ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁREA DE DESARROLLO BUCARE

CAPÍTULO 7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
7.2 Medio Biótico

CONTENIDO

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 1
7.2 MEDIO BIÓTICO 2
7.2.1 Programa de manejo del suelo 1
7.2.1.1 CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa 1
7.2.1.2 CGU_PM_B_02 Manejo de Flora 12
7.2.1.3 CGU_PM_B_03 Manejo de fauna 26
7.2.1.4 CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal 45
7.2.2 Programa de Revegetalización 58
7.2.2.1 CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas 58
7.2.3 Programa de Manejo del recurso hídrico 75
7.2.3.1 CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico 75
7.2.4 Programa de Conservación de especies vegetales amenazadas o en veda 83
7.2.4.1 CGO_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos) 83
7.2.5 Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas 108
7.2.5.1 CGO_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas 108
7.2.6 Programa de Manejo de la conectividad ecológica 115
7.2.6.1 CGO_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica 115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7.2-1 Programas de manejo ambiental del medio biótico 3
Tabla 7.2-3 Formato de Campo Fauna 33
Tabla 7.2-4 Especies de fauna con algún grado de amenaza dentro del área de influencia físico-biótica 35
Tabla 7.2-4 Especies gramíneas y arbustivas recomendadas 60
Tabla 7.2-5 Sistema de siembra 67
Tabla 7.2-6 Especies arbóreas nativas sugeridas para la recuperación de áreas afectadas acorde a la línea base del proyecto 69
Tabla 7.2-7 Especies vegetales arbóreas leñosas en condición en veda y/o amenaza 85
Tabla 7.2-8 Especies vasculares de diferentes hábitos de crecimiento en condición en veda y/o amenaza 85
Tabla 7.2-9 Porcentajes de rescate y traslado de individuos 87
Tabla 7.2-12 Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda 90
Tabla 7.2-11 Especies forestales propuestas para el enriquecimiento 91
Tabla 7.2-12 Formato de Registro de Bloqueo y Traslado 96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7.2-1 Sistema típico de acopio del material de descapote 6
Figura 7.2-2 Poda de Ramas en tres pasos 17
Figura 7.2-3 Manejo de Podas en vías 17

Figura 7.2-4 Manejo de Podas para redes eléctricas 18
Figura 7.2-5 Poda de reducción de la copa en establecimiento de líneas 19
Figura 7.2-6. Diagrama de flujo procedimental del proceso de rescate y reubicación de fauna silvestre. 31
Figura 7.2-7. Diagrama de flujo procedimental del proceso de rescate y reubicación de fauna silvestre. 32
Figura 7.2-8 Procedimiento para la tala de árboles. 50
Figura 7.2-9 Métodos de siembra por malla orgánica..... 62
Figura 7.2-10 Sistema de siembra en taludes 62
Figura 7.2-11 Métodos de siembra por cespedones 65
Figura 7.2-12 Sistema para el control de cárcavas..... 68
Figura 7.2-13 Barreras sedimentadoraa 79
Figura 7.2-14 Empaque y amarre del bloque..... 98

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 7.2-1 Actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote 1
Fotografía 7.2-2 Pastos limpios y bosques de galería. 12
Fotografía 7.2-3 Cable ecológico con recubrimiento termoplástico 15
Fotografía 7.2-4 Manipulación de fauna silvestre con captura activa – redes de niebla Fuente: SGI S.A.S., 2025. 26
Fotografía 7.2-5 Tala de individuos fustales en el marco de aprovechamiento forestal Fuente: Archivo de SGI S.A.S., 2025. 45
Fotografía 7.2-6 Revegetalización de taludes con semilla al voleo. 58
Fotografía 7.2-7 Especie de ictiofana reporadad para el área de influencia físicobiótica. 75
Fotografía 7.2-8 Vegetación de área de influencia 83
Fotografía 7.2-9 Palmares de moriche. 108
Fotografía 7.2-10 Pasos de fauna en dosel 115
Fotografía 7.2-11 Conectividad de copas con siembra de especies arbóreas a la margen de la red vial. 118
Fotografía 7.2-12 Pasos de fauna en dosel 119
Fotografía 7.2-13 Pasos de fauna en obras hidráulicas. 120

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental se formuló tal que incluyera todas aquellas acciones mínimas necesarias para la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos ambientales de carácter negativo identificados y evaluados con ocasión de las actividades del proyecto. En este sentido, se cumple tanto con lo establecido en los términos de referencia HI-TER-1-03 para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental -EIA- de proyectos de explotación de hidrocarburos, como con la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales de 2018 -MGEPEA, expedidos por el hoy Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

En virtud de lo anterior, el Plan de Manejo Ambiental se proyectó tal que se incluyeran las acciones necesarias para la gestión de los impactos, así como los indicadores que permiten medir el cumplimiento y efectividad de las acciones previstas; además, se incluyeron, por cada ficha, los impactos objeto de gestión, las estimaciones de lugares de aplicación, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido y cronogramas de ejecución.

Además, en atención a lo establecido en la MGEPEA, las acciones de cada ficha son el producto de la evaluación ambiental de los impactos (identificación y valoración) que permite la formulación de medidas de manejo ambiental que garanticen la gestión efectiva de los impactos. Es así como los programas y subprogramas responden a la Jerarquía de la Mitigación, incorporando medidas de manejo ambiental que buscan, en primera instancia, desarrollar acciones para prevenir la ocurrencia de impactos; que, como segunda opción, se encaminen a mitigarlos; y que, en tercer lugar, se dirijan a corregir o compensar las condiciones del área donde se ocasionaron.

En este sentido, las fichas se enmarcan en un enfoque integral de sostenibilidad, donde la planeación, diseño y ejecución de obras están guiados por una perspectiva que prioriza la jerarquía de la mitigación de impactos ambientales y en donde se resalta la importancia de preservar y respetar el entorno natural en el cual se desarrollarán las actividades. Es por esto que el enfoque de proyecto se alinea rigurosamente con esta jerarquía, estableciendo la prevención como el pilar primordial en el manejo de impactos ambientales, a través de una cuidadosa planeación e implementación de prácticas avanzadas de ingeniería, donde el compromiso de la empresa asegura que las obras que se ejecuten, desde su concepción e inicio, producen el menor impacto ambiental posible, lo cual no solo respalda la viabilidad del proyecto sino que respeta y preserva la biodiversidad y recursos naturales que caracterizan el entorno del campo.

Así las cosas, las fichas y sus acciones son innovadoras dado que muchas de las acciones tradicionalmente incluidas en los estudios ya son parte integral de los procesos y métodos constructivos que permiten, en el marco de la jerarquía de la mitigación, la prevención de impactos ambientales; estos métodos constructivos, procesos, planos y esquemas tipo, mantenimientos, entre otros, así como las premisas de diseño, se encuentran debidamente descritos en el Capítulo 2.2.2 Estrategias de Desarrollo, con sus correspondientes criterios técnicos, tecnológicos, ambientales, de ubicación de infraestructura, etc., que garantizan la prevención de impactos ambientales. También, en el Capítulo 4. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales se presentan las descripciones, procesos constructivos y operativos que garantizan una prevención de impactos desde la concepción de los puntos de captación solicitados.

7.1 MEDIO BIÓTICO

Definición de las medidas de manejo

Las medidas de manejo propuestas para el presente proyecto de explotación se encuentran encaminadas a la prevención, mitigación, corrección y/o compensación que demande el manejo de los impactos identificados en la evaluación ambiental. Por lo tanto, a continuación, se describe cada medida para el contexto del plan de manejo.

Medidas de prevención: Son actividades, procedimientos y obras encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos negativos que se puedan ocasionar por la ejecución de las actividades propuestas para el Area de Desarrollo Bucare.

Medidas de corrección: Son actividades y/o acciones dirigidas a la recuperación, restauración y/o remediación de las condiciones del entorno socioambiental que haya sufrido cambios por la ejecución de las actividades previstas para el desarrollo de las actividades propuestas para el Area de Desarrollo Bucare.

Medidas de corrección: Son actividades y/o acciones dirigidas a la recuperación, restauración y/o remediación de las condiciones del entorno socioambiental que haya sufrido cambios por la ejecución de las actividades previstas para el desarrollo de las actividades propuestas para el Area de Desarrollo Bucare

Medidas de compensación: Son obras o actividades destinadas a resarcir y retribuir a los habitantes y/o el entorno afectado, por los impactos o efectos negativos que de alguna manera no puedan ser prevenidos, mitigados o corregidos satisfactoriamente.

Estructura de las fichas

El Plan de Manejo Ambiental está compuesto por 4 programas, los cuales se encuentran organizados por proyectos que se presentan a manera de fichas de manejo ambiental. La estructura y contenido de este capítulo está diseñado bajo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para proyectos de explotación de hidrocarburos HI-TER-1-03; aplicado para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Cada programa de manejo ambiental está compuesto por los siguientes ítems:

Objetivo: Identifica la finalidad de cada una de las medidas de manejo ambiental formuladas.
Meta (s): Es la cuantificación del objetivo que se pretende alcanzar en un tiempo señalado, con los recursos necesarios, de tal forma que permite medir la eficacia en el cumplimiento de un programa.
Etapa (s): hace alusión a las etapas que abarcan las actividades propias del proyecto que generan el impacto en el área.
Evaluación Ambiental: Indica el elemento socioambiental afectado. Asimismo, identifica el o los impactos específicos que se quieren evitar, mitigar, corregir o compensar al adoptar las medidas propuestas por la ficha, indicando la significancia ambiental de(l) (los) impacto(s) cuyos rangos de acuerdo con la Metodología van desde Muy Baja a Muy Alta.

Acciones a desarrollar: Detalla las medidas específicas que se acogerán para el control o manejo ambiental del impacto.

Tipo de medida: Indica la acción de prevención, corrección, mitigación y/o compensación de la medida.
Indicadores de seguimiento y monitoreo: Corresponde con el o los resultados cualitativos que se estiman a partir de una formula lógica y que deben asimilarse como medida del éxito o efectividad de las acciones propuestas para el manejo de los impactos ambientales involucrados.
Lugar de aplicación: Indicar la zona o trayecto en el cual se ejecutará la medida.
Población beneficiada: indica la población que será beneficiada cuando se ejecute la medida.
Mecanismos y estrategias participativas: Indica el método que se utilizará para la ejecución de las medidas determinando estrategias de participación.
Personal requerido: Niveles de formación profesional, inducción y experiencia requerida para que el personal que dirige desarrolla y controla la ejecución de la medida. Indica la especialidad, número de personas requeridas y el tiempo de contratación.
Cronograma de ejecución: Definición del tiempo necesario para la implementación de las medidas de manejo planteadas y el momento de la aplicación (etapa de la actividad en la cual se desarrollará).
Presupuesto: Unidad de medición en pesos o dólares, estos generalmente se presentan: considerando el valor a pagar por el Personal Requerido, los Insumos, la maquinaria y equipos a utilizar; para cada uno de los anteriores se debe referir la cantidad, el costo unitario y total, y de esta manera obtener el costo de inversión para la aplicación de cada ficha. Adicionalmente, es importante la definición de inducción, capacitación y taller, teniendo en cuenta que son ejes transversales de las acciones diferenciadas tendientes a dar cumplimiento a cada uno de los programas.

En la **Tabla 7.1-1** se presentan los Programas de Manejo Ambiental contemplados del medio abiótico relacionando acciones y obras que se diseñaron con el propósito de ser implementadas durante la ejecución de las fases del proyecto.

Tabla 7.1-1 Programas de manejo ambiental del medio biótico

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA
BIÓTICO	Programa de manejo del suelo	Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa	CGU_PM_B_01
		Manejo de flora	CGU_PM_B_02
		Manejo de fauna	CGU_PM_B_03
		Manejo del aprovechamiento forestal	CGU_PM_B_04
	Programa de Revegetalización	Revegetalización de áreas intervenidas	CGU_PM_B_05
	Programa de Manejo del recurso hídrico	Manejo del recurso hidrobiológico	CGU_PM_B_06
	Programa de Conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros estratos)	CGO_PM_B_07

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA
	Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas	Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas	CGO_PM_B_08
	Programa de Manejo de la conectividad ecológica	Manejo de la conectividad ecológica	CGO_PM_B_09

Fuente: SGI SAS, 2025

7.1.1 Programa de manejo del suelo

7.1.1.1 CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa

Programa de manejo del suelo		
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa		
OBJETIVOS		
• Prevenir y mitigar los impactos sobre el recurso suelo y flora mediante un adecuado manejo y disposición del material proveniente de la remoción de la cobertura y el descapote derivado de las actividades aprobadas para el proyecto.		
METAS		
• Intervenir cómo máximo el 100% de las áreas (m²) requeridas por el proyecto según los diseños autorizados y la zonificación de manejo. • Disponer el 100% de material vegetal y de descapote removido de manera adecuada. • Recuperar el 80% de material orgánico para reúso en las áreas intervenidas por el proyecto.		
ETAPA (S) APLICACIÓN		
Pre - operativa		
Constructiva		X
Operativa		X
Desmantelamiento, abandono y restauración		X
Actividades transversales		X



Fotografía 7.1-1 Actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote
Fuente: SGI S.A.S., 2025

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	Revisión de diseños y zonificación Señalización y alistamiento Remoción y descapote de la cobertura vegetal Manejo del material de descapote.
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	

Programa de manejo del suelo				
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa				
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Transporte, acopio, tendido de tubería	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA

Programa de manejo del suelo				
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa				
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Instalación y operación de campamentos	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Montaje del taladro y equipos de perforación	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Workover	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Instalación y operación de Tea	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Transporte terrestre y/o aéreo de materiales, equipos, maquinaria, insumos y personal	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BAJA

MEDIDA DE MANEJO	ACCIONES A DESARROLLAR
Revisión de diseños y zonificación	**ACCIÓN 1: REVISIÓN DE DISEÑOS Y ZONIFICACIÓN** Previo al inicio de actividades se realizará una revisión de los diseños acorde a la zonificación de manejo aprobada y vigente por la licencia ambiental con el fin de corroborar la coherencia entre las intervenciones proyectadas con respecto a las actividades a desarrollar por tipo de cobertura vegetal.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa	
Señalización y alistamiento	**ACCIÓN 2: SEÑALIZACIÓN Y ALISTAMIENTO DE ÁREAS A INTERVENIR** Se realizará una delimitación de las áreas que serán intervenidas por el proyecto con la ayuda del equipo de topografía que realizará el marcaje en terreno de las zonas autorizadas para cada tipo de obra. Se podrán utilizar cintas de advertencia instaladas a una altura superior a 1.0 m de fácil visualización para los operadores de maquinaria. Se deberán marcar individuos a conservar o áreas que no deben ser intervenidas acorde con lo previsto en los diseños de obra. Si durante las acciones de descapote se requiere de la tala de árboles o arbustos, se aplicarán las medidas previstas en la Ficha CGU_PM_04 Aprovechamiento forestal. Previo al inicio de las actividades de desmonte y descapote, se deben aplicar las medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de acuerdo con lo establecido en la ficha **CGU_PM_03 Manejo de fauna**
Remoción y descapote de la cobertura vegetal	**ACCION 3: REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL** Previo a la remoción de la cobertura vegetal, se realizará el inventario forestal al 100% de los individuos arbóreos susceptibles de intervención, para su posterior manejo de acuerdo con la ficha CGU_PM_B-04 Manejo del aprovechamiento forestal. De igual manera, se verificará la presencia de especies de flora con algún grado de sensibilidad (endemismo, amenaza, veda) con la finalidad de implementar el manejo y acciones respectivas de la ficha CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales amenazadas, endémicas, en veda y/o nuevas especies. Por último, se ejecutará el manejo y acciones de la ficha CGU_PM_B_03 Manejo de fauna. **Actividad de descapote** • Al finalizar la remoción de la cobertura vegetal, se realizará el descapote con el retiro de la capa fértil del suelo (capa orgánica) evitando la mezcla con material estéril, para su posterior almacenamiento (acopio temporal) y reutilización en las actividades que sean requeridas durante la construcción y operación del proyecto. • Se deberá estimar el espesor de la capa orgánica con el fin de establecer el volumen de suelo a remover en m3 para dimensionar el espacio necesario para su posterior almacenamiento (acopio temporal). • El ingreso de la maquinaria y herramientas que serán utilizadas para la actividad de descapote, deberá realizarse por las vías existentes o proyectadas, con el fin de no intervenir coberturas que estén por fuera del área de intervención.
Manejo del material de descapote.	**ACCIÓN 4: MANEJO DEL MATERIAL REMOVIDO EN EL DESCAPOTE** El material de descapote que se retire en las obras de construcción y mantenimiento de vías, líneas de flujo y líneas eléctricas, se ubicará temporalmente al costado de la obra dentro del derecho de vía autorizado, con el fin que acabada la intervención se pueda utilizar para la recuperación del área. El material de descapote que se genere en las obras poligonales podrá ser utilizado para la recuperación del área intervenida, podrá almacenarse en las zonas establecidas como ZODMES proyectados al interior de clústeres y facilidades o ser trasladada a las ZODMES generales del Campo.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa	
	Para el almacenamiento del material vegetal procedente del descapote se tendrá en cuenta lo siguiente: • Ubicación en una zona cercana al sitio de descapote. • Pendiente suave o plana, de forma tal que se minimice la probabilidad de ocurrencia de anegamiento y saturación del material. • No deberá ubicarse cerca de cuerpos de agua de acuerdo con las distancias en la Zonificación de Manejo Ambiental. • Fácil accesibilidad Para la disposición del material resultante en la conformación de ZODMES proyectados al interior de clústeres y facilidades se deberán tener en cuenta las especificaciones técnicas que se encuentran relacionadas en la ficha **CGU_PM_AB_01 Manejo y disposición de materiales sobrantes** Cuando los volúmenes a almacenar son muy grandes, se requerirá de la conformación de varias pilas, las cuales deben guardar distancias mínimas de 1,50 metros, en el caso de áreas confinadas, de 3 metros en el caso de alineaciones laterales, de manera que no ofrezcan ningún tipo de riesgo ni para el tránsito de las personas, ni de los vehículos o maquinaria, ni del cargue o descargue. Adicionalmente, se deben colocar las señales respectivas y llevarse un registro de los volúmenes acumulados en cada pila. Para conservar provisionalmente la capa vegetal se deberá utilizar barreras sedimentadores en geotextil a manera de trinchos laterales en zonas de pendientes o media ladera y posteriormente ser cubiertas con el fin de evitar que por acción de aguas lluvias este material se pierda. Estas barreras deberán construirse garantizando el paso del agua y causando el menor impacto o afectación posible y deben retirarse una vez finalizadas las obras (Figura 7.1-1).

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa

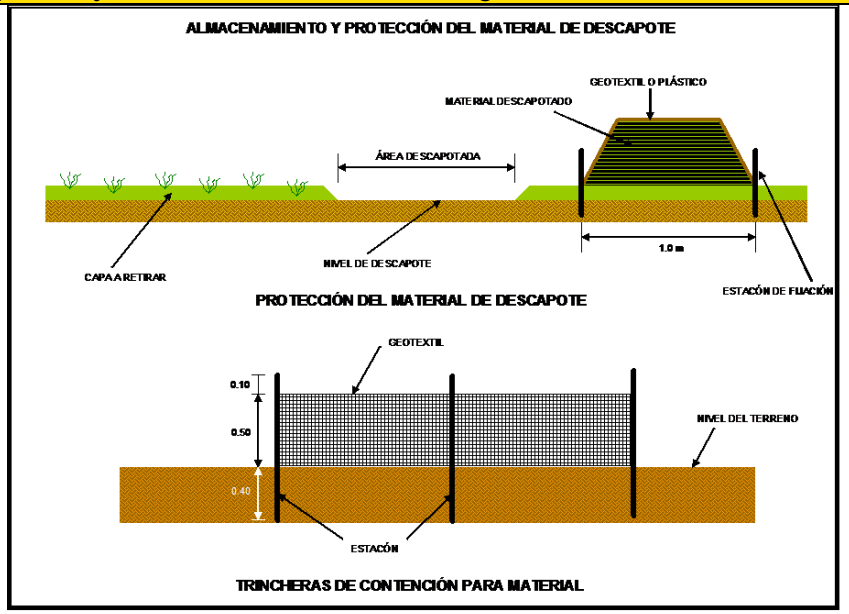


Figura 7.1-1 Sistema típico de acopio del material de descapote

Fuente: ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023.

Adicionalmente, para la disposición del material resultante de descapote se puede considerar la conformación de barreras paisajísticas (dique perimetral), cuyas especificaciones técnicas y sitios de implementación se encuentran en la **Ficha CGU_PM_01 Manejo de materiales sobrantes.**

Se deberá evitar según las características del diseño la remoción innecesaria de materia orgánica del suelo evitando mezclar con material estéril de horizontes inferiores.

Se establecerá un área de almacenamiento temporal de material de descapote para ser utilizado en zonas que se requieran revegetalización durante la construcción y/o operación del proyecto, como áreas de taludes o zonas de estabilización de suelos.

Se recomienda que el material sea aprovechado en corto tiempo para garantizar la supervivencia de la capa vegetal y evitar la compactación del suelo del cespedón.

Programa de manejo del suelo															
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa															
	El material deberá apilarse suelo con suelo, pasto sobre pasto, evitando que supere los 2m de altura, aquel material que no pueda ser almacenado deberá enviarse al ZODME, aprovechando el material orgánico para su conformación. Se deberá proteger del sol y las lluvias mediante cubrimiento del material removido. Durante el almacenamiento se realizarán acciones de riego si al realizar observación del material posee indicios de sequedad en el suelo. Se cuantificará el material removido y reutilizado durante los procesos constructivos y operativos, así como también los volúmenes que no fueron reutilizados y que fueron dispuestos finalmente en las ZODME del proyecto.														
TIPO DE MEDIDA					**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**										
MEDIDA DE MANEJO	**TIPO DE MEDIDA**				**ID INDICADOR**	**INDICADOR**	**FRECUENCIA DE APLICACIÓN**						**VALOR DE CUMPLIMIENTO**	**RESPONSABLE**	**TIPO DE REGISTRO**
	Cm	**Cr**	**Mi**	**Pv**			**M**	**B**	**T**	**S**	**A**	**OTRO**			
Revisión de diseños y zonificación				X	CGU_ PM_B_01_IE_01	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{\text{Diseños realizados}}{\text{Diseños que cumplen la zonificacion ambiental de manejo}} \times 100$						Antes del inicio de las actividades constructivas	100%	Contratista Obra Civil Departamento HSEQ	Informe de la validación de los diseños versus la zonificación ambiental de manejo
				X	CGU_ PM_B_01 _IC_01	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{\text{Área (ha) efectiva de descapote}}{(\text{Área } (ha)\ \ total\ proyectadas\ a\ descapotar)} \times 100$						Durante la actividad de descapote	≤ 100%		Informe de la inspección a las áreas de intervención versus los diseños. Puede utilizarse imágenes de drones.

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa														
Instalación de señalización en áreas intervenidas y alistamiento de áreas a intervenir				X	CGU_ PM_B_01 _IC_02	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{\text{No. de áreas señalizadas}}{\text{No. áreas intervenidas}} \times 100$						Previo a la intervención de áreas	100%		Informe de la señalización, incluyendo fotografías o videos.
				X	CGU_ PM_B_01 _IE_02	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\boldsymbol{X} = \frac{\begin{matrix}Total\ de\ área(s)\\ delimitada(s)\ para\\ intervención\\ en\ héctareas\ (ha)\end{matrix}}{\begin{matrix}Total\ de\ área(s)\\ aprobada(s)\ para\\ intervención\ en\\ héctareas\ (ha)\end{matrix}} \times 100$						Previo al inicio al de la actividad	100%		Formato de Campo Registro fotográfico
Remoción y descapote de la cobertura vegetal				X	CGU_ PM_B_01 _IE_03	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\boldsymbol{X} = \frac{\begin{matrix}Volumen\ total\\ del\ descapote\\ en\ acopio\\ temporal\ (m^3)\end{matrix}}{\begin{matrix}Volumen\ total\\ del\ descapote\\ removido\ (m^3)\end{matrix}} \times 100$						Durante las actividades de descapote	100%		Formatos o actas de volumen del descapote removido Registro fotográfico

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa														
Manejo de material sobrante			X	X	CGU_ PM_B_01 _IE_04	**ACCIÓN 4:** **Tipo de indicadores:** Eficacia **Formula de los indicadores:** $\mathbf{X} = \frac{\text{Volumen material orgánico reutilizado } (m^3)}{\text{Volumen material orgánico en acopio } (m^3)} \times 100$						Durante las actividades de construcción y operación	80-100%		Informe de la cuantificación incluyendo fotografías o videos.
			X	X	CGU_ PM_B_01 _IE_05	**ACCIÓN 4:** **Tipo de indicadores:** Eficacia **Formula de los indicadores:** $\mathbf{X} = \frac{\text{Volumen material almacenado en áreas autorizadas } (m^3)}{\text{Volumen total removido } (m^3)} \times 100$						Al finalizar la actividad de descapote	100%		Informe de la cuantificación incluyendo fotografías o videos.
			X	X	CGU_ PM_B_01 _IE_06	**ACCIÓN 4:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\boldsymbol{X} = \frac{\textit{Volumen final dispuesto en la ZODMES } (m^3)}{\textit{Volumen total en acopio no reutilizado } (m^3)} \times 100$						De acuerdo con el avance de actividades	100%	Profesional civil	Formatos o actas de volumen de descapote Inspecciones a los sitios de intervención y a las áreas previstas para la disposición y almacenamiento de material orgánico removido.
Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención.														

Programa de manejo del suelo

CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa

Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual

LUGAR DE APLICACIÓN

- Áreas de intervención por las actividades autorizadas para el proyecto.

