite conocer el porcentaje de la efectividad de las acciones a desarrollar en cuanto al traslado y reubicación de las especies forestales en veda y sensibles	80% trimestral por un total de 3 años	Informe semestral y final. Formatos de campo Registro fotográfico de soporte	%≥60 – Excelente 60< % ≥50 – Bueno %<50 Aceptable

10.2.1.2.3. Seguimiento al manejo de las especies no vasculares en estado de veda

Código SMB - 06	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda		
Objetivos	Realizar el seguimiento y monitoreo a las actividades de la ficha de manejo de especies no vasculares en estado de veda		
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Localización de los sitios de monitoreo	Los monitoreos se realizarán en los sitios propuestos y aprobados para la compensación de epifitas no vasculares		
Programas asociados al PMA			
Código MB – 06 Ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda			
Acciones a desarrollar			
Seguimiento a las acciones de selección de área de rehabilitación MB-06-M1			
Se debe asegurar que el área a rehabilitar sea similar ecológicamente al área intervenida.			
Acciones para la obtención de información			
- Se realizará acompañamiento a la búsqueda y selección por parte del contratista encargado del área de rehabilitación a retribuir por la afectación de especies no vasculares en veda. - Esta selección se realizará una única vez y previo al inicio de las actividades de rehabilitación. - Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la firma de un acta en la cual se acuerde en consenso la selección del sitio de rehabilitación y con la inclusión de un numeral referente a la descripción del área seleccionada en el informe semestral, acompañado de registro fotográfico de soporte.			
Seguimiento preparación del terreno MB-06-M2			
Se debe asegurar cumplimiento de las actividades de preparación del terreno en lo referente a: trazado y ahoyado, sustrato, sistema de siembra, fertilización, plateo, aislamiento.			
Acciones para la obtención de información			
- Esta actividad se realizará en única ocasión como etapa inicial de las actividades de rehabilitación. - Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la inclusión de un numeral referente en el informe semestral, los formatos de campo y la toma de registro fotográfico de soporte.			
Seguimiento a mantenimiento de árboles MB-06-M3			
Se debe asegurar cumplimiento de las actividades de mantenimiento en lo referente a: riego, fertilizaciones, plateo, mantenimiento fitosanitario, resiembras (de ser necesario).			
Acciones para la obtención de información			
- Esta actividad se realizará bimestralmente durante los tres años correspondientes con el periodo de mantenimiento de la medida de compensación. - Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la inclusión de un numeral referente al mantenimiento, acompañado de los formatos de campo y un registro fotográfico de soporte			
Seguimiento a restablecimiento de sustratos MB-06-M4			
Se debe asegurar cumplimiento montaje de parcelas para monitoreo de áreas de restablecimiento de sustratos.			
Acciones para la obtención de información			
Esta actividad se realizará semestralmente durante los tres años correspondientes con el periodo de monitoreo de la medida de compensación.			

Código SMB - 06		Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda		
Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la inclusión de un numeral referente al monitoreo, acompañado de los formatos de campo y un registro fotográfico de soporte.				
Seguimientos a introducción de poblaciones de epifitas no vasculares MB-06-M5				
Se debe asegurar cumplimiento de las siguientes acciones: introducción de poblaciones, colonización de sustratos, frecuencia de aparición y estado fenológico de las especies no vasculares en los árboles plantados como parte de la compensación.				
Acciones para la obtención de información				
- Esta actividad se realizará semestralmente durante los tres años correspondientes con el periodo de monitoreo de la medida de compensación. - Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la inclusión de un numeral referente al monitoreo, acompañado de los formatos de campo y un registro fotográfico de soporte				
Seguimientos al monitoreo MB-06-M6				
Se debe asegurar cumplimiento de las siguientes acciones para los individuos plantados: seguimiento de su desarrollo dasométrico, estado fitosanitario y tasa de supervivencia				
El proceso de rehabilitación de hábitats para la colonización de poblaciones de especies no vasculares tendrá una duración de tres (3) años, durante los cuales se realizarán monitoreos cada cuatro (4) meses. En dichos monitoreos se contempla realizar el seguimiento de los indicadores que se describen a continuación:				
- Colonización <i>de especies</i>: Durante cada monitoreo serán revisadas todas las plantas sembradas para la rehabilitación, registrando en cada una de ellas las especies de epifitas no vasculares que van colonizando su corteza. Dicha observación se realizará en toda la extensión del fuste de cada árbol. - Frecuencia <i>de especies</i>: Corresponde con el número de forófitos sobre los cuales se registra cada especie de epífita no vascular del área de rehabilitación. - Estado <i>fenológico</i>: En cada registro de epífita no vascular que se realice en el área de rehabilitación se tomarán datos acerca del estado fenológico (fértil/estéril) del agregado. - Desarrollo <i>dasométrico</i>: Se tomarán medidas que permitan hacer seguimiento al desarrollo de los individuos arbóreos plantados, para lo cual de medirá el DAP, altura total y cobertura de copa de las plantas. - Estado <i>fitosanitario</i>: Se evaluará el estado de los individuos plantados en la medida de rehabilitación de hábitat mediante la inspección de cada planta; se realizará la identificación de posibles deficiencias de nutrientes, ataques de insectos, o infecciones por hongos, etc. - Supervivencia <i>de los individuos plantados</i>: Se evaluará la supervivencia de los individuos durante cada uno de los monitoreos.				
Acciones para la obtención de información				
- Esta actividad se realizará semestralmente durante los tres años correspondientes con el periodo de monitoreo de la medida de compensación. - Se dejará constancia de ejecución de la actividad con la inclusión de un numeral referente al monitoreo, acompañado de los formatos de campo y un registro fotográfico de soporte.				
Parámetros a monitorear		- Selección de áreas de rehabilitación - Preparación del terreno - Colonización de especies - Estado fenológico - Desarrollo dasométrico - Estado fitosanitario - Supervivencia de individuos plantados		
Responsable		AES COLOMBIA y Contratistas		
Indicadores de seguimiento ambiental - Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito

Código SMB - 06	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda			
Selección Criterio de similitud ecológica del área rehabilitar cumplido / Criterio de similitud ecológica del área rehabilitar propuesto*100	Mide la eficacia de las actividades de selección de área de rehabilitación	100% / una sola vez	- Acta de selección de sitio. - Informe Semestral. Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Preparación Actividades de preparación de terreno cumplidas/ Actividades de preparación de terreno propuestas*100	Mide la eficacia de las actividades de preparación del terreno	100% / una sola vez	- Informe Semestral. - Formatos de campo. Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Mantenimiento Actividades de mantenimiento cumplidas/ Actividades de mantenimiento propuestas*100	Mide la eficacia de las actividades de mantenimiento de árboles	100% / semestral	- Informe Semestral. - Formatos de campo. - Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Restablecimiento Actividades de monitoreo de restablecimiento de sustratos realizadas / Actividades de monitoreo de restablecimiento de sustratos programadas * 100	Mide la eficacia de las actividades de introducción de ENV	100% / Semestral	- Informe Semestral. - Formatos de campo. - Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Introducción de spp. no vasculares Actividad de monitoreo de áreas de restablecimiento cumplidas/ Actividad de monitoreo de áreas de restablecimiento propuestas	Mide la eficacia de las actividades de restablecimiento	100% / Semestral	- Informe Semestral. - Formatos de campo. - Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Monitoreo Número de criterios de monitoreo realizados / Número de criterios de monitoreo propuestos *100	Mide la eficacia de las actividades de monitoreo	100% / Semestral	- Informe Semestral. - Formatos de campo. - Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Frecuencia de aparición de ENV No. de hospederos con ENV monitoreados/ No. total, de hospederos monitoreados * 100	Seguimiento del proceso de colonización de especies no vasculares a través del registro de frecuencia de estas especies.	100% / Trimestralmente (en cada monitoreo)		100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
Supervivencia de los individuos plantados Cumplimiento No. de individuos vivos / No. de individuos plantados * 100	Seguimiento a la supervivencia de los individuos plantados para la medida de rehabilitación de hábitats.	Cumplimiento Trimestralmente cada monitoreo) / (en		Supervivencia ≥ 80% ≥ 80% Excelente Bueno ≥60 & <80% Malo <60%

