

MEDIO	BIÓTICO	CÓDIGO FICHA	BT-MFF01
PROGRAMA	CPO5-BT-MFF Manejo y conservación de flora y fauna		
NOMBRE DE LA FICHA	BT-MFF01 Manejo de las especies de flora y fauna en estado de veda		

OBJETIVOS	METAS
ESPECIES VASCULARES 1. Realizar acciones de rescate, traslado y reubicación de la flora vascular epífita en veda presente en el área de intervención del proyecto. 2. Sensibilizar al personal vinculado con las actividades de aprovechamiento forestal sobre la importancia de la flora y de las medidas para su manejo.	1. Garantizar la supervivencia del 80% de los individuos rescatados, trasladados y reubicados. 2. Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto en temas relacionados con las indicaciones para evitar alteraciones innecesarias a la vegetación aledaña al área a intervenir
ESPECIES NO VASCULARES 1. Establecer un programa de rehabilitación ecológica, con el fin de crear hábitats para el desarrollo de especies de los grupos taxonómicos de musgos, hepáticas y líquenes en sus diversos hábitos de crecimiento y de sus potenciales forófitos, según los requerimientos establecidos en la Circular 8201-2-808 del 09 de diciembre del 2019 expedida por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. 2. Establecer los diseños florísticos para la realización del proceso de rehabilitación ecológica.	1. Implementar un programa de rehabilitación ecológica con el fin de promover el repoblamiento y desarrollo de especies de musgos, hepáticas y líquenes, en sus diversos hábitos de crecimiento en un área de compensación. 2. Garantizar una supervivencia $\geq 90\%$ de los individuos sembrados en el área a retribuir.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ID. IMPACTO	IMPACTO	ETAPA	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	COD. MEDIDA MANEJO	TIPO DE MEDIDA* (Marca una X)			
						P	M	C	CP
BI-02	Alteración de las unidades de cobertura vegetal y comunidades de flora asociadas	Actividades transversales	Instalación y operación de campamentos	Irrelevante	BT-MFF01-5 BT-MFF01-6 BT-MFF01-7 BT-MFF01-8 BT-MFF01-9 BT-MFF01-10				X
		Construcción, adecuación y mantenimiento: Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación y mantenimiento de accesos viales	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderado	BT-MFF01-1 BT-MFF01-2 BT-MFF01-3 BT-MFF01-4 BT-MFF01-5 BT-MFF01-6		X		
			Construcción, Adecuación y Mantenimiento de la infraestructura vial	Moderado	BT-MFF01-1 BT-MFF01-2 BT-MFF01-3 BT-MFF01-4 BT-MFF01-5 BT-MFF01-6		X		
		Construcción, adecuación y mantenimiento: Obras asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de locaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderado	BT-MFF01-5 BT-MFF01-6 BT-MFF01-7 BT-MFF01-8 BT-MFF01-9 BT-MFF01-10				X
			Movimiento de tierras (excavaciones, cortes y rellenos)	Moderado	BT-MFF01-5 BT-MFF01-6 BT-MFF01-7 BT-MFF01-8 BT-MFF01-9 BT-MFF01-10				X
		Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos especiales (descapote, materiales inertes y escombros) - ZODME	Irrelevante	BT-MFF01-1 BT-MFF01-2 BT-MFF01-3 BT-MFF01-4 BT-MFF01-5 BT-MFF01-6		X			

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ID. IMPACTO	IMPACTO	ETAPA	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	COD. MEDIDA MANEJO	TIPO DE MEDIDA* (Marca una X)			
						P	M	C	CP
BI-02	Alteración de las unidades de cobertura vegetal y comunidades de flora asociadas	Construcción, adecuación y mantenimiento: Líneas de flujo (construcción, adecuación y mantenimiento)	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderado	BT-MFF01-5 BT-MFF01-6 BT-MFF01-7 BT-MFF01-8 BT-MFF01-9 BT-MFF01-10				X
		Construcción, adecuación y mantenimiento: Líneas eléctricas (construcción, adecuación y mantenimiento)	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderado	BT-MFF01-1 BT-MFF01-2 BT-MFF01-3 BT-MFF01-4 BT-MFF01-5 BT-MFF01-6		X		

ACCIONES A DESARROLLAR

COD. MEDIDA MANEJO

Manejo de flora vascular en veda de habito epifito, terrestre y/o rupícola

BT-MFF01-1

Por rescate se entiende; la intervención antrópica que tiene por finalidad salvaguardar la vida de los individuos sanos de plantas vasculares (Bromelias y orquídeas) y que puedan sobrevivir en otro hospedero (forófito).

Traslado; son las acciones que hacen referencia a la reubicación de un individuo vegetal, que tiene como propósito fundamental garantizarle un sitio nuevo de emplazamiento, con características muy similares a las encontradas antes de la realización de cualquier intervención.

Dentro del área de influencia del proyecto, se registraron 43 especies distribuidas en 14 especies de bromelias y 29 especies de orquídeas (Ver Tabla 7 1), las cuales serán objeto de rescate y traslado en caso de verse afectadas por las diferentes obras u actividades constructivas del proyecto

Tabla 7 1. Especies de plantas vasculares en veda registradas en el área de intervención del proyecto

Familia	Género	Especie
Bromeliaceae	Aechmea	<i>Aechmea contracta</i>
		<i>Aechmea sp</i>
		<i>Aechmea tillandsioides</i>
	Billbergia	<i>Billbergia zebrina</i>
	Bromelia	<i>Bromelia cf. karatas</i>
		<i>Bromelia chrysantha</i>
		<i>Bromelia karatas</i>
		<i>Bromelia pinguin</i>
	Tillandsia	<i>Tillandsia balbisiana</i>
		<i>Tillandsia elongata</i>
		<i>Tillandsia flexuosa</i>
<i>Tillandsia sp1</i>		
<i>Tillandsia sp2</i>		
Orchidaceae	Catasetum	<i>Catasetum macrocarpum</i>
		<i>Catasetum maculatum</i>
		<i>Catasetum ochraceum</i>
		<i>Catasetum sp</i>
		<i>Catasetum tabulare</i>

ACCIONES A DESARROLLAR

**COD. MEDIDA
MANEJO**

Manejo de flora vascular en veda de habito epifito, terrestre y/o rupícola

BT-MFF01-1

Familia	Género	Especie	
Orchidaceae	Cattleya	<i>Cattleya sp</i>	
	Caularthron		<i>Caularthron bicornutum</i>
			<i>Caularthron bilamellatum</i>
			<i>Caularthron sp</i>
	Dimerandra		<i>Dimerandra emarginata</i>
			<i>Dimerandra stenopetala</i>
	Encyclia		<i>Encyclia aspera</i>
			<i>Encyclia cordigera</i>
			<i>Encyclia sp</i>
	Epidendrum		<i>Epidendrum difforme</i>
			<i>Epidendrum lizethae</i>
			<i>Epidendrum luckei</i>
			<i>Epidendrum pseudonocturnum</i>
	Galeandra		<i>Galeandra baueri</i>
	Polystachya		<i>Polystachya concreta</i>
			<i>Polystachya foliosa</i>
Prosthechea		<i>Prosthechea sp</i>	
Trichocentrum		<i>Trichocentrum carthagenense</i>	
		<i>Trichocentrum cebolleta</i>	
		<i>Trichocentrum sp</i>	
Trizeuxis		<i>Trizeuxis falcata</i>	
Vanilla		<i>Vanilla dressleri</i>	
		<i>Vanilla planifolia</i>	
		<i>Vanilla pompona</i>	

ACCIONES A DESARROLLAR

**COD. MEDIDA
MANEJO**

BT-MFF01-2

Actividades previas

Para llevar a cabo esta actividad se contemplan las siguientes medidas:

- Rescate de especies de bromelias y orquídeas de hábito epífita, litófito y terrestre.
- Actividades previas

Antes de realizar la recolección de las bromelias y orquídeas para su resiembra se debe acondicionar un sitio cercano como vivero de la zona, en donde las plantas puedan ser hidratadas si llega a ser necesario por aspersión o riego sobre las hojas y tenerse bajo observación constante diariamente.

El vivero contará como mínimo con las siguientes áreas: zona de depósito, zona de preparación del sustrato y zona de manejo de residuos. Asimismo, estará equipado con los siguientes elementos

- Un sistema de riego que asegure el suministro de agua a las plantas. Se puede construir con mangueras o tubería de PVC; su diseño depende del área por regar y de la pendiente.
 - Una red de drenaje que elimine el exceso de las aguas superficiales en el vivero provenientes de la lluvia o el riego, pues estas aguas pueden generar lesiones a los trabajadores al resbalar y favorecer la aparición de enfermedades en las plantas.
 - Los individuos a reubicar se almacenarán evitando ser amontonados, aglomerados, ni uno encima de otro.
 - El vivero estará cubierto con poli sombra negra para proteger las plantas de la exposición directa al sol.
 - Se contará con un encerramiento perimetral el cual podrá ser de poli sombra.
 - Contar con camas para organizar las epífitas, bien sea de madera, o de una malla metálica. En caso de que la reubicación se demore o que el clima no sea el favorable (épocas de sequía), las camas deben tener como base un sustrato que permita mantener las condiciones de humedad, como, por ejemplo, hojarasca.
 - Realizar riegos a las plantas periódicamente, para ello se podrá emplear una bomba fumigadora manual.
 - El operario(s) desarrollará buenas prácticas fitosanitarias tales como: lavado con agua y alcohol cada vez que usen tijeras de poda en diferentes individuos. Eliminar hojas muertas de las plantas rescatadas.
 - Preparación del sustrato: los individuos durante la manipulación es probable que pierdan o afecten el sustrato al cual está sujeta la planta. Por lo tanto, se recomienda contar con turba, aserrín y/o cáscaras de coco para conformar nuevos sustratos para las plantas que lo requieran. Los sustratos serán esterilizados con vapor en caso de ser posible. Se recomienda el método térmico solarización o calefacción solar, útil para viveros transitorios, consiste básicamente en el calentamiento del suelo por la radiación solar, usando un plástico transparente para cubrir el sustrato. Este método busca producir un ambiente extremo caracterizado por una alta temperatura del suelo húmedo, que afecte la viabilidad de organismos sensibles.
- Simultáneamente deben ubicarse las zonas específicas con coberturas naturales que tengan las condiciones de mayor favorabilidad para hacer la respectiva reubicación de los individuos encontrados, de acuerdo con el criterio de un profesional idóneo en el tema, quien igualmente debe realizar el acompañamiento de CVO desde la extracción de las epífitas, hasta su establecimiento final con el objetivo de garantizar el buen manejo de los individuos objeto de intervención.