POBLACIÓN BENEFICIADA

- Personal operativo del proyecto

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Formatos de seguimiento
- Registros fotográficos
- Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver **Anexo 10 Planes y Programas/10.3 Anexo PMA/ 10.3.1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo MAP**
-

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Oficial de obra
- Mano de obra no calificada

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

MEDIDA DE MANEJO	ETAPA				
	Preoperativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Revisión de diseños y zonificación	X	X			X
Instalación de señalización en áreas intervenidas		X	X		X
Manejo de material sobrante		X		X	X

PRESUPUESTO

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Manejo de desmonte, descapote y limpieza	Profesional biótico	Día	5	$ 570.000,00	$ 2.850.000,00
	Camioneta	Dia	5	$ 560.667,00	$ 2.803.335,00
	GPS	Unidad	1	$ 415.765,44	$ 415.765,44
	Cámara fotográfica	Unidad	1	$ 433.089,00	$ 433.089,00

Programa de manejo del suelo					
CGU_PM_B_01 Manejo de la remoción de cobertura vegetal no boscosa					
Manejo del material descapotado	Materiales para protección del material de descapote en sitio (3000 m3 por ha a 0,30 cm de profundidad)	Rollo	50	$ 423.765,00	$ 21.188.250,00
	Fibra natural (100 m x 2 10 m)	Rollo	1	$ 56.500,00	$ 56.500,00
	Cintas de señalización (Rollo de 100 m, tres líneas)	Rollo	12	$ 28.000,00	$ 336.000,00
	Balizas plásticas	Baliza	133	$ 71.500,00	$ 9.509.500,00
	Barreras de contención (Tablas burras)	Tabla	50	$ 38.220,00	$ 1.911.000,00
Manejo almacenamiento temporal (apilamiento)	Profesional biótico	Día	15	$ 570.000,00	$ 8.550.000,00
	Mano de obra no formada (3 obreros con Costo de jornal diario de $50.000)	Día	6	$ 156.627,24	$ 939.763,41
	Riego	Dia	10	$ 1.500.000,00	$ 15.000.000,00
	Semillas de leguminosas	kilo	3	$ 5.000,00	$ 15.000,00
VALOR TOTAL					**$ 61.207.670,3**

7.1.1.2 CGU_PM_B_02 Manejo de Flora

Programa de manejo del suelo		
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora		
OBJETIVOS		
• Prevenir y mitigar la afectación de la flora en coberturas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto. • Establecer las medidas necesarias para el manejo de la flora en las áreas a intervenir o remover la cobertura vegetal.		
METAS		
• Evitar el aprovechamiento forestal en el 100% de las áreas de coberturas naturales y seminaturales que no sean necesarias para el desarrollo del proyecto. • Aplicar técnicas de poda al 100% de los individuos arbóreos que requieran de manejo silvicultural. • Garantizar que el 100% de la madera adquirida de terceros por el proyecto sea de fuentes legales.		
ETAPA (S) APLICACIÓN		
Pre - operativa		
Constructiva	X	
Operativa	X	
Desmantelamiento, abandono y restauración	X	
Actividades transversales		



**Fotografía 7.1-2 Pastos limpios y bosques de galería.
Datum Origen Nacional E 4937174.73 N 1995095.80
Fuente: SGI S.A.S., 2025.**

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	Revisión de diseños y zonificación s Manejo para la protección del recurso flora Mitigación de la afectación de individuos por podas Verificación del origen de la madera adquirida Acciones adicionales
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	

Programa de manejo del suelo					
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora					
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Transporte, acopio, tendido de tubería	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA	
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	

Programa de manejo del suelo				
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora				
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Instalación y operación de campamentos	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Montaje del taladro y equipos de perforación	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Workover	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Instalación y operación de Tea	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Transporte terrestre y/o aéreo de materiales, equipos, maquinaria, insumos y personal	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BAJA
MEDIDA DE MANEJO	**ACCIONES A DESARROLLAR**			

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora	
Revisión de diseños y zonificación s	➢ **ACCIÓN 1: REVISIÓN DE DISEÑOS Y ZONIFICACIÓN** Previo al inicio de actividades se realizará una revisión de la zonificación de manejo, con el fin de corroborar la coherencia entre las intervenciones proyectadas con respecto a las actividades a desarrollar por tipo de cobertura vegetal. Adicionalmente, desde la etapa de diseños se deberá realizar la identificación de la presencia de individuos arbóreos dentro de las áreas a intervenir, con el fin de evaluar junto con el área de ingeniería, obras civiles y construcción si es posible optimizar el diseño evitando al máximo la intervención de individuos arbóreos.
Manejo para la protección del recurso flora	➢ **ACCIÓN 2: MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DEL RECURSO FLORA:** Como parte de las acciones que se realizarán con la finalidad de proteger el recurso flora que se encuentre dentro del área de influencia del proyecto y sus áreas objeto de intervención, se instalará señalización informativa y preventiva referente al cuidado y manejo de la flora silvestre con respecto a: • Prohibición de tala, extracción de árboles y venta de productos de la flora silvestre. • Prohibición de fogatas y quemas de material vegetal. • Prohibición de depositar cualquier tipo de residuos en las áreas naturales. La totalidad de las áreas objeto de intervención deberán estar delimitadas y señalizadas para evitar la ejecución de actividades por fuera de las zonas aprobadas. Restringir el tránsito de maquinaria y personal exclusivamente a zonas autorizadas, utilizando accesos definidos para minimizar daños a la vegetación circundante. Como protección adicional a la vegetación que no va a ser intervenida por las actividades constructivas del proyecto y adyacentes al área de intervención, se deberá evaluar la pertinencia de implementar barreras con polisombra de modo que se aíslen los individuos con el fin de evitar daños mecánicos involuntarios. En dado caso para proteger la flora y las líneas eléctricas en alguno de los casos que se requiera será instalado cable ecológico (cable cubierto) el cual fue desarrollado para permitir la continuidad del servicio eléctrico aun cuando se presente contacto momentáneo o permanente por ramas de árboles o por contacto con animales al estar cubierto en polietileno de alta densidad permitiendo una mayor resistencia a la abrasión y al tracking.  **Fotografía 7.1-3 Cable ecológico con recubrimiento termoplástico**

<table>
<tr><th colspan="2">Programa de manejo del suelo</th></tr>
<tr><th colspan="2">CGU_PM_B_02 Manejo de Flora</th></tr>
<tr><td>Mitigación de la afectación de individuos por podas</td><td>

➢ ACCIÓN 3: PODA DE INDIVIDUOS:

Aplicando la jerarquía de la mitigación, en el sentido de mitigar impactos relacionados con la flora, los cuales pueden presentarse en los DDV, servidumbres de líneas eléctricas, adecuación, construcción y/o mantenimiento de vías, podrá realizarse la poda de individuos arbóreos seleccionados, de tal forma que permita el desarrollo de las actividades constructivas; por lo anterior, se debe llevar a cabo el siguiente procedimiento:

En el caso de los individuos a podar es necesario realizar una inspección del estado fitosanitario del árbol, en el cual se debe examinar el estado de la corteza, pudriciones, tejidos quemados, ramas muertas.
Antes de realizar la poda y con el fin de garantizar el éxito de esta, es necesario tener en cuenta el grado de desarrollo del individuo a podar, su salud, la especie a la cual pertenece y su ubicación con respecto a infraestructura o bienes que se puedan ver afectados por la caída de las ramas.

Una vez se ha realizado la inspección anterior se procede las actividades de poda de la siguiente manera:

La poda de ramas se efectuará con personal idóneo certificado para trabajos en alturas y que cuenten con el equipo correspondiente de protección personal e implementos de seguridad.
La poda puede aplicarse sobre ramas muertas, ramas superpuestas o enredadas, las cuales pueden generar problemas estructurales en el futuro, disminuir el crecimiento del árbol y disminuir la resistencia al viento. Así mismo, los cortes deben ser precisos, evitando dejar astillas en la superficie, bordes cortantes expuestos o la corteza rasgada, para evitar exponer el árbol a la acción de patógenos.
La poda se iniciará haciendo el primer corte de abajo hacia arriba, a una distancia de 10 cm del fuste principal, cortando aproximadamente un1/3 del diámetro de la rama. Después se hace un corte desde arriba a unos 5 o 10 cm más arriba del primer corte, removiendo la mayoría de la rama principal y dejando un taco de aproximadamente 10 cm. Por último, se realiza el corte del tocón remanente, por medio de un corte de arriba hacia abajo.
El corte 3 nunca debe ser al ras (Figura 7.1-2¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), sino que debe de dejar un pequeño “muñón” que mantenga intacto el “cuello” de la rama. El cuello de la rama es el área más o menos hinchada que conecta la rama al tronco o a la rama principal. Es una región con tejido muy rico en nutrientes, reservas y químicos que en su momento puede detener la distribución de una pudrición. De ahí que su conservación es básica para la cicatrización adecuada.

</td></tr>
</table>

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora

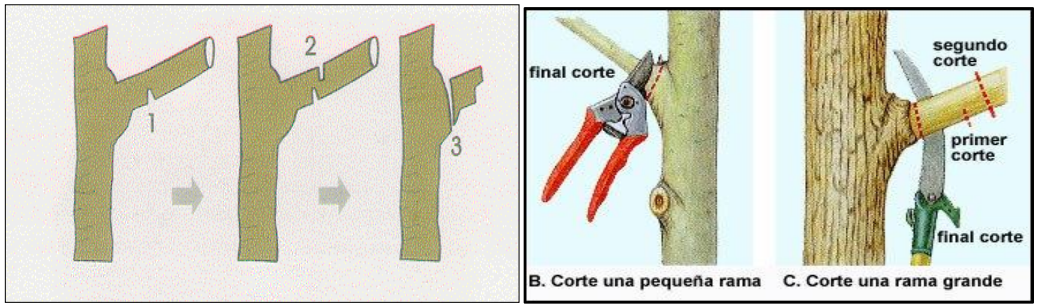


Figura 7.1-2 Poda de Ramas en tres pasos

Posteriormente se aplica sobre la herida producto cicatrizante hormonal para evitar la aparición de hongos y el ataque de insectos dañinos. Hay que tener en cuenta que no se puede realizar una poda mayor al 70% de la copa puesto esto genera disminución en las tasas fotosintéticas del árbol.

A continuación, en la **Figura 7.1-3**, se presenta el manejo adecuado para la poda de árboles en vías y/o líneas de flujo.



Figura 7.1-3 Manejo de Podas en vías

A continuación, en la **Figura 7.1-4**, se presenta el manejo adecuado de poda de árboles para el paso de redes eléctricas de manera segura.

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora

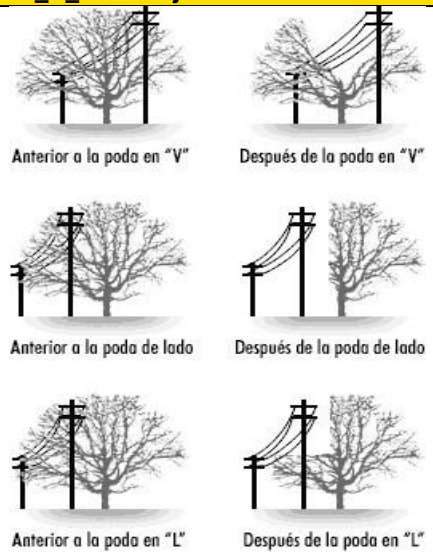
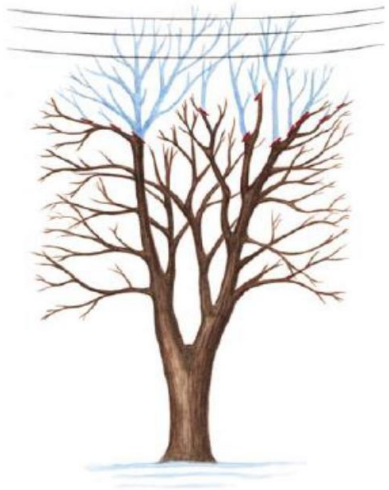


Figura 7.1-4 Manejo de Podas para redes eléctricas

- **Poda de Reducción de la copa**

La poda para reducir la copa se usa sobre todo cuando un árbol rebasa el espacio asignado o se hace necesario con el fin de conservar la distancia de seguridad de líneas eléctricas. Este método es llamado a veces poda de horquilla descendente. La manera adecuada de aplicación se presenta en **la Figura 7.1-5**, donde las ramas que se deben podar están con sombra en azul, el lugar de la poda de las ramas sobre líneas de rojo. Este método, llamado a veces poda de horquilla descendente, es preferible al desmoche porque produce una apariencia más natural, retarda la fecha de la siguiente poda y minimiza la tensión.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora	
	 **Figura 7.1-5 Poda de reducción de la copa en establecimiento de líneas**
Verificación del origen de la madera adquirida	➢ **ACCIÓN 4: ADQUISICIÓN DE MADERA LEGAL:** En caso de requerirse la adquisición de madera durante cualquiera de las etapas del proyecto se deberá garantizar que la madera provenga de un proveedor que cuente con los permisos de la Autoridad Ambiental competente para la venta de esta.
Acciones adicionales	➢ **ACCIÓN 5: OTRAS ACCIONES:** **Otras consideraciones frente a los residuos generados por las podas** - Durante la fase de operación del proyecto se deben ejecutar, periódicamente, las actividades de inspección y mantenimiento, que buscan controlar los acercamientos y garantizar que se conserve la distancia de seguridad establecida sobre la vegetación. - Las actividades de mantenimiento de los corredores a realizar consisten en hacer rocerías y podas de vegetación localizada dentro de la franja de servidumbre en aquellas áreas que se requiera, actividades que dependen del tipo de vegetación, alto y ancho de la copa, topografía del terreno, distancias de seguridad entre copa de los árboles y el conductor más arriba. - En ningún caso se realizará quemas de material vegetal, aquel que no puede ser reutilizado en otras labores dentro del proyecto y/o el campo deberá ser trozado y entregado a sitios autorizados para la disposición de residuos sólidos orgánicos que cuenten con los respectivos permisos emitidos por la autoridad ambiental competente, previo acuerdo y aprobación por parte de Ecopetrol S.A.

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora

- El material también podrá ser picado finamente y dispuesto en áreas de disposición de material de descapote en proyectos en curso dentro del campo como clúster o estaciones donde se colocará como material de guarda del suelo orgánico extraído.
  - Se considerarán los posibles riesgos ambientales, tales como generación de incendios y/o afectación de la calidad del agua, por lo que no se dejarán residuos vegetales en el derecho de vía o áreas intervenidas.
  - Se deberá disponer los residuos vegetales producto de las actividades y manejo de la flora, de acuerdo con las medidas y acciones descritas en la **Ficha CGU_PM_B_01 Manejo de remoción de cobertura vegetal no boscosa** y la Ficha **CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal.**
- Se prohíbe depositar cualquier tipo de residuo por fuera de las áreas autorizadas según lo establecido en las medidas y acciones de la ficha **CGU_PM_AB_06 Manejo de residuos**.

El profesional Ambiental y/o supervisor HSE del contratista, deberá recopilar todos los soportes (Documentación, registro fotográfico) que respalden el cumplimiento de las medidas de manejo y acciones ambientales implementadas descritas en esta ficha y entregará esta información a la Departamento Ambiental de Exploración/Producción con el fin que esta diligencie y presente debidamente los informes a las entidades correspondientes.

TIPO DE MEDIDA					INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO										
MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA				ID INDICADOR	INDICADOR	FRECUENCIA DE APLICACIÓN						VALOR DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
	Cm	Cr	Mi	Pv			M	B	T	S	A	OTRO			
Optimización de los diseños orientados a la prevención de la afectación de individuos arbóreos o coberturas vegetales				X	CGU_PM_B_02_IE_01	**Acción 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** X = ((Número de árboles preservados) / (Número de árboles identificados en el diseño)) * 100						Etapa de diseños - Previo a la intervención del área	- 0 - 25% Regular - 26 - 50% Aceptable - 51 - 75% Bueno - 76 – 100 % Óptimo"	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Fotografías, actas de asistencia a capacitaciones, informes de seguimiento

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora														
				X	CGU_PM_B_02 _IE_02	**Acción 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** X= (Diseños revisados / Diseños que cumplen la zonificación) x 100						Etapa de diseños - Previo a la intervención del área	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Fotografías, actas de asistencia a capacitaciones, informes de seguimiento
				X	CGU_PM_B_02 _IC_01	**Acción 1:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** X= (No. de áreas a intervenir / No de áreas con censo de individuos a podar) x 100						Cada vez que se inicien labores en un área diferente del proyecto	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Fotografías, actas de asistencia a capacitaciones, informes de seguimiento

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora														
Manejo para la protección del recurso flora				X	CGU_PM_B_02_IE_03	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador: Eficacia** **Formula del indicador:** X = (Señalización informativa y preventiva instalada de flora silvestre / Señalización informativa y preventiva de flora silvestre proyectada a instalar) ×100						Durante las actividades de intervención	100%	Interventoría ambiental Contratistas y/o subcontratistas	Formato de campo Registro fotográfico
				X	CGU_PM_B_02_IE_04	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador: Eficacia** **Formula del indicador:** X = (Áreas/árboles con barreras de polisombra instalada / Áreas/árboles vulnerables identificados) ×100						Durante las actividades de intervención	≥ 90%	Interventoría ambiental Contratistas y/o subcontratistas	Formato de campo Registro fotográfico

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora														
Mitigación de la afectación de individuos por podas			X		CGU_PM_B_02_IC_02	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** X= (No. de individuos podados / No. de individuos que requieren poda) x 100		X				Cuando sea requerida la poda de individuos	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Fotografías, actas de asistencia a capacitaciones, informes de seguimiento
			X		CGU_PM_B_02_IE_05	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** X= (No. de individuos podados vivos / No. de individuos podados) x 100		X				Cuando sea requerida la poda de individuos	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Fotografías, actas de asistencia a capacitaciones, informes de seguimiento
Verificación del origen de la madera adquirida				X	CGU_PM_B_02_IE_06	**ACCIÓN 4:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** **X**= ((Volumen (m^3) madera comprada) / (Volumen (m^3) madera certificada)) ×100	X					Durante cualquier etapa del proyecto en la que se adquiera madera	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Fotografías, informes de seguimiento

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora														
Otras acciones			X	X	CGU_PM_B_02_IE_07	**ACCIÓN 5:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** **X**= ((Mantenimientos realizados a las áreas verdes / (Mantenimientos programados a las áreas verdes) ×100						Según cronograma de mantenimiento	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Fotografías, informes de seguimiento

Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención.
Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual

LUGAR DE APLICACIÓN

- Áreas por intervenir durante el desarrollo del proyecto.

POBLACIÓN BENEFICIADA

- Personal vinculado al proyecto

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Capacitación del personal vinculado al proyecto
- Establecimiento de sanciones al personal que realice cualquiera de las actividades mencionadas en contra de la conservación de la flora

Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 7.1 1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP)

PERSONAL REQUERIDO

- Ingeniero forestal y personal operativo vinculado al proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

MEDIDA DE MANEJO	ETAPA				
	Pre-operativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Revisión de diseños y zonificación	X				
Mitigación de la afectación de individuos por podas		X	X	X	X
Verificación del origen de la madera adquirida		X	X	X	X
Otras acciones				X	

Programa de manejo del suelo					
CGU_PM_B_02 Manejo de Flora					
PRESUPUESTO					
MEDIDA DE MANEJO	**DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
Inventario, instalación de barreras y control y vigilancia	Profesional ambiental	día	30	$ 400,000.00	$ 12,000,000.00
	Auxiliar de campo	día	30	$ 85,000.00	$ 2,550,000.00
Poda De árboles	Menos de 9 metros	Árbol	1	$ 150,000.00	$ 150,000.00
	Entre 9 y 18 metros	Árbol	1	$ 290,000.00	$ 290,000.00
	Más de 18 metros	Árbol	1	$ 350,000.00	$ 350,000.00
Bloqueo y traslado*	Bloqueo y traslado	Individuo promedio	1	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
Costos Tala árboles	Árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de perímetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón	Árbol	1	$ 350,000.00	$ 350,000.00
	Árbol de entre 5 y 10 m de altura, de 31 a 60 cm de perímetro de tronco y copa frondosa, con motosierra y con extracción del tocón	Árbol	1	$ 800,000.00	$ 800,000.00
	Árbol de entre 10 y 15 m de altura, mayor de 61 cm de perímetro de tronco y copa muy frondosa, con motosierra y con extracción del tocón	Árbol	1	$ 1,400,000.00	$ 1,400,000.00
COSTO TOTAL					**$ 19,390,000.00**

7.1.1.3 CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

Programa de manejo del suelo		
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna		
OBJETIVOS		
• Prevenir y mitigar las posibles afectaciones a la fauna silvestre durante las etapas y actividades planteadas por el proyecto		
METAS		
• Realizar la actividad de ahuyentamiento de fauna silvestre en el 100% de las actividades que impliquen la intervención de áreas. • Cero muertes directas de fauna vertebrada ocasionadas por la intervención de las áreas por el proyecto. • Disminuir al 100% la mortalidad de individuos de aves por kilómetro lineal para líneas eléctricas. • Rescatar y reubicar el 100% de los individuos vertebrados identificados en las áreas de intervención del proyecto. • Cero afectaciones de especies de fauna endémicas, amenazada o en veda por las actividades asociadas al proyecto. • Del 100% de las señales a instalar para el componente de fauna garantizar que al menos el 10% sean orientadas a la divulgación e información de la presencia de especies endémicas, amenazadas o en veda		 **Fotografía 7.1-4 Manipulación de fauna silvestre con captura activa – redes de niebla** **Fuente: SGI S.A.S., 2025.**
ETAPA (S) APLICACION		
Pre - operativa	**X**	
Constructiva	**X**	
Operativa	**X**	
Desmantelamiento, abandono y restauración		
Actividades transversales		

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	Identificación de zonas para la liberación inmediata de

Programa de manejo del suelo					
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna					
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	la fauna silvestre Ahuyentamiento de fauna silvestre Rescate y reubicación de fauna silvestre Identificación de especies faunísticas bajo algún grado de amenaza Evaluación de áreas a intervenir Señalización de presencia de fauna y control de prohibiciones Protección de la avifauna Control del ruido
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Transporte, acopio, tendido de tubería	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Instalación y operación de campamentos	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Montaje del taladro y equipos de perforación	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Workover	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Instalación y operación de Tea	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA	
Transporte terrestre y/o aéreo de materiales, equipos, maquinaria, insumos y personal	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BAJA	

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna	
MEDIDA DE MANEJO	**ACCIONES A DESARROLLAR**
Identificación de zonas para la liberación inmediata de la fauna silvestre	➢ **ACCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE ZONAS PARA LA LIBERACIÓN INMEDIATA DE LA FAUNA SILVESTRE:** • Previo a la implementación de las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre, se identificará por medio de inspecciones (recorridos y observaciones) en las zonas aledañas (por fuera del área de intervención), sitios potenciales que presenten condiciones ecológicas similares (en composición y estructura vegetal) a las áreas objeto de intervención para la construcción de la infraestructura asociada al proyecto. Para la identificación de estas zonas se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos: • Conectividad y cercanía con las áreas de ahuyentamiento que permita tener corredores naturales actuando como rutas de fuga. • Conectividad con otras coberturas similares que permitan el libre movimiento de las especies. • Coberturas de la tierra que estén de acuerdo con los requerimientos ecológicos de las especies.
Ahuyentamiento de fauna silvestre	➢ **ACCIÓN 2: AHUYENTAMIENTO DE FAUNA:** ➢ **Planificación** Para la correcta ejecución de las actividades se debe tener en cuenta: • La actividad deberá ser realizará por un profesional con experiencia en manejo de fauna silvestre (ahuyentamiento y reubicación) • Antes de realizar las labores de ahuyentamiento y rescate, se definirán los métodos a implementar de acuerdo a cada uno de los grupos de fauna; se determinara las actividades de logística requeridas, tales como la capacitación del personal profesional y de auxiliares de campo que participarán en estas actividades (técnicas de rescate, técnicas de salvamento, manejo, transporte y reubicación, entre otros); la consecución de las herramientas y del equipo necesario de acuerdo con los resultados de la evaluación (guantes, trampas, cebos, tela para cubrir las trampas, bolsas de tela, binoculares, cámara fotográfica, balanza electrónica, calibrador, linternas, gps, entre otros). • Identificación de posibles zonas de reubicación de fauna: De forma previa a las labores de remoción de cobertura vegetal, se realizará la identificación de los sitios potenciales para reubicación de la fauna que sea rescatada en los sitios de intervención. Para la selección de las áreas de reubicación se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos: • Parches de cobertura natural o seminaturales de tamaños mayores a 5 hectáreas, las cuales pueden actuar como rutas de fuga o áreas de refugio. • Conectividad con otras coberturas similares que permitan el flujo génico de las poblaciones teniendo en cuenta principalmente los corredores biológicos más importantes de la zona. • Presencia de cuerpos de agua y coberturas vegetales con similares condiciones al área de aprovechamiento forestal. • Distante de asentamientos humanos y vías. • Tamaño de las coberturas vegetales adecuado (contexto paisajístico) de acuerdo con los requerimientos ecológicos de las especies, teniendo en cuenta que el área de reubicación ya presenta comunidades preestablecidas.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna	
	• En lo posible se buscan áreas exentas de futuras intervenciones, debido a que la fauna ya se ha visto sometida a cambios drásticos en su dinámica poblacional. • La posibilidad de integración a otras áreas protegidas o sistemas regionales. ➢ **Ahuyentamiento** Antes del inicio de las actividades de intervención se establecerá un periodo de perturbación controlada y de baja intensidad, con el fin de permitir que la fauna silvestre disponga de tiempo suficiente para desplazarse de manera natural hacia las zonas destinadas para el salvamento. Estas acciones de ahuyentamiento deberán ejecutarse previo a la remoción de la cobertura vegetal, con el propósito de minimizar riesgos y prevenir accidentes durante el desarrollo de las obras. Durante el proceso de ahuyentamiento se evitará cualquier tipo de manipulación directa de los individuos, garantizando que no sean expuestos a situaciones de estrés o peligro. A continuación, se describen las principales técnicas que serán implementadas: • Inspección visual y manual con el fin de ubicar y ahuyentar fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en especial especies con hábitos fosoriales o semifosoriales (detectar presencia de madrigueras y realizar el levantamiento de troncos y piedras). • Antes del inicio de la actividad de tala se rescatarán los nidos con polluelos encontrados en el individuo a intervenir (Nidos activos) • Producción de ruido utilizando silbatos o sirenas, golpes a la madera, agitación de la vegetación en distintas áreas y horas del día y la noche, con el objetivo de ahuyentar especialmente a los individuos de mayor talla que se desplazan rápidamente. • Instalación de siluetas en madera las cuales simulan formas de aves rapaces (águilas y halcones) y rostros de búhos, resaltando la zona de los ojos que a menudo son asociados como amenaza por parte de especies de menor tamaño. Las siluetas serán ubicadas en los árboles cercanos a la zona de intervención directa, a diferentes alturas dentro del follaje y ramas sobresalientes Las acciones propuestas permiten minimizar y exponer a la fauna silvestre a situaciones de riesgo y estrés, ya que se evita la manipulación directa de esta. Lo anterior debe realizarse a través de una cuadrilla de operarios bajo la supervisión de un profesional en fauna (biólogo). Se deberá llevar registro sobre la actividad de ahuyentamiento realizada, las planillas de registro y el respectivo registro fotográfico. El ahuyentamiento se llevará a cabo entre ocho (8) y treinta (30) días antes del inicio de las actividades u obras que puedan generar impactos sobre la fauna silvestre. La duración específica dentro de este rango dependerá del diagnóstico ambiental del área a intervenir: en zonas con coberturas boscosas y seminaturales, que albergan mayor diversidad y densidad de fauna, será necesario implementar una fase de ahuyentamiento más prolongada. Este proceso busca desplazar preventivamente la mayor cantidad de individuos, reduciendo el riesgo de lesiones o mortalidad durante la ejecución de las actividades. En el evento de encontrar fauna silvestre en estado de desarrollo inicial (polluelos, huevos, etc.), cuando sus capacidades de supervivencia se pueden ver altamente afectadas por el rescate y la manipulación, se recomienda monitorear el estado de los inmaduros en el área, y programar las actividades de intervención después de que estos individuos alcancen un estado de desarrollo que les permita ser ahuyentados o sobrevivir al rescate y la reubicación.
Rescate y reubicación de fauna silvestre	➢ **ACCIÓN 3: RESCATE Y REUBICACIÓN DE INDIVIDUOS DE FAUNA SILVESTRE:**

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna	
	Una vez realizado el ahuyentamiento se deberán ejecutar recorridos diarios (diurno y nocturno) de búsqueda de madrigueras, cuevas, hojarasca y refugios, dirigido al traslado de pequeños y medianos mamíferos, anfibios y reptiles. De encontrarse individuos, se deberán implementar metodologías de captura de individuos de fauna silvestre, con la finalidad de rescatar la fauna presente en el área que será intervenida. Todos los animales capturados se liberarán en sitios que no se vayan a intervenir por las actividades de desarrollo de Ecopetrol S.A. Los recorridos de monitoreo también deben ser implementados durante la operación de las líneas mecánicas, con la finalidad de identificar, rescatar y reubicar especies de aves afectadas por la instalación y operación de las líneas.