Código SMB - 06		Programa de seguimiento a la ficha de manejo de las especies no vasculares en estado de veda		
Indicadores de seguimiento ambiental - Cumplimiento				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
<u>Selección de áreas de rehabilitación</u> No. de áreas rehabilitadas (o en rehabilitación) / No. de áreas de rehabilitación requeridas * 100	Mide el cumplimiento de la rehabilitación de áreas para la generación de nuevos hábitats para las especies no vasculares en veda	100% / Única vez antes del inicio de actividades de rehabilitación	- Acta de selección de área de rehabilitación. - Informe Semestral. Registro fotográfico.	%= 100 – Excelente %<99 - >75 – Bueno %<75 Aceptable
<u>Restablecimiento</u> No. de parcelas de monitoreo de restablecimiento de sustratos realizadas / No. de parcelas para monitoreo de restablecimiento de sustratos requeridas * 100	Mide el cumplimiento de las actividades de seguimiento al restablecimiento de sustratos.	100% / Semestral	- Informe Semestral. - Formatos de campo. Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
<u>Introducción de spp. no vasculares</u> No. de especies no vasculares introducidas / No. de especies no vasculares propuestas para introducción * 100	Mide el cumplimiento de las actividades de introducción de ENV	100% / Semestral	- Informe Semestral. - Formatos de campo. Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
<u>Monitoreo</u> Número de criterios de monitoreo realizados / Número de criterios de monitoreo propuestos *100	Mide la eficacia de las actividades de monitoreo	100% / Semestral	- Informe Semestral. - Formatos de campo. Registro fotográfico.	100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%

10.2.1.2.4. Seguimiento al manejo de fauna silvestre

Código SMB - 07	Programa de seguimiento a la ficha de manejo de fauna silvestre		
Objetivos	Supervisar y garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de manejo propuestas relacionadas al componente de fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto		
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Localización de los sitios de monitoreo	Áreas de intervención y de influencia de la línea de conexión a 500kV Casa eléctrica – Colectora I y Subestación Casa Eléctrica.		
Programas asociados al PMA			
Programa de manejo del recurso Fauna - Ficha – MB-07 Ficha de manejo de la fauna silvestre			
Acciones a desarrollar			
Seguimiento a la medida de manejo MB-07-M1. Educación ambiental y a la ficha MS-02			
Verificar y supervisar la realización de las talleres y jornadas de sensibilización ambiental, durante las fases, constructiva, de operación y de desmantelamiento y/o abandono, además de realizar la actualización del temario y la normativa ambiental vigente, así como incluir en los talleres los resultados que se vayan obteniendo en las medidas de manejo de fauna silvestre.			
Acciones para la obtención de información			
• Verificación de las actas de los talleres y jornadas de sensibilización con las cuales se pueda verificar las temáticas tratadas			
Seguimiento a la medida de manejo MB-07-M2 Ahuyentamiento de Fauna Silvestre			
• Acompañamiento en los eventos de ahuyentamiento, rescate y reubicación que se den en cada uno de los puntos de obra, estos acompañamientos se llevaran a cabo a través de recorridos en los diferentes frentes de obra durante la fase constructiva y de desmantelamiento y/o abandono.			
• Verificar el correcto diligenciamiento de los formatos de ahuyentamiento			
• Realizar seguimiento a la información consignada a los informes de cumplimiento ambiental (ICAS), para lo cual se evidenciará con fotografías y georreferenciación del uso de las rutas de ahuyentamiento por los diferentes grupos de fauna.			
A medida que se realicen las actividades del proyecto, se garantizará y verificará el cumplimiento de las medidas de ahuyentamiento que se cumplan los protocolos de ahuyentamiento, rescate y reubicación, propuestas en el Plan de Manejo Ambiental junto a las modificaciones realizadas y aprobadas a este plan con el fin de obtener mejores resultados. Para esto, se solicitará al ejecutor del proyecto un informe mensual de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna realizadas.			
Acciones para la obtención de información			
• Se verificará en campo a través de recorridos e inspecciones en los sitios de reubicación de fauna, que los animales estén siendo trasladados a los matorrales abierto y denso dentro del área de influencia del proyecto.			
• Se revisarán y verificarán los informes de cumplimiento ambiental –ICAs en cuanto a las actividades de reubicación, así como se revisarán las actas y formatos levantados por los médicos veterinarios en cuanto al estado de salud de los animales reubicados que evidentemente presentaban dificultades para su movilización			
Seguimiento a la medida de manejo MB-07-M3 Señalización			
Se realizarán recorridos para verificar y supervisar la correcta y adecuada instalación de las señales preventivas en los sitios de cruce o de importancia por la presencia de fauna silvestre, esta actividad se llevará a cabo durante la fase constructiva y de desmantelamiento y/o abandono, se tomarán datos de georreferenciación, fotografías, los cuales serán contratados con lo contenido en los informes de cumplimiento ambiental.			
Se generarán las alertas correspondientes cuando la medida de señalización ambiental se esté incumpliendo, cuando se reporten menos señales visuales de las proyectadas en el área del proyecto o cuando se registre animales atropellados por los automotores utilizados en las actividades de obra.			

Código SMB - 07		Programa de seguimiento a la ficha de manejo de fauna silvestre		
Acciones para la obtención de información				
• Recorridos de verificación				
Parámetros a monitorear	- Eventos de ahuyentamiento, rescate y reubicación. - Sitios de reubicación de fauna silvestre - Instalación de señalización preventiva			
Responsable	AES COLOMBIA y Contratistas			
Indicadores de seguimiento ambiental - Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Efectividad- Mortalidad (N° de animales muertos en ICAs - N° de animales muertos en el área del proyecto/ N° de animales muertos en el área del proyecto) * 100	Indica la cantidad de individuos de fauna muertos por atropellamiento vial	Valor esperado: Mayor o igual a 0 Mensual	Informes de cumplimiento ambiental, formatos de campo, actas.	Valor esperado: igual a 0 Aceptable Mayor 0 Deficiente menor a 0 Mensual
Efectividad-Especies clave Riqueza de especies total (RT)= Especies amenazadas (Esp_A) + Especies endémicas o casiendémicas (Esp_end) + Especies migratorias (Esp_Mi) Variación de la riqueza de especies clave (ST)= (RT ICA – RT línea base/ RT línea base)	Indica la efectividad de las medidas de manejo para mitigar el impacto ambiental sobre las especies sensibles.	Valor esperado ST≤0	Informes de cumplimiento ambiental, formatos de campo, actas.	St < 0 La presencia de especies clave disminuyó respecto al ICA previo St = 0 La presencia de especies clave se mantuvo respecto al ICA previo St > 0 La presencia de especies clave aumentó respecto al ICA previo
Abundancia de Spp rescatadas y ahuyentadas = (Abundancia de las especies en las coberturas receptoras – Abundancia de las especies en los monitoreos / Abundancia de las especies en los monitoreos)	Indica la efectividad de las medidas de ahuyentamiento y reubicación de fauna	Valor esperado: Mayor o igual a 0 Mensual	Informes de cumplimiento ambiental, formatos de campo, actas.	Valor esperado: igual a 0 Aceptable Mayor 0 Deficiente menor a 0 Mensual