- Fase de recolección y almacenamiento del material vegetal

Durante la recolección de epífitas vasculares, se debe tener especial cuidado, ya que estas plantas son muy susceptibles a cambios drásticos de humedad. Se debe tener en cuenta que los esfuerzos del rescate de epífitas garantizaran un porcentaje alto de sobrevivencia de los individuos vegetales. Con el fin de optimizar el tiempo es necesario realizar este trabajo teniendo en cuenta los siguientes criterios de selección:

ACCIONES A DESARROLLAR

**COD. MEDIDA
MANEJO**

BT-MFF01-2

Actividades previas

Criterio de diversidad: Los profesionales responsables, se enfocarán en rescatar el mayor número de especies posibles por encima de la cantidad de individuos, con el fin de garantizar que todas las especies existentes en el área de trabajo sean protegidas. Por supuesto el número de individuos a rescatar es importante, pero sobre este parámetro, prima la representación del banco genético.

Criterio fitosanitario: Se rescatarán únicamente individuos con órganos vegetativos (hojas, yemas y raíces) que se encuentren en óptimas condiciones, es decir se evita rescatar todos aquellos individuos que presenten daños por agentes biológicos como hongos, bacterias y larvas. A su vez también se eliminarán los individuos cuyos órganos se encuentren quemados por la acción del sol o el viento, o simplemente por deficiencia de nutrientes.


Criterio reproductivo: Sólo se rescatarán bromelias (quiches) que no hayan desarrollado su eje floral, pues una vez se termina el estado de floración, el ciclo de vida de estas plantas finaliza.

Criterio de senescencia: Se rescatarán individuos que no se encuentren en un estado de desarrollo, muy avanzado, en los que seguramente no se presentara una respuesta positiva al cambio de hospedero o individuos muy jóvenes en los que su desarrollo se vea condicionado al hospedero del cual se extrae y mueran, muy rápidamente en ambos casos.

Teniendo en cuenta estos criterios, así como lo establecido en la Circular 00016 de 2019, en la Tabla 7 2, se presenta el número de individuos a rescatar por especie, del cual se espera que, al terminar el tiempo máximo de monitoreo y seguimiento, se mantenga una sobrevivencia superior al 80%, siguiendo los siguientes criterios.

Tabla 7 2. Criterios para el rescate de plantas vasculares vedadas

Rango de abundancia por especie	Porcentaje de rescate
1 a 100 individuos	100%
100 a 1000 individuos	80%
1000 a 3000 individuos	70%
Mayores a 3000	60%
Especie en alguna categoría de amenaza	100%

ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Actividades previas		BT-MFF01-2
<p>Los quiches que sean rescatados deberán ser tomados con una parte del hospedero, debido a la fragilidad de su sistema radicular, ya que si se llegara a desprender las bromelias morirían. Es importante resaltar que absolutamente todos los quiches se extraerán una vez apeado el árbol, en el sitio de obra teniendo siempre presente la seguridad de los trabajadores.</p> <p>Se debe tener en cuenta que este tipo de plantas son hábitat de organismos como serpientes, escorpiones, arañas y demás. Cuando se realice el apeado de los árboles se dará la dirección de caída que afecte la menor cantidad de quiches, siempre y cuando las condiciones de transitabilidad, seguridad de los trabajadores, pobladores y otros factores de seguridad lo permitan.</p> <p>A continuación, se describen los procedimientos para el rescate y traslado de las especies de hábito epífita en el área de intervención del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Localización del forófito: se identificarán los forófitos con presencia de bromelias y orquídeas para su rescate y extracción. Dichos forófitos deben ser previamente inventariados y marcados con un código. - Extracción de las epífitas: la remoción de las epífitas se realizará en dos tiempos (antes de la tala de aprovechamiento forestal y asociado a la tala de aprovechamiento forestal). - Previo a las actividades de tala, la extracción de las especies de bromelias y orquídeas se realizará teniendo en cuenta la ubicación de las epífitas en los diferentes estratos del árbol: en pie y mediante ascenso. En pie se rescatarán todas aquellas especies que se encuentren en los estratos más bajos y de fácil acceso. Los individuos en los estratos más altos serán extraídos por ascenso a los forófitos con equipos y personal capacitado en trabajo seguro en alturas. - Asociado a la tala dirigida, una vez el árbol se encuentre en piso, se realizará el retiro de las epífitas seleccionadas, garantizando que el material a rescatar no sea afectado. - La extracción de las epífitas se realizará manualmente usando herramientas como espátulas, con el fin de retirar los individuos con porciones de corteza y sustrato. De esta manera se aumenta el porcentaje de supervivencia en la implantación, teniendo especial cuidado con la extracción para reducir el corte o maltrato de las raíces de las epífitas, estructuras de sujeción y bulbos. - Disposición del material durante el rescate: durante la extracción, con el fin de evitar que las epífitas se maltraten o caigan desde grandes alturas, el material vegetal se depositará en costales de fibras naturales o sintéticas y descenderán cuidadosamente con la ayuda de cuerdas. - Los individuos que pertenecen al grupo de las Bromelias que posean estructuras reproductivas no se colectaran, ya que han terminado su ciclo de vida y no se garantiza la sobrevivencia, es decir solo se trasladaran individuos en etapa juvenil. <p>Traslado del material: las bromelias y orquídeas se organizarán en canastillas plásticas para su posterior traslado al sitio de acopio temporal. Si el recorrido hasta el sitio de acopio temporal es muy largo, las canastillas deben tener como base un sustrato que permita mantener las condiciones de humedad durante el traslado, por ejemplo, hojarasca, ramas frescas, trozos de madera húmeda, entre otros. Durante la disposición de las epífitas en la canastilla, se tiene que procurar organizarlas de tal manera que no se lastimen, evitando hacer montones.</p> <p>Por su parte, la extracción de los individuos de hábito terrestre y rupícola de los grupos de bromelias y orquídeas del área de intervención del proyecto se realizará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se ubicarán los individuos de bromelias y orquídeas de hábito terrestre y rupícola que serán alterados por el proyecto y necesiten ser rescatados. - Las especies de hábito terrestre se extraerán con la ayuda de una pala. Es necesario extraer la planta con porciones del sustrato y procurando no cortar ni lastimar las raíces. - La porción de tierra con la que se extrae la planta será cubierta con una lona o costal de fique o fibras sintéticas y posteriormente amarrado con cabuya. Esto, con el fin de evitar desmoronamiento del bloque de tierra, una posible exposición directa al sol de las raíces y procurando mantener la humedad de la planta. - En el área analizada no se hallaron especies de hábito rupícola, sin embargo, si llegara a existir se extraerán manualmente y con la ayuda de una espátula, siempre procurando no cortar las raíces. - El material se transportará en canastillas plásticas manteniendo un sustrato y humedad adecuado para su traslado a los sitios de acopio y disposición final en el área de reubicación. <p>En el formato de rescate se consignarán como mínimo los siguientes datos: fecha de rescate, georreferenciación de la planta a rescatar, nombre científico de la especie, número de individuos y hábito.</p>		
ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Actividades previas		BT-MFF01-2
<p>En cuanto a la marcación de cada individuo vegetal, se realizará de la siguiente manera; una ficha que contenga el número consecutivo, nombre científico de la especie rescatada, número del hospedero y fecha de rescate (Ver Figura 7 1); esta información será adicionalmente consignada en una hoja de cálculo en la cual además se registrará el hábito de la especie rescatada, el nombre del forófito y especie del mismo, cobertura vegetal donde se registró, coordenadas geográficas y altitud, todo esto irá acompañado de un registro fotográfico, y cartografía asociada donde se pueda evidencia el sitio exacto de rescate, y el sitio exacto de traslado. En este orden de ideas, se debe realizar una rápida inducción de los procedimientos de rescate de epífitas y equipo de trabajo a los trabajadores destinados a esta actividad, para así asegurar la calidad de los ejemplares rescatados. En este aspecto es importante destacar que las epífitas deben estar en posición vertical en todo momento al ser rescatadas, para evitar la pérdida de agua y su inevitable muerte.</p> <p align="center">Figura 7 1. Etiqueta de identificación de los individuos a recolectar</p> <div align="center" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">  <p>Número consecutivo: EP-001 Nombre científico de la especie rescatada: <i>Vriesea heterandra</i> Número del hospedero: A25 Fecha de rescate: 26-01-2024</p> </div>		

ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Reubicación y resiembra		BT-MFF01-3
<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación de especies de hábito epífita <p>En el área de conservación se deben seleccionar los árboles que servirán de hospederos para las epifitas vasculares rescatadas del área de intervención. Deben ser determinados taxonómicamente y deben ser arboles maduros, en buen estado fitosanitario y con espacio para albergar las epifitas rescatadas (capacidad de carga). Estos árboles se deben georreferenciar y marcar. Las epifitas vasculares deben ubicarse en condiciones similares a las halladas en la zona de rescate, es decir si un individuo se ubica en el estrato tres del forófito se deben ubicar en esas mismas condiciones. Las epifitas trasladadas deben fijarse con cuerdas o fibras naturales que se degraden rápidamente y no contaminen. Después de ser ubicada en el árbol hospedero se le debe realizar el primer riego con hormonas (Miracle-Gro) para estimular el crecimiento de raíces y hojas.</p> <p>La selección del forófito receptor estará de acuerdo con las características del hospedero inicial (en la medida de lo posible la misma especie arbórea) y estratificación vertical del árbol donde fueron hallados los individuos objeto de rescate. El área receptora será evaluada de manera previa a la reubicación, esto con el fin de evaluar las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones ecosistemas similares al lugar de origen (bioma, cobertura vegetal, clima). • Evaluar la carga de epifitismo el área receptora y posibles nuevos hospederos. Estos se identificarán taxonómicamente y cartografiarse el forófito u hospederos de reubicación final. • Presentar los sistemas de marcaje de cada individuo, donde indique la ubicación y tipo de individuos, entre otros. • Toda la información cartográfica se incluirá conforme la GDB adoptada mediante la Resolución 2182 del 2016 o aquella que la sustituya. • Se allegarán todos los soportes de los acuerdos con los propietarios de las áreas receptoras y los mecanismos para asegurar su permanencia en tiempo. • En la medida de lo posible, la reubicación del material vegetal rescatado se realizará el mismo día del rescate, para ello el área receptora estará lo más cercana posible al área de intervención con el fin de disminuir los tiempos de traslado. Es importante resaltar, que se tendrá en cuenta la no alteración del área de los hospederos por las actividades de reubicación. • El monitoreo y seguimiento de las plantas trasladadas iniciará una vez finalizado el proceso de reubicación. Los monitoreos se harán de forma mensual durante los primeros 6 meses, luego se hará semestral hasta completar los tres años, de acuerdo con lo establecido en la ficha Seguimiento al manejo de flora epífita vascular. <p>La reubicación de especies con hábito epífita se realizará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El material vegetal localizado en el área de acopio temporal será llevado hasta el área de reubicación en canastillas plásticas. • Se localizará el hospedero o forófito que servirá de planta niñera, analizando las posibles zonas del árbol idóneas para la reubicación de las epifitas. • Se hará ascenso siguiendo los protocolos de seguridad para el trabajo en alturas. • Durante la reubicación se procurará que las especies sean localizadas en la misma zona del árbol donde originalmente estaban y bajo condiciones similares de luz. • Las epifitas serán sujetas a las ramas utilizando materiales como media velada, pita o malla de fibra. • Se recomienda sujetar las epifitas con el cuidado de no estrangular las raíces. • Se evitará sobrecargar los troncos y ramas de las niñeras con epifitas. • Se procurará dejar una distancia considerable entre los individuos reubicados con el fin de garantizar espacio para que la planta crezca. • En los formatos de campo se anotará la fecha de reubicación, el número de identificación de la niñera, la zona de vida donde se reubicó las especies y el código de la especie. <p>Para las especies de hábito terrestre y rupícola serán reubicadas de la siguiente manera:</p> <p>El material vegetal localizado en el área de acopio temporal será llevado hasta el área de reubicación en canastillas plásticas. Se seleccionará el sitio donde serán reubicadas las plantas. En el caso de las plantas de hábito terrestre, una vez seleccionado el sitio, se limpiará el área con un machete.</p>		

ACCIONES A DESARROLLAR

COD. MEDIDA MANEJO

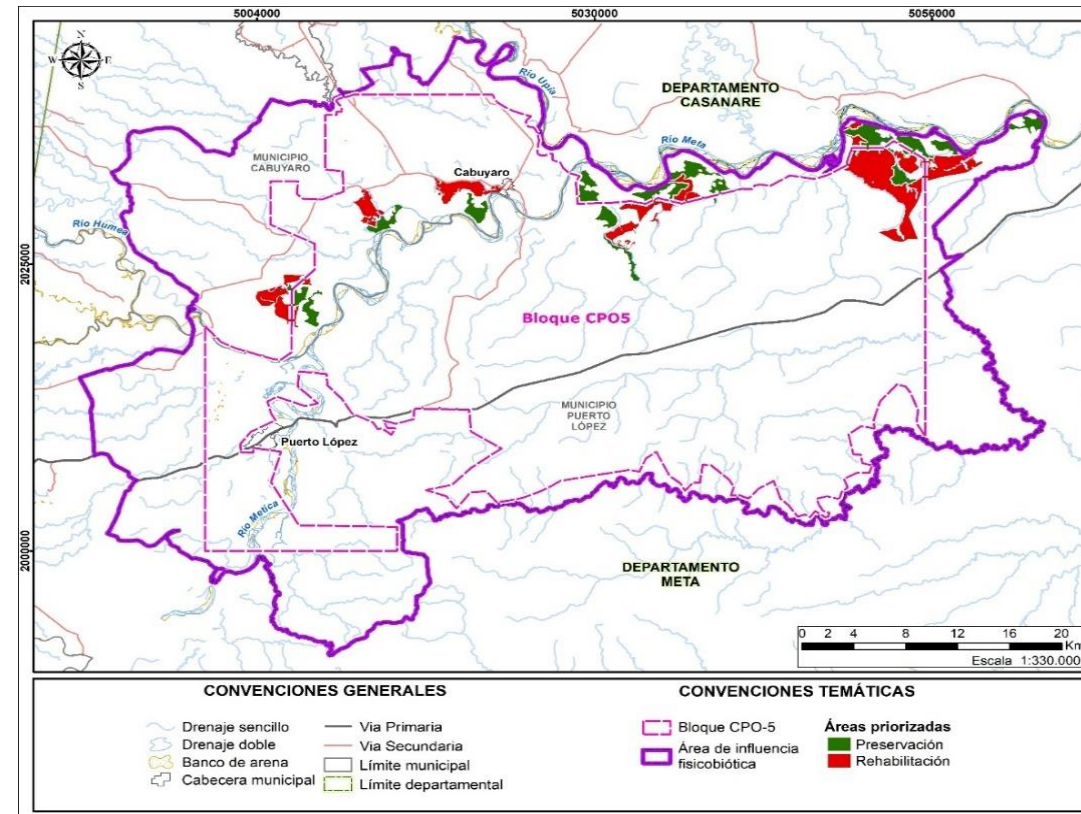
BT-MFF01-3

Reubicación y resiembra

Con la ayuda de una pala se cavará un hueco del doble de tamaño de la porción de tierra con la que se extrajo la planta. Para sembrar la planta se debe adicionar tierra y se presionar con las manos para que quede firme. Se recomienda delimitar las plantas sembradas con cintas de peligro, con el fin de hacerlas visible y evitando que sean maltratadas. Dicha cinta será retirada posteriormente con el fin de dar correcta disposición. En el caso de las plantas de hábito rupícola, una vez seleccionada la roca, se procede a sujetar la planta a la roca utilizando materiales como media velada, pita o malla de fibra. En los formatos de campo de reubicación se anotará la fecha de reubicación, la georreferenciación del sitio donde se reubicó y el código de la especie

- Resiembra de epífitas, mantenimiento y seguimiento

La resiembra o el traslado, se realizará en el área que una vez definida por la autoridad ambiental competente defina, luego de hacer la revisión y verificación de esta, pero se ubicará en el área de influencia del proyecto. No obstante, se proponen las 3044,11 ha priorizadas para preservación en el plan de compensación del componente biótico de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, como área disponibles a ser elegidas para llevar a cabo el proceso de reubicación y resiembra.



ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Reubicación y resiembra		BT-MFF01-3
<p>Las áreas de los predios que se definan para hacer las actividades de rescate de bromelias y orquídeas deberán cumplir con los siguientes criterios de acuerdo con lo reportado en la bibliografía.</p> <p>1. Criterios ecológicos y funcionales para priorizar áreas</p> <p>Para seleccionar áreas con el objetivo de retribuir afectaciones a plantas vasculares, es fundamental apoyarse en criterios ecológicos, funcionales y de conectividad, basados en literatura científica y técnica en restauración ecológica y conservación como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grado de madurez de la vegetación secundaria. Será importante que se encuentre en estado de sucesión intermedia o avanzado, con menor riqueza relativa, para optimizar el éxito de las acciones de restauración. Vegetación secundaria más avanzada (con mayor altura, complejidad estructural y diversidad florística) tiende a ofrecer microclimas más estables, lo que favorece a líquenes y briófitas sensibles a condiciones extremas, esto implicará mayor disponibilidad de hábitats disponibles para la colonización de nuevos ejemplares de plantas no vasculares y líquenes, menor competencia de otros organismos (Chazdon et al. (2009)). - Presencia o proximidad de remanentes de bosque primario o maduro. Importante ya que la cercanía a fuentes de propagación (bosques conservados) favorece el establecimiento natural de especies epífitas, líquenes y otras plantas no vasculares (Arroyo-Rodríguez et al. (2020)). - Diversidad estructural y heterogeneidad vertical. La complejidad estructural (presencia de sotobosque, hojarasca, árboles emergentes, epífitas) favorece nichos para distintos grupos vegetales (McElhinny et al. (2005)). - Conectividad ecológica. Áreas conectadas a corredores biológicos o mosaicos de paisaje natural mejoran la colonización natural y dispersión de esporas y propágulos. Elegir sitios que aseguren la conectividad con fragmentos de vegetación existentes, facilitando el flujo genético y la dispersión de especies. Considerar la proximidad a áreas protegidas o zonas de recarga hídrica para fortalecer la resiliencia ecológica (Bennett (2003)). - Baja fragmentación del paisaje circundante. Menor fragmentación implica mayor funcionalidad ecológica general, favoreciendo procesos como la dispersión anemócora o zoócora, claves para líquenes y briófitas, evitar áreas con alta fragmentación o perturbación que puedan comprometer la viabilidad de las especies reubicadas o que impidan la colonización de nuevos sustratos por parte de individuos de flora no vascular y líquenes (Fahrig (2003)). - Presencia histórica comprobada de especies afectadas (líquenes, briófitas, vasculares). Seleccionar sitios donde previamente hubo riqueza de estos grupos maximiza las probabilidades de éxito de retribución ecológica. Seleccionar áreas con presencia de forófitos adecuados (árboles o sustratos similares a los originales) para la reubicación de epífitas como orquídeas y bromelias. Asegurar que exista el sustrato necesario (suelo, roca, troncos en descomposición) y que sea compatible con las necesidades ecológicas de las especies a reubicar. Las áreas seleccionadas deberán contar con condiciones ecológicas similares a las de los sitios intervenidos, y preferiblemente estar próximas a estos, para facilitar la conectividad ecológica (SER (Society for Ecological Restoration) (2022)). - Bajo nivel de disturbio humano reciente. Áreas con menor presión antrópica reciente (quemadas, tala, ganadería) presentan mayor potencial de regeneración natural (Lamb & Stanturf (2010)). <p>2. Condiciones ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la disponibilidad de agua, humedad relativa y temperatura, factores críticos para la supervivencia y establecimiento de especies no vasculares. - Considerar la exposición a factores climáticos extremos que puedan afectar negativamente a las especies reubicadas. <p>3. Viabilidad y permanencia de la medida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si es posible, preferir áreas bajo figuras de protección ambiental o establecer acuerdos con propietarios privados para garantizar la permanencia de las acciones de restauración. - Incluir la participación de autoridades ambientales locales en la identificación y selección del área. - La selección de predios deberá realizarse mediante un proceso de evaluación, propuesta y concertación con la autoridad ambiental competente, y requerirá el consentimiento previo de propietarios y/o administradores del predio. - En caso de que las áreas correspondan a predios privados, se establecerá con el propietario los mecanismos y acciones para asegurar la permanencia de las medidas en el tiempo. Las áreas propuestas para llevar a cabo esta medida de rehabilitación podrán articularse con las áreas seleccionadas para las medidas compensatorias. - Accesibilidad a los sitios que permita el traslado de las plantas y su posterior monitoreo. - Contar con un cerramiento apropiado para evitar el ingreso de animales (Valencia. M., A. (2013)). 		