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

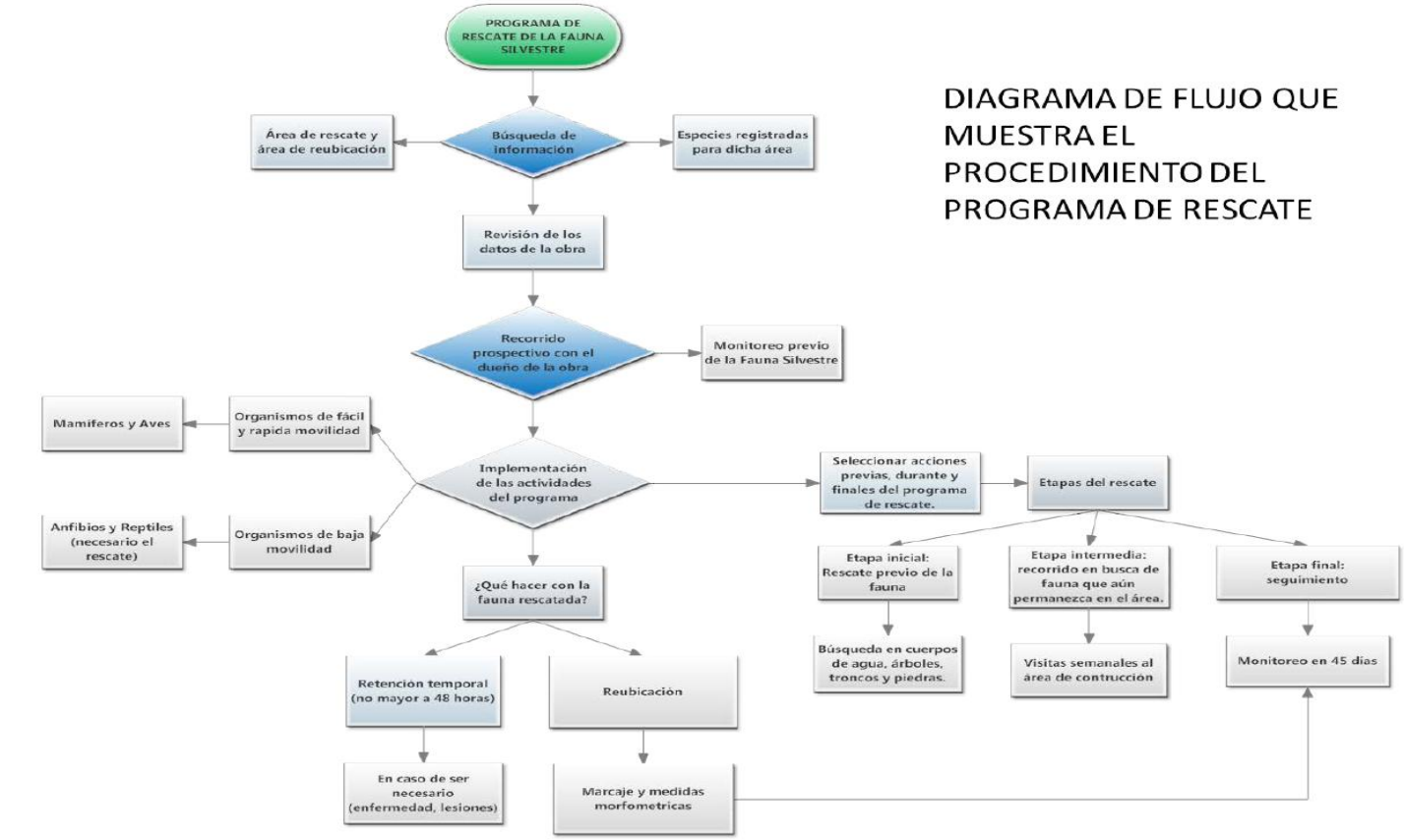


Figura 7.1-6. Diagrama de flujo procedimental del proceso de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

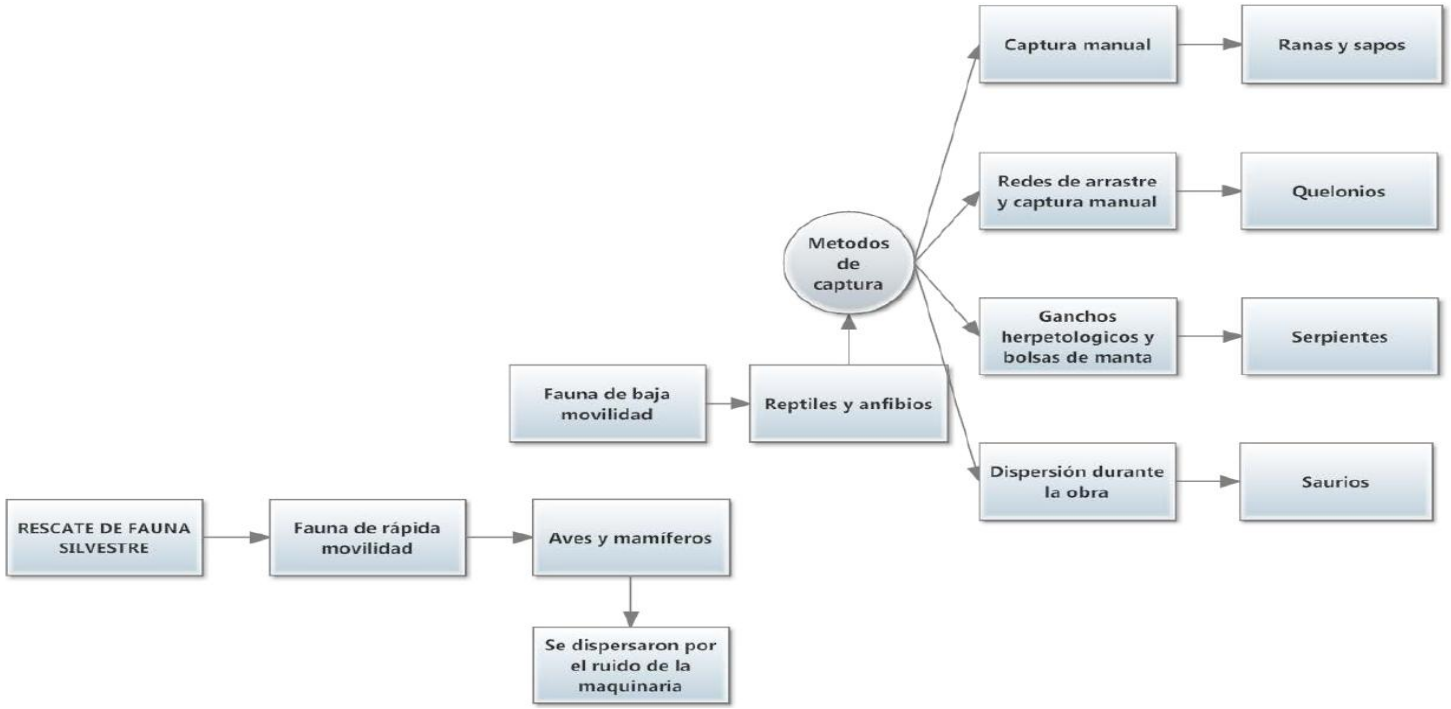


Figura 7.1-7. Diagrama de flujo procedimental del proceso de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Se deberá realizar un registro estricto de todos los especímenes reubicados durante la actividad; mediante el uso de formatos que permitan establecer:

- La fecha y ubicación de captura y reubicación.
- Lugar de avistamiento o captura (Coordenadas, cobertura)
- Localización descripción
- Para todas las medidas de reconocimiento de la fauna silvestre en el área de influencia directa a intervenir por el proyecto, se deberán tener en cuenta los cuatro grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos; especificando la toponimia común de la región y la clasificación hasta el nivel sistemático más preciso (especie). Igualmente se deberá anexar el respectivo registro fotográfico.

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

- Número de individuos
- Estado general
- Registro fotográfico fechados de la especie.
- Localización descripción y fotografías fechadas del sitio de encuentro y de reubicación
  Estado final de la liberación (Ver **Tabla 7.1-2**)

Tabla 7.1-2 Formato de Campo Fauna

FORMATO DE REGISTRO DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA								Rescate No. _____	
GRUPO DE FAUNA	Mamíferos		Aves		Reptiles		Anfibios		
Información del individuo	Nombre común:								
	Nombre científico:								
	Estado de condición sanitaria:								
	Categoría de amenaza:								
	Estado físico del ejemplar:								
Información de la captura	Fecha y hora:								
	Coordenadas								
	Altura:								
	Cobertura:								
	Lugar de captura:								
	Lugar de recepción:								
	Técnica de captura:								
	Registro fotográfico:								
Entrega a Autoridad ambiental	¿Entregado a una autoridad ambiental?		Si			No			
	Nombre de Autoridad ambiental:								
	Personal que recibe y cargo:								
	Lugar de entrega del espécimen:								
	Destino del espécimen:								
	Condición de cautiverio:								
Liberación	Fecha y hora:								

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

	Coordenadas:	
	Altura:	
	Cobertura:	
	Lugar de liberación:	
	Personal encargado de la liberación:	
	Registro fotográfico	
Observaciones:		

La fauna capturada deberá ser atendida por los encargados de emergencias y los profesional ambientales del proyecto (preferiblemente Biólogos y/o Veterinarios), durante su captura, y antes de su liberación, todas las actividades relacionadas con el rescate, atención y reubicación de fauna deben realizarse conforme lo dispuesto el artículo 5 de la Resolución 2064 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) “Por la cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especímenes de especies silvestres de Fauna y Flora Terrestre y Acuática y se dictan otras disposiciones”.

Ante la muerte accidental de algún ejemplar, este deberá ser correctamente preparado (si su estado de descomposición lo permite) para su posterior depósito en una colección biológica registrada ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). En caso de que el espécimen no sea de interés para dichas colecciones, se procederá a su disposición final como material biológico conforme a los lineamientos aplicables.

Las labores de búsqueda y rescate se ejecutarán de manera periódica durante las actividades que generan impacto sobre el elemento fauna.

Durante las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, se debe contar con puesto de atención y revisión, el cual recibirá y revisara cada uno de los animales capturados, con el fin de establecer el estado de salud en el que se encuentran, si están en condiciones para ser reubicados de inmediato o si deben permanecer en observación para posteriormente definir su destino.

El traslado de individuos se realizará en el menor tiempo posible, preferiblemente en el mismo día, y por personal autorizado y capacitado. Para evitar que el personal pretenda quedarse con los individuos capturados, se hará el control permanente durante la actividad por parte de la Gestoría Ambiental.

Estas actividades se documentarán con fotografías y en un informe temático, el cual será incluido en los Informes Cumplimiento que se entregarán a la autoridad ambiental, de acuerdo con el desarrollo del proyecto.

Programa de manejo del suelo

CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

Identificación de especies faunísticas bajo algún grado de amenaza y Evaluación de áreas a intervenir

- **ACCIÓN 4: IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS DE INTERÉS POR AMENAZA, ENDEMISMOS Y CITES, EVALUACIÓN DE ÁREAS A INTERVENIR**

El diseño de las obras civiles asociadas al proyecto deberá procurar la mínima afectación de la vegetación principalmente en las coberturas boscosas ya que en estas se registran la mayoría de las especies endémicas, amenazadas o en veda. Esto con el fin de producir el menor impacto en: corredores de movilidad, zonas de alimentación, de percha, anidación y reproducción de la fauna silvestre; para esto, antes de iniciar las labores de remoción de la vegetación, un profesional idóneo deberá reconocer la eventual ocurrencia de madrigueras, sitios de anidación, zonas de descanso, de alimentación de fauna de baja movilidad en aras de evitar el daño innecesario, y evaluar el estado del recurso faunístico en el área a intervenir, haciendo énfasis en las **especies endémicas o con algún grado de vulnerabilidad**.

Para el área de Intervención, se realizarán recorridos de observación faunísticos que permitan la identificación de especies que se encuentren en alguna categoría de amenaza según los listados de la UICN, CITES, los Libros Rojos de Colombia y la Resolución 1912 de 2017 del MAVDT. (Ver Tabla **7.1-3**).

Tabla 7.1-3 Especies de fauna con algún grado de amenaza dentro del área de influencia físico-biótica

Grupo Biologico	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA DE AMENAZA			CITES, 2025	ENDEMISMO
			IUCN, 2025	(Res. 0126 de 2024)	LIBRO ROJO, 2004		
Anfibios	*Dendropsophus mathiassoni*	Rana de laguna	LC	NA	NA	NA	**Endémica**
	Elachistocleis tinigua	Rana	NA	NA	NA	NA	**Endémica**
	Leptodactylus colombiensis	Rana picúa	LC	NA	NA	NA	**Casi endémica**
	Physalaemus fischeri	Rana vaquera	LC	NA	NA	NA	**Casi endémica**
	Pseudopaludicola llanera	Rana	LC	NA	NA	NA	**Casi endémica**
	Scinax wandae	Rana	LC	NA	NA	NA	**Casi endémica**
Reptiles	*Podocnemis vogli*	Galápaga	NE	NA	LC	II	Casi endémica
	Iguana iguana	Iguana	LC	LC	LC	II	-
	Gonatodes riveroi	Lagarto	LC	NA	LC	NA	Endémica
	Eunectes murinus	Güio	LC	NA	LC	II	-
	Chironius spixii	Jueteadora	LC	NA	LC	NA	Casi endémica
	Paleosuchus palpebrosus	Cachirre	LC	NA	LC	II	-
Aves	*Amazona ochrocephala*	Loro real	LC	NA	NA	II	-
	Orthopsittaca manilatus	Guacamayo	LC	NA	NA	II	-
	Amazona amazonica	Loro	LC	NA	NA	II	-
	Athene cunicularia	Mochuelo	LC	NA	NA	II	-
	Caracara plancus	Carraco	LC	NA	LC	II	-
	Chionomesa fimbriata	Colibrí	LC	NA	LC	II	-
	Chlorostilbon mellisugus	Colibrí	LC	NA	NA	II	-

Programa de manejo del suelo

CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

		Chrysuronia oenone	Colibrí	LC	NA	NA	II	-
		Eudocimus ruber	Corocora	LC	NA	NA	II	-
		Eupsittula pertinax	Loro carisucio	LC	NA	NA	II	-
		Falco femoralis	Halcón	LC	NA	NA	II	-
		Falco sparverius	Halcón	LC	NA	NA	II	-
		Forpus conspicillatus	Periquito	LC	NA	LC	II	Casi endémica
		Glaucis hirsutus	Colibrí	LC	NA	NA	II	-
		Herpetotheres cachinnans	Halcón	LC	NA	NA	II	-
		Hypnelus bicinctus	Bobito	LC	NA	NA	NA	Casi endémica
		Ictinia plumbea	Aguililla	LC	NA	NA	II	-
		Megascops choliba	Autillo	LC	NA	NA	II	-
		Micrastur semitorquatus	Halcón	LC	NA	NA	II	-
		Milvago chimachima	Garrapatero	LC	NA	NA	II	-
		Ara macao	Guacamaya	LC	NA	NA	I	-
		Picumnus squamulatus	Carpintero	LC	NA	NA	NA	Casi endémica
	Mamíferos	*Alouatta seniculus*	Araguato	LC	NA	NA	II	-
		Aotus brumbacki	Careto	VU	VU	VU	II	Endémica
		Cerdocyon thous	Zorro perro	LC	NA	NA	II	-
		Dicotyles tajacu	Saino	LC	NA	NA	II	-
		Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundí	LC	NA	NA	II	-
		Leopardus pardalis	Tigrillo	LC	NA	NA	I	-
		Lontra longicaudis	Perro de agua	NT	VU	VU	I	-
		Myrmecophaga tridactyla	Oso palmero	VU	VU	VU	II	-
		Plecturocebus ornatus	Zocay	VU	VU	NA	NA	Endémica
	Categoría de amenaza: (LC) Preocupación menor, (NA) No aplica. **CITES**: (II) Especies que, aunque no están necesariamente amenazadas de extinción, podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.							

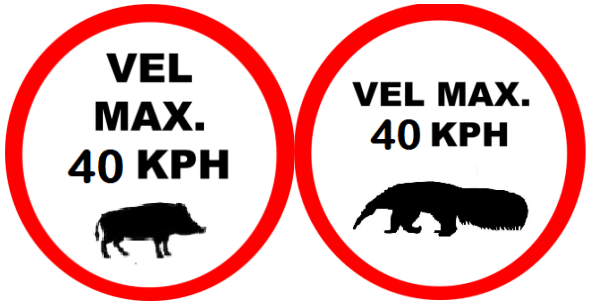
En caso de la identificación de este tipo de especies en las áreas a intervenir, y que luego de las medidas de ahuyentamiento correspondientes, estas no puedan trasladarse por sus propios medios, se deberá aplicar el protocolo de rescate y traslado de especies a coberturas con similares condiciones bióticas.

Señalización de presencia de fauna y control de prohibiciones

- **ACCION 5: SEÑALIZACIÓN DE PRESENCIA DE FAUNA Y CONTROL DE PROHIBICIONES**

Se deben señalizar las áreas de frecuente avistamiento y/o tránsito de especies de fauna silvestre, como, por ejemplo, cruces con cuerpos de agua, áreas de corredores de movimiento y caminos, para alertar a los trabajadores sobre la presencia de animales y así evitar accidentes y captura de individuos por parte del personal del proyecto.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna	
	Previendo generar atropellamientos de individuos de la fauna silvestre en categoría especial (**endémicas, amenazadas o en veda**), se prohibirá el tránsito por vías no establecidas "sabaneo", en el área del proyecto y zonas adyacentes. Estas medidas deberán incluirse en la señalización preventiva que sea instalada al inicio en la infraestructura vial del proyecto.



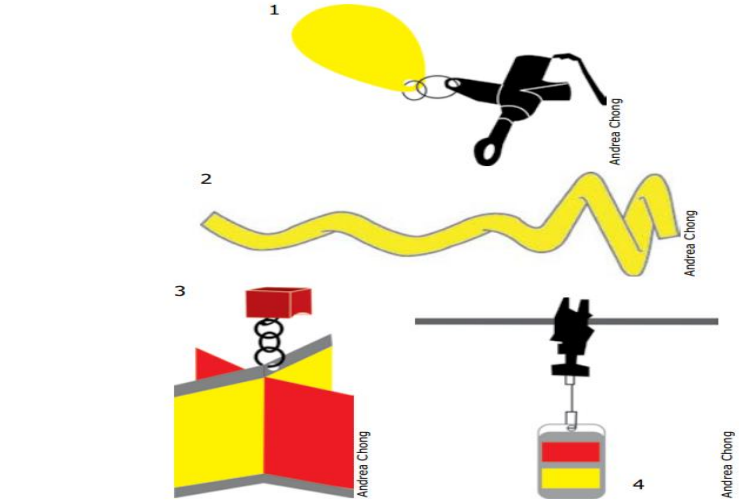
Fotografía 7-1 Ejemplos de Señales reglamentarias
Fuente: (Ecopetrol S.A., 2020)



Fotografía 7-2 Señalización preventiva para evitar atropellamientos de fauna silvestre
Fuente: (Ecopetrol S.A., 2020)

Se instalarán señales informativas sobre vías (en ambos sentidos), accesos, y zonas de trabajo, sobre la prohibición de la caza, pesca, tenencia o comercialización de estas especies por parte del personal que labora en el proyecto, en caso de presentarse algún desacato a estas prohibiciones se registrará y se notificará al Departamento de Entorno de ECOPETROL, quienes tomarán las medidas y correctivas pertinentes. Se instalarán avisos que recuerden esta norma. Adicional a esto se establecerán reductores de velocidad en los sitios que así lo requieran, para disminuir los atropellamientos de fauna silvestre, esta medida se encuentra relacionada en la ficha **CGO_PM_09 Manejo de la conectividad ecológica**. De igual forma dentro de la ficha mencionada, se definen los tipos de pasos de fauna a utilizar y las particularidades que pueden tener de acuerdo con el proyecto.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna	
	 **Fotografía 7-3 Avisos informativos** **Fuente: (Ecopetrol S.A., 2020)**  **Fotografía 7-4 Avisos informativos** **Fuente: (Ecopetrol S.A., 2020)** Se evitará la perturbación innecesaria de hábitats, sitios de anidación y alimentación especialmente de aquellas especies que se encuentren en las categorías de amenaza CR, EN y VU.
Protección de la avifauna	➢ **ACCIÓN 6: PROTECCION AVIFAUNA:** Se deberán implementar elementos desviadores de aves en vuelo, especialmente en el cable principal sobre líneas eléctricas (guarda o guía) ya que estos elementos reducen hasta en un 80% las colisiones, debido a que permiten que las aves observen las líneas (Manzano, 2007). En este marcaje del cable se pueden usar diferentes dispositivos como en espiral, aletas y aspas verticales.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna	
	 **Fotografía 7-5 Métodos de marcaje de los cables (desviadores de vuelo)** **Fuente: (Manzano, 2007)** **Convenciones: 1. Aleta, 2. Espiral, 3. Aspa vertical, 4. Tipo Luciérnagas Se recomienda utilizar dos colores como gris y amarillo, pues asegura la visibilidad de los dispositivos en diferentes condiciones de luz, no es aconsejable usar otros colores, debido a que con el paso del tiempo tienen a decolorarse (Manzano, 2007). Estos desviadores deben implementarse principalmente en las áreas de bosque de galería y en tramos cercanos a cuerpos de agua, ya que los cuerpos de agua atraen bandadas de aves acuáticas propensas a los choques, pero es importante tener en cuenta que estos se deben colocar en varios puntos de la línea sin importar su cobertura. Dependiendo de la disponibilidad, se recomienda el desviador tipo luciérnaga, ya que por luminiscencia sirve para desviar aves nocturnas y murciélagos, el desviador tipo espiral también se recomienda en varios estudios dirigidos a las aves. También es de considerar que las espirales blancas de 30 cm de diámetro y un metro de largo en cable de guarda reducen en un 81% la mortalidad de aves debido a colisión (Guyonne et al., 1998)
Control del ruido	➢ **CONTROL DE RUIDO:**

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna	
	Controlar los niveles de presión sonora de la maquinaria y equipos utilizados en el desarrollo del proyecto, estos deberán tener silenciadores o sistemas de reducción de ruido; debido principalmente a que algunas especies de la fauna silvestre se ven afectadas en su patrón comportamental y dinámica poblacional por el aumento de la presión sonora. Se deberá realizar una inspección preoperacional de la maquinaria y equipos para definir si tienen o no los silenciadores. Por otro lado, las fuentes de ruido fijas serán aisladas mediante la instalación de barreras que mitiguen sus efectos sonoros. Así mismo, se darán instrucciones a los operadores de las maquinarias y los vehículos para que se evite el uso innecesario de bocinas; además, se prohibirá el uso de cornetas y pitos que emitan altos niveles de ruido. Los vehículos, maquinaria y equipos deberán permanecer encendidos únicamente el tiempo estrictamente necesario para su operación. Estas medidas de manejo se desarrollan en el marco de la **Ficha CGU_PM_AB_17 Manejo de fuentes de ruido.**

TIPO DE MEDIDA					INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO										
MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA				ID INDICADOR	INDICADOR	FRECUENCIA DE APLICACIÓN						VALOR DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
	Cm	Cr	Mi	Pv			M	B	T	S	A	OTRO			
Identificación de zonas para la liberación inmediata de la fauna silvestre			X	**X**	CGU_PM_B_03_IE_01	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $X = \frac{No.\ de\ coberturas\ de\ la\ tierra\ similares\ identificadas\ para\ liberación\ inmediata\ de\ fauna\ silvestre}{No.\ de\ coberturas\ de\ la\ tierra\ objeto\ de\ intervención} \times 100$						Cuando se requiera y previo a las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre	100%	Interventoría ambiental Contratistas y/o subcontratistas	Informe técnico consolidado acción 3, 4 y 5 Registro fotográfico

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna														
Ahuyentamiento de fauna silvestre				X	CGU_PM_B_03_IC_01	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Número\ de\ actividades\ de\ Ahuyentamiento\ realizadas}{Numero\ de\ actividades\ de\ Ahuyentamiento\ programadas} \times 100$						Entre ocho (8) y treinta (30) días antes de la intervención	100%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección, formatos de campo.
				X	CGU_PM_B_03_IE_02	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** X = Número de muertes directas de fauna vertebrada durante las actividades de construcción y mantenimiento.	X					Durante las actividades de obras civiles	0 Individuos	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección, formatos de campo.
Rescate y reubicación de fauna silvestre				X	CGU_PM_B_03_IE_03	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Número\ de\ individuos\ rescatados\ y\ reubicados}{Numero\ de\ individuos\ encontrados} X100$						Revisión periódica semanal durante las actividades que generan impacto	100%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección, formatos de campo.

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna														
Identificación de especies faunísticas bajo algún grado de amenaza y Evaluación de áreas a intervenir				X	CGU_PM_B_03_IC_02	**ACCIÓN 4:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Área\ a\ intervenir\ evaluada\ (ha)}{Área\ total\ a\ intervenir\ (ha)} \times 100$						Previo al diseño de las obras civiles	100%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de evaluación ambiental del área, Formatos de campo
Señalización de presencia de fauna y control de prohibiciones				X	CGU_PM_B_03_IE_04	**ACCIÓN 5:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{No\ de\ Señales\ de\ Fauna\ de\ especies\ endémicas, amenazadas\ o\ en\ veda\ instaladas}{No.Total\ de\ Señales\ para\ fauna\ instaladas} \times 100$				X		Se realizará el respectivo seguimiento a la instalación y buen estado de las señales, cada seis (6) meses.	≥10%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección
				X	CGU_PM_B_03_IE_05	**ACCIÓN 5:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Sitios\ de\ frecuente\ avistamiento\ de\ fauna\ señalizados}{Sitios\ de\ frecuente\ avistamiento\ de\ fauna\ identificados} \times 100$				X		Se realizará el respectivo seguimiento a la instalación y buen estado de las señales, cada seis (6) meses.	100%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección

Programa de manejo del suelo															
CGU_PM_B_03 Manejo de fauna															
Protección de la avifauna				X	CGU_PM_B_03_IE_06	**ACCIÓN 6:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{No.\ desviadores\ de\ aves\ en\ vuelo\ instalados}{No.\ de\ desviadores\ de\ vuelo\ proyectados\ a\ instalar}\ X1$						Durante la instalación de las líneas eléctricas en la etapa constructiva	100%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección, formatos de campo.
Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención. Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual															
LUGAR DE APLICACIÓN															
• Área de influencia del proyecto															
POBLACIÓN BENEFICIADA															
• Fauna asociada a las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto • Fauna endémica, amenazada o en veda, asociada a las coberturas presentes en el área de influencia, comunidades del área de influencia del proyecto. • Comunidades del área de influencia del proyecto															
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS															
Inducciones, charlas y/o capacitaciones al personal contratista y subcontratista vinculado a las actividades, en especial dirigidas al personal que participe directamente en actividades que generan impactos sobre la fauna, y al personal que participe en el "manejo" directo o indirecto de fauna y demás medidas que contiene esta ficha. Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 10 Planes y Programas/10.3 Anexo PMA/ 10.3.1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo MAP															
PERSONAL REQUERIDO															
• Biólogos con experiencia en manejo ambiental y de fauna (manipulación de fauna y realización de muestreos), con la capacidad para interrelacionar, evaluar e implementar las acciones a desarrollar. • Médico veterinario para evaluar el estado de los individuos rescatados. • Profesional ambiental • Tres auxiliares o baquianos de la región que conozcan la fauna local.															
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN															

Programa de manejo del suelo

CGU_PM_B_03 Manejo de fauna

MEDIDA DE MANEJO	ETAPA				
	Pre-operativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Identificación de zonas para la liberación inmediata de la fauna silvestre	X	X	X		
Ahuyentamiento de fauna silvestre		X			
Rescate y reubicación de fauna silvestre		X	X	X	
Identificación de especies faunísticas bajo algún grado de amenaza y Evaluación de áreas a intervenir		X	X		
Señalización de presencia de fauna y control de prohibiciones		X	X		
Protección de la avifauna		X			
Control de ruido		X	X	X	

PRESUPUESTO

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Educación ambiental fauna	Ficha CGO_PM_AB_18 Capacitaciones a colaboradores sobre los medios físico y biótico, del plan de manejo ambiental				
Control de ruido	Ficha CGU_PM_16 Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y CGU_PM_17 Manejo de fuentes de ruido				
Ahuyentamiento de fauna silvestre, rescate y reubicación de fauna silvestre	Biólogos	Mes	3	$ 9.400.000,00	$ 28.200.000,00
	Médico veterinario	Mes	1	$ 9.400.000,00	$ 9.400.000,00
	Auxiliares	Mes	3	$ 2.500.000,00	$ 7.500.000,00
	Materiales ahuyentamiento	Global	1	$ 6.000.000,00	$ 6.000.000,00
Pasos de Fauna	Los costos se incluyen en el presupuesto de obras civiles y operatividad del proyecto				
COSTO TOTAL					**$ 51.100.000,00**

7.1.1.4 CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal

Programa de manejo del suelo		
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal		
OBJETIVOS		
• Mitigar los impactos sobre el recurso flora mediante aplicación de medidas para el manejo del aprovechamiento forestal • Establecer los lineamientos técnicos para el manejo y uso de los productos y subproductos provenientes del aprovechamiento forestal. • Definir acciones para la disposición de residuos generados por el aprovechamiento forestal.		
METAS		
• Intervenir cómo máximo el 100% de las áreas (m²) requeridas por el proyecto según los diseños autorizados por Licencia Ambiental. • Realizar el inventario forestal del 100% de las áreas a intervenir. • Marcar el 100% de los individuos que serán sujetos de aprovechamiento forestal • Disponer el 100% de material vegetal sobrante de manera adecuada. • No superar el 100% del volumen de aprovechamiento forestal autorizado por la autoridad ambiental		
ETAPAS DE APLICACIÓN		
Pre - operativa	**X**	
Constructiva	**X**	
Operativa	**X**	
Desmantelamiento, abandono y restauración	**X**	
Actividades transversales	**X**	