10.2.1.2.5. Seguimiento a la ficha de Prevención a la colisión de avifauna silvestre

Código SMB - 08	Programa de seguimiento a la ficha de Prevención a la colisión de avifauna silvestre		
Objetivos	Supervisar y realizar el seguimiento técnico y ambiental a las medidas de desviadores de vuelo.		
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono
Localización de los sitios de monitoreo	A lo largo de la línea de conexión a 500 kV Casa Eléctrica-Colectora I y subestación Casa Eléctrica		
Programas asociados al PMA			
Programa de manejo del recurso Fauna			
Ficha MB-08 Prevención de colisión de avifauna silvestre			
Acciones a desarrollar			
Seguimiento a la medida de manejo MB-08-M1 Desviadores de vuelo			
Verificar y supervisar la correcta instalación y funcionamiento de los desviadores de vuelo en la línea de conexión a 500 kV Casa Eléctrica-Colectora I y subestación Casa Eléctrica, esta actividad se realizará con acompañamiento en campo a las jornadas de instalación, donde se verificará el material y calidad de los desviadores, se georreferenciarán los puntos de instalación y se tomarán fotografías del proceso de instalación.			
Puntos de conteo: Se instalarán puntos de conteo representativos a lo largo del corredor, teniendo en cuenta las diferentes coberturas vegetales y los vanos con desviadores y vanos sin desviadores. Para cada punto de conteo se realizará la observación de las especies que interactúen con la línea entre los vanos; y se tomará información de la hora del registro, la especie, reacciones a la línea y altura de vuelo.			
Evaluación de cadáveres: Debido a que es casi imposible ver y contar las colisiones por observación directa, el estimativo de total de colisiones se basará en la búsqueda de cadáveres debajo de los tendidos eléctricos (De la Zerda & Rosselli 2003). La búsqueda de cadáveres se realizará, en la temporada de migración por dos biólogos y dos auxiliares de campo que recorrerán el área, siguiendo el trazado de la línea eléctrica, adicionalmente se tendrán en cuenta los reportes de las comunidades, para lo cual se establecerá un canal de comunicación para que las comunidades puedan hacer dicho reporte. Para la toma de datos se tendrán en cuenta aquellos individuos que se chocan contra los cables conductores o cualquier estructura que haga parte de la línea y que pueda causar lesiones o muerte. Para este ítem se tendrán en cuenta aquellos individuos que presenten señales de quemaduras, miembros rotos y cualquier otro tipo de indicios que confirmen la forma de muerte.			
Adicionalmente se realizará seguimiento a los informes de cumplimiento ambiental y a las evidencias anexas a este informe			
Acciones para la obtención de información			
- Para verificar el funcionamiento de los desviadores de vuelo se harán recorridos de seguimiento y verificación a la línea en dos épocas: uno para la temporada de migración entre noviembre y diciembre y otro en temporada de no migración hacia el mes de junio. El seguimiento se debe hacer semestralmente en los tres primeros años de funcionamiento de la línea, basado en un inventario de los desviadores que incluya su localización y estado, esto permitirá determinar los tramos donde se requiere la colocación de nuevos desviadores. - Posteriormente también se realizarán Recorridos libres de observación, para evidenciar el funcionamiento de los desviadores y hallar posibles cadáveres o individuos heridos por la colisión. Esta verificación estará acompañada de la georreferenciación de los transectos y animales hallados, esta información se contrastará con los informes de monitoreo a desviadores y los informes de cumplimiento ambiental.			
Acciones en el marco de conectividad funcional			
Contemplando los resultados obtenidos en la caracterización ambiental del estudio, especialmente enfocada en la especie <i>Spatula discors</i> , se tienen algunos segmentos de hábitat y/o rutas de vuelo, que deberán contemplar verificaciones, para el desarrollo de actividades como la restauración de cuerpos de agua, y/o desviadores de vuelos, considerando que estos sectores, según los resultados obtenidos presentan mayor riesgo a impactos.			

Código SMB - 08	Programa de seguimiento a la ficha de Prevención a la colisión de avifauna silvestre			
Tabla 10-21. Puntos críticos para la especie <i>Spatula discors</i>				
	TRAMOS	TIPO DE CRUCE	ORIGEN	
	T04- T05	Hábitat	Resolución 3158 de 2023	
	T06-T07			
	T15-T16			
	T23-T24			
	T41-T42			
	T47-T48			
	T56-T57			
	T74-T75			
	T78-T79			
	T8-T12	Rutas de Vuelo		
	T14-T15			
	T29-T33			
	T36-T38			
	T42-T43			
	T52-T56			
	T60-T62			
	T65-T73			
	T77-T78			
	T82-T83			
	T84-T85			
	T86-T87			
	T88-T89			
	T9	Hábitat	Caracterización Mod Licencia	
	T23- T24			
	T32-T33			
	T47 -T48			
	T56-T57			
	T73-T75			
	T87-T88	Rutas de Vuelo	Caracterización Mod Licencia	
	T48-T50			
	T68-T70			
Parámetros a monitorear	Instalación de los desviadores de vuelo. Estado de los desviadores de vuelo. Aves colisionadas.			
Responsable	AES COLOMBIA y Contratistas			
Indicadores de seguimiento ambiental - Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Seguimiento a la eficacia de los desviadores de vuelo No. De inspecciones con hallazgos en los desviadores de vuelo / Número de inspecciones realizadas	Permite evaluar la eficacia de los desviadores y determinar la necesidad de tramos en los que se deben instalar nuevos desviadores. Adicionalmente permite conocer las especies más vulnerables a las colisiones	Valor esperado 100% 2 monitoreos anuales durante los dos primeros años de operación y dos monitoreos cada cuatro años.		100 % Excelente Bueno ≥80 & <100% Regular ≥60 & <80% Malo <60%
DM = Mortalidad de Aves (Av) por km DM x monitoreo o ICA= Número de individuos muertos / km)	Mide la efectividad de las medidas de manejo para evitar la colisión y muertes de aves.	DM0 = Mortalidad con proyecto DM = Mortalidad medida en el tiempo t, con aplicación de medidas de manejo DM0 < DM: la mortalidad disminuyó	Formato de monitoreo, fotografías, georeferenciación	DM0 = Mortalidad con proyecto DM = Mortalidad medida en el tiempo t, con aplicación de medidas de manejo

Código SMB - 08	Programa de seguimiento a la ficha de Prevención a la colisión de avifauna silvestre			
		con las medidas de manejo		DM0 > DM: la mortalidad aumentó con las medidas de manejo DM0 < DM: la mortalidad disminuyó con las medidas de manejo DM0 = DM la mortalidad se mantuvo igual con las medidas de manejo

10.2.1.3. Programas de seguimiento y monitoreo – Paisaje

Para paisaje se estableció la ficha de seguimiento y monitoreo SMP-01 Programa de seguimiento a la ficha de manejo integral de la estructura de paisaje, la cual será acogida en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que en la actualización de coberturas de la Tierra realizada en las áreas sujetas a la solicitud de modificación no se evidenciaron coberturas nuevas que puedan afectar la caracterización paisajística y con esto las medidas de seguimiento y monitoreo establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

10.2.1.4. Programas de seguimiento y monitoreo – Medio Socioeconómico

Las fichas de seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico para la presente modificación de licencia ambiental corresponden a las presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta que las comunidades del área de influencia del proyecto son las mismas, al no requerirse en la presente modificación ampliación del área y/o infraestructura adicional a la requerida en el Estudio de Impacto Ambiental, a excepción de lo establecido en la ficha **SM-06 Programa de seguimiento a la ficha manejo de relocalización de unidades sociales.**

