|  |
| --- |
| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE PUERTO BERRÍO EN LOS DEPARTAMENTOS DE ANTIOQUIA Y SANTANDER |
| CAPÍTULO 11.1.1. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL |
| CONCESIÓN AUTOPISTA RÍO MAGDALENA S.A.S |
| Bogotá D.C., marzo de 2016 |
|  |

TABLA DE CONTENIDO

[11.1.1. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 3](#_Toc445201631)

[11.1.1.3 Medio Biótico 3](#_Toc445201632)

[Programa manejo del suelo 4](#_Toc445201633)

[Programa manejo del Recurso Flora y Fauna 10](#_Toc445201634)

[Programa de protección de hábitats 27](#_Toc445201635)

[Programa de revegetalización y empradización 32](#_Toc445201636)

[Programa manejo del recurso hidrobiológico 37](#_Toc445201637)

[Programa compensación para el medio Biótico. 55](#_Toc445201638)

ÍNDICE DE TABLAS

[Tabla 11.1.11.1.1.1. Estructura de los programas 3](#_Toc445201615)

[**Tabla 11.1.1.2 Aprovechamiento forestal requerido para la variante Puerto Berrio** 11](#_Toc445201616)

[Tabla 11.1.11.1.1.3. Pasos de fauna tipo Box culvert propuestos 23](#_Toc445201617)

[Tabla 11.1.1.4 área de intervención de cada estructura utilizada para el establecimiento del viaducto 44](#_Toc445201618)

[Tabla 11.1.1.5 Individuos a aprovechar en el área de intervención de las estructuras del viaducto 50](#_Toc445201619)

ÍNDICE DE FIGURAS

[Figura 11.1.1.1 Primer corte de Tala 13](#_Toc445201620)

[Figura 11.1.1.2 Segundo corte de Tala 13](#_Toc445201621)

[Figura 11.1.1.3 Prohibido pitar 21](#_Toc445201622)

[Figura 11.1.1.4 Señalización para la prohibición de caza y pesca de fauna silvestre 22](#_Toc445201623)

[Figura 11.1.1.5 Tipo de paso de fauna arborícola 24](#_Toc445201624)

[Figura 11.1.1.6 Establecimiento de polisombra en áreas de intervención del proyecto. 29](#_Toc445201625)

[Figura 11.1.1.7 Zonas de intervención puntual para el establecimiento del viaducto 44](#_Toc445201626)

[Figura 11.1.1.8 Establecimiento de polisombra para delimitar áreas de intervención puntual. 46](#_Toc445201627)

[Figura 11.1.1.9 Penínsulas provisionales 47](#_Toc445201628)

[Figura 11.1.1.10 Red de arrastre 48](#_Toc445201629)

[Figura 11.1.1.11 Señalización de prohibición de pesca 50](#_Toc445201630)

# PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

## 11.1.1.3 Medio Biótico

A continuación, se presentan los Programas de Manejo Ambiental (PMA) para el área Biótica, los cuales se implementarán en el desarrollo del proyecto “Construcción de la variante Puerto Berrío en los departamentos de Antioquia y Santander” (Ver Tabla 11.1.11.1.1.1). Los programas y proyectos descritos a continuación fueron formulados a partir de las condiciones bióticas del área de influencia, así como la evaluación de impactos realizada para el desarrollo del proyecto. RÍO

Tabla 11.1.11.1.1.1. Estructura de los programas

| **COMPONENTE** | **PROGRAMA** | **CÓDIGO** | **PROYECTOS** |
| --- | --- | --- | --- |
| BIOTICO | MANEJO RECURSO DE SUELO | MRS-1 | Remoción de cobertura vegetal y descapote |
| MANEJO DEL RECURSO FLORA Y FAUNA | MRFF-1 | Manejo de flora |
| MRFF-2 | Manejo de fauna |
| PROTECCIÓN DE HÁBITATS | PH-1 | Protección de hábitats |
| REVEGETALIZACIÓN | MRV-1 | Manejo de revegetalización de áreas intervenidas |
| MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO | MRH-1 | Manejo de comunidades hidrobiológicas |
| MANEJO DEL ECOSISTEMA ASOCIADO AL RÍO MAGDALENA | MEARM-1 | Manejo de vegetación asociada al río  Manejo de comunidades hidrobiológicas del Magdalena |
| COMPENSACION PARA EL MEDIO BIOTICO | CMB-1 | Compensación por pérdida de biodiversidad |