Fotografía 7.1-5 Tala de individuos fustales en el marco de aprovechamiento forestal
Fuente: Archivo de SGI S.A.S., 2025.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	Revisión de diseños y zonificación
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	Inventario Forestal
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	Aprovechamiento forestal
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	Manejo de material sobrante

Programa de manejo del suelo				
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal				
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Transporte, acopio, tendido de tubería	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA

Programa de manejo del suelo				
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal				
replanteo, desmonte, descapote y limpieza)				
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Instalación y operación de campamentos	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Montaje del taladro y equipos de perforación	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Workover	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Instalación y operación de Tea	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	MEDIA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas,	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA

Programa de manejo del suelo					
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal					
accesorios y modificación de diámetros de tubería					
Transporte terrestre y/o aéreo de materiales, equipos, maquinaria, insumos y personal	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BAJA	

MEDIDA DE MANEJO	ACCIONES A DESARROLLAR
Revisión de diseños y zonificación	➢ **ACCIÓN 1: REVISIÓN DE DISEÑOS Y ZONIFICACIÓN** Previo al inicio de actividades se realizará una revisión de la zonificación de manejo con el fin de corroborar la coherencia entre las intervenciones proyectadas con respecto a las actividades a desarrollar por tipo de cobertura vegetal las cuales deben estar aprobadas para intervención por parte de la ANLA tanto en área como en tipo de cobertura. Así mismo, durante el seguimiento ambiental cómo preparación los Informes de Cumplimiento Ambiental, con una periodicidad mínima semestral, se validará que las áreas intervenidas se encuentren dentro de las zonas autorizadas según la zonificación de manejo.
Inventario Forestal	➢ **ACCIÓN 2: INVENTARIO FORESTAL** Se deberá realizar un censo del 100% de las áreas a intervenir identificando las especies de los individuos en las diferentes categorías de crecimiento (Fustal, Latizal y brinzal). Se verificará que ninguna de las especies sujetas de aprovechamiento forestal se encuentre en estado de veda o amenaza y en caso de estarlo, se deberá aplicar la Ficha CGO_PM_B_07Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros estratos). No podrá removerse en las áreas de intervención ningún individuo (Fustal, Latizal y brinzal) que no haya sido inventariado. Finalmente, los individuos que serán sujetos de aprovechamiento forestal deberán ser marcados para su fácil identificación.
Aprovechamiento forestal	➢ **ACCIÓN 3: APROVECHAMIENTO FORESTAL**

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal	
	Una vez realizadas las actividades del manejo para la flora y la fauna silvestre según sus respectivas fichas, se procederá a la remoción de la cobertura vegetal sujeta de aprovechamiento, iniciando con el apeo de los fustales que se encuentren en el área validada para intervención. El resto de la vegetación se removerá empezando por la de mayores dimensiones, finalizando con los individuos más pequeños. Presentar el área, cobertura de la tierra y volumen total actualizado de acuerdo con lo otorgado por la Autoridad Ambiental, según licencia ambiental y las actividades realizadas del aprovechamiento especifico determinado en el PMAE. En el caso de árboles aislados, se podrá aplicar el Artículo 2.2.1.1.9.6. del Decreto 1076 de 2015, en el cual se establece: *"…Proyectos, obras o actividades sometidas al régimen de licencia ambiental o plan de manejo ambiental: Cuando para la ejecución de proyectos, obras o actividades sometidas al régimen de licencia ambiental o plan de manejo ambiental, se requiera de la remoción de árboles aislados en un volumen igual o menor a veinte metros cúbicos (20 m3), no se requerirá de ningún permiso, concesión o autorización, bastarán las obligaciones y medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación, impuestas en la licencia ambiental, o contempladas en el plan de manejo ambiental. Sin perjuicio, en este último caso, de las obligaciones adicionales que pueda imponer la autoridad ambiental competente. (Decreto 1791 de 1996, Art.60)."* Se debe considerar que el volumen de 20 m^3 indicado corresponde al aprovechamiento máximo de árboles aislados que se puede implementar en el global de la licencia ambiental; es decir, del total de 20 m^3 se debe descontar lo que sea aprovechado en cuanto a árboles aislados por cada PMA específicos. El sistema de aprovechamiento presenta un plan de corta que contempla tres (3) etapas: • Pre-tala Todo el personal debería recibir una inducción especifica en la actividad de tala donde se repase el panorama de riesgos y sus controles durante la ejecución de esta actividad Se identificarán previamente las áreas e individuos a intervenir objeto de aprovechamiento forestal. Determinar la dirección del corte, para asegurar la dirección de caída del árbol, y con ello prevenir posibles accidentes. Se recomienda que la caída de los individuos se oriente hacia el centro de las áreas de intervención, esto se puede realizar tensando una cuerda antes de realizar el corte, en la dirección que se pretende sea la caída del árbol. Verificar que el personal de tala (motosierrista y auxiliares), utilicen los elementos de protección personal y la disponibilidad de un extintor de polvo químico seco PQS, y se prohíbe fumar cerca del área de trabajo. Realizar la inspección de los equipos, antes de iniciar la actividad de remoción de cobertura vegetal, en donde se revise el adecuado funcionamiento y se asegure el mantenimiento de la maquinaria y todo el equipo a usar, examinando el afilado de la cadena, la cantidad óptima de combustible, y usando adecuadamente y cuando sea necesario el freno de la cadena. Como soporte en el informe de cumplimiento ambiental se deberá entregar la inspección inicial realizada previo al inicio de las actividades.

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal

Preparar los caminos de escape, por donde el equipo debe alejarse en el momento de la caída del individuo. Establecer las vías en sentido opuesto a la tendencia de caída del árbol.

Identificar las áreas de tránsito y las zonas temporales de acopio de material vegetal debidamente georreferenciadas y con soporte fotográficos que demuestren su selección, prefiriendo áreas ya alteradas o de bajo valor ecológico, evitando zonas cercanas a cuerpos de agua, pendientes pronunciadas, suelos frágiles o áreas de conservación.

- Tala

Los individuos (arbóreos) deberán ser cortados con motosierra a ras del suelo, la dirección del corte (la cuña de caída), se realizará en la dirección en que se desee la caída del individuo.

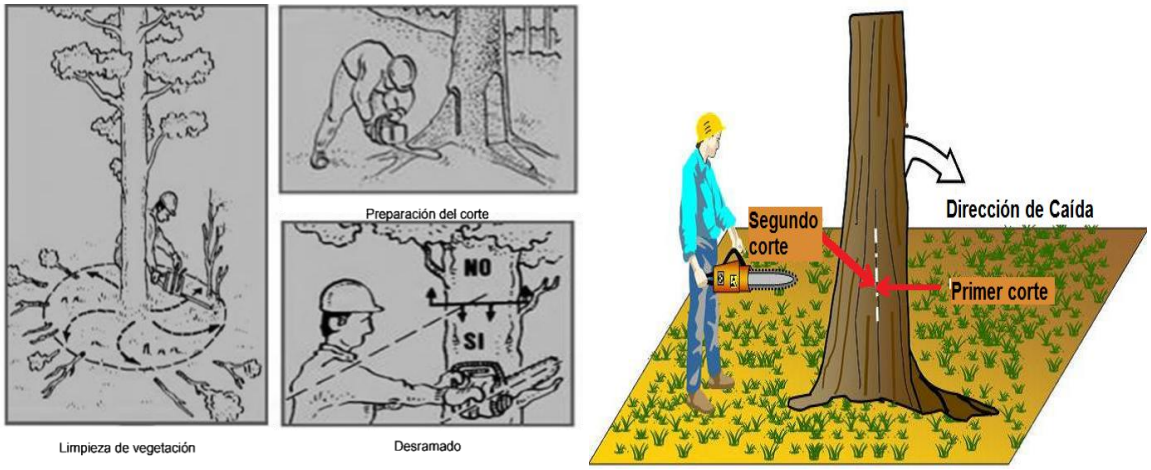


Figura 7.1-8 Procedimiento para la tala de árboles.

Fuente: Adaptado por Ecopetrol S.A.

- Post-tala

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal	
	Hacer el despunte (separar la copa del tronco del árbol) y seccionar los individuos maderables apeados en trozas longitudes pequeñas, que permitan su manipulación y evacuación del área de trabajo. Remover los tocones y raíces hasta una profundidad de cuarenta centímetros (40 cm) a partir del nivel del suelo, después de la tumba y trozado de los árboles, se contemplará la disponibilidad de maquinaria (retroexcavadora o buldócer) para el retiro de los tocones. Repicar o procesar el material removido de los árboles maderables como ramas, hojas, raíces, para facilitar su utilización en el proceso de compostaje. Ubicar el área de disposición donde no se obstruya la ejecución de otras actividades que sean propias del proyecto. La eliminación de los arbustos podrá efectuarse con herramientas menores (machetes y hachuelas) y/o motosierras. Sin embargo, este residuo deberá disponerse de acuerdo con lo estipulado en los apartes de acopio y disposición que más adelante se tratan en esta ficha. A continuación, se presentan las actividades de manejo para el aprovechamiento: • Se planificarán los caminos, trochas, previo al corte para minimizar los daños causados al suelo y proteger los ríos y cauces con cruces apropiados siguiendo directrices de diseño favorables para el ambiente. • Identificar los riesgos, accidentes potenciales o incidentes que el trabajo implica para tomar las medidas de seguridad necesarias. • Utilizar los elementos de protección personal y el equipo de seguridad requeridos. • Planear acciones correctivas para minimizar o reducir los riesgos inherentes a las actividades. • Para la ejecución del procedimiento de tala, los árboles involucrados se señalarán e identificarán con pintura roja previamente a la actividad. • Antes del inicio de la actividad de tala se deberá aplicar lo estipulado en la ficha CGU_PM_03 Manejo de fauna. • Al entrar a una zona de corte, evaluar los peligros del área. Observar la pendiente del terreno, las condiciones del viento, y buscar indicios de cortezas sueltas, ramas rotas u otros daños en los árboles. • Se hará la limpieza de la vegetación, cortando y apartando todo el matorral y residuos alrededor del árbol a talar; al cortar el matorral, hacerlo dando la vuelta alrededor del tronco, en sentido de las agujas del reloj y moviendo la motosierra de derecha a izquierda para evitar retrocesos. • Planificar las dos rutas de escape y divulgarlo al personal de la cuadrilla. Estas rutas se orientarán a la dirección opuesta de la caída del árbol. • Verificar el estado físico y sanitario del árbol según lo observado en campo. • Si el árbol tiene nerviaciones radiculares, eliminarlas todas, para cortarlas siempre se hará primero el corte vertical terminando con el horizontal. • Una vez realizada la tala se dejarán los tocones a ras del suelo y se retirarán los escombros producidos, dejando el área limpia. Estos residuos serán llevados a los sitios de disposición de escombros debidamente autorizados por la Autoridad ambiental competente. Adicionalmente a las actividades de manejo mencionadas anteriormente, se debe tener en cuenta durante el desarrollo del aprovechamiento forestal, las siguientes indicaciones:

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal	
	• Se realizará el despeje de las áreas una vez estén ubicadas las señales por parte del equipo topográfico que direccionan la tala, con la verificación de la gestoría ambiental; igualmente, se tendrá la plena seguridad que se haya hecho revisión de especies de flora respectiva y el marcado. • Efectuar el corte de árboles con motosierra a ras del suelo, orientando el apeo del árbol dentro del derecho de vía o las áreas a afectar. • Mantener las distancias de seguridad en los frentes de tala y la zona despejada especificando la dirección de caída y de arrastre • Realizar el apeo de los árboles buscando que estos caigan dentro del derecho de vía. La caída se debe direccionar mediante la utilización de lazos o poleas para evitar el daño a la vegetación adyacente fuera del área permitida. • Para el apeo de los árboles dominantes y codominantes, es decir aquellos árboles, grandes, éstos se deben descopar, para lo cual se deben utilizar lazos o poleas, arnés de seguridad, para direccionar su caída. • Establecer con anticipación los sitios de cargue y descargue de combustible y aceite de la motosierra, con el propósito de evitar vertimientos en el suelo o cuerpos de agua. • Realizar el troceo una vez apeado el árbol, de tal forma que puedan obtenerse productos maderables como postes, piezas o trozas mediante la utilización de la motosierra en el mismo sitio de tumba. La madera extraída se apilará en los sitios previamente establecidos con la gestoría ambiental, para ser entregado al destinatario final. • Prohibir la remoción de vegetación con buldócer. • Para posibilitar el uso de la vegetación removida, se extraerán primero los árboles de diámetros mínimos y posteriormente se cortarán los árboles con diámetros aprovechables para aserrío; estos árboles serán apeados, troceados y aserrados en el sitio, utilizando motosierras. • Cuando se encuentren especies endémicas, en peligro de extinción o con valor botánico o cultural que forzosamente tengan que ser removidas, se evaluará la posibilidad de trasplantarlas a un lugar adecuado para su conservación o serán utilizadas en la restauración paisajística o empradización de las áreas afectadas. • El Gestor ambiental se encargará de controlar el adecuado lineamiento en el corte, revisará las dimensiones estipuladas y exigirá a los operarios el adecuado apeo y troceo de los fustes. Es importante, además, controlar el paso o acceso de los trabajadores al sitio de labor, a fin de evitar que estos circulen por sitios no autorizados, abriendo camino y trochas que incrementen la afectación de la vegetación adyacente.
Manejo de material sobrante	➢ **ACCIÓN 4: MANEJO DE RESIDUOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL** Los residuos de corte no utilizables se dispondrán antes de proceder al descapote, ello implica: • La selección previa del sitio y método de disposición, considerando riesgos ambientales como incendios o afectación de la calidad del agua. • Se debe evitar colocar el material vegetal removido a una distancia inferior a los 100 metros de los cuerpos de agua. • No se debe permitir la quema de vegetación o del material del corte. • Se debe evitar colocar el material vegetal removido en cercanías a cursos de agua de acuerdo con lo establecido para las distancias por tipo de drenaje en la zonificación de manejo ambiental. • Es necesario prever que no haya interferencia con los procesos de regeneración natural de las áreas afectadas, ni con los trabajos de recuperación que deben ser emprendidos al terminar las labores.

Programa de manejo del suelo	
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal	
	• No acumular, de manera temporal ni definitiva, en los drenajes naturales, residuos del aprovechamiento y/o material removido de suelos, esto con el fin de evitar represamientos. • Retirar los residuos derivados del desarrollo de la actividad de aprovechamiento tales como: papeles, plásticos, vidrios, ropa, aceites, gasolina y grasas, entre otros y disponerlos adecuadamente de manera que no generen efectos ambientales adversos al medio ambiente o los recursos naturales.

TIPO DE MEDIDA					INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO										
MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA				ID INDICADOR	INDICADOR	FRECUENCIA DE APLICACIÓN						VALOR DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
	Cm	Cr	Mi	Pv			M	B	T	S	A	OTRO			
Revisión de diseños y zonificación				X	CGU_PM_B_04_IE_01	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $X = \frac{\text{Diseños revisados}}{\text{Diseños que cumplen la zonificacion ambiental de manejo}} \times 100$	X					Antes del inicio de las actividades constructivas	100%	Contratista Obra Civil Departamento HSEQ	Informe de la validación de los diseños versus la zonificación ambiental de manejo
Inventario Forestal				X	CGU_PM_B_04_IC_01	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $X = \frac{\text{Área con censo de individuos a intervenir } (ha)}{\text{Área a intervenir } (ha)} \times 100$	X					Previo a la actividad de aprovechamiento forestal y desmonte y descapote	100%		Informe resultado del censo de individuos Fustales, Latizales y brinzales de las áreas de intervención.

Programa de manejo del suelo															
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal															
				X	CGU_PM_B_04_IE_02	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{\text{No. de individuos removidos}}{\text{No. de individuos inventariados}} \times 100$	X					Durante la actividad de aprovechamiento forestal	≤100%		Informe del aprovechamiento forestal.
Aprovechamiento forestal			X	X	CGU_PM_B_04_IC_02	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Volumen\ total\ aprovechado\ (r}{\text{Volumen total autorizado } (m^3} \times 100$	X					Durante la actividad de aprovechamiento forestal	≤100%		Informe del aprovechamiento forestal.
			X	X	CGU_PM_B_04_IC_03	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Numero\ de\ áreas\ de\ transito\ y}{Numero\ total\ de\ áreas\ de\ tra} \times 100$ X						Al inicio de las actividades y actualizaciones periódicas	≤100%		Fotografías de soporte (antes, durante, después).

Programa de manejo del suelo														
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal														
			X	X	CGU_PM_B_04_IE_03	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Volumen\ total\ de\ árboles\ aislados\ aprovechados\ (m^3)}{20m^3} \times 100$	X					Previo a las actividades de aprovechamiento forestal de árboles aislados	≤100%		Informe del aprovechamiento forestal de árboles aislados
Manejo de material sobrante			X	X	CGU_PM_B_04_IE_04	**ACCIÓN 4:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = (\frac{Volumen\ de\ material\ de\ aprovechamiento\ forestal\ reutilizado,\ donado\ o\ dispuesto\ adecuadamente\ (m}{Volumen\ de\ material\ sobrante\ aprovechamiento\ forestal\ (m3} \times 100$	X						100%		Informe del aprovechamiento forestal y la gestión del material sobrante
Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención. Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual														
LUGAR DE APLICACIÓN														
• Áreas a intervenir por las actividades autorizadas para el proyecto.														
POBLACIÓN BENEFICIADA														
• Personal operativo del proyecto														
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS														
• Formatos de seguimiento • Registros fotográficos														

Programa de manejo del suelo

CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal

Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 10 Planes y Programas/10.3 Anexo PMA/ 10.3.1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo MAP

PERSONAL REQUERIDO

- Biólogo
- Ingeniero forestal
- Oficial de obra
- Mano de obra no calificada

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

MEDIDA DE MANEJO	ETAPA				
	Pre-opertativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Revisión de diseños y zonificación	X				
Inventario Forestal		X		X	
Instalación de señalización en áreas intervenidas		X		X	
Aprovechamiento forestal		X		X	
Manejo de material sobrante		X		X	

PRESUPUESTO

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCION DE LOS COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Revisión de diseños y zonificación	Biólogo	Mes	1	$ 9.400.000,00	$ 9.400.000,00
Inventario Forestal	Ingeniero forestal	Mes	1	$ 9.400.000,00	$ 9.400.000,00
Instalación de señalización en áreas intervenidas	Mano de obra no formada	Mes	1	$ 2.500.000,00	$ 2.500.000,00
Aprovechamiento forestal	Desmonte, Descapote y Limpieza, incluye tala de árboles con DAP≤0.15 (incluye; transporte y disposición final ≤ a 1Km)	m^2	1	$ 4.800,00	$ 4.800,00
Manejo de material sobrante	Materiales para protección del material de descapote en sitio (3000 m^3 por ha a 0,30 cm de profundidad)	Rollo	1	4500000	$ 4.500.000,00
	Fibra natural (100 m x 2 10 m)				
	- Balizas plásticas	Baliza	1	200000	$ 200.000,00
	-Cintas de señalización (Rollo de 100 m; 3 líneas)	Rollo	1	50000	$ 50.000,00
	-Barreras de contención (Tablas burras)	Tabla	1	35000	$ 35.000,00
COSTO TOTAL					**$ 26.089.800,00**

Programa de manejo del suelo
CGU_PM_B_04 Manejo del aprovechamiento forestal

7.1.2 Programa de Revegetalización

7.1.2.1 CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas

Programa de Revegetalización	
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas	
OBJETIVOS	
• Establecer medidas de corrección para fauna y flora a través de la recuperación de cobertura vegetal en los sectores ambientalmente sensibles intervenidos.	
METAS	
• Identificar y revegetalizar el 100% de los sectores que por sus características lo requieran. • Revegetalizar el 100% de las áreas intervenidas en la etapa de abandono del proyecto • Realizar el 100 % de los mantenimientos previstos en las áreas empradizadas y revegetalizadas.	
ETAPA (S) APLICACIÓN	
Pre - operativa	
Constructiva	**X**
Operativa	**X**
Desmantelamiento, abandono y restauración	**X**
Actividades transversales	**X**



Fotografía 7.1-6 Revegetalización de taludes con semilla al voleo.
Fuente: Archivo de SGI S.A.S., 2025.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	Selección de especies y métodos para revegetalización Revegetalización Mantenimiento de áreas revegetalizadas
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	

Programa de Revegetalización				
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas				
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	MEDIA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA

Programa de Revegetalización					
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas					
Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_19	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BAJA	

MEDIDA DE MANEJO	ACCIONES A DESARROLLAR
Selección de especies y métodos para revegetalización	➢ **ACCIÓN 1: SELECCIÓN DE ESPECIES Y MÉTODOS PARA REVEGETALIZACIÓN:**

El programa de revegetalización describe los pasos y procedimientos a ejecutar para recuperar la cobertura vegetal en zonas donde se desarrollarán las actividades constructivas del proyecto. La recuperación vegetal comprende la ejecución revegetalización principalmente con especies gramíneas y arbustivas, a continuación, se presentan las especies sugeridas, aunque se pueden evaluar otras del mismo tipo, según las condiciones del terreno a revegetalizar.

Aunque las especies gramíneas y arbustivas constituye una guía orientadora (Tabla 7.1-4), es fundamental mantener flexibilidad durante la fase operativa para incorporar especies nativas o naturalizadas que demuestren mejor desempeño en campo, especialmente aquellas tolerantes a las características propias de los suelos de sabana, pendientes y niveles de compactación.

Tabla 7.1-4 Especies gramíneas y arbustivas recomendadas

NOMBRE COMUN	ESPECIE	SISTEMA DE SIEMBRA	DISTANCIA DE SIEMBRA	
			DISTANCIA ENTRE SURCOS	DISTANCIA ENTRE PLANTAS
Pasto puntero	*Hiphasrshemia rufa*	En surcos o al voleo	0,3 a 0,4 m	-
Pasto vetiver	*Vetiveria zizanoides*	Por estolón	0,3 a 0,7 m.	0.3 m.
Pasto imperial	*Axonopus scoparius*	Por tallo	0.5 a 1m.	-
Pasto elefante	*Pennicetum purpureum*	En cepas y tallo	-	Por tallo: 0.7 a 1m.
				Por Cepas: 0.5m
Pasto guinea	*Panicum máximum*	En surcos o al voleo	En surcos o al voleo	0,4 a 0,6 m.
Kudzú tropical	*Pueraria phaseloides*	En surcos o al voleo	En surcos o al voleo	-
Cañabrava	*Arundo donax*	Estacas	Estacas	-
Guayabo de monte	*Psidium sp.*	En surcos	En surcos	2 a 3 m.

Fuente: (Ecopetrol S.A., 2020)

Las especificaciones técnicas para seguir en la recuperación vegetal comprenden:

➢ **SIEMBRA DE GRAMÍNEAS (Semillas, Estolones, etc.)**

- Siembra de Semillas

Programa de Revegetalización	
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas	
	El pasto se sembrará por semilla al voleo, en cantidad de 4 a 5 Kg/ha, luego de concluidas las obras de restauración final de las áreas intervenidas y preparado el terreno con anterioridad. La semilla por ser tan liviana se sembrará con una mezcla de suelo para así darle un cubrimiento muy ligero. Esta técnica se utiliza cuando la pendiente final de reconformación es muy baja; también es aplicable a taludes o zonas de relleno, donde las semillas tienen mucha más opción de germinar y crecer. El pasto se desarrolla muy bien en los suelos pobres y no es exigente en nutrientes, sin embargo, se debe tener en cuenta las recomendaciones de fertilización establecidas para la siembra de especies nativas. • Siembra de Estolones La siembra por estolón es un sistema de reproducción vegetativo, es decir, toma una parte de la planta desarrollada para generar desde ésta una nueva planta. El estolón, es la especie más utilizada, se utiliza para recuperar áreas ocupadas por pastos. El establecimiento consiste en la siembra de plántulas en los sitios definitivos, después de haber realizado la protección geotécnica de los sectores. Los estolones deben presentar como mínimo una sección de 15 cm, en el cual esté ubicado por lo menos una hoja, nudo, o yema. Estas secciones se plantarán cada 30 cm, mediante el sistema triángulo o tresbolillo. Para que se garantice el prendimiento de los estolones, se debe estar en época lluviosa o disponer de abundante riego. Se debe colocar tres tallos o trozos por sitio en forma continua, para luego tapar de tal manera que queden dos o tres entrenudos inferiores cubiertos y el follaje descubierto. La siembra se podrá llevar a cabo entre los meses de abril y mayo, ya que estos corresponden al inicio del período lluvioso en forma abundante lo que garantiza una buena germinación y establecimiento de estas especies de gramíneas y leguminosas. Se deberá realizar una resiembra a los dos meses siguientes, en los sectores donde por condiciones de humedad y del material, no se presentó prendimiento total. • Siembra en taludes En caso de requerirse revegetalización en taludes se podrá utilizar métodos de siembra como cespedones o mallas orgánicas como se observa a continuación en la **Figura 7.1-9 y Figura 7.1-10.**

Programa de Revegetalización
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas



Figura 7.1-9 Métodos de siembra por malla orgánica

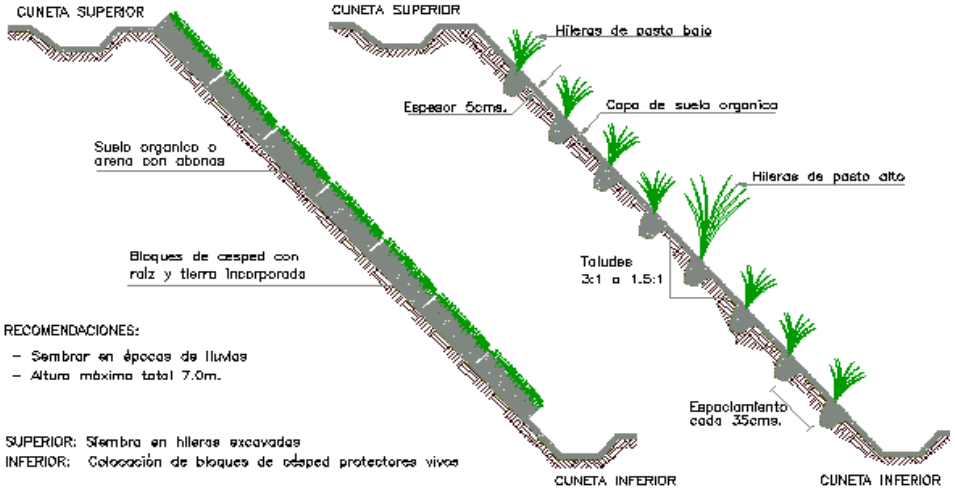


Figura 7.1-10 Sistema de siembra en taludes

- Con canal sobre curvas de nivel: Consiste en la excavación de surcos de sección transversal en V siguiendo las curvas de nivel, con una profundidad de 10 cm y un ancho de 8 cm y con una separación entre ellos menor o igual a 1 m, medida sobre la cara del talud. En estos surcos se siembra semilla de especies adecuadas para la revegetalización como las gramíneas y leguminosas mencionadas.