Las fichas de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas para la presente modificación de licencia ambiental se listan a continuación:

- SMS-01 Programa de seguimiento a la ficha de manejo información y participación
- SMS-02 Programa de seguimiento a la ficha de educación ambiental al personal del proyecto y la comunidad
- SMS-03 Programa de seguimiento a la movilidad y seguridad vial
- SMS-04 Programa de seguimiento del restablecimiento de la infraestructura social
- SMS-05 Programa de seguimiento a la ficha de gestión informativa de servidumbres
- SMS-06 Programa de seguimiento a la ficha manejo relocalización de unidades sociales
- SMS-07 Programa de seguimiento a la ficha de educación ambiental al personal del proyecto

10.2.1.1.1. Seguimiento al manejo relocalización de unidades sociales

Código SMS- 06	Programa de seguimiento a la ficha manejo relocalización de unidades sociales			
Objetivos	- Verificar que las unidades sociales ubicadas en el área de servidumbre y las áreas de restricción definidas para el proyecto sean relocalizadas - Monitorear y verificar que las unidades sociales relocalizadas hayan restablecido las condiciones sociales y económicas según previo acuerdo con las comunidades.			
Etapas de ejecución	Construcción	Operación	Desmantelamiento y/o abandono	
Localización de los sitios de monitoreo	Sitios de vivienda de unidades sociales relocalizadas			
Programas asociados al PMA				
Programa de manejo relocalización de unidades sociales				
Acciones a desarrollar				
Seguimiento a las acciones relocalización MS-06-M1				
Verificar todas las acciones relacionadas con el proceso de relocalización el cual implica desde la actualización del diagnóstico de cada unidad social hasta la concertación del cronograma de relocalización, así como su implementación. Esto se desarrollará a través de la verificación de las carpetas de cada unidad social en donde se deben evidenciar las actas de visita, censos actualizados, listas de unidades sociales, actas de concertación del cronograma de relocalización, así como evidencias del proceso de implementación del proceso. Finalmente se debe revisar las encuestas a satisfacción de las unidades sociales.				
Acciones para la obtención de información				
• Verificación de las carpetas de cada unidad social en donde se deben evidenciar las actas de visita, censos actualizados, listas de unidades sociales, actas de concertación del cronograma de relocalización, así como evidencias del proceso de implementación del proceso. Finalmente se debe revisar las encuestas a satisfacción de las unidades sociales.				
Seguimiento a las acciones de acompañamiento y cierre MS-06-M2				
Realizar monitoreo a las acciones de acompañamiento al restablecimiento de las condiciones de vida de las unidades sociales a través de la revisión de las actas de visita a las unidades sociales. Así mismo se deberá verificar el acta de cierre del proceso de relocalización firmada entre la unidad social y la empresa y la satisfacción de la unidad social.				
Acciones para la obtención de información				
• Revisión de las actas de visita a las unidades sociales. Así mismo se deberá verificar el acta de cierre del proceso de relocalización firmada entre la unidad social y la empresa y la satisfacción de la unidad social.				
Parámetros a monitorear	Verificación del cronograma de relocalización Verificación del seguimiento al proceso de relocalización Verificación del cierre del proceso de relocalización			
Responsable	AES COLOMBIA y Contratistas			
Indicadores de seguimiento ambiental - Eficacia y Efectividad				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Cronograma concertado con unidad social Efectividad Número de Unidades Sociales satisfechas con el cronograma / Número de unidades sociales a relocalizar X 100	Efectividad Hacer seguimiento a la satisfacción con el cronograma	100% / Semestral	Encuesta de satisfacción sobre cronograma	%= 100 – Excelente %=<99 - >75 – Bueno %=<74 Aceptable
Satisfacción proceso relocalización Efectividad	Efectividad	100% / Semestral	Encuesta satisfacción con el proceso	%= 100 – Excelente %=<99 - >75 – Bueno %=<74 Aceptable

Código SMS- 06		Programa de seguimiento a la ficha manejo relocalización de unidades sociales		
Número de unidades sociales satisfechas con el proceso de relocalización / Número de unidades sociales con acta de cierre X 100	Hacer seguimiento a la satisfacción con el proceso de relocalización		de relocalización	
Proceso relocalización Eficacia Número de unidades sociales presentes en su nuevo sitio de habitabilidad / Número de unidades sociales relocalizadas X 100	Hacer seguimiento a la eficacia de la relocalización	100% / Semestral	Verificación in situ de habitabilidad de la unidad social	%= 100 – Excelente %=<99 - >75 – Bueno %=<74 Aceptable
Indicadores de seguimiento ambiental - Cumplimiento				
Indicador	Criterio de planteamiento	Cumplimiento / Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de éxito
Proceso relocalización Cumplimiento Número de unidades sociales con proceso de relocalización ejecutado / Número de unidades sociales a relocalizar X 100	Hacer seguimiento al cumplimiento del proceso de relocalización	100% / Semestral	Verificación actas de cierre proceso relocalización	%= 100 – Excelente %=<99 - >75 – Bueno %=<74 Aceptable

10.2.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

Por otro lado, las fichas de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio para la presente modificación de licencia ambiental corresponden a la establecida en el Estudio de Impacto Ambiental para los medio abiótico, biótico y socioeconómico.

10.2.2.1. Medio Abiótico

A continuación se listan las fichas de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico que fueron presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que las medidas de seguimiento establecidas en dichas fichas no aplican al objeto de la presente modificación de licencia ambiental (solicitud de permiso de aprovechamiento forestal y ocupación de cauce) a excepción de lo establecido en las fichas **Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Geosférico** y **Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – agua superficial**.

- Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Geosférico
- Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Agua superficial
- Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Atmósfera

10.2.2.1.1. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Geosférico

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – geosférico			
Objetivos		Obtener una trazabilidad del comportamiento del componente geosférico en el área de influencia del proyecto respecto a las actividades constructivas del proyecto.	
Componentes ambientales a monitorear		Geomorfología y suelos	
Indicador de la tendencia			
Se presenta la fórmula del indicador, que mide la tendencia del medio en donde se incluya el valor de la línea base y el valor de la variable objeto de seguimiento			
$\left(\frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$			
Variables objeto de seguimiento		- Procesos erosivos - Manejo de accesos - Residuos sólidos, peligrosos y especiales - Productos químicos	
Tipo de indicador		Cualitativo	Cuantitativo
Periodicidad y duración de monitoreo		Mensual	
Medidas de manejo que inciden en la calidad del medio			
- MA-01 Ficha de manejo conservación y restauración geotécnica y geomorfológica. - MA-02 Ficha de manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD. - MA-03 Ficha de manejo de materiales de construcción, maquinaria y equipos. - MA-04 Ficha de manejo de accesos. - MA-05 Ficha de manejo de residuos sólidos, peligrosos y especiales. - MA-06 Ficha de manejo de productos químicos.			
Descripción de los procedimientos			
Procesos erosivos			
Se realizarán inspecciones a las áreas sensibles a los procesos erosivos y de remoción en masa en la línea de conexión, ZODME, accesos y subestación, con el fin de verificar la eficacia de las medidas de manejo implementadas. Estas inspecciones se realizarán mensualmente y la información será reportada en los informes de cumplimiento ambiental.			
Manejo de accesos			
Verificar que los accesos utilizados para el proyecto se mantengan en las mismas o mejores condiciones a las de su estado inicial, para lo cual se deberán realizar las obras de adecuación de acuerdo con los diseños del proyecto y de mantenimiento establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.			
Residuos sólidos, peligrosos, especiales y productos químicos			
Se realizarán las inspecciones a los sitios donde se generen residuos y almacenamiento de sustancias químicas, con el fin de verificar su adecuada disposición y almacenamiento. Adicionalmente se realizará la verificación de los registros o evidencias de entrega a empresas o gestores autorizados.			
Lo anterior con el fin de garantizar que no se afecte la calidad fisicoquímica de los suelos y cuerpos de agua que se encuentran dentro del área de influencia.			
Criterios de análisis			
Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Procesos erosivos	>1 Aumento en los sitios sensibles a los procesos erosivos	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en los sitios sensibles a procesos erosivos
Manejo de accesos	<1	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento o mejora en las condiciones de los accesos