ACCIONES A DESARROLLAR

COD. MEDIDA MANEJO

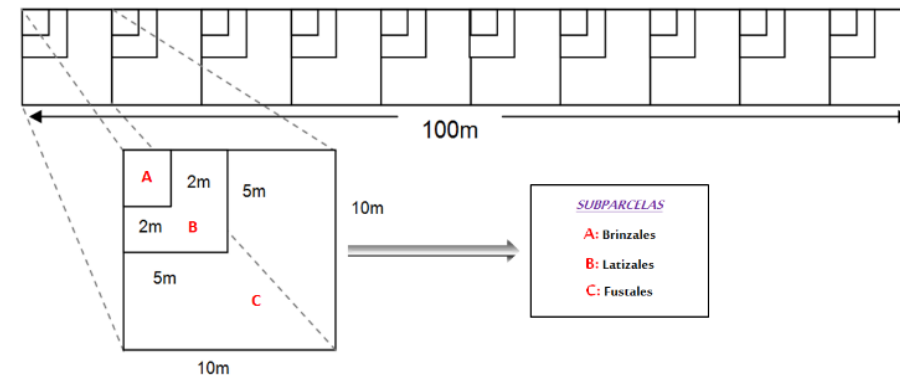
BT-MFF01-3

Reubicación y resiembra

Con el fin de identificar el cumplimiento de estos criterios especialmente los ecológicos y funcionales, se hará una caracterización florística del área en la que se incluya todas las formas y hábitos de crecimiento, para esto se plantean las siguientes metodologías.

Se establecerá 1 parcela semipermanente de 100 m de largo por 10 m de ancho (equivalentes a 1.000 m² o 0.1 ha) en cada área, las cuales se considerarán como áreas de evaluación inicial y como áreas representativas para el seguimiento y monitoreo del área de 24 hectáreas que se conservarán y restaurarán naturalmente y que se encerrarán mediante cinta amarilla de seguridad. Dentro de las unidades de muestreo (parcela) se realizará una división en subparcelas de 10 m x 10 m para medir fustales, de 5 m x 5 m para medir latizales y de 2 m x 2 m para medir brinzales. Adicionalmente, se tomarán datos en la parcela de brinzales de la regeneración natural o plántulas presentes.

Figura 7 3. Distribución de subparcelas dentro de la parcela rectangular



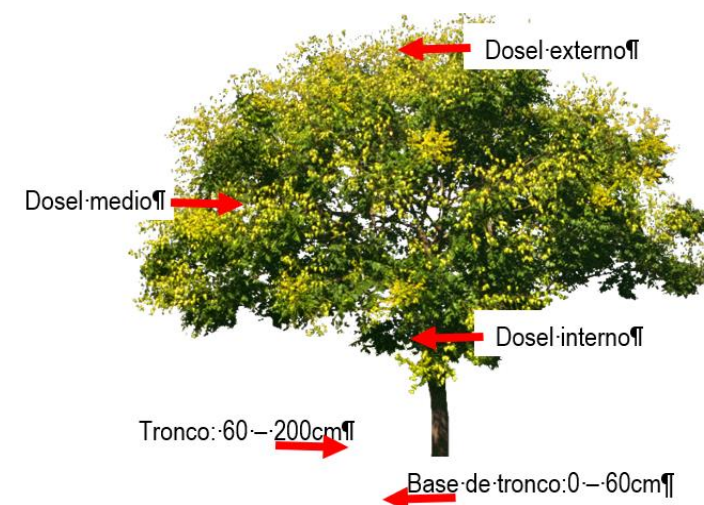
En cada una de estas parcelas, se registrarán algunas generalidades del área como la ubicación a nivel municipal, las coordenadas del punto de muestreo y la unidad de cobertura correspondiente. En forma específica, se consignarán datos de especies, altura total (HT), altura comercial (HC), diámetro a la altura del pecho (DAP), área basal, volumen, diámetro de copa y observaciones tales como número de fustes para individuos arbóreos y arbustivos; adicionalmente, será necesario consignar información relacionada con estado fitosanitario, entre otros atributos.

El análisis de disponibilidad de nichos se basará en el estudio de las especies vasculares, no vasculares y líquenes de hábito epífita, litófito, terrestre y de crecimiento en otro tipo de sustratos, presentes en las áreas del estudio, para ello, se realizará un levantamiento de información específica dentro de las parcelas usadas para caracterizar la cobertura vegetal definida con base en las metodologías propuestas por Johansson, 1974 y Gradstein et al. 2003. Este procedimiento se realizará trimestralmente durante el primer año, y semestralmente durante el segundo y tercer año.

Dentro de las áreas seleccionadas para la caracterización florística se elegirán 5 árboles separados uno del otro 25 m y que cumplan con las siguientes características: árboles maduros, DAP superior a 10 cm y presencia de epífitas, Los árboles seleccionados se marcarán de manera consecutiva y se georreferenciarán con un GPS.

Para analizar la riqueza de especies epífitas se tendrá en cuenta la estratificación del forófito de acuerdo con Johansson (1974)

Figura 7 4. Diagrama de la estratificación para la colecta de especímenes epífitas



Con el objetivo de complementar el muestreo y análisis de la riqueza de especies de interés de hábitos litófito, terrestre y de crecimiento en otros sustratos y de nichos disponibles para colonización, se utilizará la recomendación de Gradstein, 2003, quien sugiere tomar muestras en subparcelas de 20 X 20 m alrededor de cada uno de los forófitos seleccionados dentro de la parcela de caracterización de flora.

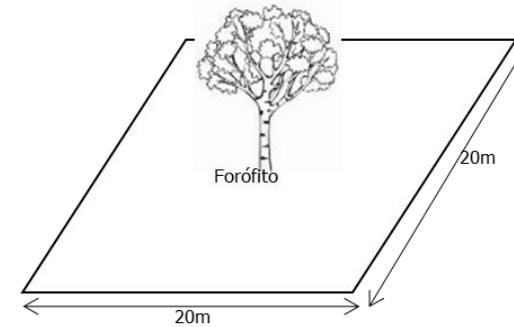
ACCIONES A DESARROLLAR

COD. MEDIDA MANEJO

Reubicación y resiembra

BT-MFF01-3

Figura 7 5. Diagrama de parcela de 20m x 20m



Debido a que la diversidad de briofitos, hepáticas y líquenes es diferente en los árboles y en el sotobosque, en los árboles seleccionados se analizarán conglomerados en subparcelas pequeñas utilizando una plantilla elaborada en acetato de 10 X 10 cm, las cuales se ubicarán de a cuatro (4) en cada uno de los estratos de los forófitos determinados y en los diferentes sustratos encontrados dentro de las subparcelas de 20 X 20 m., el número de plantillas en este caso serán las que sean necesarias hasta completar el área mínima de muestreo haciendo uso de curvas de acumulación de especies por tipo de sustrato (rocas, suelo, arbolitos, arbustos, troncos caídos, troncos en descomposición, etc.).

Será indispensable tomar nota de las áreas ocupadas por plantas de interés en cada uno de los sustratos evaluados y zonas libres de colonización (estas serán las que se evaluarán en los posteriores seguimientos para verificar nuevas colonizaciones y desarrollo de las colonias preexistentes). Los datos de la caracterización se consignarán en un formato de inventario de epífitas.

ACCIONES A DESARROLLAR

COD. MEDIDA MANEJO

Tratamiento de plantas rescatadas y trasplantadas

BT-MFF01-4

• **Tratamiento de plantas rescatadas y trasplantadas**

A los individuos trasplantados se les aplicará abono (orquiabono) rico en microelementos por medio de aspersores con bomba de espalda dos meses después de trasplantados y después según cronograma, en dosis de una cucharada por galón y hormonas enraizadoras (Superthrive) que impulsen el desarrollo meristemático en la fase inicial. Una vez estén enraizadas es importante incrementar la proporción de fósforo, para inducir a la floración aplicando Basacote (fertilizante con fósforo y microelementos de disolución lenta).

Los árboles hospederos de epífitas sembradas deberán ser numerados y marcados con una placa, teniendo en cuenta los datos suministrados en la Figura 7 1 con lo cual se tengan los datos básicos de identificación para llevar un adecuado registro en campo, de igual manera deberá realizarse el correspondiente soporte fotográfico de la actividad, estos registros serán de utilidad para cuando se realice la actividad de seguimiento.

Para facilitar el seguimiento de los individuos vegetales reubicados, se georreferenciarán y se realizará un seguimiento mensual donde se evidenciará el éxito del traslado, con el desarrollo del eje floral. Toda esta información, se registrará en la base de datos modelo, establecida por la ANLA y disponible en https://www.anla.gov.co/01_anla/proyectos/nuevo-licenciamiento-ambiental/modelo-de-base-de-datos-consolidada-de-seguimiento-monitoreo-y-mantenimiento-de-especies-vasculares-trasladadas-y-reubicadas.

En forma de observación deberán registrarse los efectos positivos que se estén presentando como el adecuado prendimiento, la aparición de nuevas bromelias, la floración y la presencia de hijuelos, entre otros.

De igual manera deberán registrarse los efectos negativos que se presenten como el marchitamiento, la presencia de plagas (hongos o insectos), o la muerte del ejemplar; de llegar a presentarse esta situación, se procederá a hacer la compensación de los individuos en proporción 3:1.