Programa de Revegetalización	
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas	
	Durante el riego de semilla debe buscarse una distribución uniforme. Se recomienda que la siembra, se empiece antes del inicio del período de lluvias, con el fin de garantizar la disponibilidad de agua en el suelo durante la germinación. • Surcos de entretejido (fajinas): Consiste en la conformación de atados con ramas entrelazadas de material vegetal vivo, que luego se disponen en surcos poco profundos, los cuales se excavan siguiendo las curvas de nivel del talud. • Las ramas y las estacas que fijan los atados al terreno se pueden elaborar de material que enraíce fácilmente, utilizable cuando el material es blando. En materiales duros las estacas podrán ser de madera seca o de metal. El espaciamiento entre ellas a lo largo de la curva de nivel debe ser equivalente a la mitad de la longitud del atado. La distancia entre curvas de nivel se encuentra entre 1.0 y 3.0 m, dependiendo del grado de erosión. De manera complementaria a la construcción de las fajinas, se puede regar una mezcla de semillas de pastos y leguminosas herbáceas, o establecer pasto con el sistema de estolón. • Capas en ramas: Este tratamiento consiste en colocar ramas y tallos verdes de arbustos que enraízan, o brotes enraizados, en filas o contornos sucesivos en la cara del talud. El sistema se puede utilizar para proteger un talud en construcción, de un terraplén o como medida de rehabilitación en taludes muy erosionados. • En taludes con grandes posibilidades de erosión, o donde el grado de estabilidad es bajo, se recomienda reforzar con malla de alambre para cerca, colocándole debajo la capa de ramas en un espesor entre 10 y 15 cm. • Capa de esterilla: Este sistema consiste en la colocación sobre la cara del talud de pequeñas secciones (3 x 1 m), de esterilla (láminas delgadas de guadua o bambú), ancladas con estacas de madera seca o metal, siguiendo las curvas de nivel. Una vez establecida la esterilla, se puede adicionar una capa de suelo semilla (pasto-leguminosa-herbácea). • El espaciamiento entre curvas de nivel, para colocación de las esterillas es en promedio de 3 m y de 2 m a lo largo de la curva de nivel. En casos donde se requiera una rápida recuperación paisajística, se debe buscar que el cubrimiento en un 90% de la cara del talud. • Biomanto: Consisten en la preparación de una mezcla de hojarasca, materia orgánica (compost, gallinaza), y semilla de pasto-leguminosa pregerminada, en relación 3:1 utilizando aproximadamente 5 Kg/Ha. Esta mezcla se distribuye en costales de fique (tipo arveja). Otra forma de biomanto (sin costal del fique), consiste en esparcir la mezcla directamente sobre el terreno en una capa de 5 cm de espesor y por encima una capa de geotextil (poliyute) o fibra natural. En ambos casos (costal o poliyute), se fijan al suelo con estacas. Posteriormente se coloca la malla de gallinero o trenzada y se fijan las estacas. • La capa protectora o mulch se coloca luego de finalizada la fertilización y la siembra; su utilización es adecuada para pendientes del terreno entre el 5 y el 10%, con una intensidad de aplicación de 0.25 lb/yd2, con lo cual se espera un grosor mínimo de 6 mm.

Programa de Revegetalización	
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas	
	• Para la instalación del biomanto se procede de manera paralela a la pendiente con traslapos de 10 cm entre rollos paralelos y de 30 cm entre los extremos superior e inferior de rollos consecutivos. La densidad del biomanto por área afectada de terreno depende de la pendiente de este (no siempre igual a la pendiente del eje del tubo) de la siguiente manera: TIPO A, para pendientes del terreno entre el 10 y el 40 %. TIPO B, para pendientes del terreno superiores al 30%. TIPO C, para pendientes del terreno superiores al 40%. Las características de los diferentes tipos de biomanto, se presentan a continuación: • **Tipo A:** Un mínimo de **3.588 lb por hectárea** de capa de paja en entramado de fibra de algodón con una malla fotodegradable en el extremo superior (North American Green S-150 o equivalente). • **Tipo B:** Un mínimo de **4.788 lb por hectárea** de capa de paja con una cara superior fotodegradable y fondo en entramado (North American Green S-150 o equivalente). • **Tipo C:** Un mínimo de **4.788 lb por hectárea** compuesto por una mezcla de 70% paja y 30% fibra de coco, con cara superior estabilizada contra rayos UV y fondo en entramado (North American Green SC-150 o equivalente) • Hidrosiembra: Este sistema consiste en la aplicación de una capa protectora preparada con una mezcla homogénea de semillas de pastos, fertilizantes, fibras y adhesivos sobre suelos y taludes propensos a la erosión; esta mezcla es lanzada mediante el uso de un equipo especial conformado por compresores neumáticos. Eventualmente si la pendiente lo permite, es posible aplicar mezcla manualmente. Una vez aplicado en el sitio, el compuesto forma una capa estable y permeable que logra mantener la humedad ofreciendo condiciones favorables para la germinación y crecimiento de las semillas, logrando el control de la erosión mientras que se desarrolla la vegetación. Las fibras utilizadas son biodegradables por ser compuestas de celulosa y su coloración normalmente verde permite brindar una ayuda a los operarios para mantener uniformidad durante la aplicación. Este sistema no implica afectar zonas aledañas para extraer el material vegetal como si lo requieren otros métodos de empradización, convirtiéndose en la ventaja más importante en este tipo de obras. • Empradización con cespedón

Programa de Revegetalización
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas



Figura 7.1-11 Métodos de siembra por cespedones

Garantizar una capa orgánica o en su defecto arena mejorada con abonos orgánicos 500 g/m², para su establecimiento y buen prendimiento.

Mantener protegido el material (raíces cubiertas por tierra y sanas,) se empleará una sola clase de pasto para el talud. Evitar el traslape de los cespedones, así como los espacios vacíos, garantizando una superficie uniforme. Realizar el reemplazo de los cespedones que no hayan desarrollado raíces o que se hayan caído o colapsado dejando descubierto el talud. Emplear 100 g de abono orgánico por m2 durante su mantenimiento el cual se hará hasta el prendimiento total del material. En áreas planas, dependiendo del material de sustrato elegido, deberá tenerse en cuenta el factor de compactación, de manera tal que el espesor final del sustrato en las zonas a recuperar sea de por lo menos 5 cm por compactación natural después de la siembra de césped. Se recomienda para la empradización las especies que se encuentren disponibles en la zona.

- Otras consideraciones

Las áreas para recuperar con sustrato y material vegetal deberán contar con un mantenimiento, dentro del cual se sugieren las siguientes actividades:

- Fertilización con producto granular después de 10 días de la siembra según las indicaciones del producto dosificado por m^2, las subsiguientes fertilizaciones se efectuarán cada 20 días.
- Programación de dos (2) a tres (3) riegos semanales si el régimen de lluvias no es el adecuado y cuando se observe amarillamiento de los rebrotes.
- Deshierbes manuales a los 8 días de la siembra de semilla durante el primer mes y luego con intensidad cada 15 días durante 3 meses, luego se aplicará el deshierbe necesario cuando el material ocupe el 90% por m^2.

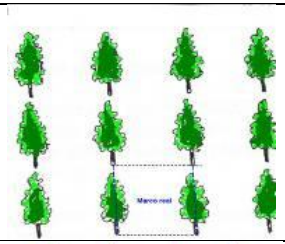
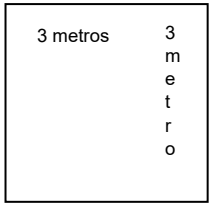
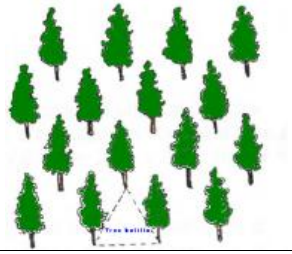
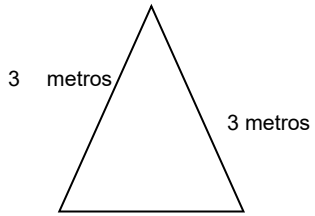
Programa de Revegetalización	
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas	
	• En áreas donde la semilla no presente prendimiento se procederá a la remoción de suelo para aireamiento y se procederá a la resiembra. • El tiempo de mantenimiento de áreas nuevas recuperadas, las cuales deberán entenderse como aquellas donde se hará la reutilización de material vegetal y sustrato por remoción y descapote de otras, será mínimo por 6 meses o el que indique la autoridad ambiental
Revegetalización	➢ **ACCIÓN 2: REVEGETALIZACIÓN:** El programa de revegetalización describe los pasos y procedimientos a ejecutar para recuperar la cobertura vegetal mediante el establecimiento de individuos herbáceas o arbóreos. A continuación, se presentan las especies sugeridas, aunque se pueden evaluar otras del mismo tipo, según las condiciones del terreno a revegetalizar y la línea base del proyecto. ➢ **Revegetalización:** Teniendo en cuenta que la vegetación está fuertemente relacionada al suelo, además de las características bióticas, por factores hidrológicos y mecánicos, antes de comenzar la revegetalización se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: • Es común el uso de pastos para Revegetalización, pero se debe combinar con hierbas, arbustos y en los casos en los cuales se determine que no se realizarán ampliaciones o modificaciones a las obras civiles que puedan requerir aprovechamiento forestal, árboles. De esta manera se imita la sucesión natural y se activa un proceso de recuperación la vegetación inicial. • Documentar la procedencia y estado fitosanitario del material utilizado. • Teniendo en cuenta el área a revegetalizar se recomienda sembrar con pastos en terrenos con menor estabilidad y capacidad de soportar peso. Mientras que en zonas abiertas y con mejor estabilidad, susceptible a erosión, con especies arbustivas o arbóreas. • El suelo debe conformarse y debe hacerse una nivelación antes de instalar las plantas. • Las áreas que serán sembradas deberán demarcarse. • Las plántulas de árboles y arbustos se deben sembrar en un hoyo de 30 cm para plántulas de 20 – 30 cm de alto y teniendo en cuenta que la base del tallo debe estar al nivel del suelo. • Una vez instalado el césped se debe hacer una sangrada con tierra negra por encima y en las juntas de este. • Las plántulas de árboles y arbustos se deben sembrar en un hoyo de 30 cm para plántulas de 20 – 30 cm de alto y teniendo en cuenta que la base del tallo debe estar al nivel del suelo. • Todos los desperdicios escombros y material sobrante deberá retirarse. • La siembra debe contemplarse una semana antes del inicio del periodo de lluvia, para prever el suministro de agua en las primeras etapas de establecimiento y desarrollo del material vegetal, de lo contrario se debe asegura el riego. • Procedimiento:

Programa de Revegetalización

CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas

- Preparación del terreno: Para esta etapa se debe tener en cuenta que la demora en los tiempos de ejecución entre las labores favorecerá los procesos erosivos.
- Demarcación de las zonas a revegetalizar.
- Limpieza de la superficie o sustrato.
- Se debe esparcir y mezclar cascarilla de arroz en el suelo en proporción 1:8.
- Cuando el terreno esté limpio se debe contar con el material vegetal y sustrato, que puede ser plántulas o la primera capa de terreno levantada y protegida en los lugares donde se almacenó, hasta los lugares de siembra. Esto si el estado sanitario y físico del sustrato es adecuado.
- Para el caso de la siembra de plántulas de árboles y arbustos se realiza el trazado a 3 metros entre individuos, en cuadro topografía plana o en triángulo para áreas con pendiente, ahoyado de 30 cm para plántulas de 30 – 40 cm de alto a partir de la base del tallo, fertilización y mezcla del sustrato.

Tabla 7.1-5 Sistema de siembra

Cuadro: se usa en zonas planas (pendiente menor al 12%), se puede realizar con cuerdas marcando los extremos de los cuadros, en donde se ahoya.		
Tres Bolillo: Se aplicará en zonas con pendiente (>12%), se pueden usar varas con la distancia de siembra y se marcan los puntos del ahoyado en los vértices del triangulo		

- Una vez en el sitio el material se esparcirá uniformemente en toda la superficie del terreno garantizando la estructura de los suelos y su humedad.
- Se debe nivelar el área de acuerdo con las pendientes, estabilidad del terreno y requerimientos de siembra.
- De ser necesario se adicionarán fertilizantes orgánicos o químicos a los suelos.

Programa de Revegetalización
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas

- Es necesario igualmente hacer una escarificación superficial a la hora de la siembra.
- En caso de que se haya dejado transcurrir demasiado tiempo entre la labor de descapote y las obras de revegetalización, y las lluvias hayan inducido la generación de cárcavas en los taludes, será necesario reconformar nuevamente el terreno, evitando dejar depresiones, surcos o hundimientos que faciliten la generación de nuevas cárcavas hacia el futuro.

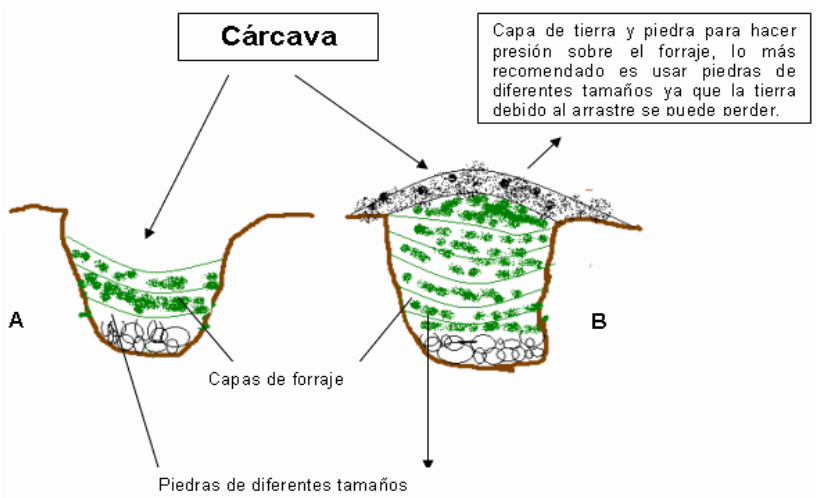


Figura 7.1-12 Sistema para el control de cárcavas

- Siembra

  - Sobre la superficie preparada se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar de la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos, y buscando que los extremos del área empradizada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.
  - Para el caso de árboles y arbustos se realiza la siembra cortando las bolsas que contiene el sustrato y se dispone la plántula en el hoyo, teniendo en cuenta que el pan de tierra quede a nivel con el suelo, posteriormente se termina de llenar el hoyo y se aporca.
  - En las uniones de los bloques se colocará tierra orgánica.
  - Una vez plantada la superficie, el sustrato o la plántula deben permanecer hidratados hasta que se observe buen desarrollo del material vegetal.

Programa de Revegetalización

CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas

- Su se requiere realizar la siembra de plántulas de árboles o arbustos durante el periodo de verano, se debe adicionar un gramo de hidroretenedor por plántula, con el fin de aprovechar la humedad del terreno al conservarla en las cápsulas de gel y permitir su disponibilidad a la plántula.

Si se trata de pasto, una vez terminada la empradización el área deberá compactarse ligeramente dentro de las 24 horas siguientes con un cilindro operado manualmente.

- Mantenimiento

  - Se debe asegurar la humedad del sustrato de la plántula o del prado, ya sea por el agua lluvia sincronizando la siembra con los periodos de lluvia o con riegos periódicos, asegurando la adaptabilidad del material vegetal.
  - Aplicación de fertilizantes y correctivos periódicos de ser necesarios.
  - Remplazo de individuos o tramos que no sobrevivieron.
  - Durante los recorridos de control por el área intervenida se deben identificar áreas en donde el desarrollo de procesos erosivos requiera revegetalización para mitigarlos.
  - Si se siembran plántulas los recorridos deben incluir verificación del estado de los individuos, si los pastos o las hierbas están invadiendo y ejerciendo competencia que pueda afectar la supervivencia de la plántula se deben realizar plateos, sin que estos sean muy agresivos por la susceptibilidad a la erosión del terreno.

Identificar las especies más aptas, es decir las que presentaron mejor adaptabilidad al medio y supervivencia, con el fin de realizar el mantenimiento con estas especies.

Tabla 7.1-6 Especies arbóreas nativas sugeridas para la recuperación de áreas afectadas acorde a la línea base del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CITES	UICN	RESOLUCIÓN 0126 de 2024 - MADS	DISTRIBUCIÓN
Cedrela odorata	Cedro	II	Vulnerable (VU)	En Peligro (EN)	Cosmopolita
Handroanthus chrysanthus	Roble amarillo	II	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida
Mimosa trianae	Acacia	No aplica	En Peligro (EN)	En Peligro (EN)	Endémica
Pouteria krukovii	Krukovii	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida
Pterocarpus acapulcensis	Sangregao	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida
Trichanthera corymbosa	Madre de agua	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Casi endémica

Cabe aclarar que las especies planteadas son opcionales las cuales pueden ser remplazadas por otras que hayan sido reportadas en línea base y que presentan características similares a las propuestas.

Programa de Revegetalización	
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas	
Mantenimiento de áreas revegetalizadas	➢ **ACCIÓN 3: MANTENIMIENTO DE ÁREAS REVEGETALIZADAS:** Todas las áreas que sean recuperadas mediante empradización deberán contar con mantenimientos anuales o el que indique la autoridad ambiental, dichos mantenimientos se enfocaran en realizar las siguientes actividades: • Corte o poda del césped plantado • Desmalezar según se requiera para cada área empradizada. • Reportar fallas o desperfectos que se presenten con el césped plantado con el fin de corregir dichas fallas. En cuanto al mantenimiento de la revegetalización se plantean las siguientes actividades que deben ser realizadas: - Se debe asegurar la humedad del sustrato de la plántula o del prado, ya sea por el agua lluvia sincronizando la siembra con los periodos de lluvia o con riegos periódicos, asegurando la adaptabilidad del material vegetal. - Aplicación de fertilizantes y correctivos periódicos de ser necesarios. - Remplazo de individuos o tramos que no sobrevivieron. - Durante los recorridos de control por el área intervenida se deben identificar áreas en donde el desarrollo de procesos erosivos requiera Revegetalización para mitigarlos. - Si se siembran plántulas los recorridos deben incluir verificación del estado de los individuos, si los pastos o las hierbas están invadiendo y ejerciendo competencia que pueda afectar la supervivencia de la plántula se deben realizar plateos, sin que estos sean muy agresivos por la susceptibilidad a la erosión del terreno. Identificar las especies más aptas, es decir las que presentaron mejor adaptabilidad al medio y supervivencia, con el fin de realizar el mantenimiento con estas especies las labores de reforestación

TIPO DE MEDIDA					INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO										
MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA				ID INDICADOR	INDICADOR	FRECUENCIA DE APLICACIÓN						VALOR DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
	Cm	Cr	Mi	Pv			M	B	T	S	A	OTRO			

Programa de Revegetalización														
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas														
Selección de especies y métodos para revegetalización				**X**	CGU_PM_B_05_IE_01	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** **X =** Cero especies exóticas arbóreas y arbustivas para revegetalización	X					Durante las actividades de revegetalización	0%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Registro fotográfico e informes de seguimiento
Revegetalización		**X**			CGU_PM_B_05_IE_02	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{\text{Área total revegetalizada } (m^2)}{\text{Área suceptible de revegetalización}(m^2)} \times 100$						Al terminar las actividades constructivas del proyecto	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Registro fotográfico e informes de seguimiento
		X			CGU_PM_B_05_IE_03	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{\text{Área con material vegetal con buen prendimiento y desarrollo } (m^2)}{\text{Área total revegetalizada}(m^2)} X10$						Al terminar las actividades constructivas del proyecto	≥80%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Registro fotográfico e informes de seguimiento

Programa de Revegetalización														
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas														
Mantenimiento de áreas revegetalizadas		**X**			CGU_PM_B_05_IE_04	**ACCIÓN 3:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $x = \frac{\text{Áreas revegetalizadas con mantenimiento}}{\text{Área total revegetalizada}} X100$						Según cronograma de mantenimiento	100%	Contratista de Obra civil Departamento HSE ECP	Registro fotográfico e informes de seguimiento

Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención.
Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual

LUGAR DE APLICACIÓN

- En las áreas de intervención del proyecto que por la ejecución de las diferentes obras a desarrollar presenten erosión o que sea necesario realizar obras de revegetalización

POBLACIÓN BENEFICIADA

- Comunidad circundante al proyecto
- Personal operativo

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Escoger y verificar el suelo o sustrato donde se va a instalar la vegetación de las áreas afectadas.
- Identificación de las áreas afectadas que necesitan la revegetalización

Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 10 Planes y Programas/10.3 Anexo PMA/ 10.3.1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo MAP

PERSONAL REQUERIDO

- Profesionales ambientales
  Mano de obra no calificada

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	ETAPA				
	Pre - operativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Selección de especies y métodos para revegetalización		X	X	X	
Revegetalización		X	X	X	

Programa de Revegetalización					
CGU_PM_B_05 Revegetalización de Áreas Intervenidas					
Mantenimiento de áreas revegetalizadas			**X**		

PRESUPUESTO

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Recuperación de la cobertura vegetal	Profesional ambiental	día	30	$ 325.000,00	$ 9.750.000,00
	Mano de obra no calificada	Día	30	$ 83.333,33	$ 2.500.000,00
	Estolones	Estolón	1110	$ 750,00	$ 832.500,00
	Plántulas de la revegetalización	Ha	1100	$ 1.700,00	$ 1.870.000,00
	fertilización de la revegetalización	Kg/ha	10000	$ 700,00	$ 7.000.000,00
	Mantenimiento por tres meses (Resiembra, fertilización, riego) de la revegetalización	global	1	$ 5.000.000,00	$ 5.000.000,00
	Césped	Cespedón 40x40	10000	$ 600,00	$ 6.000.000,00
	Semilla	KG	6	$ 82.000,00	$ 492.000,00
	Sustrato	m^3	500	$ 36.000,00	$ 18.000.000,00
	Estacas de madera	Unidad	1110	$ 600,00	$ 666.000,00
	Abono orgánico	g/m^2	1110	$ 700,00	$ 777.000,00
	Mantenimiento **(**Por medio año aplicado cada dos meses (Abonado, riego, corte, otros)	Mantenimiento	3	$ 980.000,00	$ 2.940.000,00
	Perfilado del terreno, acondicionamiento de sustrato, ahoyado, siembra de estolones y empradización	m^2	10000	$ 4.000,00	$ 40.000.000,00
	Transporte menor	viajes	8	$ 102.000,00	$ 816.000,00
	Transporte mayor	viajes	24	$ 205.000,00	$ 4.920.000,00
COSTO TOTAL					**$ 101.563.500,00**

7.1.3 Programa de Manejo del recurso hídrico

7.1.3.1 CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico

Programa de Manejo del recurso hídrico	
CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico	
OBJETIVO	
✓ Establecer medidas de manejo que prevengan y/o minimicen la modificación del hábitat para la biota acuática, mediante el manejo del recurso hídrico (Componente abiótico), para (de modo integral) evitar modificaciones en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas. (Componente biótico). ✓ Definir las obras específicas para manejo de las escorrentías que se deben realizar en la infraestructura proyectada y en las corrientes potencialmente afectables.	
METAS	**Fotografía 7.1-7 Especie de ictiofana reporadad para el área de influencia físicobiótica.** **Fuente: Archivo de SGI S.A.S., 2025.**
• Capacitar 100% del personal vinculado en prevención y alteración de la calidad del hábitat para la biota acuática (plancton, perifiton, bentos, macrófitas y peces) dentro del área de influencia durante la ejecución del proyecto. • Señalizar 100% las zonas donde podría verse afectado el recurso hídrico y su afectación a la biota acuática. • Diseñar obras específicas que permitan realizar un manejo adecuado de los sedimentos en el 100% de los cuerpos de agua aledaños a la infraestructura requerida para el proyecto objeto de modificación. • Monitorear al 100% los cuerpos de agua que se cruzan por las actividades del proyecto • Capacitar el 100% del personal contratado con medidas para evitar y mitigar afectación de bosques de galería, zonas de bajo, morichales y fuentes de agua • Controlar el aporte de sedimentos en el 100% de los cuerpos de agua a ser intervenidos	

ETAPA (S) APLICACION	
Pre - operativa	
Constructiva	**X**
Operativa	**X**
Desmantelamiento, abandono y restauración	**X**
Actividades transversales	**X**

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO

Programa de Manejo del recurso hídrico					
CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico					
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	**ECOSISTEMAS ACUATICOS**	**IMP_21**	**Alteración a ecosistemas acuáticos**	MEDIA	
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	**ECOSISTEMAS ACUATICOS**	**IMP_22**	**Alteración a la hidrobiota**	MEDIA	
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	**ECOSISTEMAS ACUATICOS**	**IMP_21**	**Alteración a ecosistemas acuáticos**	ALTA	
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	**ECOSISTEMAS ACUATICOS**	**IMP_22**	**Alteración a la hidrobiota**	ALTA	
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_21	Alteración a ecosistemas acuáticos	MEDIA	
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_22	Alteración a la hidrobiota	MEDIA	
Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_21	Alteración a ecosistemas acuáticos	BAJA	
Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_22	Alteración a la hidrobiota	BAJA	1. Educación ambiental en Recurso Hidrobiológico 2. Señalización 3. Conservación de recursos y cuerpos de agua 4. Barreras sedimentadoras
Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_21	Alteración a ecosistemas acuáticos	BAJA	
Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_22	Alteración a la hidrobiota	BAJA	
Cruces sobre cuerpos de agua	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_21	Alteración a ecosistemas acuáticos	MEDIA	
Cruces sobre cuerpos de agua	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_22	Alteración a la hidrobiota	MEDIA	
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_21	Alteración a ecosistemas acuáticos	MEDIA	
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_22	Alteración a la hidrobiota	MEDIA	
Operación de ZODME	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_21	Alteración a ecosistemas acuáticos	MEDIA	
Operación de ZODME	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_22	Alteración a la hidrobiota	MEDIA	

Programa de Manejo del recurso hídrico					
CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico					
Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial	ECOSISTEMAS ACUATICOS	IMP_22	Alteración a la hidrobiota	MEDIA	

MEDIDA DE MANEJO	ACCIONES A DESARROLLAR
1. Educación ambiental en Recurso Hidrobiológico	Por causa de la directa relación de la calidad del recurso hidrobiológico con el recurso hídrico, todas las medidas de manejo propuestas para el componente de calidad del agua serán complementarias a las medidas propuestas. Adicionalmente, teniendo en cuenta la también estrecha relación entre la biota acuática, la calidad del recurso hídrico y la conservación de las coberturas vegetales, aquellas medidas dirigidas a la compensación por pérdida de coberturas vegetales (manejo de flora), también tendrán un efecto (indirecto de mitigación), sobre el manejo de las comunidades acuáticas. Acción 1. Capacitaciones ambientales Durante las etapas de construcción y operación, se propone la realización de capacitaciones ambientales dirigidas a todo el personal involucrado en el proyecto. Éstas se presentarán de forma permanente y durante todas las etapas de desarrollo, las cuales estarán orientadas a: ✓ La definición de recursos hidrobiológicos y su relación con los ecosistemas acuáticos presentes en el Área de Influencia. ✓ La comprensión de la importancia del recurso hídrico, del uso racional del agua y las consecuencias ambientales ocasionadas por el uso inadecuado del mismo sobre los recursos hidrobiológicos. ✓ Prohibición al personal vinculado al proyecto, de la realización de actividades sobre las rondas de las fuentes hídricas, específicamente actividades como: disposición de residuos sólidos o líquidos, sustancias químicas, lubricantes, combustibles, instalación de infraestructura productiva, pesca, o desarrollo de actividades que pueden alterar sus condiciones fisicoquímicas o hidrobiológicas, salvo las actividades autorizadas y previstas para proyecto. ✓ Resaltar la importancia de las especies fauna acuática, semiacuática y la ecología de estos. ✓ Entregar material informativo que incluya datos como importancia de las especies mostrando sus amenazas, modos de vida, reproducción y endemismos. Esto con el objeto de complementar las capacitaciones realizadas y que ayude a concientizar tanto al personal involucrado en el proyecto como la comunidad en general del cuidado que se debe tener sobre los ecosistemas acuáticos.
2. Señalización	De ser necesario, en los sitios donde se pueda generar alguna alteración sobre una fuente hídrica (captación y/o ocupación), se ubicarán señales de prevención. Esta señalización deberá indicar la prohibición de arrojar o verter desechos de cualquier tipo, sólidos, líquidos, industriales o domésticos. Adicionalmente, se sugiere que dichas señalizaciones además de indicar prohibiciones sean informativas y señalen la importancia de los cuerpos de agua, del cual dependen los recursos hidrobiológicos de la región.
3. Conservación de recursos y cuerpos de agua	➢ **Acciones para la conservación de los recursos** ✓ Prohibición de lavado de vehículos en los cuerpos de agua. ✓ Prohibido el mantenimiento de vehículos en locaciones. ✓ Se impedirá el desperdicio de agua y se dará la implementación de acciones para el ahorro del agua. ✓ Se prohíbe la pesca.