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – geosférico			
	Deterioro de los accesos, con respecto a las condiciones iniciales de los accesos		
Residuos y productos químicos	<1 Deterioro ambiental de los sitios donde se disponen los residuos	1 No hay cambio en el parámetro	No Aplica
Análisis			
Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay deterioro del ambiente, considerándose una tendencia negativa en el medio, a excepción de los procesos erosivos en el cual un aumento en el resultado infiere mejores condiciones de estabilidad del suelo.			
Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia.			
Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay una aumento o mejora de las condiciones de los accesos, considerándose una tendencia positiva en el medio, para los procesos erosivos, cociente menor a 1 supone en una mejora de las condiciones de los accesos utilizados en el proyecto.			

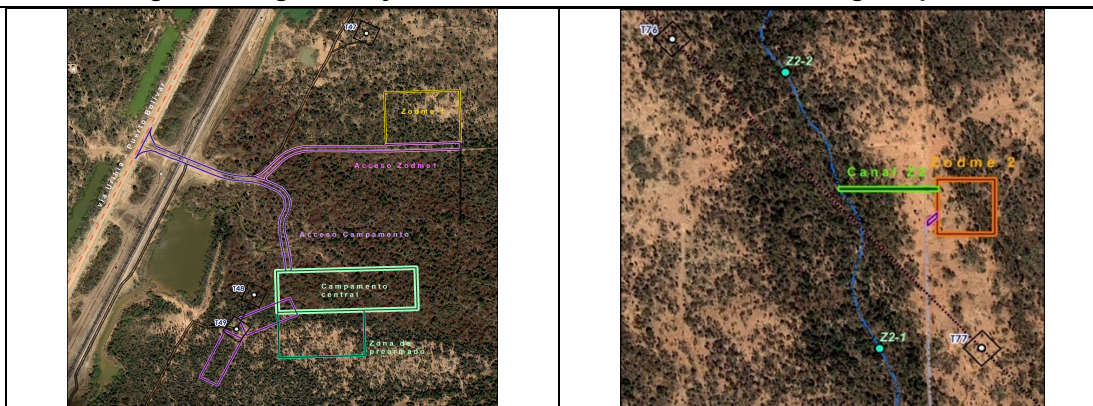
10.2.2.1.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Agua superficial

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – agua superficial				
Objetivos	Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del agua en las corrientes susceptibles de intervención y/o afectación, frente a las potenciales afectaciones por actividades propias del proyecto.			
Componentes ambientales a monitorear	Hidrología y calidad de agua			
Indicador de la tendencia				
$\left(\frac{Valor\ actual\ variable\ objeto\ de\ seguimiento}{Valor\ inicial\ variable\ (Línea\ base)}\right)$				
El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio				
Variables objeto de seguimiento	Conductividad, Oxígeno disuelto, pH, Temperatura, Sólidos sedimentables, Coliformes totales, DBO ₅ , DQO, Fósforo total, Grasas y aceites, Sólidos disueltos totales, Sólidos suspendidos totales, Turbidez, Nitrógeno total, Dureza total, Alcalinidad total, Sólidos totales.			
Tipo de indicador	Cualitativo	Cuantitativo		
Periodicidad y duración de monitoreo	Semestral			
Medidas de Manejo que inciden en la calidad del medio				
- Ficha MA - 02 Manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y RCD - Ficha MA – 07 Manejo y protección de cuerpos de agua				
Descripción de los procedimientos				
Calidad de Agua:				
Se realizarán monitoreos de calidad fisicoquímica e hidrobiológica de la siguiente manera:				
- El monitoreo se realizará aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga para cada ZODME (Tabla 10-22 y Figura 10-14). La fuente receptora de las aguas de escorrentía deberá ser monitoreada semestralmente durante la etapa de construcción y anualmente durante la operación del proyecto hasta que se realice el cierre y paz y salvo de las ZODMES.				
Tabla 10-22. Puntos de monitoreo propuestos en las fuentes receptoras de la escorrentía de las ZODMEs				
ZODME	ID	Localización	Coordenadas Proyección cartográfica Origen Nacional (MAGNA Colombia CTM12)	
			Este	Norte
ZODME 1	Z1-1	Aguas arriba	5.095.264,10	2.885.396,87
	Z1-2	Aguas abajo	5.094.804,83	2.885.449,54
ZODME 2	Z2-1	Aguas arriba	5.099.930,26	2.878.701,10
	Z2-2	Aguas abajo	5.099.841,73	2.878.975,50

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

Figura 10-14. Puntos de monitoreo propuestos en las fuentes receptoras de la escorrentía de las ZODMEs

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – agua superficial



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

- La protección a los cuerpos hídricos y la incidencia del proyecto sobre los mismos se evaluará a partir de su buen estado de conservación geomorfológico y de calidad fisicoquímica, este último se hace a partir del monitoreo periódico sobre aquellos cuerpos de agua (loticos y lenticos) que se encuentren cercanos a los sitios de torre y a cada punto de ocupación de cauce. Se deberá realizar un monitoreo al inicio y finalización la etapa constructiva, el cual se deberá comparar con la línea base y un monitoreo semestral durante el primer año de operación de la línea de conexión a 500 kV Casa Eléctrica – Colectora 1 y la Subestación Casa Eléctrica. Los puntos de monitoreo se presentan en la Tabla 10-23 y Figura 10-15.

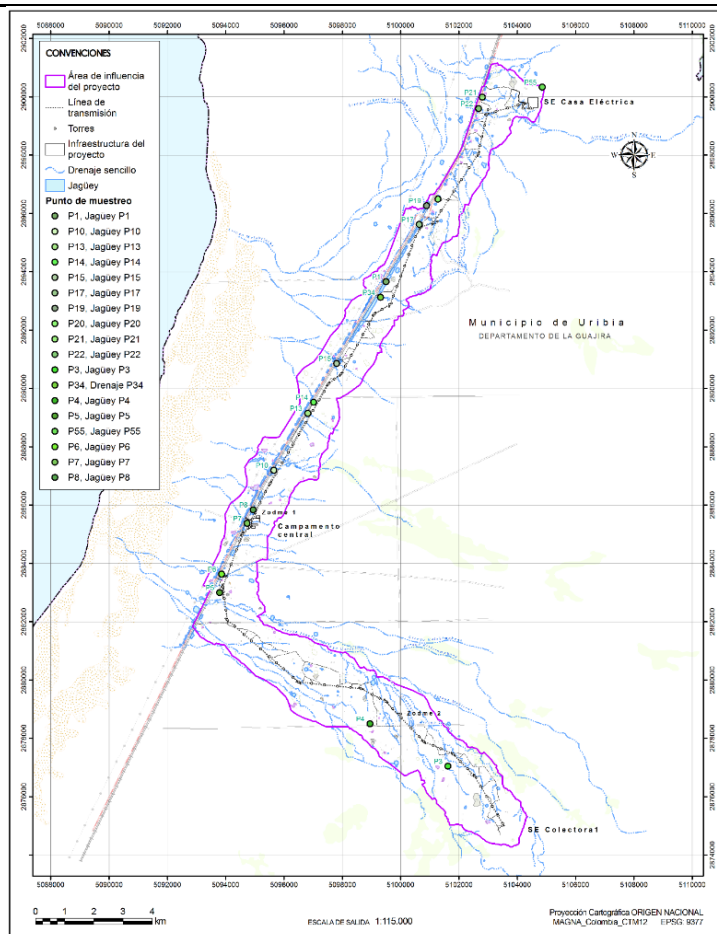
Tabla 10-23. Localización de los puntos de monitoreo