En cuanto al equipo de trabajo debe hacerse acompañamiento de un biólogo, ecólogo, ingeniero profesional o cualquier otro que tenga experiencia en este tipo de trabajos, para supervisar que el procedimiento se realice en forma adecuada.

El personal que realice la extracción de las epífitas debe contar con los siguientes elementos:

- Machete o espátula para desprender las bromelias, con un trozo de hospedero para no maltratar los quiches.
- Huacales o cajas de cartón para transportar las plantas.
- Guantes de carnaza y otros elementos de protección personal, como; casco con barbuquejo, botas, gafas, overoles, tapa oídos y chaleco reflectivo, entre otros.
- Botiquín.
- GPS.
- Formatos para "Registro de seguimiento trasplante bromelias y orquídeas", tablilla y portaminas.
- Cámara fotográfica.
- Bolsas plásticas o costales de polipropileno u otro material que cumpla una función similar.
- Sistema de riego, que puede ser manualmente a través de una regadera de jardinería.

ACCIONES A DESARROLLAR

COD. MEDIDA MANEJO

BT-MFF01-5

Manejo de flora no vascular y líquenes en veda de habito epifito, terrestre y/o rupícola

La importancia de conservar los musgos recae en su funcionalidad ambiental como transportadores y almacenadores de agua en los ecosistemas que se presentan, asimismo sirven para evitar la erosión de los suelos.

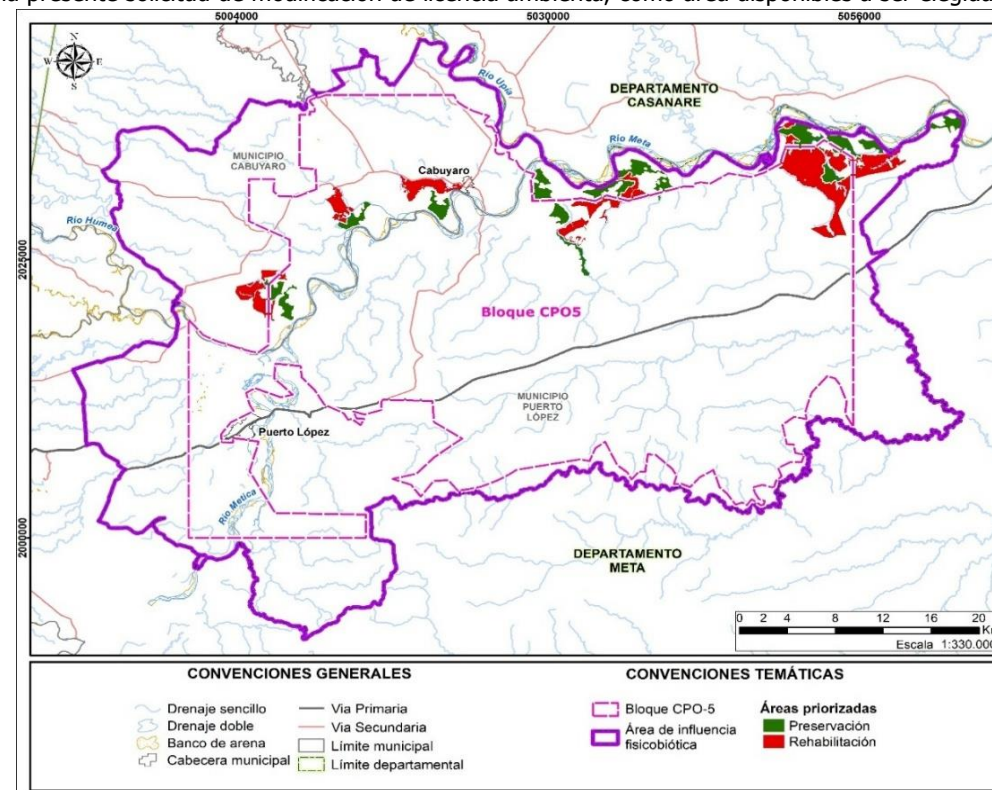
Sin embargo, y teniendo en cuenta las bajas tasas de sobrevivencia de estos grupos a acciones de rescate y traslado, se propone llevar a cabo el enriquecimiento vegetal, en la cual se tenga como meta establecer un nuevo ecosistema para que especies de musgos, hepáticas y líquenes colonicen no solo para el hábito epifito sino terrestre y rupícola. Para lo cual de acuerdo con lo definido en la circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 8201-2-808 del 09/12/2019, se establecen las siguientes áreas por compensar de acuerdo con la cobertura vegetal

La intervención máxima debe ser estimada en hectáreas (ha) para definir el área de compensación, en la cual se desarrollarán las actividades de enriquecimiento vegetal, con el fin de objetivo de habilitar nuevos hábitats que favorezcan la recolonización natural o asistida de individuos pertenecientes a estas especies. Esta obligación, será ejecutada de manera progresiva, conforme avance la ejecución del proyecto y deberá ser reportada en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).

En la tabla a continuación, se presenta la proyección de área a retribuir según las coberturas de la tierra susceptibles de intervención por actividades del proyecto:

Codigo	Cobertura	Total proyectos lineales	Total proyectos puntuales	Total por cobertura	Relación de área a retribuir	Área a retribuir (ha)
		Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)		
211	Otros cultivos transitorios	0.09	0.00	0.09	0.00	0.00
231	Pastos limpios	211.88	351.10	562.99	0.01	5.63
232	Pastos arbolados	18.87	34.82	53.69	0.30	16.11
233	Pastos enmalezados	9.36	19.36	28.71	0.03	0.86
315	Plantación forestal	20.70	0.00	20.70	0.01	0.21
333	Tierras desnudas y degradadas	0.13	0.00	0.13	0.01	0.00
334	Zonas quemadas	0.08	0.00	0.08	0.01	0.00
2121	Arroz	27.60	0.00	27.60	0.00	0.00
2122	Maíz	0.08	0.00	0.08	0.00	0.00
2134	Soya	2.76	0.00	2.76	0.00	0.00
2211	Otros cultivos permanentes herbáceos	0.14	0.00	0.14	0.00	0.00
2212	Caña	84.92	0.00	84.92	0.00	0.00
2231	Otros cultivos permanentes arbóreos	19.01	0.00	19.01	0.00	0.00
2232	Palma de aceite	5.82	0.00	5.82	0.00	0.00
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0.85	0.00	0.85	0.40	0.34
3141	Bosque de galería	65.50	0.00	65.50	0.50	32.75
3231	Vegetación secundaria alta	6.32	0.00	6.32	0.40	2.53
3232	Vegetación secundaria baja	9.66	20.97	30.63	0.40	12.25
31112	Bosque denso alto inundable	15.86	0.00	15.86	0.50	7.93
31212	Bosque abierto alto inundable	1.48	0.00	1.48	0.40	0.59
311123	Palmares	2.57	0.00	2.57	0.50	1.29
321111	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	22.17	37.85	60.02	0.03	1.80
321112	Herbazal denso de tierra firme arbolado	10.59	21.90	32.49	0.03	0.97
321121	Herbazal denso inundable no arbolado	6.08	0.00	6.08	0.03	0.18
321122	Herbazal denso inundable arbolado	2.78	0.00	2.78	0.03	0.08
Total		545.31	486	1031.31		83.52

Para dar cumplimiento a esta medida, se deberá realizar en un área definida por la autoridad ambiental competente defina, luego de hacer la revisión y verificación de esta, pero se ubicará en el área de influencia del proyecto. No obstante, se proponen las 3044,11 ha priorizadas para preservación en el plan de compensación del componente biótico de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, como área disponibles a ser elegidas para llevar a cabo el proceso de reubicación y resiembra. Ver figura a continuación:



Las condiciones a requerir en los predios para realizar las actividades de retribución son las establecidas en la medida BT-MFF01-3

ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Conservación de plantas de interés		BT-MFF01-6
<p>Con el propósito de comparar cómo varía la distribución y composición de plantas de interés en el tiempo, se realizarán las siguientes acciones y se consignarán en un Formato adecuado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los forófitos seleccionados para la evaluación inicial se reevaluarán semestralmente siguiendo las mismas metodologías expuestas en esta misma ficha. • Los sustratos diferentes a forófitos también serán evaluados en las mismas subparcelas y con las mismas metodologías expuestas en esta misma ficha. • El número de especies, su abundancia y cobertura se usarán como criterios de comparación entre las diferentes evaluaciones ya que en estas variables se manifiesta la sensibilidad de las epífitas, litófitas, terrestres y de crecimiento en otros sustratos a las condiciones del entorno. • Los resultados se compararán con todos los realizados desde la evaluación inicial con el fin de mostrar que los factores evaluados son útiles para la caracterización de las áreas conservadas en las diferentes etapas del proyecto. • En las épocas de sequía se harán riegos a las plantas trasplantadas así reducir el factor limitante de desecación. <p>DISEÑO FLORÍSTICO</p> <p>Los diseños ocuparán al menos el 80% del área total seleccionada para la realización de la medida de rehabilitación ecológica.</p> <p>Para la selección de las especies se tendrá en cuenta su gremio ecológico en cuanto a los requerimientos de luz, con el fin de que a futuro las áreas de rehabilitación se conviertan en grandes bosques.</p> <p>Plantas esciófitas o umbrófilas: especies tolerantes a la sombra, aunque la mayoría de ellas aumentan su crecimiento más lento que las heliófitas, con mayor esfuerzo asignado a la producción de estructuras permanentes que favorecen una vida larga de los individuos. Las semillas y plántulas de las esciófitas generalmente son de tamaño mediano a grande.</p> <p>Plantas heliófitas durables: especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga. Las semillas mantienen la viabilidad por menos tiempo que las heliófitas efímeras. Además de colonizar espacios abiertos, pueden regenerarse en claros más pequeños en el bosque, aunque requieren niveles altos de luz para poder establecerse y sobrevivir. La mayoría de las especies comerciales "tradicionales" (de alto valor y muchas de las comerciales actuales pertenecen a este grupo ecológico. Muchas veces muestran una distribución diamétrica errática o en cohortes, porque la regeneración depende de los disturbios fuertes y entonces no ocurre todo el tiempo, sino a intervalos regulares.</p> <p>Para la plantación de los árboles y el diseño de las áreas núcleos se tendrán en cuenta los siguientes arreglos espaciales, en cuanto a densidad de siembra y gremio ecológico de la especie según la siguiente (Anderson, M L. 1953):</p> <p>Las distancias de siembra al interior de cada núcleo serán: De la especie central (umbrófila) al primer aro (heliófito efímero) de 2.5 m y Del primer aro (heliófito efímero) al segundo aro (heliófito durable) de 3 m</p> <p>En cuanto a las plántulas, las alturas mínimas de siembra sugeridas las cuales estarán sujetas a disponibilidad en vivero serán: para las especies centrales de 0,5 m, el primer aro de 0,5 m y el segundo aro de 1 m. La altura especificada no incluye el alto de la bolsa.</p> <p>Con el fin de rehabilitar las diferentes coberturas de las áreas objeto de rehabilitación y restauración, se propone establecer áreas núcleos, el cual generara conectividad del paisaje mediante el arreglo espacial propuesto (Anderson, M L. 1953), con distancias entre si mínimo de 5 m, que conecta áreas naturales a través de áreas productivas. Con lo anterior se favorecerá la conexión y el movimiento de la fauna.</p>		
ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Siembra		BT-MFF01-7
<p>ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL VEGETAL ANTES DE REALIZAR LA SIEMBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al momento de la siembra se verificará la altura del material a sembrar el cual no será inferior a 50 cm. • Se evaluará la calidad, vigorosidad y lignificado, sistema radicular resistente. Todo el material vegetal sembrado será proveniente de vivero. • El suministro de tierra negra será abonado y con cascarilla de arroz preferible u otra materia orgánica de fácil disponibilidad local <p>La totalidad de los individuos sembrados corresponderán a especies nativas conforme al diseño florístico establecido para cada área.</p> <p>- Extracción de germoplasma vegetativo</p> <p>Para las especies de difícil reproducción en vivero se extraerán las plántulas de bosques y/o vegetación secundaria. Para tal fin se realizarán recorridos por las coberturas vegetales naturales con el objeto de identificar germoplasma vegetativo correspondiente a individuos juveniles y/o estacas con potencial de reproducción, este será marcado y georreferenciado hasta el momento óptimo de hacer la extracción o recuperación. En caso de que sea difícil el acceso para adquirir los arbolitos se compraran en un vivero certificado.</p> <p>En el caso en que los individuos extraídos no puedan ser sembrados el mismo día, se adecuará un vivero temporal con el fin de generarles a las plántulas las condiciones necesarias para asegurar su supervivencia. El vivero se ubicará en una zona cercana al área asignada para la siembra de los individuos. Cada vivero constará de un cobertizo de malla poli sombra, con el fin de evitar la exposición directa de las plantas al sol que puedan generar quemaduras.</p>		

ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Siembra		BT-MFF01-7
<p>PROCESO DE SIEMBRA Consiste en la limpieza general del área a rehabilitar. Esta actividad se realizará con machete y/o guadaña en algunas áreas puntuales donde se realizará la siembra de cada plántula. Durante esta operación se cortarán los arbustos y malezas presentes en el área de siembra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahoyado: con ayuda de un barretón o pala draga se harán los hoyos de aproximadamente 40 cm de diámetro por 40 cm de profundidad. Se verificará que en este no se encuentren materiales que obstaculicen el normal desarrollo del sistema radicular de las plantas sembradas • Plateo: una vez realizado la limpieza general del área y el hoyado, se procederá a realizar el plateo, el cual consiste en la limpieza del área circundante al hoyo. El diámetro será de un (1) metro por plato. Esta actividad es importante ya que con ella se eliminan especies arvenses que compiten con cada plántula establecida por iluminación, humedad y nutrientes + • Transporte: al transportar el material vegetal se tendrá especial cuidado para no maltratar las plántulas, ni exponerlas directamente al sol. La siembra se realizará en el menor tiempo posible entre la salida del material del vivero y la plantación de los árboles. • Llenado de hoyos con tierra negra abonada: se removerá y picará bien el suelo dentro del hoyo para garantizar una buena aireación. Antes de plantar se aplicará al hoyo hidrorretenedor de acuerdo con los requerimientos de la especie a plantar, lo cual será indicado por el técnico forestal. • Siembra de la plántula con pan de tierra: para realizar la siembra se quitará la bolsa de polietileno dejando al descubierto el "pan de tierra". Se podarán las raíces salientes de la bolsa con una herramienta adecuada como tijeras podadoras o navaja afilada, previamente desinfectada, luego se colocará el "pan de tierra" en el hoyo llenándolo con la tierra extraída de su apertura, revuelta con la tierra negra abonada. Se procurará dejar el cuello de la raíz a ras de tierra. Al terminar de llenar el hoyo, se comprimirá la tierra cercana al pan de tierra de la plántula, para eliminar el aire acumulado. <p>Las bolsas con las cuales sale el material de vivero se cortarán, en el momento de la siembra, con una cuchilla para evitar el desmoronamiento del cespedón de tierra. Las bolsas de desecho serán recogidas, al igual que los demás materiales no biodegradables que se generen en las actividades y se depositarán en lugares adecuados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización y rotulado: cada plántula será rotulada con un código único alfanumérico que permita su identificación y seguimiento en los diferentes controles a desarrollar. El código asignado alimentará una base de datos, la cual contendrá la siguiente información: nombre científico de la especie, nombre común, fecha de siembra, coordenada, proyecto, altura de siembra, altura de seguimiento, estado fitosanitario, entre otras observaciones. Cada rótulo será amarrado a la plántula sin alterar su estado físico. <p>CERRAMIENTO DEL ÁREA Con el fin de proteger el área a rehabilitar de los diferentes factores tensionantes, se realizará una inspección de los perímetros con el fin de evaluar el estado actual de las cercas. En caso de ser necesario se realizarán los respectivos aislamientos de los tramos que sea necesario según la metodología que se describirá a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trazado y ahoyado: se aislará mediante un cercado con alambre de púa. El tamaño de los hoyos será de 60 cm, para dejar 1,5 metros de poste al aire y distribuir uniformemente las cuatro (4) cuerdas de alambre. Los postes se establecerán con una distancia entre ellos de 2,5 metros. Los postes para las cercas serán de madera plástica o madera, sana, curada, descortezada, sin partes carcomidas ni rajaduras, rectos y con todos los nudos recortados a ras de la superficie. Estos tendrán una longitud mínima de 2,20 m y al menos de 10 a 12 cm de diámetro. Los extremos de los postes serán impermeabilizados. La distancia entre éstos será de 3 m, y se colocará un diagonal o pie de amigo cada 30 m o cuando la topografía del terreno lo exija. - Hincado, templado y grapado: el hincado de cada uno de los postes se realizará a una profundidad de 0,60 m, quedando debidamente anclados mediante la compactación del material de relleno. Se colocarán cuatro (4) hilos de alambre calibre 12 a lo largo del aislamiento debidamente templados y grapados, con el fin de garantizar el aislamiento frente a ganado y personas. El templado del alambre se realizará teniendo en cuenta una distribución uniforme de las cuatro (4) cuerdas a una distancia aproximada de 50 cm - Transporte mayor y menor: el transporte mayor de los materiales se realizará en la medida de lo posible en un camión tipo doble troque. El transporte menor se realizará con un tractor y/o una zorra para la distribución de los postes sobre la línea demarcada para la construcción de la cerca. 		
ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Monitoreo y seguimiento		BT-MFF01-8
<p>Con este programa se busca, garantizar la sobrevivencia de cerca del 80% de los individuos sembrados de las diferentes especies con objeto de enriquecimiento, para esto, una vez se haga la siembra, se realizarán monitoreos cada tres días mientras que la planta se adapta, y quincenales a un mes dependiendo de la respuesta de estas por un tiempo máximo de tres años.</p> <p>Dentro del programa de monitoreo el objetivo es evaluar e identificar el éxito e inconvenientes que se presenten en el proceso de enriquecimiento vegetal, para cumplir con esto se plantean las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riego: en caso de presentarse sequías extremas, la plantación se someterá a un riego y fertirrigación intenso con el fin que los árboles no se deterioren. Esta actividad se llevará a cabo cuando la evapotranspiración sea mayor que la precipitación y la infiltración, según el régimen climático promedio establecido en la línea base. Para evitar el desecamiento, se recomienda utilizar hidrorretenedor (5 o 10 gr por plántula) - Protección contra animales y agentes antrópicos: debido a la fragilidad e importancia de los árboles sembrados, se prevendrá la introducción de animales domésticos o personas, que puedan afectar directamente a las plántulas en sus primeras etapas de crecimiento. Por lo tanto, la vigilancia y el seguimiento serán de manera continua, con el fin de minimizar el deterioro de los árboles sembrados. - Control fitosanitario: los problemas fitosanitarios tienen una alta incidencia en el desarrollo de los individuos; se manifiestan a través de la disminución de la calidad y la producción. Por tal motivo, las observaciones detalladas y el debido control por parte del técnico especializado serán de gran importancia para el buen mantenimiento y desarrollo de los árboles sembrados. - Toma de datos dasométricos: A cada individuo sembrado, se le tomarán trimestralmente las medidas de altura, grosor, número de hojas, haciendo mantenimiento constante de estos - Limpias o rocerías: esta acción se realizará en forma manual, preferiblemente con machete o guadaña. La limpieza se hará a una distancia de 50 cm del árbol y de manera circular con el fin de mantener el plato limpio. Para esta actividad, se realizarán tres limpiezas cada año, durante los dos años siguientes al establecimiento. - Podas: se realizarán podas empleando "serrucho", "tijera de mano" o "motosierra de mano" con el fin de prevenir desgarres de las ramas. La poda se realizará cada año y en época seca. El material extraído, será picado y reincorporado al suelo. - Fertilización: la fertilización será aplicada según las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y teniendo en cuenta las necesidades de la especie plantada. - Prevención de incendios forestales: se realizará un seguimiento periódico a la plantación, en especial en temporada seca, se tendrá en cuenta la disminución de material combustible (ramas, hojas, maleza seca, etc.) y que los vecinos de la plantación conozcan las acciones a seguir en caso de que se inicie un incendio. <p>Resiembra de material perdido: el replante consiste en la reposición de todo el material que debido a procesos bióticos, abióticos y antrópicos no alcanza a sobrevivir. Este replante se hará al inicio de la siguiente época de lluvias o a los cuatro o cinco meses después de haber realizado la plantación. Se debe garantizar el 90% de sobrevivencia. B75</p>		