Programa de Manejo del recurso hídrico	
CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico	
	✓ Se realizarán talleres de capacitación a los contratistas y trabajadores dando a conocer acciones y medidas para el manejo adecuado del recurso hídrico. ✓ Campañas de sensibilización a los trabajadores sobre la importancia de especies de fauna y flora asociadas a los sistemas acuáticos, y se incluirá la información de la ficha CGO_PM_07 Conservación de especies de fauna en peligro, en lo concerniente a las especies de Ictiofauna (amenazadas, endémicas y en veda). ➢ **Manejo en los cuerpos de agua y cruces de agua:** Las medidas de manejo para construcción de obras para cruce de cauces y fuentes de agua a 100 m de la redonda de las áreas a intervenir por el desarrollo de las actividades del proyecto son las siguientes: ✓ Realizar cambios en los diseños de obra para garantizar la mínima afectación sobre los cuerpos de agua en las actividades constructivas que requieran ocupación de cauces. ✓ Realizar adecuados diseños hidráulicos y geotécnicos de las estructuras de paso, de acuerdo con las condiciones del terreno. ✓ En ninguna circunstancia se realizarán vertimientos de lubricantes u otros residuos sólidos o líquidos no autorizados, que comprometan la calidad de las aguas, situación que incidiría directamente sobre las comunidades hidrobiológicas. ✓ Se efectuarán labores planificadas de Ahuyentamiento de la fauna, actividad que se realizará antes de la intervención y en momento en que detecte la presencia de animales silvestres con dependencia del medio acuático. Esto resulta importante por cuanto se disminuirán los encuentros fortuitos, evitando accidentes y el inadecuado manejo de los animales. (7.2.1.2 Manejo de Fauna).
4. Barreras sedimentadoras	Se diseñarán sedimentadores específicos para el manejo de la escorrentía en la infraestructura proyectada y en los diferentes cuerpos de agua posiblemente afectados por la construcción y operación de esta. Esto se realizará una vez se evalué en detalle el área, las características geotécnicas y las obras a desarrollar. Lo anterior se incorporará dentro del PMA respectivo incluyendo: ✓ Cantidad necesaria y localización espacial de cada obra en un plano a escala detallada Diseño específico del (los) sedimentador (es). ✓ Especificaciones técnicas de los mismos. ✓ Medidas de limpieza y mantenimiento A continuación, se muestra un diseño tipo de barreras sedimentadoras. Los criterios para la construcción de barreras son las siguientes: ✓ En ninguna circunstancia se permite la construcción de barreras con geosintéticos en canales de agua permanente o donde los flujos excedan un caudal de 0.028 m3/seg. ✓ La vida útil de una barrera es aproximadamente cinco meses. ✓ La fibra de geosintéticos debe ser una tela porosa de polipropileno, nailon, poliéster o etileno que cumpla con los requisitos del FHWA para filtración y resistencia. ✓ Los postes para sostener las telas pueden ser de madera de 100 mm de diámetro o de hierro, con peso de 2 kg/m., con una longitud mínima de 1,5 m.

Programa de Manejo del recurso hídrico

CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico

- ✓ La altura libre de la barrera no debe exceder 0,9 m.
- ✓ La tela debe ser continua y no se permiten uniones o traslapos.
- ✓ Los postes deben espaciarse máximo tres metros y deben enterrarse mínimo 0,6 m.
- ✓ La zanja para enterrar al geotextil debe tener mínimo 200 mm de profundidad. Una vez colocada la tela debe rellenarse la zanja y compactarse adecuadamente.
- ✓ Cuando se utilizan telas estándar se debe colocar adicionalmente una malla y alambre para sostenerla.

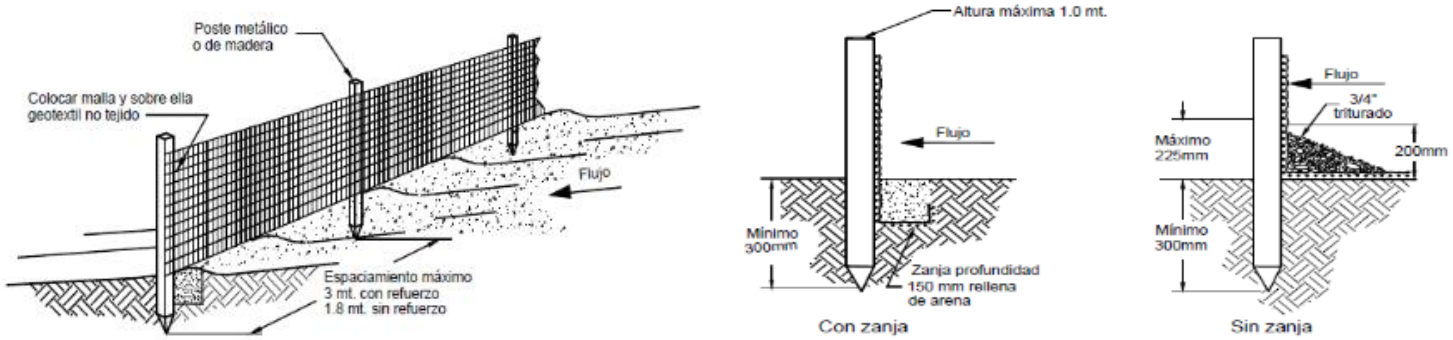


Figura 7.1-13 Barreras sedimentadoraa

TIPO DE MEDIDA					INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO									
MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA				ID INDICADOR	INDICADOR	FRECUENCIA DE APLICACIÓN						VALOR DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
	Cm	Cr	Mi	Pv			M	B	T	S	A	OTRO			
1. Capacitaciones Ambientales				X	CGU_PM_B_06 _IE_01	**Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $CRH = \frac{NPC}{NP} \times 100$ Variables:				X		Al iniciar la vinculación y semestralmente	100	Ecopetrol S.A.	Registros fotográficos y planillas de asistencia

Programa de Manejo del recurso hídrico														
CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico														
						CRH: Capacitación en manejo del recurso hídrico NPC: No. de asistentes NP: No. de trabajadores en el frente de obra.								
2: Señalización				**X**	CGU_PM_B_06 _IE_02	**Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $X = \frac{\text{Número de señales ubicad}}{\text{Número de señales propuestas en fue próximas a áreas de interver}} \times 100$						Continuo	100	Ecopetrol S.A.	Registros fotográficos y georreferenciación
4. Barreras sedimentadoras				**X**	CGU_PM_B_06 _IE_03	**Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** **IBS =**NBS/NAI*100 **Variables:** IBS: instalación de barreras para control de sedimentos NBS: Número de barreras sedimentadoras instaladas NAI: Número total de áreas intervenidas que requieren barreras sedimentadoras				**X**		Continuo	100	Ecopetrol S.A.	Registro fotográfico y georreferenciación Informes de cumplimiento Ambiental
Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención. Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual														
LUGAR DE APLICACIÓN														
• Cuerpos de agua superficial cercanos a la infraestructura del proyecto														
POBLACIÓN BENEFICIADA														

Programa de Manejo del recurso hídrico

CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico

- Comunidad que habitan las áreas de intervención directa del proyecto.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 10 Planes y Programas/10.3 Anexo PMA/ 10.3.1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo MAP

PERSONAL REQUERIDO

- Profesionales Ambientales, Biólogos, ecólogos y licenciados en biología, con experiencia y conocimiento de grupos hidrobiológicos continentales del área geográfica del Orinoco, a la cual pertenecen los cuerpos de agua del área de estudio.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD		ETAPA				
		Pre operativa	Actividades Trasversales	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y recuperación ambiental
1. Capacitaciones ambientales				X	X	
2. Señalización				X	X	
3. Conservación de recursos y cuerpos de agua	Monitoreo de calidad de agua		X			
	Análisis de resultados de monitoreos		X			X
4. Barreras sedimentadoras				X		

PRESUPUESTO

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Educación ambiental y acompañamiento a monitoreo	Profesional ambiental	Día	8	$ 230.000	$ 1.840.000
Señalización Informativa y preventiva	Señalización	UNIDAD	1	$ 500.000	$ 500.000
Monitoreo de cuerpos de agua	Toma de muestras y análisis de laboratorio	Punto de monitoreo	172	$ 2.000.000	$ 344.000.000
	Informe comparativo entre fases o etapas del proyecto	Informe	1	$ 8.000.000	$ 8.000.000

Programa de Manejo del recurso hídrico	
CGU_PM_B_06 Manejo del recurso hidrobiológico	
Costo Total	**$ 354.340.000**

7.1.4 Programa de Conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

7.1.4.1 CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

<table>
<tr><th colspan="3">Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda</th></tr>
<tr><th colspan="3">CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)</th></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS</td><td rowspan="3">

Fotografía 7.1-8 Vegetación de área de influencia
Fuente: Archivo de SGI S.A.S., 2025.</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Mitigar y reducir los impactos sobre la flora vascular de los grupos que se encuentran en veda (Orquídeas, Bromelias).
• Mitigar y reducir los impactos que puede acarrear sobre la flora no vascular que se encuentra en veda (Briófitos y Líquenes).
• Establecer medidas de manejo para la conservación de las especies de flora arbórea que se encuentren en categorías de amenaza, veda o peligro crítico, y que puedan verse afectadas por el proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="2">METAS
• Realizar el rescate del 100% de las orquídeas y bromelias si al momento de la intervención son menos de 100 individuos.
• Realizar el rescate del 80% de las orquídeas y bromelias si al momento de la intervención son entre 101 a 1000 individuos
• Realizar el rescate del 70% de las orquídeas y bromelias si al momento de la intervención son entre 1001 a 3000 individuos
• Realizar el rescate del 60% de las orquídeas y bromelias si al momento de la intervención son más de 3000 individuos.
• Realizar el traslado y/o bloqueo del 100% de individuos de especies en veda en estado latizal, brinzal y fustal con DAP inferior a 20 cm.
• Garantizar el 80 % de supervivencia de los individuos rescatados.
• Retribuir el 100% de las áreas hábitat de especies en veda de acuerdo con las proporciones indicadas por tipo de cobertura.
• Realizar el mantenimiento al 100% de las áreas de retribución y/o rescate de especies en veda.</td></tr>
<tr><td>ETAPA (S) APLICACION</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pre - operativa</td><td>X</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>Constructiva</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Operativa</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Desmantelamiento, abandono y restauración</td><td></td></tr>
<tr><td>Actividades transversales</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">EVALUACIÓN AMBIENTAL</td></tr>
</table>

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	Manejo de especies vasculares en veda Recuperación, Rehabilitación o Restauración de hábitat para especies no vasculares Medida de manejo por afectación de especies arbóreas, arbustivas y de helechos arborescentes en veda y/o Amenazadas
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	ALTA	
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	ALTA	
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	IMP_20	Alteración a ecosistemas terrestres	ALTA	
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_17	Alteración a la cobertura vegetal	MEDIA	

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda				
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)				
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	COBERTURA	IMP_18	Alteración a comunidades de flora	MEDIA

MEDIDA DE MANEJO	ACCIONES A DESARROLLAR
Manejo de especies vasculares en veda y/o amenaza	Se desarrollarán acciones orientas a la protección, conservación y la salvaguarda de especies de habito epifito, terrestre y rupícola en el área del proyecto. Las principales actividades son el rescate de individuos de estas especies, el cual consiste al salvamiento de individuos de bromelias y orquídeas que se encuentren en óptimas condiciones. Otra de las acciones es la reubicación de especies, que se refiere al emplazamiento de los individuos de flora en veda rescatados en nuevo hospedero o sustrato, que cuente con condiciones ambientales similares para la buena adaptación y propagación del individuo; y, por último, el seguimiento y monitoreo, el cual garantiza que los individuos rescatados y reubicados sobrevivan por un periodo de tiempo que garantice la continuidad de la especie.

Tabla 7.1-77.27 Especies vegetales arbóreas leñosas en condición en veda y/o amenaza

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CITES	UICN	RESOLUCIÓN 0126 de 2024 - MADS	DISTRIBUCIÓN
Cedrela odorata	Cedro	II	Vulnerable (VU)	En peligro (EN)	Cosmopolita
Handroanthus chrysanthus	Roble amarillo	II	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida
Handroanthus serratifolius	Guayacán amarillo	II	En Peligro (EN)	No aplica	Restringida
Mimosa trianae	Acacia	No aplica	En Peligro (EN)	En peligro (EN)	Endémica
Pouteria krukovii	Krukovii	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida
Pterocarpus acapulcensis	Sangregao	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida
Trichanthera corymbosa	Madre de agua	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Casi endémica

Tabla 7.1-8 Especies vasculares de diferentes hábitos de crecimiento en condición en veda y/o amenaza

ESPECIE	CITES	UICN	RESOLUCIÓN 0126 de 2024 - MADS	DISTRIBUCIÓN
Catasetum sp.	II	No aplica	No aplica	No aplica
Catasetum x roseo-album	II	No aplica	No aplica	Restringida
Dimerandra emarginata	II	No aplica	No aplica	Restringida
Encyclia sp.	II	No aplica	No aplica	No aplica
Eulophia maculata	II	No aplica	No aplica	Cosmopolita
Habenaria sp.	II	No aplica	No aplica	No aplica

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

Sobralia sp.	**II**	No aplica	No aplica	No aplica
Tillandsia fasciculata	No aplica	Preocupación menor (LC)	No aplica	Restringida
Aechmea servitensis	No aplica	No aplica	No aplica	Casi endémica
Philodendron wadedavisii	No aplica	No aplica	No aplica	Casi endémica
Cyathea cf. andina	**II**	No aplica	No aplica	No aplica

Para lograr llevar a feliz término el plan de rescate, traslado y reubicación de estas especies se proponen las siguientes actividades.

- **ACCION 1: IDENTIFICACIÓN DE LOS FORÓFITOS QUE SERÁN INTERVENIDOS.**

Como fase inicial de las actividades, en el PMAE para las actividades aprobadas dentro la licencia ambiental, se deberá realizar el censo de los individuos en veda presentes en el área de intervención, los cuales previo a las actividades de rescate y traslado se debe identificar cuales forófitos serán talados en las áreas seleccionadas para aprovechamiento forestal.

Los árboles hospederos, se identificarán hasta el mayor nivel posible en su identidad taxonómica. Se tomarán medidas de DAP, la cual debe ser mayor a 10cm, también se tomará la altura del árbol y se georreferenciará con un dispositivo GPS.

Para la selección de forófitos, se recomienda tener en cuenta algunos criterios básicos:

- Elegir árboles que no tengan cortezas muy exfoliables.
- Escoger forófitos que presenten buenas condiciones fitosanitarias, con ausencia de síntomas que indiquen alguna enfermedad.
- Preferir forófitos que no presenten riesgo de volcamiento.
- Optar por árboles que no representen peligro para el personal en campo.

El inventario detallado de forófitos utilizados se debe entregar al finalizar la reubicación y debe ser entregado a la Autoridad Ambiental dentro de las actividades de seguimiento y monitoreo.

- **ACCION 2: SELECCIÓN DE INDIVIDUOS VASCULARES (ORQUIDEAS Y BROMELIAS) OBJETO DE RESCATE**

Las actividades de rescate estarán enfocadas en las especies en veda de acuerdo con lo establecido en la Resolución 213 de 1977 INDERENA, en la Resolución 1912 de 2017 del MADS. Estas acciones se realizarán únicamente en el área donde se realicen las actividades de remoción sobre la cobertura vegetal y/o aprovechamiento forestal.

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

Teniendo en cuenta el inventario biológico de epifitas vasculares, presentados en línea base, se escogieron las especies que se encuentran en veda nacional y local, según las diferentes resoluciones, libros rojos, la IUCN y CITES, para implementar las acciones de rescate y traslado y reubicación de epifitas vasculares de la zona de estudio.

Por tal motivo, de acuerdo con el Anexo de la Circular MADS 8201-2-808 del 09 12 2019, para las especies vasculares se establece rescatar según la abundancia que podría intervenir el proyecto.

Tabla 7.1-9 Porcentajes de rescate y traslado de individuos

TIPO	GRUPO	RANGO ABUNDANCIA	PORCETAJE DE RECATE	PORCENTAJE MÍNIMO DE SUPERVIVENCIA DE LOS INDIVIDUOS RESCATADOS
VASCULARES	BROMELIAS Y ORQUIDEAS	1 a 100 individuos	100%	80%
		101 a 1000 individuos	80%	80%
		1001 a 3000 individuos	70%	80%
		Mayores a 3000	60%	80%

Las Especies que no se encuentren dentro del inventario preliminar serán reportadas e incluidas en los listados finales de especies vasculares rescatadas y reubicadas en un 100% en el PMAE.

El rescate de individuos se debe realizar considerando que se tenga las condiciones óptimas para ser trasladados, esto es que, no presenten problemas de sanidad, que tampoco se encuentran finalizando su ciclo de vida o que tengan pocas probabilidades de volverse a reproducir; debido a lo mencionado anteriormente es necesario tener en cuenta algunos criterios de selección de individuos objeto de rescate con el fin de obtener óptimos resultados:

- **Estado fitosanitario:** Se debe verificar que los individuos seleccionados no estén siendo atacados por alguna plaga, tengan presencia de hongos, bacterias u otros organismos que pueden causar su mortalidad y además ser agentes de contaminación para los demás individuos rescatados. Así mismo, se descartarán individuos cuyas estructuras vegetales se encuentren en mal estado, es decir quemado por acción del viento o del sol. En este orden de ideas las plantas rescatadas deben presentar estructuras vegetales turgentes y con buena coloración.

- **Estado fenológico:** Se rescatarán individuos de la familia BROMELIACEAE que aún no hayan desarrollado su eje floral, puesto que muchas especies de esta familia al alcanzar su etapa reproductiva entran en un periodo de senescencia y finalizan su ciclo de vida, ocasionando que la especie no colonice el nuevo hábitat, por lo tanto, el esfuerzo de muestreo seria en vano.

- **Senescencia:** Con el fin de evitar altos índices de mortalidad de los individuos rescatados, se sugiere rescatar individuos que estén en una etapa intermedia de desarrollo, es decir, que no sean tan jóvenes ni tan maduros, cuya capacidad de adaptarse al nuevo hospedero disminuye.

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	En el caso de algunos individuos que no se conozca la especie y se encuentren en estado estéril (sin flores y/o frutos), se realizará una determinación posterior a su reubicación, cuando presenten estructuras reproductivas que permitan establecer su identidad taxonómica. Para el correcto seguimiento y monitoreo cada individuo será marcado y etiquetado, preferiblemente con materiales degradables y sostenibles ambientalmente. Considerando los criterios anteriormente mencionados se propone que el éxito de la fase de rescate, traslado y reubicación sea alto, con una sobrevivencia del 80%. ➢ **Selección de sitios de traslado de las especies.** Las áreas potenciales para reubicación de especies vasculares deben ser ecológicamente equivalentes para que cumplan con las siguientes consideraciones con el fin de aumentar la probabilidad de éxito de la implantación de las epífitas rescatadas: • Las condiciones climáticas y ambientales deben ser similares a las zonas de donde serán extraídas las especies vasculares. • El tipo de vegetación debe ser similar al área de origen de extracción, de ser posible preferir el mismo tipo de cobertura y sustrato del área de donde fueron extraídos. • Se debe observar que el área de reubicación haya algunas especies de vasculares similares a las rescatadas. • Es fundamental que estas áreas cuenten con fuentes de agua cercanas, para asegurar la humedad ambiente. • Preferiblemente se deben escoger zonas próximas al área de donde fueron extraídas las epifitas para reducir el estrés del material vegetal manipulado. • Para la selección del área, se deben preferir zonas que tengan conectividad con fragmentos de vegetación, las cuales puedan ser enriquecidas con el material vegetal introducido. • Conocer la posible presencia de depredadores que puedan estar en la zona el área de reubicación, en algunas ocasiones pueden ser ganado o depredadores naturales. Con respecto a los árboles que servirán de hospederos para las especies vasculares epífitas, se sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones: • Escoger preferiblemente la misma especie de forófito y estrato del cual fue extraído el material vegetal. • Se escogerán las zonas cercanas al fuste, para instalar las epífitas, con el fin de garantizar la mayor retención de nutrientes y agua que se deslizan por escorrentía. • Se tendrán en cuenta árboles con bajo porcentaje de epifitismo con el fin de evitar la competencia por hábitat y saturar el árbol de especies • Para garantizar el monitoreo y seguimiento los árboles hospedero serán marcados y georreferenciados para su ubicación y posterior seguimiento. ***La información de sitios de reubicación y forófitos receptores serán reportados en el ICA de acuerdo con el estado de avance del proyecto.*** ➢ **Metodología para el rescate de las epífitas.**

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	

	Para la extracción de las especies vasculares se propone hacerlo de forma manual con el fin de evitar daños mecánicos, en el caso, de las especies epífitas, se retirarán con la ayuda de un bajarramas, así mismo, se recomienda que las epífitas sean extraídas con porciones de cortezas y sustrato, con el fin de aumentar el porcentaje de supervivencia en la implantación. Las especies terrestres se sugieren sacar con el pan de tierra con el fin de asegurar la protección de las raíces. En lo referente a las especies que crecen de forma clonal se extraerán en grupo, para evitar daño al desprenderlas.
	
	El material vegetal removido será depositado en contenedores, con hojarasca y trozos de corteza, con el fin de mantener condiciones apropiadas de humedad durante el traslado. Se recomienda llevar registro fotográfico de cada actividad.
	
	➢ **ACCIÓN 3: TRASLADO Y REUBICACIÓN DE EPÍFITAS VASCULARES (ORQUIDEAS Y BROMELIAS).**
	
	Los contenedores con las especies vasculares extraídas se transportarán hasta el sitio de implantación en el menor tiempo posible para disminuir el estrés de cambio de hábitat y de esta forma reducir la pérdida de individuos. Así mismo, para asegurar que el material vegetal se conserve, este deberá ser hidratado las veces que sean necesarias.
	
	Una vez localizado el árbol que servirá de planta hospedera, se hará un ascenso hacia la rama escogida siguiendo los protocolos de seguridad para el trabajo en alturas.
	
	Para sujetar los individuos a las ramas, se utilizarán materiales naturales o biodegradables como cabuya, de tal forma que al amarrar los individuos queden lo suficientemente firmes para que la planta se sostenga en el hospedero, pero que no se ejerza tanta presión como para estrangular las raíces o alguna otra estructura vegetal del individuo. El árbol hospedero será debidamente marcado teniendo en cuenta el número de individuos que se implantaron para poder realizar el respectivo seguimiento.
	
	➢ **ACCION 4: MANTENIMIENTO**
	
	El mantenimiento de las especies vasculares reubicadas se realizará de la siguiente forma:
	
	• Los mantenimientos se recomiendan hacer periódicos, mínimo cada 8 días durante el primer mes y evaluar las condiciones climáticas puesto que en periodos secos requerían mantenimientos más frecuentes para poder realizar riegos y mantener las especies hidratadas; para las actividades de adaptación y mantenimiento del 100% de los individuos rescatados, trasladados y reubicados, de las especies de orquídeas y bromelias, se ejecutarán las siguientes estrategias de manejo adaptativo:
	
	  • A través de la codificación y georeferenciación de los individuos se llevará registró de árboles hospederos para desarrollar medidas de poda, riego, plateo, y acciones fitosanitarias por si el árbol se ve afectado por plagas o enfermedades.
	
	  • Mediante la observación de las condiciones ambientales, se programarán actividades de riego para asegurar el suministro de agua a todos los individuos.

<table>
<tr><th colspan="3">Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda</th></tr>
<tr><th colspan="3">CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">

- Se proyectarán fertirriegos con productos de fertilizantes foliares orgánicos adecuados para orquídeas y bromelias en caso de que ser necesario.
- Se realizará el cambio de amarre y mantenimiento de los individuos que se encuentren mal ubicados, caídos o sin codificación; simultáneamente adelantar la recolección del material de amarre (no biodegradable).
- Cada una de las actividades desarrolladas (riego, poda, cambio de amarre, remarcaje, remoción de la fauna presente, fumigación) sobre cada epifita y demás observaciones, deberán fotografiadas y reportadas en formatos de campo, para entregar en el ICA respectivo.

</td></tr>
<tr><td>Recuperación, Rehabilitación o Restauración de hábitat para especies no vasculares</td><td colspan="2">

➢ **ACCIÓN 5: RESTRIBUCIÓN POR AFECTACIÓN DE ESPECIES NO VASCULARES**

Como medida de mitigación de los impactos ocasionados ***por la afectación de la cobertura vegetal en la cual se reporten individuos de especies en veda***, específicamente sobre las especies de epifitas no vasculares (Briofitos y Líquenes), debido al aprovechamiento forestal y/o la remoción de la cobertura vegetal por la construcción de obras civiles, se propone realizar una medida de enriquecimiento florístico, con el objetivo de crear ambientes idóneos para la colonización y restauración natural de plantas en veda nacional de habito epifito entre las que se encuentran los briofitos (Hepáticas y musgos) y los líquenes.

Teniendo en cuenta la remoción de cobertura vegetal sobre las coberturas vegetales, a continuación, en la Tabla 7.1-10 se presenta el factor de área a retribuir por cada hectárea de cobertura de la tierra.

Tabla 7.1-10 Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda

<table>
<tr><th colspan="2">Unidad de cobertura de la tierra con afectación de especies de flora en veda.,</th><th>Relación en área a retribuir</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1. Territorios artificializados</td><td>Zonas urbanizadas (Tejido urbano continuo y discontinuo).</td><td rowspan="4">1:0,01</td></tr>
<tr><td>Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (red vial y obras civiles).</td></tr>
<tr><td>Zonas de extracción minera y escombreras</td></tr>
<tr><td>Zonas verdes artificializadas, no agrícolas (zonas verdes urbanas e instalaciones recreativas).</td></tr>
<tr><td rowspan="7">2. Territorios agrícolas</td><td>Cultivos transitorios (Cereales, leguminosas, oleaginosas, hortalizas y tubérculos).</td><td rowspan="2">1: 0</td></tr>
<tr><td>Cultivos permanentes (Herbáceos, arbustivos y arbóreos).
Cultivos agroforestales y cultivos confinados</td></tr>
<tr><td>Pastos limpios</td><td>1: 0,01</td></tr>
<tr><td>Pastos arbolados (aplica para cercas vivas)</td><td>1: 0,3</td></tr>
<tr><td>Pastos enmalezados</td><td>1: 0,03</td></tr>
<tr><td>Mosaico de cultivos.</td><td>1: 0</td></tr>
<tr><td>Mosaico de pastos y cultivos</td><td>1: 0,2</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda			
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)			
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.	
		Mosaico de pastos con espacios naturales.	
		Mosaico de cultivos y espacios naturales.	
		Bosque denso.	1:0,5
		Bosque abierto.	1:0,4
		Bosque fragmentado.	1:0,4
		Bosque de galería o ripario.	1:0,5
	Bosques y áreas seminaturales	Plantación forestal.	1:0,01
		Herbazal denso	1:0,03
		Herbazal abierto	1:0,02
		Arbustal denso	1:0,2
		Arbustal abierto	1:0,1
		Vegetación secundaria o en transición (alta y baja)	1:0,4
		Áreas abiertas, sin o con poca vegetación.	1: 0,01
		Áreas húmedas continentales (Zonas pantanosas, Turberas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua).	1:0,03
	Áreas húmedas	Ecosistema de manglar	1:0,4
		4.3. Áreas húmedas costeras.	1:0,03

De acuerdo con los resultados obtenidos en el muestreo y determinando la relación entre las especies epifitas no vascualres y los forófito que los hospedan, además de las especies forestales características presentes en el área de estudio, se determinaron las principales especies arbóreas en las que se pueden encontrar las especies de epífitas no vasculares características de la zona, las cuales deben ser priorizadas para las labores de enriquecimiento florístico. Estas se describen a continuación en la **Tabla 7.1-11**.