Nombre	ID PUNTO M	Coordenadas		Húmeda	Seca	Nombre	Id punto m	Coordenadas		Húmeda	Seca
		Este	Norte					Este	Norte		
Jagüey P1	P1	5.099.506,17	2.893.659,78	Efectivo	Jagüey P1	P14	5.097.019,32	2.889.523,28	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P3	P3	5.101.626,75	2.877.042,36	Efectivo	Jagüey P3	P15	5.097.809,57	2.890.853,19	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P4	P4	5.098.953,61	2.878.499,40	Seco	Jagüey P4	P17	5.100.645,02	2.895.619,87	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P5	P5	5.093.797,82	2.882.996,06	Efectivo	Jagüey P5	P19	5.100.894,05	2.896.262,33	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P6	P6	5.093.868,73	2.883.626,83	Efectivo	Jagüey P6	P20	5.101.284,92	2.896.492,91	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P7	P7	5.094.737,75	2.885.372,11	Efectivo	Jagüey P7	P21	5.102.803,41	2.899.984,11	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P8	P8	5.094.948,36	2.885.836,82	Efectivo	Jagüey P8	P22	5.102.674,18	2.899.594,96	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P10	P10	5.095.654,69	2.887.190,74	Efectivo	Jagüey P10	P34	5.099.318,20	2.893.116,88	Efectivo	Efectivo	
Jagüey P13	P13	5.096.823,94	2.889.143,65	Efectivo	Jagüey P13	P55	5.104.872,00	2.900.336,00	Efectivo	Efectivo	

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

Figura 10-15. Localización de los puntos de monitoreo de verificación de intervención del proyecto

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – agua superficial



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

- La efectividad de las medidas de manejo establecidas en relación a las ocupaciones de cauce se evaluará mediante la realización de un monitoreo de calidad del agua al finalizar las obras de construcción y a la realización de monitoreos semestrales durante el primer año de operación para las ocupaciones temporales y anual durante toda la operación del proyecto para la ocupación permanente. Dado el carácter efímero de los arroyos del proyecto el monitoreo de calidad de agua se deberá realizar en los reservorios de agua superficial (Jagüeyes) que se constituyen receptáculos del flujo de agua de escorrentía de cada cauce. En la Tabla 10-24 y la Figura 10-16 se presentan los puntos de monitoreo y su localización.

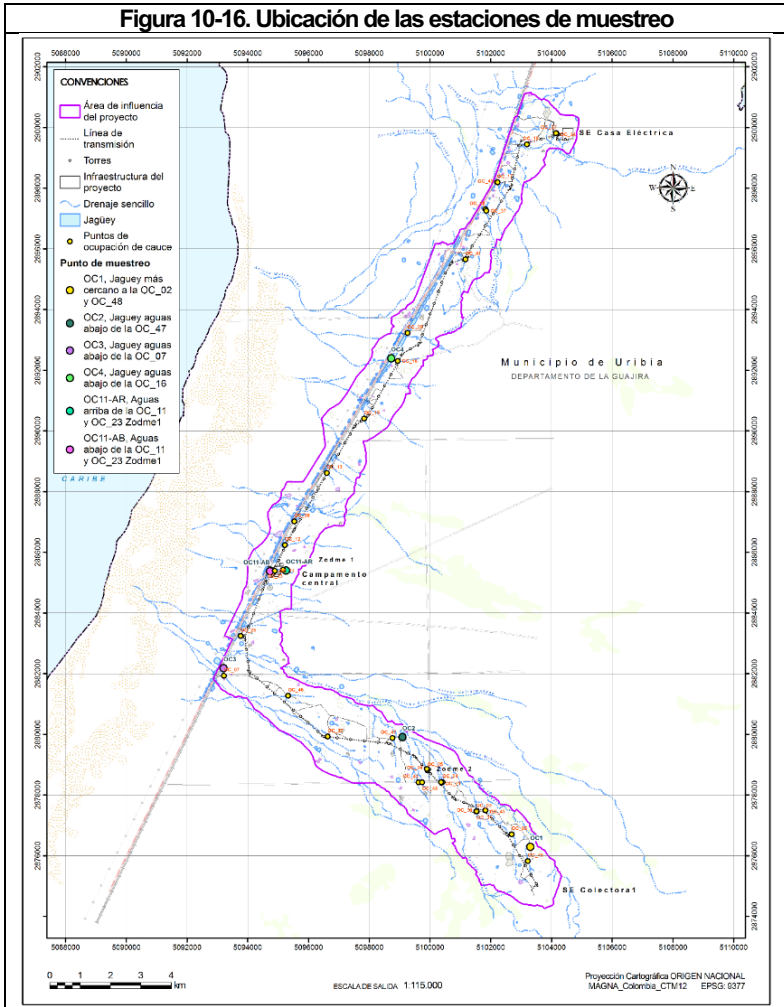
Tabla 10-24. Estaciones de muestreo ocupaciones de cauce

Tipo de punto	ID PUNTO M	Nombre	Coordenadas	
			Este	Norte
Jagüey	OC1	Jagüey OC_01	5.103.309,00	2.876.287,00
Jagüey	OC2	Jagüey OC_06	5.099.093,00	2.879.903,00
Jagüey	OC3	Jagüey OC_07	5.093.205,00	2.882.176,00
Jagüey	OC4	Jagüey OC_16	5.098.727,00	2.892.391,00
Jagüey	OC5	Jagüey OC_09	5.094.243,00	2.884.322,00
Drenaje	OC11-AR	Aguas arriba de la Ocupación OC_11 y del ZODME 1.	5.095.264,09	2.885.396,86

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – agua superficial

Jagüey	OC11-AB	Aguas abajo de la Ocupación OC_11 y del ZODME 1.	5.094.737,75	2.885.372,11
--------	---------	---	--------------	--------------

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023. LAV0022-00-2023

Los parámetros a analizar son los siguientes: Conductividad, Oxígeno disuelto, pH, Temperatura, Sólidos sedimentables, Coliformes fecales, Coliformes totales, DBO₅, DQO, Fósforo total, Grasas y aceites, Sólidos disueltos totales, Sólidos suspendidos totales, Turbidez, Nitrógeno total, Dureza total, Alcalinidad total, Fosfatos, Nitratos, Sólidos totales. El laboratorio que realizará las tomas y análisis de resultados deberá contar con acreditación vigente del IDEAM.

En los ICA se debe incluir el análisis gráfico y comparativo con su debida interpretación de los resultados obtenidos en los reportes de laboratorio, así mismo se deberá considerar la información obtenida en la línea base vs la implantación del proyecto para evaluar la tendencia del medio y establecer si existe o no cumplimiento de los límites permisibles con respecto a la normatividad ambiental.