ACCIONES A DESARROLLAR		COD. MEDIDA MANEJO
Manejo de especies de flora endémica y con estatus especial de conservación y veda		BT-MFF01-9
<p>• Especies en veda Producto de la caracterización en el área de influencia del proyecto, no se reportó la presencia de helechos arborescentes, que de acuerdo con la Resolución 801 del 1977, se encuentra con categoría de veda nacional (Ver Tabla 7.4). Teniendo en cuenta la importancia de esta especie, en caso de evidenciar la presencia de un individuo perteneciente a esta especie en áreas de intervención, se propone la aplicación de las presentes medidas de manejo:</p> <p>• Enriquecimiento de masas boscosas Se plantea la ejecución de una medida de carácter compensatorio donde se busca realizar enriquecimientos de masas boscosas con individuos juveniles de las especies enunciadas anteriormente.</p> <p>Se propone realizar un enriquecimiento de masas boscosas en áreas con prioridad de conservación o rondas hídricas. Para tal fin, se pretende sembrar el número correspondiente a la proporción 1:10 para cada especie como <i>Cyathea</i> sp., registradas en el área del proyecto, así como otras especies vedadas o amenazadas que se lleguen a registrar en el área de intervención del proyecto</p> <p>• Elección de los sitios para enriquecimiento La intervención máxima debe ser estimada en hectáreas (ha) para definir el área de compensación, en la cual se desarrollarán las actividades de enriquecimiento vegetal, con el fin de objetivo de habilitar nuevos hábitats que favorezcan la recolonización natural o asistida de individuos pertenecientes a estas especies. Esta obligación, será ejecutada de manera progresiva, conforme avance la ejecución del proyecto y deberá ser reportada en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).</p> <p>En la Tabla 7.3 se presenta una tabla con la proyección de áreas a retribuir según las coberturas de la tierra susceptibles de intervención por actividades del proyecto.</p> <p>Traslado de los individuos de helechos por compensar Los individuos con los que se realizará la compensación y rescate pueden ser de viveros especializados o individuos en estado brinza que serán sujetos a tala durante la etapa constructiva, que pueden ser utilizados en el proceso de compensación y rescate de las especies en veda.</p> <p>En el traslado de los helechos al sitio de enriquecimiento entre el vivero y el lugar de plantación, los individuos pueden sufrir algún daño. Para poder prevenir el deterioro de las plantas hay que tener presente algunas reglas para poder manipularlos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementación de viveros temporales cerca a los sitios finales de plantación. - Cuidar a los individuos de especies forestales del sol y el viento durante el transporte. Es recomendable transportarlos en las primeras horas de la mañana, al anochecer o cuando el día esté nublado y lluvioso. Se puede proteger con un toldo la carrocería, para evitar el efecto desecante del viento. - Asegurarse de que los helechos estén bien colocados durante el traslado. Colocar con cuidado las bolsas en cajones o de tal manera que no puedan voltearse durante el viaje. - Se debe evitar la manipulación excesiva, especialmente las que han sido producidas en bolsas (envase), porque de esta forma corre el riesgo de que el pan de tierra se desmorone al momento de la plantación. <p>En el caso de traslado de plantas en bolsas y por los tiempos de desplazamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regar las plántulas de los helechos 3 días antes al traslado definitivo donde se plantarán. - Realizar una poda de raíces, extrayendo las que sobresalen por los orificios de las bolsas o envases. - Al momento de trasladar los individuos, nunca los tome por el tallo, ya que pueden sufrir daños. La mejor forma de evitar esto, es levantar la bolsa desde la parte inferior con las dos manos. (FONAM, 2007) 		

ACCIONES A DESARROLLAR

**COD. MEDIDA
MANEJO**

BT-MFF01-9

Manejo de especies de flora endémica y con estatus especial de conservación y veda

• Establecimiento de los individuos

Los individuos por establecer deben encontrarse en un estado sanitario óptimo desde la base del tallo o pecíolo hasta la copa externa, se indagará en viveros regionales para adquirir los individuos de helechos. A continuación, se presentan algunas actividades a tener en cuenta antes del establecimiento de los individuos.

- Preparación: Consiste en preparar el terreno donde se realizará el establecimiento de los helechos. Primero que todo se hará un cercado al predio, luego se retirará la maleza y efectuará una rocería. Los desechos se dejarán a un lado para su descomposición y posterior biofertilización de la siembra.
- Preparación del sustrato: El sustrato a utilizar para llenar los espacios entre el pan de tierra y la plantación, estará compuesta por tierra negra fértil y cascarilla de arroz en proporción de 8 a 1, es decir 8 partes de tierra negra por 1 parte de cascarilla.
- Transporte mayor y menor de los individuos: Para el transporte mayor de los individuos de helechos se debe tener precaución, con el fin de que no sufran ningún daño o maltrato, se realizará técnicamente. El transporte menor, es aquel que se realiza en el área de la obra, donde se utilizará una carretilla para tener el mayor cuidado posible. Para los dos tipos de transporte se utilizará una polisombra, para evitar deshidratación y el cuidado de no afectar el área foliar y la yema terminal de la plántula.
- Establecimiento: El hoyo debe ser de 30 cm de diámetro por 40 cm de profundidad y mayor dependiendo del helecho a plantar. Se realizará teniendo en cuenta que la base del tallo debe quedar al mismo nivel de la superficie del terreno, teniendo precaución en las raíces que queden completamente cubiertas. El suelo debe quedar moderadamente compactado, con el fin de eliminar bolsas de aire y buscando que el árbol quede en su posición vertical. Para rellenar los espacios se utilizará el sustrato inicialmente preparado.
- Distanciamiento de la siembra: Los individuos arbóreos se establecen a una distancia mínimo de 3 metros entre ellos. La distancia depende de la cobertura vegetal a rehabilitar.

• Actividades de mantenimiento de los individuos de helechos

Una vez plantados los helechos, se realizará un mantenimiento que comprende actividades para lograr que se adapten a las nuevas condiciones de localización, suelo, polución y factores antrópicos. Las acciones del mantenimiento se realizarán mensualmente con informes semestrales por tres (3) años. Producto de esto se elaborará un informe, para conocer el estado de cada uno de los individuos y se tomarán medidas de remediación si es el caso. Algunas acciones a tener en cuenta son:

- Estado y tratamientos sanitarios: Se revisarán cada uno de los individuos plantados desde la base del tallo hasta el último rebrote, con el fin de detectar plagas o enfermedades que estén afectando la adaptación de la plántula. Los hongos por lo general se producen en las hojas y en el tallo. Las plagas en los rebrotes nuevos. La deficiencia de nutrientes se manifiesta con coloraciones en las hojas. Si es positivo se tendrá que tomar acciones de inmediato para garantizar la sobrevivencia del individuo.
- Fertilización: Se realizará la primera fertilización a los 45 días después de plantadas con una dosis de abono que contenga, Potasio, Fosforo y Nitrógeno en proporciones iguales (triple 15), u otros que permita el óptimo desarrollo del individuo.
- Limpiezas: Consiste en eliminar rebrotes de pasto o de hierbas, con el fin de evitar la competencia de los helechos juveniles por luz y nutrientes, dichas labores se harán utilizando machete o azadón, teniendo la mayor precaución posible.
- Resiembra: Tres meses después se realizará una resiembra de las plántulas que no resistieron las condiciones ambientales y no se adaptaron al nuevo hábitat.

ACCIONES A DESARROLLAR

**COD. MEDIDA
MANEJO**

BT-MFF01-10

Manejo de especies de flora endémica y con estatus especial de conservación y veda

• Especies amenazadas

Producto de la caracterización en el área de influencia del proyecto se reportó la presencia de dos (2) individuo de Zamia que de acuerdo con los libros rojos de la UICN es una especie amenazada (Ver Tabla 7 5).

Tabla 7 5. Especies de Zamias presentes en el área de influencia del proyecto

Familia	Género	Especie	Categoría de amenaza
Zamiaceae	Zamia	Zamia muricata.	Vulnerable

Para la identificación de las especies forestales que se encuentran en el área de aprovechamiento forestal y presentan categoría de amenaza, se realizó la respectiva consulta de la normatividad ambiental vigente Resolución 0126 del 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la revisión de libros rojos de plantas de Colombia y la clasificación establecida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) versión 2022-1. Teniendo en cuenta lo anterior, la única especie reportada en categoría de amenaza corresponde a la Zamia (Zamia muricata), en la caracterización realizada se registró un (1) individuo de esta especie, por lo que existe la probabilidad de encontrarse más a lo largo del área de influencia.

Estrategias de manejo

De acuerdo con el Plan de Acción para las Zamias en Colombia, y con el fin de dar cumplimiento a los acuerdos internacionales como el Convenio de Diversidad Biológica, la principal estrategia para la conservación de estas especies está enfocada a fomentar el conocimiento y garantizar la conservación de la diversidad de Plantas. En la Figura 7 11, se presenta el mapa conceptual de las principales estrategias, amenazas y factores asociados a la conservación de estas especies en Colombia.