Tabla 7.1-11 Especies forestales propuestas para el enriquecimiento

Familia	Nombre científico del Forófito	Nombre común del forófito
Fabaceae	*Mimosa trianae Benth.*	Acacia
Moraceae	*Ficus sp.*	Ficus
Arecaceae	*Attalea insignis (Mart.) Drude*	Yagua
Urticaceae	*Cecropia membranacea Trécul*	Yarumo
Arecaceae	*Mauritia flexuosa L.f.*	Moriche
Anacardiaceae	*Mangifera indica L.*	Mango

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

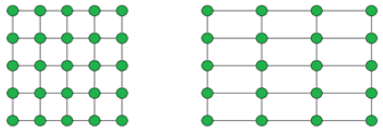
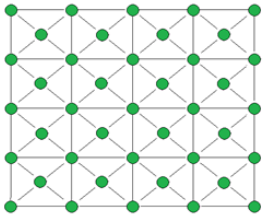
Melastomataceae	*Miconia sp.*	Miconia
Moraceae	*Ficus cf. matiziana Dugand*	Higuera
Fabaceae	*Machaerium floribundum Benth.*	Moradillo
Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	Níspero
Fabaceae	*Acacia mangium Willd.*	Acacio
Arecaceae	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	Zancona
Burseraceae	*Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand*	Anime
Annonaceae	*Guatteria punctata (Aubl.) R.A.Howard*	Cargadero
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*	Casquillo
Fabaceae	*Piptadenia pteroclada Benth.*	Falso Yopo
Malvaceae	*Theobroma cacao L.*	Cacao
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Bilibili
Lamiaceae	*Vitex orinocensis Kunth*	Guarataro

El proceso de enriquecimiento florístico se deberá realizar dentro del área de influencia del proyecto, en una cobertura vegetal que preferiblemente sea de bosque ripario o en los mismos tipos de cobertura afectados por la intervención del proyecto. Las labores de enriquecimiento se realizarán porcentualmente y acorde al avance de las obras que se realicen sobre cada una de las áreas para las que se presenta la actual solicitud de levantamiento de veda, de forma tal que el avance y el alcance de las hectáreas a enriquecer será proporcional al avance de las obras y la afectación generada sobre la cobertura vegetal y principalmente sobre las especies, entre ellas los Briofitos y Líquenes, registradas en el presente estudio.

La técnica que será utilizada para el desarrollo del enriquecimiento florístico será preferiblemente mediante fajas, marco real, rectángulo o tres bolillos, o según lo considere adecuado el equipo forestal encargado, al determinar las condiciones del terreno, teniendo en cuenta las características y tipo de cobertura vegetal del predio seleccionado, además del estado sucesional en el que se encuentre y al que se quiera llegar mediante el proceso de enriquecimiento. El área sobre la que se desarrollarán las actividades de enriquecimiento florístico serán medidas en hectáreas (ha), además se deberán tener en cuenta las siguientes especificaciones, sobre las cuales se procederá a enriquecer el área seleccionada con mínimo 1000 plántulas por cada hectárea enriquecida (1000 plántulas X ha) además se deberán tener en cuenta las siguientes especificaciones:

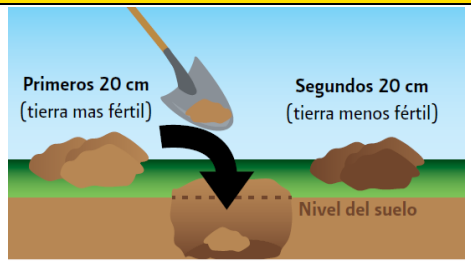
- La densidad de siembra deberá corresponder a los objetivos del enriquecimiento florístico y al tipo de cobertura a intervenir, priorizando el establecimiento de especies nativas y los diseños florísticos deben tener en cuenta especies que favorezcan la colonización de especies de flora y fauna de la zona.
- Este proceso de enriquecimiento debe tener un plazo máximo de ejecución y monitoreo de 2 años o lo que la entidad encargada considere, los mantenimientos deben garantizar la sostenibilidad de las especies establecidas.
- El enriquecimiento se debe priorizar en áreas de vocación forestal protectora perteneciente a los reductos de bosque natural; las áreas deberán ser acordadas con los propietarios, y/o donde la Corporación Autónoma Regional determine.
- El material vegetal que se utilizará para plantar deberá tener buen vigor, estar lignificado y rustificado, deberá encontrarse en óptimas condiciones fitosanitarias y tener una altura mínimo de 50 cm, esto con el fin que plantar individuos con la capacidad de competir con el entorno natural.

➢ **Preparación del terreno**

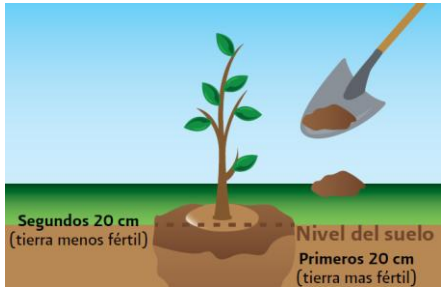
Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	Diseño de siembra: Se realizará el trazo y ahoyado bajo la técnica de siembra que el forestal encargado considere adecuada, teniendo en cuenta las características del terreno y el tipo de cobertura vegetal presente en el área a enriquecer. Entre las principales tecinas utilizadas en plantaciones se encuentran las siguientes: **Marco Real** **Marco rectangular**  **Tres Bolillos**  **Ahoyado:** es recomendable que los hoyos tengan como mínimo un tamaño de 40 cm X 40 cm y 50 cm de profundidad, ya que estas dimensiones propician el crecimiento radicular de la planta durante los primeros meses posteriores a la siembra, aprovechando mejor los nutrientes y el agua. **Sustrato:** Al momento de realizar el ahoyado, este se debe realizar en dos pasos, separando primero la capa superficial (primeros 20 cm del suelo) y posteriormente retirando los 30 cm restantes ubicándolos por separado. La capa superficial deberá ser ubicada en el fondo del hoyo creado, ya que esta es la que tiene más nutrientes por lo que debe estar cerca de las raíces para que estas puedan aprovechar los nutrientes de mejor forma.

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)





Sembrado: Para la siembra, es recomendable tener en cuenta la época más apta según el terreno seleccionado y plantas a utilizar. El hoyo que se realizó anteriormente se debe rellenar con la mezcla de sustrato anteriormente separada, hasta un poco más de la mitad, luego se procede a sembrar la plántula de forma vertical, luego se procede a llenar completamente el hoyo con el sustrato restante. La plántula no deberá quedar hundida o bajo el nivel del suelo, si no deberá quedar al mismo nivel del suelo, para así evitar encharcamientos.



Fertilizantes: La fertilización de las plántulas al momento de realizar la siembra, tiene el objetivo básico de promover el rápido crecimiento y aumentar la vigorosidad de los individuos plantados, garantizando el establecimiento de los individuos plantados. Durante la siembra es recomendable realizar una fertilización con abono granular completo y superfosfato mezclado con materia orgánica (aproximadamente 2 onzas de cada uno)

Encerramiento: De ser necesario se realizará el encerramiento del área total de enriquecimiento florístico realizado, con el fin de proteger la siembra forestal de las posibles afectaciones ocasionadas por el ganado u otros animales.

- **ACCIÓN 6: LABORES DE MANTENIMIENTO**

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	Para garantizar el adecuando crecimiento y desarrollo de las plántulas sembradas con el fin de obtener a futuro plantas sanas y una baja tasa de mortalidad en el proceso, se deberán realizar jornadas de mantenimiento periódico, en las cuales se realizarán las siguientes actividades: • Realizar el plateo con machete o guadaña, mínimo cada tres meses, o en menos tiempo de ser necesario. • Se realizarán fumigaciones con insecticidas, con el fin de evitar la afectación de las plántulas en crecimiento por plagas y enfermedades. • Se realizarán jornadas de riego semanales, según las condiciones ambientales observadas en campo, la periodicidad del riego deberá ser aumentada según las temporadas de sequía que se presenten en la zona.
Medida de manejo por afectación de especies arbóreas, arbustivas y de helechos arborescentes en veda y/o Amenazadas	Para las especies arbóreas, arbustivas, helecho arborescente en veda y/o Amenazadas, se pretende realizar las siguientes medidas de manejo: ➢ **ACCIÓN 7: BLOQUEO Y TRASLADO (ARBOLES Y HELECHOS ARBORESCENTES EN VEDA)** En caso de registrarse especies vegetales con alguna categoría de amenaza o veda, se plantea **bloqueo y traslado para individuos latizales, brinzales y fustales con DAP inferior a 5 cm** (en el caso que las especies presenten condiciones propicias para esta actividad de traslado), en coberturas similares cercanas de manera que promueva el prendimiento. Para individuos mayores a 5cm de DAP se les practicará tala y se compensará en una proporción 1:5. Esta información deberá registrar en el Plan de Manejo Ambiental Específico. Se deberá realizar un registro estricto de todos los individuos de bloqueo y traslado; mediante el uso de formatos que permitan establecer: • Localización y georreferenciación del lugar donde se hallaron los individuos a trasplantar, incluido registro fotográfico, ubicación cartográfica (a escala adecuada) y descripción de la cobertura vegetal. • Localización y georreferenciación del lugar donde se compensen los individuos con DAP mayor a 15 cm., incluido registro fotográfico, ubicación cartográfica (a escala adecuada) y descripción de la cobertura vegetal. • Número y descripción de los individuos trasladados (alturas, diámetros y estados fitosanitarios actuales). • Metodología para el trasplante. • Ubicación y georreferenciación del sitio donde se localizarán los individuos a trasplantar, adjuntando registro fotográfico, delimitación cartográfica (a escala adecuada) y descripción de la cobertura vegetal seleccionada. • Plan de mantenimiento y seguimiento para verificar la supervivencia de los individuos trasladados y sembrados (incluido actividades a desarrollar, cronograma, materiales, entrega de documentos en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, estado fitosanitario actual – presencia de plagas, ataque de animales, bifurcaciones, secamiento y otras características fenológicas). (Ver **Tabla 7.1-12**).

Tabla 7.1-12 Formato de Registro de Bloqueo y Traslado

FORMATO DE REGISTRO DE BLOQUEO Y TRASLADO FUSTALES, LATIZALES Y BRINZALES																		
Proyecto:					**Municipio**						**Vereda**							
Cobertura:					**msnm**						**msnm**							
Fecha (d/m/a):																		
Nombre de quien diligencia:																		
PUNTO GPS	**NO. ÁRBOL**	**ESPECIE**	**CAP (cm)**				**ALTURA (m)**		**COORDENADAS BLOQUEO**		**COORDENADAS TRASLADO**		**CATEGORÍA DE AMENAZA:**	**USOS-OBSERVACIONES**			**ESTADO DE CONDICIÓN FITOSANITARIA**	**FOTO**
			1	**2**	**3**	**4**	**ht**	**hc**	**EW**	**NS**	**EW**	**NS**		**1**	**2**	**3**		
Observaciones: 1. Árboles con señales de pudrición o muerto; 2. Árbol sin valor económico 3. Árbol bifurcado																		

- Actividades previas al bloqueo

    - Definición del sitio de traslado:

Los árboles conceptuados para trasladado y reubicación, serán marcados en campo antes del inicio de actividades con pintura blanca y como símbolo las letras B/T. Los árboles con dimensiones pequeñas deberán señalizarse con cinta amarilla para que en todo momento sean visibles.

    - Etapa de preparación

Comprende poda aérea, excavación y poda de raíz, destronque, empaque y amarre, preparación del nuevo sitio, retiro de desechos y relleno de superficies.

Poda aérea: (especies arbóreas) se realiza con el fin de disminuir el peso de la copa, controlar la evapotranspiración y así disminuir los requerimientos de agua durante el periodo de traslado. La poda no será superior a un tercio del diámetro de la copa. Para árboles de porte pequeño (arbustivo), fustes inferiores a 3 cm de diámetro, se cortarán las ramas o rebrotes con tijeras podadoras a partir del fuste principal. Para árboles de mayor tamaño (diámetros superiores a 3 cm), la poda se debe realizar con serrucho y en caso de ser necesario, con motosierra. El primer corte se hace a una distancia de 10 cm. del fuste principal, cortando aproximadamente 1/3 del diámetro de la rama. Después se corta desde arriba, 5-10 cm más arriba del primer corte, removiendo la mayoría de la rama principal y

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	dejando una parte de aproximadamente 10 cm. El último corte se hace desde arriba, evitando cortar el cuello de las ramas vivas. A medida que se realizan los cortes se aplica cicatrizante hormonal en las heridas producidas. **Formación del Bloque**: Se realizará una excavación lateral para hacer el bloque en forma de cono invertido, bien conformado; el tamaño del bloque dependerá de la poda aérea y del cronograma de obra, pero en ningún caso el radio mayor del bloque será inferior a tres veces el diámetro del árbol en la base. Dependiendo de las condiciones de emplazamiento del árbol a bloquear, se manejará la mejor y más viable conformación del bloque, tratando siempre de garantizar la supervivencia del individuo. Se recomienda realizar estas labores en la época de lluvias y en horas de menor intensidad solar. A medida que sobresalen las raíces laterales se cortarán, utilizando para ello herramientas manuales como tijeras podadoras y serruchos. De ser necesario, se empleará motosierra. En las raíces cortadas se aplicará inmediatamente cicatrizante hormonal, deben dejarse algunas raíces que sirvan como anclaje para evitar el volcamiento del árbol y que serán cortadas en el momento de la movilización (Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). El bloque se cubrirá en contorno con yute y/o malla tipo gallinero (incluyendo la parte superior) y se coserá con cabuya ajustándolo para mantenerlo compacto, evitar el desmoronamiento de suelo y los daños en las raíces. Debe aplicarse riego para disminuir la deshidratación, esto temprano en las mañanas o al caer la tarde. Se continuará excavando en forma de cono invertido, hasta lograr el desprendimiento total del árbol, cicatrizando secuencialmente las raíces que vayan surgiendo. Una vez se ha logrado el desprendimiento total, con el corte de las raíces de anclaje, se debe recostar el árbol y doblar el costal sobrante, ajustándolo completamente. Cuando el suelo que conforma el bloque es suelto o el árbol no se lleva de inmediato al sitio definitivo, es conveniente envolver el bloque en malla de alambre tipo gallinero. El árbol no podrá permanecer bloqueado por más de tres días. En lo posible se trasladará el mismo día del bloqueo, teniendo en cuenta la oxidación de su sistema radicular y la incidencia de este aspecto en su sobrevivencia. Igualmente, los huecos que queden en el sitio del emplazamiento original de los árboles deberán rellenarse con tierra de excavación o dejarse señalizados. La siguiente figura detalla el empaque y amarre del bloque:

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

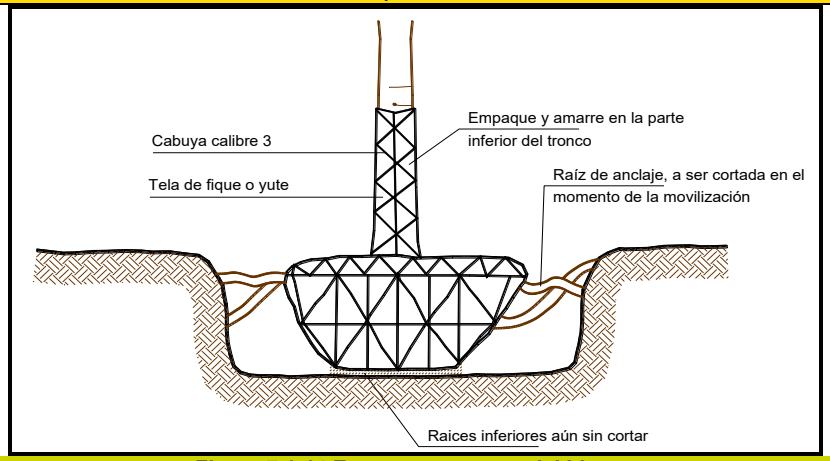


Figura 7.1-14 Empaque y amarre del bloque

Fuente: Guía Ambiental – IDU, 2005

- Actividades post bloqueo

Izaje del árbol o palma: El Izaje es el procedimiento más delicado. Deberá considerar el tipo de especie y la fragilidad, las palmas con estípite son más resistentes que los árboles y estos a su vez son más resistentes que las palmas acaules. Por esta razón para la especie, deberán considerarse mínimo dos puntos de apoyo en su fuste (no copa) protegidos con cauchos y sistema de entablillado resistente que minimice las talladuras en el punto del estrobo.

- Trasplante o traslado: este puede ser de tres tipos dependiendo de la distancia:

Corto: movilización de árboles hasta una distancia de 15 m.
Largo: movilización de árboles con desplazamientos a una distancia no mayor a 100 m.
Especial: movilización de árboles para reubicación a distancias superiores.

Transporte: de acuerdo con el tamaño y porte del individuo y la distancia al sitio definitivo, este se transportará en grúa, volqueta o de forma manual. El transporte en volqueta deberá disponer del contenedor abierto, que su velocidad sea controlada y no mayor a 20 km/h, para transportar varios individuos cómodamente, estos se colocarán individualmente por bloque sin superponerse unos sobre otros ni presionar los bloques de tierra.

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	Para traslado con distancia máxima de 100 m, se debe emplear grúa y cama baja. En traslados superiores deben atenderse los requisitos de la normatividad de movilización, previendo el tema de cargas extra dimensionadas, pólizas y/o vehículos escoltas. • Delimitación y señalización de las áreas para plantación de individuos trasladados El Contratista delimitará las zonas a arborizar, utilizando cinta de seguridad (tres niveles) apoyada en madera rolliza o colombinas y avisos colocados en sitios de amplia visibilidad. • Preparación del sitio definitivo de trasplante La excavación se tendrá preparada con anticipación y tendrá condiciones similares al área original. El diámetro del hueco a donde se trasladará el individuo será calculado por encima de las dimensiones del bloque final del árbol, sin embargo, siempre deberá proporcionar una medida más grande que el bloque, a fin de que pueda encajar cómodamente y evitar daños. Finalmente se debe adicionar tierra negra mezclada con cascarilla de arroz en proporción (8:1) para su normal desarrollo. Si la época no provee los niveles necesarios de precipitación debe adicionarse hidroretenedor para garantizar las condiciones de humedad favorables para la adaptación del individuo. Los materiales extraños deben haber sido retirados con antelación, protegiendo zonas verdes o áreas de cauces con plástico para evitar su contaminación, los hoyos deben ser señalizados con tres niveles de cinta de seguridad en caso de que estos estén muy expuestos al paso de personas o animales. El sitio debe estar definido y acondicionado antes del inicio de la actividad de bloqueo, contando con todos los materiales necesarios para ello (tierra negra, cascarilla de arroz, hidroretenedor, etc.). • Labores de siembra de la especie trasladada Se coloca una capa de suelo de 15-20 cm de espesor, compuesta por suelo orgánico y abono tipo 10-30-10 o similar. El bloque se deposita en el hoyo, teniendo cuidado en la manipulación para evitar cualquier daño mecánico. Se nivela el árbol y se agregan capas de suelo orgánico que se apisonan manualmente o con la ayuda de un pisón, hasta alcanzar la mitad de la altura del bloque. La otra mitad de suelo se agrega sin compactar, hasta el nivel requerido. Inmediatamente se procede a aplicar riego de manera uniforme, evitando sobre-saturar el suelo. El traslado se debe realizar preferiblemente al inicio de la época de lluvias. Como esto no siempre es posible, se recomienda hacerlo en días nublados, temprano en la mañana o al atardecer para que no presente evapotranspiración excesiva. En el caso que se trate de individuos adultos de gran porte que no puedan ser trasladados, se debe plantear un proyecto de semilleros (banco de semillas) con la comunidad educativa y se realizará la repoblación de áreas sensibles (bosque de galería, espacios naturales o áreas aledañas a cuerpos de agua lenticos naturales o loticos), haciendo participe de estas actividades a la comunidad del área de intervención.

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	• Condiciones de plantación en el sitio definitivo El árbol trasladado debe quedar al mismo nivel que tenía en el sitio anterior y con la misma orientación (marcar antes del bloqueo y usar brújula). Debe quedar vertical, centrado en el hueco y con la adecuada estabilidad y nivelación. Cuando el árbol es de porte alto y se amerite, se debe utilizar un tensor para asegurar su estabilidad (el amarre del tensor no debe ocasionar daños mecánicos al individuo). El árbol recién trasplantado debe recibir riego diario abundante en sus primeros días hasta su prendimiento definitivo. Se deberá disponer y/o eliminar todos los desechos provenientes de las labores realizadas. ➢ **ACCIÓN 8: LABORES DE MANTENIMIENTO DE LAS ESPECIES TRASLADADAS** Para efectos de seguimiento el contratista encargado diseñara y aplicara los Registros seguimiento de individuos trasladados para especies en peligro, así como de sitios de Trasplante de árboles. En ellos consignara en detalle el avance de mantenimientos y estado de respuesta de los árboles, así como registro fotográfico desde un mismo ángulo de toma. Se realizarán cuatro (4) mantenimientos al año (cada tres meses). Riego. El contratista deberá diseñar un plan de riego de acuerdo con las condiciones climáticas de la zona y la época en que se efectúa la labor silvicultural, pero siempre cumpliendo con los requerimientos de humedad de las especies. Dicho plan de riego debe garantizar la supervivencia del individuo. Replanteo. Para individuos de porte menor, cada dos meses se desyerbará dentro del área comprendida por un círculo de 1m de diámetro, cuyo centro es el eje del individuo; así, se eliminará la competencia por nutrientes, agua, luz y espacio que pueda llegar a surgir, además, se acondicionará la tierra para permitir la infiltración y posterior uso del agua lluvia por parte del árbol. Es necesario mencionar que esta actividad se realizará con herramientas adecuadas y sin causarle daños a las raíces manteniéndolas siempre bajo tierra. Fertilización. Para individuos de porte menor: Dos fertilizaciones así: La primera al momento de replantar el individuo, la segunda cuarenta y cinco (45) días después del replante con abono orgánico (humus de lombriz con certificación del ICA), con una dosis de un kilogramo (1Kg) por individuo; tercera fertilización se realizará cuatro meses después; se utilizará triple 15, aportando a cada árbol una dosis de sesenta gramos (60gr). Individuos de porte mayor: Los requerimientos y dosis de fertilizado serán evaluadas por o profesional forestal. • Seguimiento a plagas, enfermedades y deficiencias Con el fin de propender por un óptimo estado sanitario, y por ende del desarrollo de los individuos, se hará una evaluación cada dos meses, donde se observará la incidencia de insectos, hongos, manifestaciones como agallas y tumores, niveles de marchites y clorosis, principalmente.

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda	
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	De esta forma, es posible tomar las medidas de corrección, como adición extra de agua, aplicación de productos químicos para control de enfermedades y plagas y corrección de dosis de fertilizantes. Cabe anotar, que la aplicación de agroquímicos tendrá en consideración las actividades cercanas y el nivel de afectación a la población residente del sector para asegurar una total inocuidad en el tratamiento. • Reposición del material trasplantado que no sobrevive Aquellos árboles que no sobrevivan al proceso de traslado serán remplazados por nuevos ejemplares adquiridos en viveros de la zona, cuya altura mínima será de un (1) metro. Es importante aclarar que, al momento de encontrar alguna especie con registro de veda para desarrollar alguna actividad puntual, se ejecutará lo aprobado para el presente proyecto. ➢ **ACCIÓN 9: TALA DE INDIVIDUOS** Para el caso de registrarse especies vegetales con alguna categoría de amenaza o veda, con DAP superior a 20 cm, se plantea realizar el aprovechamiento ya que debido a sus dimensiones y características de un árbol maduro (diámetro y altura, raíz), es poco probable su supervivencia al realizar bloqueo y traslado. En este caso se debe aplicar la Medida de manejo correspondiente al aprovechamiento forestal. ➢ **ACCIÓN 10: REPOSICIÓN DE INDIVIDUOS EN AMENAZA O VEDA APROVECHADOS** Se plantea realizar el aprovechamiento de estos individuos y posterior reposición; el factor de reposición será aplicado a cada especie según los lineamientos establecidos por el MADS en el documento ***METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA,*** *tabla 11 Factor de reposición para especies arbóreas y arbustivas vedadas.*

TIPO DE MEDIDA					**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**										
MEDIDA DE MANEJO	**TIPO DE MEDIDA**				**ID INDICADOR**	**INDICADOR**	**FRECUENCIA DE APLICACIÓN**						**VALOR DE CUMPLIMIENTO**	**RESPONSABLE**	**TIPO DE REGISTRO**
	Cm	**Cr**	**Mi**	**Pv**			**M**	**B**	**T**	**S**	**A**	**OTRO**			

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda														
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)														
Manejo de flora vascular en veda			**X**		CGU_PM_B_07_-C_01	**ACCION 1:** X= (No de Forófitos identificados / total de individuos censados) *100.						Durante las actividades constructivas del proyecto	Independiente para cada proyecto	Ecopetrol S.A.	Informes de cumplimiento
			X		CGU_PM_B_07_IC_02	**ACCION 2:** X= (No de individuos rescatados / total de individuos reubicados) *100.							Entre 60% y 100%		
			X		CGU_PM_B_07_IC_03	**ACCION 3:** X= (No de individuos reubicados / total de individuos Vivos) *100.							80%		
			X		CGU_PM_B_07_IC_04	**ACCION 4:** X= (No de mantenimientos Realizados / total de mantenimientos proyectados) *100.							100%	Ecopetrol S.A.	

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda														
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)														
Manejo de flora No vascular en veda (Recuperación, Rehabilitación o Restauración de hábitat para especies no vasculares)		**X**			CGU_PM_B_07_IC_05	**ACCION 5:** X= (No de hectáreas rehabilitadas / No. De hectáreas proyectadas a rehabilitar) *100							100%	Ecopetrol S.A.	Informes de cumplimiento
			X		CGU_PM_B_07_IE_01	**ACCION 6:** X= (No de mantenimientos Realizados / total de mantenimientos proyectados) *100.							100%	Ecopetrol S.A.	Informes de cumplimiento
Medida de manejo por afectación de especies arbóreas, arbustivas y de helechos arborescentes en veda y/o Amenazadas			**X**		CGU_PM_B_07_IC_06	**ACCION 7:** X = (No. total de individuos en categoría de veda o amenaza trasladados y establecidos / No. total de individuos en categoría de veda o amenaza intervenidos) ×100							100%	Ecopetrol S.A.	Informes de cumplimiento

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda														
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)														
			X		CGU_PM_B_07_IE_02	**ACCION 8:** X = (No. de mantenimientos realizados a los individuos trasladados / No. total de mantenimientos proyectados) ×100						100%	Ecopetrol S.A.	Informes de cumplimiento
				X	CGU_PM_B_07_-IC_07	**ACCIÓN 9:** X=(No. De individuos en veda o amenaza talados/ No. Total de individuos en amenaza o veda identificados) x100						≤ 100%	Ecopetrol S.A.	Informes de cumplimiento
		X			CGU_PM_B_07_IC_08	**ACCION 10:** X=(No de individuos repuestos / No de individuos en amenaza o veda talados) *100						≥ 100%	Ecopetrol S.A.	Informes de cumplimiento

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención.
Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual

LUGAR DE APLICACIÓN

- Áreas de intervención del proyecto

POBLACIÓN BENEFICIADA

- Comunidad que habitan las áreas de intervención directa del proyecto.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- ✓ Capacitación del personal vinculado al proyecto
- ✓ Establecimiento de sanciones al personal que realice cualquiera de las actividades mencionadas en contra de la conservación de la flora
- Mantener contacto con la entidad ambiental correspondiente para la atención inmediata en caso de la observación de una actividad ilegal referente a la flora
- Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 10 Planes y Programas/10.3 Anexo PMA/ 10.3.1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo MAP

PERSONAL REQUERIDO

- Forestales, Biólogos y/o Ecólogos
- Auxiliares técnicos en alturas
- Auxiliares de campo

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

MEDIDA DE MANEJO	ETAPA				
	Pre-operativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Manejo de flora vascular en veda	X	X	X		
Manejo de flora no vascular en veda	X	X	X		
Medida de manejo por afectación de especies arbóreas, arbustivas y de helecho arborescente en veda y/o Amenazadas	X	X	X		

PRESUPUESTO

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda

CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Rescate de EVV (especies vasculares en veda, epífitas y en otros sustratos) y de OEVCA (otras epífitas vasculares en categoría de amenaza, no vedadas)	Materiales para rescate y traslado	Global	1	$ 33.000.000,00	$ 33.000.000,00
	Biólogo	Mes	5	$ 9.725.880,00	$ 48.629.400,00
2. Traslado y reubicación de todos o un porcentaje de individuos por especie rescatada según lo determinado por a la autoridad ambiental (ANLA).	Ingeniero forestal	Mes	1	$ 9.725.880,00	$ 9.725.880,00
	Auxiliares de campo (baquianos)	Mes	10	$ 6.490.428,70	$ 64.904.287,00
	Gestión de imposición de medidas de manejo de especies vasculares	Global	1	$ 3.245.214,35	$ 3.245.214,35
	Traslado de especies vasculares	Global	1	$ 3.245.214,35	$ 3.245.214,35
	Reubicación de especies	Global	1	$ 9.676.800,00	$ 9.676.800,00
	Monitoreo y seguimiento (1er trimestre y 3 anuales)	Anual	4	$ 811.303,59	$ 3.245.214,36
	Infografía y papelería	Global	1	$ 806.400,00	$ 806.400,00
3. Retribuir la pérdida de la cobertura vegetal de epifitas no vasculares en veda (ENVV) del área de intervención del proyecto.	Biólogo	Mes	2	$ 9.725.880,00	$ 19.451.760,00
	Ingeniero forestal	Mes	5	$ 9.725.880,00	$ 48.629.400,00
	Auxiliares de campo (baquianos)	Mes	5	$ 1.722.899,59	$ 8.614.497,95
	Siembra (Material vegetal, transporte, entre otros)	Ha	1	$ 5.030.082,24	$ 5.030.082,24
	Aislamiento (Postes, alambre, herramienta menor, entre otros)	Km lineal	1	$ 4.056.517,94	$ 4.056.517,94
	Mantenimiento	Global anual por hectárea	3	$ 12.980.857,41	$ 38.942.572,23
4. Manejo Silvicultural Bloqueo y traslado	Auxiliar de campo	día	30	$ 62.650,89	$ 1.879.526,70
	Bloqueo y traslado árboles hasta 2 m*	Unid.	1	$ 373.199,65	$ 373.199,65
	Bloqueo y traslado árboles 2 a 4 m*	Unid.	1	$ 470.556,08	$ 470.556,08
	Bloqueo y traslado árboles 4 a 7 m*	Unid.	1	$ 567.912,51	$ 567.912,51
	Bloqueo y traslado árboles 7 a 10 m*	Unid.	1	$ 697.721,09	$ 697.721,09
	Compra y plantados árboles	Unid.	1	$ 29.206,93	$ 29.206,93

Programa de conservación de especies vegetales amenazadas o en veda					
CGU_PM_B_07 Manejo y conservación de las especies vegetales, arbóreas, arbustivas, vasculares y no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)					
	Mantenimiento (Fertilización, poda y limpia)	Árbol	1	$ 45.433,00	$ 45.433,00
	Transporte mayor	viaje	1	$ 202.825,90	$ 202.825,90
	Transporte especial (grúa P&H)	Día	1	$ 4.867.821,53	$ 4.867.821,53
	COSTOS TOTALES				**$ 310.337.443,81**

7.1.5 Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas

7.1.5.1 CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas

Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas

CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas

OBJETIVOS

- Evitar las afectaciones sobre los hábitats naturales como áreas de refugio, zonas sensibles y corredores de movimiento en el área de influencia del proyecto, que no cuenten con las autorizaciones respectivas.