Criterios de análisis

Variable	Tendencia negativa	Tendencia neutra	Tendencia positiva
Conductividad	>1 Aumento en la conductividad	1	<1 Disminución en la conductividad

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – agua superficial			
		No hay cambio en el parámetro	
Oxígeno disuelto	<1 Disminución en la concentración Oxígeno disuelto	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración de Oxígeno disuelto
pH	>1 Aumento en el pH	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en el pH
Temperatura	>1 Aumento en la Temperatura	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la Temperatura
Sólidos sedimentables	<1 Disminución en la concentración sólidos sedimentables	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración de sólidos sedimentables
Coliformes totales	<1 Disminución en la concentración coliformes totales	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración coliformes totales
DBO ₅	<1 Disminución en la concentración de DBO ₅	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración de DBO ₅
DQO	<1 Disminución en la concentración de DQO	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración de DQO
Fósforo total	<1 Disminución en la concentración de fósforo total	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración de fósforo total
Grasas y aceites	<1 Disminución en la concentración de fósforo total	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración de fósforo total
Sólidos disueltos totales	<1 Disminución en la concentración sólidos disueltos totales	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en la concentración de sólidos disueltos totales
Sólidos suspendidos totales	>1 Aumento en la concentración de Grasas y aceites	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración Grasas y aceites
Turbidez	>1 Aumento en la concentración de Turbidez	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración Turbidez
Nitrógeno total	>1 Aumento en la concentración de Nitrógeno total	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración Nitrógeno total
Dureza total	>1 Aumento en la concentración de Dureza total	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración Dureza total
Alcalinidad total	>1 Aumento en la concentración de Alcalinidad total	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración Alcalinidad total
Sólidos totales	>1 Aumento en la concentración de Sólidos totales	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración Sólidos totales
Análisis			

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – agua superficial

Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia negativa en el medio, a excepción del Oxígeno disuelto en el cual un aumento en la concentración infiere mejores condiciones para la biota del cuerpo hídrico y una mayor capacidad para asimilar contaminantes.

Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia.

Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia positiva en el medio, a excepción de oxígeno disuelto cuya reducción supe alteraciones en la calidad del agua y un detrimento a la flora y fauna acuática.

10.2.2.2. Medio Biótico

A continuación se listan las fichas de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico que fueron presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y las cuales serán acogidas en la presente modificación de licencia ambiental.

- Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – coberturas vegetales
- Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – monitoreo de fauna

10.2.2.2.1. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – Coberturas vegetales

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – coberturas vegetales		
Objetivos	Medir la evolución del cambio en la superficie de coberturas naturales del área de influencia del proyecto.	
Componentes ambientales a monitorear	Flora	
Indicador de la tendencia		
1.Área de cobertura natural = (ACBm/ACBi) ACBm= Área de coberturas naturales y seminaturales (medidas cada semestre) ACBi= Área inicial de coberturas naturales y seminaturales (Línea base). 2.Riqueza de las especies = No de especies registradas 3.Abundancia = No de individuos por especie registrada 4.Índices ecológicos para cada comunidad muestreada (Margalef, Shannon, Simpson)		
Variables objeto de seguimiento	Superficie de coberturas naturales y seminaturales (Área de influencia definitiva medio biótico)	
Tipo de indicador	Cualitativo	Cuantitativo
Periodicidad y duración de monitoreo	Semestral	
Medidas de manejo que inciden en la calidad del medio		
- MB-01 Ficha de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote - MB-02 Ficha de manejo silvicultural de la vegetación en etapa de construcción y operación - MB-03 Ficha de manejo de especies de forestales en veda y sensibles - MB-04 Ficha de manejo de revegetalización de áreas intervenidas - MB-05 Ficha de manejo de la flora epífita vascular		
Descripción de los procedimientos		

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – coberturas vegetales

Mapa de coberturas de la tierra

Este procedimiento se realizará semestralmente, aplicando la metodología CORINE LAND COVER adaptada para Colombia con lo cual se tendrá información del cambio en las superficies boscosas en el área de influencia proyecto, como resultado se tendrá un mapa de coberturas a escala 1:25.000, el cual se comparará con el mapa de coberturas de la tierra que hace parte de la Caracterización Biótica del proyecto.

Parcelas de monitoreo de flora arbórea

Se levantarán mínimo 3 parcelas de monitoreo de flora en los ecosistemas remanentes del área del proyecto con el fin de comparar los índices de abundancia, riqueza e índices de diversidad con relación al muestreo inicial, en ella se evaluarán todos los estados de la vegetación (fustales y regeneración natural)

Conteo de supervivencia final flora epífita vascular

Se realizará el informe final donde se establezca el % de supervivencia / cantidad de organismos trasladados según la ficha MB-05.

Parcelas de monitoreo de flora epífita no vascular

Se levantarán mínimo 9 parcelas cada una con 8 forófitos por ecosistema levantando la información de riqueza, cobertura en cm² e índices ecológicos, con el fin de comparar estos resultados con los obtenidos en la línea base.

Se levantarán mínimo 3 parcelas de monitoreo de flora en los ecosistemas remanentes del área del proyecto con el fin de comparar los índices de abundancia, riqueza e índices de diversidad con relación al muestreo inicial, en ella se evaluarán todos los estados de la vegetación (fustales y regeneración natural).

Criterios de análisis

Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Superficie (ha) de coberturas naturales y seminaturales	<1 Disminución en la superficie (ha) de coberturas naturales y seminaturales	1 No hay cambio en el parámetro	>1 Aumento en superficie (ha) de coberturas naturales y seminaturales
Riqueza de las especies	> 1 Hay una disminución en la riqueza	1 no hay cambio en la riqueza	< 1 Hay un aumento en la riqueza
Abundancia	> 1 Hay una disminución en la abundancia	1 no hay cambio en la abundancia	< 1 Hay un aumento en la abundancia
Índices ecológicos	> 1 Hay una disminución en los índices ecológicos	1 no hay cambio en los índices ecológicos	< 1 Hay un aumento en los índices ecológicos

Análisis

Si el cociente es menor a 1 se considera que hay una disminución del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización.
Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la superficie del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización.
Si el cociente es mayor a 1 se considera que hay un aumento del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización
La interpretación de los resultados de los análisis descriptivos se llevará a cabo estableciendo el porcentaje de aumento o disminución relativa a través del tiempo. Se realizarán análisis gráficos y comparativos con la interpretación de los resultados obtenidos para determinar la tendencia del medio.

10.2.1.1.1.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – monitoreo de fauna