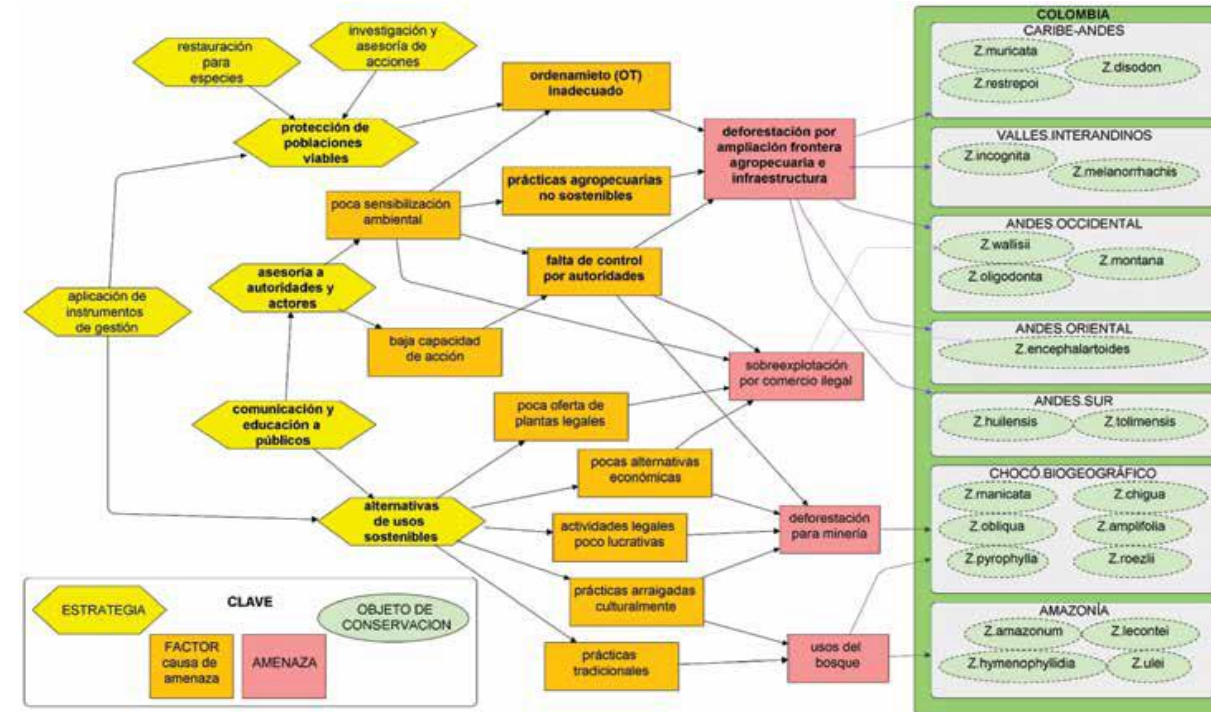
ACCIONES A DESARROLLAR

COD. MEDIDA MANEJO

Manejo de especies de flora endémica y con estatus especial de conservación y veda

BT-MFF01-10

Figura 7 11. Mapa conceptual del plan de acción para la Conservación de Zamias en Colombia



Considerando la importancia de esta especie en el ecosistema así como su historia evolutiva, con esta estrategia de manejo se busca establecer o promover convenios con instituciones educativas, de investigación, fundaciones y ONG´s que han venido adelantando estudios en el área y de esta manera fortalecer los estudios y desarrollar investigaciones de la *Zamia muricata*, así como de otras especies de flora y fauna asociada al ecosistema donde se reportó el individuo en el área de influencia del proyecto.

Los convenios de investigación podrán estar enmarcados en el desarrollo de tesis de grado (pregrados y postgrados) y deberán desarrollarse bajo por lo menos, alguna de las siguientes líneas de investigación:

- Diagnósticos ecológicos
- Caracterización faunística, florística
- Modelamiento de distribución de especies
- Mantenimiento y recuperabilidad de hábitat
- Mantenimiento y potencialización de los servicios ecosistémicos
- Restauración ecológica activa y pasiva
- Conectividad ecosistémica

Se deberán proponer unos proyectos de investigación de acuerdo con las líneas anteriormente mencionadas y evaluar su cumplimiento periódicamente mediante el porcentaje en que éstos se han venido desarrollando, los resultados de estas investigaciones deberán estar enfocadas a la conservación de la especie, su hábitat y sus relaciones ecológicas, y deberá presentarse en artículos científicos, libros y demás elementos que permitan generar conocimiento para la comunidad presente en el área de influencia del proyecto, así como a la comunidad científica.

LUGAR DE APLICACIÓN

INFRAESTRUCTURA		SITIO ASOCIADO A USO DE R.N.	
Vías	X	Ocupación de cauce	
Plataformas		Sitio de captación	
CPF		Área de vertimiento	
Líneas de flujo	X	Sitio de aprovechamiento forestal	X
Zodmes		Áreas de retribución	X

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Departamento Ambiental de ONGC VL
 Contratista de obras civiles
 Interventor ambiental

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO O EFECTIVIDAD

COD. MEDIDA MANEJO	COD INDIC.	NOMBRE	FORMULA	TIPO DE INDICADOR	META	FRECUENCIA	SOPORTE
BT-MFF01-1	BT-MFF01-1-I1	Especies rescatadas y trasladadas	(Número total de individuos rescatados / Número de individuos que cumplen con los criterios de selección) * 100.	Cumplimiento	Rescatar 80 % (individuos con abundancias entre 1 y 300) 30% (individuos con abundancias superiores a 300) 100% (especies abundancia fue 1)	En cada actividad de aprovechamiento forestal	Formato de rescate y traslado de epifitas vasculares; Formato de evaluación y seguimiento; Registro fotográfico
BT-MFF01-2	BT-MFF01-2-I1	Porcentaje de epifitas vasculares hábito epífito rescatadas.	(Número total de individuos de epifitas vasculares rescatados / Número de individuos que cumplen con los criterios de selección) * 100.	Cumplimiento	Rescatar 80 % (individuos con abundancias entre 1 y 300) 30% (individuos con abundancias superiores a 300) 100% (especies abundancia fue 1)	En cada actividad de aprovechamiento forestal	Formato de rescate y traslado de epifitas vasculares; Formato de evaluación y seguimiento; Registro fotográfico
BT-MFF01-3	BT-MFF01-3-I1	Porcentaje de especies vasculares hábito terrestre rescatadas.	(Número total de individuos vasculares terrestres rescatados / Número de individuos que cumplen con los criterios de selección) * 100.	Cumplimiento	Rescatar 80 % (individuos con abundancias entre 1 y 300) 30% (individuos con abundancias superiores a 300) 100% (especies abundancia fue 1)	En cada actividad de aprovechamiento forestal	Formato de rescate y traslado de epifitas vasculares; Formato de evaluación y seguimiento; Registro fotográfico
BT-MFF01-4	BT-MFF01-4-I1	Viveros transitorios conformados	(Número total de viveros transitorios conformados/Número de viveros transitorios requeridos) *100	Cumplimiento	100%	En cada actividad de aprovechamiento forestal que se requiera	Formato de rescate y traslado; Formato de evaluación y seguimiento; Registro fotográfico
BT-MFF01-5	BT-MFF01-5-I1	Porcentaje de sobrevivencia de los individuos vasculares reubicados.	(Número de individuos de hábito epífito aéreo sobrevivientes/Número de individuos de hábito epífito aéreo reubicados)* 100.	Eficacia	Garantizar que el 80 % de los individuos reubicados sobreviva.	Mensual posterior a la reubicación	Formato de rescate y traslado de epifitas; Formato de sobrevivencia de epifitas vasculares; Registro fotográfico
BT-MFF01-6	BT-MFF01-6-I1	Porcentaje de sobrevivencia de los individuos vasculares terrestres reubicados.	(Número de individuos vasculares terrestres reubicados que sobreviven / Total de individuos vasculares terrestres reubicados)×100	Eficacia	Garantizar que el 80 % de los individuos reubicados sobreviva.	Mensual posterior a la reubicación	Formato de rescate y traslado de epifitas; Formato de sobrevivencia de epifitas vasculares; Registro fotográfico
BT-MFF01-7	BT-MFF01-7-I1	Porcentaje de individuos con buen estado fitosanitario.	(Número de individuos en buen estado fitosanitario/Número de individuos reubicados) * 100.	Eficacia	Garantizar buen estado fitosanitario para el 80 % de los individuos reubicados.	Mensual posterior a la reubicación	Formato de rescate y traslado de epifitas; Formato de sobrevivencia de epifitas vasculares; Registro fotográfico
BT-MFF01-8	BT-MFF01-8-I1	Porcentaje de personal capacitado	(Número de trabajadores capacitados / Número trabajadores)* 100.	Cumplimiento	Capacitar el 100 % de la mano de obra no calificada contratada para la ejecución de las actividades.	En cada actividad de aprovechamiento forestal	Asistencia Material didáctico Evaluación Registro fotográfico
BT-MFF01-9	BT-MFF01-9-I1	Porcentaje de supervivencia de las plántulas sembradas en áreas objeto de compensación	(Número de plantas sobrevivientes en área objeto de compensación / Número de plántulas sembradas en área objeto de compensación) * 100.	Eficacia	Garantizar el 80 % de la supervivencia por especie de los individuos sembrados.	Trimestral el primer año posterior al establecimiento	Formato de evaluación y seguimiento; Registro fotográfico
BT-MFF01-9	BT-MFF01-9-I2	Porcentaje de individuos del área de compensación con buen estado fitosanitario.	(Número de individuos en buen estado fitosanitario/Número de individuos sembrados en área a compensar) * 100.	Eficacia	Garantizar buen estado fitosanitario para el 80 % de los individuos sembrados.	Trimestral el primer año posterior al establecimiento	Formato de evaluación y seguimiento; Registro fotográfico

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	ETAPA			
	Activ. Transversales	Adecuac. y construcc.	Operativa	Post-operativa
Manejo de flora vascular en veda de habito epifito, terrestre y/o rupícola				
Actividades previas				
Reubicación y resiembra				
Tratamiento de plantas rescatadas y trasplantadas				
Manejo de flora no vascular y líquenes en veda de habito epifito, terrestre y/o rupícola				
Conservación de plantas de interés				
Siembra				
Monitoreo y seguimiento				
Manejo de especies de flora endémica y con estatus especial de conservación y veda				
Manejo de especies de flora endémica y con estatus especial de conservación y veda				

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS POR ACTIVIDAD

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	TOTAL
Manejo de flora vascular en veda de habito epifito, terrestre y/o rupícola	DIA (incluye transporte)	1		\$ 1.118.000	\$ 1.118.000
Tratamiento de plantas rescatadas y trasplantadas	Und	1		\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Manejo de flora no vascular y líquenes en veda de habito epifito, terrestre y/o rupícola	DIA (incluye transporte)	1		\$ 1.180.000	\$ 1.180.000
Tratamiento de plantas rescatadas y trasplantadas	DIA	1		\$ 330.000	\$ 330.000
Monitoreo y seguimiento	MES	12		\$ 1.300.000	\$ 15.600.000
Conservación de plantas de interés	Ha (Establecimiento y 4 mttos)	1		\$ 21.300.000	\$ 21.300.000
				TOTAL: \$	47.528.000