METAS

- Cero intervenciones sobre las áreas de importancia ecológica durante las diferentes fases de ejecución del proyecto acorde a la zonificación de manejo.
- Mitigar el 100% los impactos negativos sobre las áreas de importancia ecológica durante las diferentes fases de ejecución del proyecto.
- Proteger el 100% de los recursos hídricos que sean susceptibles a la intervención por actividades del proyecto

ETAPA (S) APLICACION	
Pre - operativa	X
Constructiva	X
Operativa	X
Desmantelamiento, abandono y restauración	X
Actividades transversales	X



**Fotografía 7.1-9 Palmares de moriche.
Origen Único Nacional E 4927280,41 N 1999232,42
Fuente: ASGI S.A.S., 2025.**

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Alteración a ecosistemas terrestres	IMP_20	ALTA	Identificación de sitios para la conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas Señalización de áreas protegidas
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	MEDIA	
Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	Cambio en la conectividad ecológica funcional	IMP_16	ALTA	
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Alteración a ecosistemas terrestres	IMP_20	ALTA	

Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas				
CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas				
Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	MEDIA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	Cambio en la conectividad ecológica funcional	IMP_16	ALTA
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Alteración a ecosistemas terrestres	IMP_20	ALTA
Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	BAJA
Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	BAJA
Cruces sobre cuerpos de agua	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	MEDIA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	Cambio en la conectividad ecológica funcional	IMP_16	ALTA
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Alteración a ecosistemas terrestres	IMP_20	ALTA
Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	MEDIA
Operación de ZODME	ECOSISTEMAS ACUATICOS	Alteración a ecosistemas acuáticos	IMP_21	MEDIA

MEDIDA DE MANEJO	ACCIONES A DESARROLLAR
Identificación de sitios para la conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas	➢ **ACCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, ÁREAS SENSIBLES Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS** Se deberá realizar un análisis espacial mediante sistemas de información geográfica con el fin de validar las áreas de intervención de los diseños frente a la zonificación de manejo que deberá incluir los ecosistemas estratégicos, áreas sensibles, corredores de movimiento y áreas naturales protegidas, sensibles o priorizadas por los distintos instrumentos de ordenación del territorio que se traslapen con del área de influencia del proyecto. El diseño de las obras civiles asociadas al proyecto deberá procurar la mínima afectación de la vegetación principalmente en las coberturas boscosas, con el fin de producir el menor impacto en: corredores de movilidad, zonas de alimentación, de percha, anidación y reproducción de la fauna silvestre; para esto, antes de iniciar las labores de remoción de la vegetación, un profesional idóneo deberá reconocer la eventual ocurrencia de madrigueras, sitios de anidación, zonas de descanso, de alimentación de fauna de baja movilidad en aras de evitar el daño innecesario en el área a intervenir.

Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas	
CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas	
	Se deberá revisar tanto los permisos de uso y aprovechamiento, como la zonificación de manejo aprobada para el proyecto, con el fin de corroborar su obligatorio cumplimiento en lo referente a las áreas contiguas o cercanas a nacimientos, aljibes y nacederos y demás restricciones establecidas, estos puntos serán señalizados o delimitados para el conocimiento de los ejecutores de las obras. Se evitará la intervención de franjas ripiaras y/o boscosas, que no estén contemplados en los permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales y zonificación de manejo ambiental aprobada para el proyecto. Presentar los diseños de la infraestructura para observar restricciones referentes a las distancias mínimas establecidas por la zonificación de manejo ambiental aprobada, estos deberán ser revisados y ajustados, de manera que se mantengan dentro de los distanciamientos reglamentarios siendo necesaria si es preciso la modificación de estos. Para mitigar los efectos que pueden ocasionarse dada la intervención en los ecosistemas tanto terrestres como acuáticos de la región, se determinan las siguientes líneas de acción: • Se realizará un reconocimiento visual de los distintos hábitats a intervenir durante las actividades a realizar; es importante aclarar que los corredores de movimiento de fauna están principalmente asociados a los bosques. • Previo al inicio de las labores en inmediaciones o franjas puntuales de estos ecosistemas sensibles, será necesario realizar las delimitaciones. • Las actividades de obras civiles se desarrollarán siguiendo los parámetros ambientales para así evitar alterar la calidad fisicoquímica e hidrobiológica de los cuerpos de agua por el manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos. Estas actividades no podrán realizarse a menos de 100 m de cualquier nacedero. Previo al inicio de las actividades de obras civiles, será necesario realizar la identificar las zonas de inundación, en los ecosistemas sensibles cercanos para intensificar las medidas de protección. • Se impedirá la tala innecesaria, así como la intervención de franjas ripiaras, boscosas, que no estén contemplados en el plan de aprovechamiento forestal. Presentar los diseños de la infraestructura para observar restricciones referentes a las distancias mínimas a Bosques de galería, nacederos, etc., estos deberán ser revisados y ajustados, de manera que se mantengan dentro de los distanciamientos reglamentarios siendo necesaria si es preciso, la modificación de estos. • Respecto al punto anterior, la identificación de las áreas o cotas de inundación de los bosques de galería e inundables deberá ser verificada y determinada con anterioridad al inicio de la construcción de las obras de infraestructura. Deberá tenerse muy en cuenta el tiempo en que se realice la determinación (periodo de lluvias – periodo seco) ya que de éste depende que el uso de cartografía, fotografías y confirmaciones en campo para visualizar la temporalidad en los eventos de inundación, de tal manera que no se haga una estimación errónea de las cotas de áreas inundables. No se intervendrán las áreas contiguas o cercanas a nacimientos, aljibes y nacederos en una extensión de por lo menos 100 m a la redonda (medidos a partir de su periferia o cota máxima). Estos puntos serán señalizados o delimitados para el conocimiento de los ejecutores de las obras.

Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas	
CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas	
Señalización de áreas protegidas	➢ **ACCIÓN 2: SEÑALIZACIÓN:** Al inicio del proyecto, se instalarán señales informativas sobre sobre la prohibición de la tala y quema por parte del personal que labora en el proyecto, en caso de presentarse algún desacato a estas prohibiciones se registrará y se notificará al personal encargado por ECOPETROL, quienes tomarán las medidas correctivas pertinentes. Se deben instalar señales informativas en los sitios de importancia ecológica y áreas identificadas como corredores de movimiento de fauna, principalmente coberturas boscosas, con el fin de recordarle e indicarle al personal que los sitios señalizados no deben ser alterados de ninguna manera. Se realizará el respectivo seguimiento a la instalación y buen estado de las señales, cada año

TIPO DE MEDIDA					INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO										
MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA				ID INDICADOR	INDICADOR	FRECUENCIA DE APLICACIÓN						% DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
	Cm	Cr	Mi	Pv			M	B	T	S	A	OTRO			
Identificación de sitios para la conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas				X	CGU_PM_B_08_IC_01	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Cumplimiento **Formula del indicador:** $\mathbf{X} = \frac{Número\ de\ diseños\ verificados\ con\ la\ zonificación\ de\ manejo\ ambiental}{Número\ de\ diseños\ realizados} \times 100$				X		Previo al diseño de las obras civiles y durante todas las etapas del proyecto	100%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección
				X	CGU_PM_B_08_IE_01	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:**						Previo al diseño de las obras	0	ECOPETROL S.A.	Informe Registro

Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas															
CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas															
						$\text{X} = \frac{\text{Sitios de importancia ecologica y corredores de movimiento de fauna intervenidos sin autorización según Zonificación de manejo}}{}$						civiles y durante todas las etapas del proyecto			fotográfico, Informe de evaluación ambiental del área
					CGU_PM_B_08_IE_02	**ACCIÓN 1:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** X = Sitios de importancia ecológica y corredores de movimiento protegidos/ Sitios de importancia ecológica y corredores de movimiento identificados							100		
Señalización de áreas protegidas				**X**	CGU_PM_B_08_IE_03	**ACCIÓN 2:** **Tipo de indicador:** Eficacia **Formula del indicador:** $\text{X} = \frac{\text{Sitios de importancia ecologica y corredores de movimiento señalizados}}{\text{Sitios de importancia ecologica y corredores de movimiento identificados}} \times 100$					**X**	Se realizará el respectivo seguimiento a la instalación y buen estado de las señales	100%	ECOPETROL S.A.	Registro fotográfico, Informe de inspección
Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención. Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual															
LUGAR DE APLICACIÓN															
• Área de influencia del proyecto															
POBLACIÓN BENEFICIADA															

Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas

CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas

- Comunidad circundante al proyecto
- Personal operativo
- Fauna asociada a las coberturas presentes en el área de influencia

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Inducciones, charlas y/o capacitaciones al personal contratista y subcontratista vinculado a las actividades, en especial dirigidas al personal que participe directamente en actividades que generan impactos sobre la fauna y los hábitats naturales. Señalización de áreas de importancia ecológica y corredores de movimiento.

Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 7.1 1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo (MAP)

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Auxiliar de campo

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

MEDIDA DE MANEJO	ETAPA				
	Preoperativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Identificación de sitios para la conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas	X	X	X	X	X
Señalización		X	X	X	

PRESUPUESTO

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Educación ambiental	Ficha CGO_PM_18 Capacitaciones a colaboradores sobre los medios físico y biótico, del plan de manejo ambiental				
2. Protección y prevención de la intervención de hábitats naturales, ecosistemas sensibles y corredores de movimiento	Biólogo	Mes	1	$ 9.725.880,00	$ 9.725.880,00
	Auxiliar de campo	Mes	1	$ 2.384.837,62	$ 2.384.837,62

Programa de Protección y Conservación de hábitats y/o Áreas protegidas	
CGU_PM_B_08 Conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y áreas naturales protegidas	
COSTOS TOTALES	$ 12.110.717,62

7.1.6 Programa de Manejo de la conectividad ecológica

7.1.6.1 CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica

Programa de Manejo de la conectividad ecológica	
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica	
OBJETIVOS	
• Establecer medidas de manejo para prevenir y/o mitigar la alteración sobre la conectividad ecológica funcional de la fauna en el marco del desarrollo proyectos, permitiendo la movilidad y el flujo genético de las especies en el área de influencia.	
METAS	
• El 100% de los sitios considerados como rutas de menor costo identificados en los PMAs específicos deberán contener medidas de mitigación como siembra de especies arbóreas nativas, la instalación de pasos superiores y subterráneos para fauna, y la adaptación de obras hidráulicas. • Establecer acciones de mitigación en todos los sitios considerados como rutas de menor costo, a través de acciones temporales y definitivas, que tengan relación con las actividades del proyecto. • Cero atropellamientos de fauna causados por actividades del proyecto en zonas con pasos de fauna.	
ETAPA (S) APLICACION	
Pre - operativa	
Constructiva	**X**
Operativa	**X**
Desmantelamiento, abandono y restauración	**X**
Actividades transversales	**X**



Fotografía 7.1-10 Pasos de fauna en dosel
Fuente: Fuente: https://gestionagroambiental.com/pasos-de-fauna/
Pasos de fauna superiores tipo rampa.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ID IMPACTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO
Desmonte, descapote, rocería y limpieza	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA	Planificación y diseño del proyecto Conectividad funcional en infraestructura
Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA	
Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	COBERTURA	IMP_16	Cambio en la conectividad ecológica funcional	ALTA	

MEDIDA DE MANEJO	ACCIONES A DESARROLLAR
Planificación y diseño del proyecto	**ACCIÓN 1: Planificación y Diseño del Proyecto:**

Programa de Manejo de la conectividad ecológica	
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica	
	• Validar los resultados del estudio de conectividad ecológica presentado en el proceso de licenciamiento ambiental previo a la implementación del proyecto o actividad específica. Antes de la implementación de una actividad específica, en la fase de planeación se deberá corroborar si esta intercepta un nodo (parche y/o polígono de conectividad). Para ello, se deberá acudir a los resultados presentados en la línea base del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En este caso se deberá modelar una especie con hábitos selectivos característica de bosques y áreas seminaturales, ya que estas especies son particularmente sensibles a la fragmentación del hábitat. Para ello se deberá utilizar las especies modeladas en el estudio de impacto ambiental. Es importante precisar que cada especie tendrá datos específicos del Link Removal. El análisis de **Link Removal** si bien no tiene un rango fijo estandarizado, sino que expresa la importancia de cada enlace en términos de su contribución a la conectividad del paisaje. Sus valores pueden interpretarse de la siguiente manera: • **0 (o valores cercanos a 0):** La eliminación del enlace no afecta la conectividad. El enlace es poco relevante en la estructura del paisaje. • **Valores intermedios (0.1 - 0.5):** La eliminación del enlace afecta moderadamente la conectividad. Es un enlace relevante, pero no crítico. • **Valores cercanos a 1:** La eliminación del enlace tiene un **impacto alto** en la conectividad. Son corredores clave que, si se pierden, pueden causar una fragmentación significativa. Este análisis permitirá evaluar de manera preventiva si una actividad específica, en el marco de la ejecución de la licencia ambiental, afecta la conectividad funcional de una especie de fauna considerada clave por su importancia ecológica, funcional y/o social. Para garantizar la precisión del análisis, será fundamental mantener y conservar los ID de los nodos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental. Los principales factores que influyen en el valor de *Link removal* son: 1. Longitud del enlace: Corredores largos suelen tener menos peso, pero si conectan áreas críticas, su eliminación puede afectar seriamente la conectividad. 2. Cantidad de nodo conectados: Un enlace que conecta muchas áreas importantes tendrá un valor alto. 3. Densidad de la red: Si hay muchos enlaces alternativos, la pérdida de un nodo no puede no ser tan grave. La combinación de los índices DPC Flux, DPC Connect, *Link removal*, entre otros, proporcionan una visión integral sobre la conectividad ecológica del área de estudio en el cual se desarrollará la actividad específica, la cual permitirá establecer alternativas de localización de la infraestructura, la cual será verificada en terreno en los scouting de viabilidad para su posterior formulación del plan de manejo ambiental específico.

Programa de Manejo de la conectividad ecológica	
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica	
	Las propuestas de diseño de la infraestructura deberán incluir, deben considerar alternativas que permitan evaluar y dimensionar el impacto potencial sobre la conectividad del paisaje (nodos de las especies de análisis). De estas opciones, se seleccionará la alternativa que cause el menor impacto entre los nodos. Por lo anterior, con este análisis se identificarán los enlaces de mayor importancia evitando así su intervención y/o mitigándolo con las acciones propuestos en la presente ficha. Adicionalmente, se deberán limitar el ancho de la adecuación y/o construcción de vías a lo estrictamente necesario para el ingreso de maquinaria, equipos y vehículos, de la forma que se limiten las intervenciones sobre la vegetación remanente en los bordes de las vías intervenidas.
Conectividad funcional en infraestructura	**ACCIÓN 2: CONECTIVIDAD FUNCIONAL EN INFRAESTRUCTURA** **2.1. Conectividad de copas en franjas de áreas naturales y seminaturales paralelas a las vías de acceso nuevas** La infraestructura lineal, como las vías de acceso, puede actuar como una barrera que restringe la movilidad natural de la fauna a través del paisaje, generando un efecto fragmentador. Para mitigar este impacto, se propone la siembra de especies arbóreas nativas, preferentemente heliófilas de rápido crecimiento y arquitectura acampanada, que favorezcan la conectividad estructural al garantizar la continuidad del dosel. Estas especies servirán como corredores aéreos seguros para el desplazamiento de fauna arbórea, reduciendo los efectos de aislamiento. Las especies seleccionadas deberán provenir de viveros certificados o registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y/o bancos de germoplasma de ecosistemas adyacentes al proyecto, asegurando su adaptación a las condiciones locales. No se permitirá la siembra de especies introducidas ni exóticas. Esta medida es especialmente adecuada para vías con un ancho de banca inferior a 10 metros, donde la conectividad del dosel puede desempeñar un papel clave en la conservación de los flujos ecológicos. Sobre las especies sembradas se permitirá la realización de podas de formación y/o reposiciones durante actividades de adecuación y/o mantenimiento de vías de acceso. La selección de los sitios para implementar esta medida resulta de los estudios de conectividad funcional realizados en el estudio de impacto ambiental, así como los del plan de manejo ambiental específico; adicionalmente, se deberán considerar zonas con registros de atropellamiento de especies, según los resultados de los monitoreos realizados. Cada individuo sembrado deberá estar identificado con una placa que incluya la siguiente información: nombre de la especie, fecha de siembra, ID alfanumérico único y origen de la plántula. Se llevarán a cabo actividades de mantenimiento, como podas, fertilización y plateo, entre otras, para reducir la competencia intraespecífica y garantizar la efectividad de la medida a mediano plazo. En caso de que el individuo arbóreo se convierta en hábitat de especies epífitas en condición de veda, se deberán aplicar las medidas de manejo establecidas para especies vasculares y no vasculares en caso de que este individuo sea objeto de tala por actividades de mantenimientos de las vías. Esta medida de mitigación se implementará una vez se haya comprobado la eficacia de los pasos de fauna artificiales propuestos en la medida 2.2: "Pasos superiores artificiales en vías de acceso nuevas con anchos de banca superiores a 10 metros". La selección de los

Programa de Manejo de la conectividad ecológica	
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica	
	sitios definitivos para esta medida se consideran los siguientes criterios: eficacia de los pasos superiores artificiales, rutas de menor costo, nodos con enlaces de alta conectividad intervenidos por la actividad específica y/o zonas con altas tasas de atropellamiento de fauna silvestre de tipo arborícola.  **Fotografía 7.1-11 Conectividad de copas con siembra de especies arbóreas a la margen de la red vial.** **2.2. Pasos superiores artificiales en vías de acceso nuevas con ancho de banca mayores a 6.5 metros** La implementación de pasos superiores artificiales en zonas donde los bosques de galería y bosques densos han sido fragmentados debido al desarrollo de actividades específicas es una estrategia clave para la conservación de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. La fragmentación del hábitat genera barreras que dificultan el movimiento de especies y alteran las dinámicas ecológicas, lo que puede derivar en la pérdida de diversidad biológica. Estas estructuras están diseñadas para conectar las copas de los árboles a ambos lados de la carretera, permitiendo el desplazamiento seguro de especies arborícolas y semi-arborícolas, como primates, zarigüeyas, osos perezosos, entre otras. Se recomienda su instalación en zonas con alta incidencia de atropellamiento de fauna o en carreteras de gran ancho producto de la actividad de la operación del proyecto. El diseño de los pasos varía según el tamaño de la vía: En carreteras pequeñas, un lazo o escalera de lazo es suficiente para garantizar la conectividad. Mientras que, en vías más anchas, se recomienda una estructura más estable, compuesta por dos cables de acero con una malla entre ellos, con un ancho de 20 a 30 cm, asegurando así la estabilidad y funcionalidad del corredor. Los pasos de fauna artificiales podrán ser reubicados en caso de que no sean eficientes. Esta medida es de corto plazo y, si se evidencia su uso por parte de especies de fauna arborícola, se procederá a la siembra de especies arbóreas como una medida de manejo definitiva, permitiendo que el paso de fauna se naturalice y se convierta en una conexión estructural permanente.

Programa de Manejo de la conectividad ecológica	
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica	
	Cuando los pasos de fauna artificiales sean temporales, podrán desarmarse una vez hayan cumplido su función. Además, estarán sujetos a actividades de mantenimiento preventivo, con el fin de mitigar los efectos de la corrosión y garantizar su funcionalidad en el corto y mediano plazo. Inspección de los materiales de los pasos de fauna- Definir plazos y acciones. Semestral Pasos de fauna superiores tipo rampa.  **Fotografía 7.1-12 Pasos de fauna en dosel** **Fuente: Fuente: https://gestionagroambiental.com/pasos-de-fauna/** **2.3. Pasos terrestres en obras hidráulicas asociadas a la red vial proyectada** El diseño del trazado de una vía que considere las necesidades de movilidad de la fauna desde las etapas tempranas de planificación de la infraestructura es fundamental para mejorar la conectividad ecológica y reducir la fragmentación de los hábitats naturales. Implementar medidas que faciliten el paso de la fauna, como los pasos terrestres, disminuirá considerablemente la necesidad de aplicar medidas de mitigación en el futuro, permitiendo una integración más armónica entre la infraestructura vial y los ecosistemas circundantes. Los pasos terrestres, que pueden ser implementados como estructuras subterráneas bajo la carretera, tienen la función principal de permitir el tránsito de la fauna terrestre sin que se vean expuestos a los riesgos asociados al cruce de las vías. Estos pasos deben ser diseñados en áreas estratégicas, como bosques de galería y/o riparios o en lugares donde existan parches de bosques y/o vegetaciones secundarias en transición adyacentes a las vías proyectadas.

Programa de Manejo de la conectividad ecológica	
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica	
	Su ubicación en estas áreas favorece la conservación de los corredores ecológicos, mejorando la conectividad en sectores donde las redes de hábitats han sido interrumpidas o fragmentadas. Además, las obras hidráulicas transversales, como las cajas de hormigón (*box culverts*) o tuberías de gran tamaño, que facilitan el paso del agua de manera permanente o temporal por debajo de una carretera, pueden ser adaptadas para funcionar como pasos de fauna terrestre. Esta adaptación es particularmente importante en zonas donde el flujo de agua es continuo, ya que ofrece un refugio seguro y accesible para las especies, reduciendo las barreras físicas impuestas por las infraestructuras viales y garantizando la conectividad ecológica, permitiendo el tránsito de la fauna y la conservación de los flujos de biodiversidad.  **Fotografía 7.1-13 Pasos de fauna en obras hidráulicas.** **Fuente: Túnel del oriente.**

TIPO DE MEDIDA					INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO									
MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA				ID INDICADOR	INDICADOR	FRECUENCIA DE APLICACIÓN						% DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
	Cm	Cr	Mi	Pv			M	B	T	S	A	OTRO			

Programa de Manejo de la conectividad ecológica														
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica														
PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO				**X**	CGU_PM_B_09_IC_01	**ACCIÓN 1 : Tipo de indicador:** Cumplimiento ACCIÓN 1: Número de alternativas de diseño de infraestructura evaluadas para minimizar la fragmentación del hábitat Formula del indicador: Número de alternativas evaluadas= ∑ de diseño consideradas :						x	100%	Ecopetrol	Registro fotográfico

CONECTIVIDAD FUNCIONAL EN INFRAESTRUCTURA			X		CGU_PM_B_09_IC_02	**ACCIÓN 2:** **Porcentaje de pasos de fauna instalados** **Tipo de indicador**: Cumplimiento Formula del indicador: % de cumplimiento= (No de proyectos con medidas de conectividad implementadas (pasos de fauna) / No total de proyecto o actividades específicas ejecutados) x 100 Efectividad del paso de fauna: Identificar el uso del paso de fauna. Vs el periodo de revisión. Evaluar el paso de por lo menos					X		≥90%	Ecopetrol	Registro de la cámara trampa en un periodo de tiempo determinado.

Programa de Manejo de la conectividad ecológica														
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica														
						un individuo por el paso de fauna0								

Tipo de medida: Cm: Compensación, Cr: Corrección, Mi: Mitigación, Pv: Prevención.
Frecuencia de aplicación: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual

LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de influencia del proyecto

POBLACIÓN BENEFICIADA

- Comunidad circundante al proyecto
- Personal operativo
- Fauna asociada a las coberturas presentes en el área de influencia

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Inducciones, charlas y/o capacitaciones al personal contratista y subcontratista vinculado a las actividades, en especial dirigidas al personal que participe directamente en actividades que generan impactos sobre la fauna y los hábitats naturales. Adicionalmente, se resaltará sobre la importancia de las áreas de conectividad ecológica en los paisajes rurales y el uso de pasos de fauna como medida de mitigación en vías a construir por el proyecto.
- Como mecanismo de participación se plantea el Monitoreo Ambiental participativos ver Anexo 10 Planes y Programas/10.3 Anexo PMA/ 10.3.1 Plan de Monitoreo Ambiental Participativo MAP

PERSONAL REQUERIDO

- Biólogo, Ecólogo, Ing. Forestal o afín con conocimiento en biomodelos de conectividad funcional
- Interventor ambiental asociado a los proyectos
- Auxiliar de campo

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Programa de Manejo de la conectividad ecológica
CGU_PM_B_09 Manejo de la conectividad ecológica

MEDIDA DE MANEJO	ETAPA				
	Preoperativa	Constructiva	Operativa	Desmantelamiento, abandono y restauración	Actividades transversales
Acción 1. Planificación y diseño del de actividades específicas en el marco de la ejecución de la licencia ambiental	X	X			
Acción 2. Medidas de mitigación		X	X		

PRESUPUESTO

MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCION DE LOS COSTOS	UNIDAD	VALOR UNITARIO
Elaboración de modelos de conectividad funcional a escala local y su articulación en diseños conceptuales y alternativas	Biólogo, Ecólogo, Ing. Forestal y/o afín	Global Estudio de conectividad	$25.000.000
Conectividad Funcional en Infraestructura	Obras de ingeniería que mejoren la conectividad por PMA Específico – Pasos de Fauna Elevados	Unidad	$15.000.000
	Obras de ingeniería que mejoren la conectividad por PMA Específico – **Pasos terrestres en obras hidráulicas asociadas a la red vial proyectada**	Unidad	Fichas CGU_PM_09 Manejo de cruces de cuerpos de agua y CGU_PM_08 Manejo de cruces especiales
COSTO TOTAL			**$50.000.000**