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – monitoreo de fauna		
Objetivos	Obtener una trazabilidad del comportamiento del componente fauna silvestre en los sitios de intervención, frente a las potenciales afectaciones por actividades propias del proyecto.	
Componentes ambientales a monitorear	Fauna - Diversidad y composición	
Indicador de la tendencia		
Se presenta la fórmula del indicador, que mide la tendencia del medio en donde se incluya el valor de la línea base y el valor de la variable objeto de seguimiento		
$\left(\frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$		
Variables objeto de seguimiento	Composición, riqueza, abundancia	
Tipo de indicador	Cualitativo	Cuantitativo
Periodicidad y duración de monitoreo	Semestral durante los tres primeros años	
Medidas de Manejo que inciden en la calidad del medio		
MB-07	Manejo de fauna silvestre	
MB-08	Manejo de desviadores de vuelo	
Descripción de los procedimientos		
Muestreo de herpetofauna		
Para la caracterización de anfibios y reptiles se utilizarán técnicas estandarizadas de muestreo sin restricciones definido por tiempo, usado ampliamente en investigaciones y en estudios ambientales; esta técnica permite inventariar de manera exhaustiva los diferentes hábitats y micro hábitats de las coberturas vegetales del área de intervención del proyecto. Se realizarán transectos lineales de búsqueda libre y la técnica empleada para el registro de las especies de anfibios y reptiles, será búsqueda por encuentro visual cronometrado (Crump & Scott, 1994). Las faenas de campo se llevarán a cabo en jornadas diurna (08:00 a 12:00 horas) y nocturna (18:00 a 22:00), y el sitio muestreado en el día será caracterizado en la noche con el fin de localizar especies con diferentes periodos de actividad. Se inspeccionarán la mayor cantidad de microhábitats posibles.		
Muestreo de avifauna		
Para la caracterización de la avifauna, se utilizarán técnicas de captura con redes de niebla y detección visual y auditiva, siguiendo los procedimientos sugeridos por el Manual de Métodos para el Desarrollo De Inventarios de Biodiversidad (Villarreal et al., 2004). Las capturas con redes de niebla permiten el reporte de aves pequeñas y crípticas es decir de difícil observación; mientras que los transectos de observación permiten inventariar la mayor parte de las aves medianas y grandes; así como aquellas en los estratos superiores de la vegetación (Stiles & Rosselli, 1998). La metodología de puntos de conteo es un método muy utilizado para el monitoreo de especies de aves. Su empleo es muy popular ya que permite detectar las aves de manera visual y auditiva.		
Recorridos de observación: Se realizarán transectos detección visual y auditiva que abarcarán las unidades de cobertura vegetal presentes en los diferentes sectores de intervención. Estos transectos se realizarán a velocidad constante (aproximadamente 1 km/h) donde se registrarán los individuos observados o escuchados a una distancia máxima de 25 m a cada lado del transecto. Para cada individuo observado se tomó información acerca de su actividad, cobertura de asociación, estrato de forrajeo, alimento consumido, sexo (cuando fue posible) y organización social. Los transectos se efectuarán durante las horas de mayor actividad de las aves, es decir, en la mañana entre las 6:00 y las 11:00 horas, y en la tarde entre las 16:00 y las 18:00 horas.		
Puntos de conteo: Los puntos de conteo son conceptual y teóricamente similares a los trayectos, solo que de longitud y velocidad cero. El objetivo en los puntos de conteo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y Fauna silvestre (Reynolds et al. 1980, Bibby et al. 1992, Ralph et al. 1996). Los puntos de conteo serán ubicados en áreas de mayor actividad de aves como jagüeyes y bordes de arroyos cercanos a las áreas de intervención del proyecto.		
Redes de niebla: Se instalarán redes de niebla para la captura de aves en las áreas que no presentaban tanta presencia de personas, coberturas idóneas y espacio suficiente para su instalación. Se instalarán redes de niebla de 12x2,5 m y ojo de malla de 32 mm en		

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – monitoreo de fauna

estaciones de muestreo, tomando como referencia las coberturas vegetales más representativas en la zona de intervención. El periodo de apertura comprenderá desde las 6:00 horas hasta las 18:00 horas.

Muestreo de mastofauna

Para la caracterización de la mastofauna del área de influencia del proyecto, se utilizarán técnicas de captura con redes de niebla y detección visual y auditiva, siguiendo los procedimientos sugeridos por el Manual de Métodos para el Desarrollo De Inventarios de Biodiversidad (Villarreal et al., 2004).

Mamíferos voladores (murciélagos): Para este grupo de mamíferos se utilizarán redes de niebla, que son un método clásico. Se ubicarán redes de niebla con dimensiones de 12 x 3 m y 32 mm de ojo, se instalarán en las diferentes coberturas vegetales del área de intervención; las redes se abrirán en la tarde a las 5:30 pm y recojiéndolas a las 11:30 pm; las redes serán revisadas cada 20 minutos.

Mamíferos terrestres pequeños: Se instalarán trampas Sherman en aquellas coberturas vegetales en donde potencialmente habitan las especies de pequeños mamíferos. Las trampas se ubicarán en estaciones, en pares, en un transecto lineal cada. Se cebarán con una mezcla de semillas y esencias y se revisarán diariamente.

Mamíferos terrestres medianos y grandes: Se realizarán transectos de registro y observación, nocturnos que cubrieran las diferentes unidades de cobertura vegetal identificadas en el área de intervención del proyecto. En estos transectos se registrarán los diferentes indicios (huellas, heces, comederos, pelos, huesos etc.) Y se harán observaciones directas de los individuos presentes en el transecto, registrando los atributos biológicos y ecológicos que sean posibles.

Toda la información obtenida de los monitoreos será comparada entre sí, incluyendo la de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental. Se analizará si se presentan cambios en la composición de la fauna y flora silvestre y qué pueden obedecer, con el fin de presentar las recomendaciones pertinentes. Se presentará el informe del monitoreo, indicando los parámetros analizados, resultados, comparaciones históricas con los otros monitoreos, si se ha afectado el hábitat, recomendaciones y demás aspectos que revistan interés. Éstos harán parte del primer Informe de avance y cumplimiento a entregar a las autoridades ambientales competentes.

Criterios de Análisis

Variable	Tendencia negativa	Tendencia neutra	Tendencia positiva
Composición de especies	<1 Pérdida o desaparición de especies	1 No hay cambios en la composición de especies	>1 Aparición y aumento de especies en la lista de composición de especies
Riqueza especies	<1 Disminución en el número de especies	1 No hay cambios en el número de especies	>1 Aumento en el número de especies
Abundancia de individuos	<1 Disminución en el número de individuos	1 No hay cambios en el número de individuos	>1 Aumento en el número de individuos

Análisis

Composición de especies:

Tendencia negativa <1: se da por la pérdida de entidades taxonómicas, con relación a la lista de especies de la línea base, es decir se pierden especies que habían sido registradas, que, desde la ecología de las especies, se debe analizar el efecto de la pérdida de estas especies.

Tendencia neutra =1: Se da cuando la lista de especies es igual a la lista de especies de la línea base.

Tendencia positiva >1: Se da cuando en la lista de especies aparecen nuevas especies adicionales a las registradas en la línea base

Riqueza de especies

Tendencia negativa <1: se da cuando se presenta una disminución en el número de especies con relación a lo registrado en la línea base.

Tendencia neutra =1: se da cuando el número de especies es igual a la registrada en la línea base

Tendencia positiva >1: Se da cuando el número de especies incrementa con relación a lo registrado en la línea base

Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico – monitoreo de fauna	
Abundancia	
Tendencia negativa <1:	Se da cuando se presenta reducción en el número de individuos con relación a lo registrado en la línea base.
Tendencia neutra =1:	se da cuando el número de individuos es igual a lo registrado en la línea base
Tendencia positiva >1:	Se da cuando el número de individuos es mayor a los registrado en la línea base

10.2.2.3. Paisaje

Para paisaje se estableció la ficha de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio **Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio paisaje – Integridad escénica del paisaje**, la cual será acogida en la presente modificación de licencia ambiental, teniendo en cuenta que en la actualización de coberturas de la Tierra realizada en las áreas sujetas a la solicitud de modificación no se evidenciaron coberturas nuevas que puedan afectar la caracterización paisajística y con esto las medidas de seguimiento y monitoreo establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

10.2.2.4. Medio Socioeconómico

Las fichas de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio socioeconómico para la presente modificación de licencia ambiental corresponden a las presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta que las comunidades del área de influencia del proyecto son las mismas, al no requerirse en la presente modificación ampliación del área y/o infraestructura adicional a la requerida en el Estudio de Impacto Ambiental.

En el Estudio de Impacto Ambiental se estableció la ficha de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio: **Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio Socioeconómico – Atención de PQRS**, la cual será acogida en la presente modificación de licencia ambiental.