Fuente Géminis Consultores S.A.S. 2015

### Programa manejo del suelo

#### Manejo de *remoción* de cobertura vegetal y descapote

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | PROGRAMA MANEJO SUELO | | | | | | | | | | |
| MRS-1 | | | | Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote (MRS-1) | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecer medidas de manejo para la remoción, movilización y disposición final de la vegetación y del suelo orgánico removidos. | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| Ejecutar el 100% de las medidas de manejo para las actividades de desmonte  Ejecutar el 100% de las medidas de manejo para las actividades de descapote | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | Impacto | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | | - Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal  - Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos | | | | | | | |
| Excavaciones | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME). | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | |  | Operación y mantenimiento | | |  |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | X | | | | | Corrección | | | | X | |
| Mitigación | | | |  | | | | | Compensación | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las acciones de manejo que se plantean en la presente ficha se desarrollarán en las áreas donde se requiera remover la cobertura vegetal, con el fin de permitir la movilización de materiales, equipos y maquinaria, la apertura de zanjas, movimientos de tierras y demás actividades desarrolladas durante la fase constructiva.   1. **Señalización y delimitación de las áreas a intervenir**   Previo a las actividades de descapote se deberán implementar las medidas de protección de ecosistemas establecidas en el proyecto PH-1 – Protección de hábitats, para evitar la afectación de las áreas cercanas de ecosistemas naturales y semi-naturales.   1. **Desmonte**   El desmonte corresponde a la remoción de la vegetación con DAP inferior a 10 cm, el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos. También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies, sin embargo esta última actividad se aborda en el proyecto MRFF-1(Manejo de flora).  El desmonte se realizará una vez se ha eliminado toda la vegetación de tipo forestal de la zona, para lo cual se deberán aplicar todas las medas de aprovechamiento forestal establecidas en el proyecto MRFF-1. Para el desmonte se cortarán inicialmente los arbustos bajos con el uso de machete o motosierra. En seguida se removerá la vegetación herbácea y rasante, esta actividad se realizará manualmente o con maquinaria según las condiciones del terreno y/o la dificultad que presente el material vegetal para su remoción. Para la remoción de la vegetación con maquinaria se emplearán buldóceres.  Parte del material removido (hojas y ramas) será picado en trozos pequeños para su posterior utilización en enriquecimiento de suelo orgánico para las actividades de revegetalización o empradización del proyecto. El material vegetal que no sea incorporado al suelo orgánico será dispuesto de manera homogénea y moderada en zonas de vegetación secundaria o zonas aledañas de recuperación ambiental bajo el previo consentimiento de la interventoría del proyecto. Esta acción busca generar un aporte de materia orgánica al suelo, en este caso se tendrá en cuenta que el material vegetal no afecte cuerpos de agua y que no genere afectación sobre vegetación juvenil importante para el proceso de sucesión natural.  Elementos como tocones o raíces que no son picadas e incorporadas al suelo serán dispuestas en las ZODME del proyecto siguiendo las medidas establecidas en el proyecto MSR-1 (Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación (ZODME)).  Hasta donde sea posible, se procurará remover los pastos en forma de cespedones, para poder utilizar este material en las actividades de empradización. En estos casos el césped se cortará en bloques rectangulares homogéneos de dimensiones no superiores a 0,5 m por cada lado y será podado previamente. Es importante que los cespedones cuenten con las raíces sanas para facilitar la adherencia al sitio de reubicación.  En caso de almacenamiento de vegetación se dispondrá en montículos con alturas máximas de 1,5 m para que no se produzcan deslizamientos y pérdidas. Los sitos para el almancenamiento temporal serán seleccionados considerando riesgos ambientales como incendios o afectación de la calidad del agua, y deberán estar dentro del derecho de vía del proyecto.  En ningún caso se permitirá la quema de vegetación o del material del corte.   1. **Descapote**   El descapote es la remoción de la capa orgánica, rica en materia orgánica y ácidos húmicos, compuesta además, por microorganismos benéficos que en su actividad permiten la aireación del suelo. La remoción del suelo orgánico prevista es de 30 cm aproximadamente, el cual será manejado dependiendo de las características del suelo. En los casos en los que las características del suelo orgánico sean adecuadas para actividades de revegetalizción o empradización este será almacenado en sitios cercanos a la vía para ser reutilizado. En este caso se tendrán en ceunta las siguientes recomendaciones:  - El sitio de almacenamiento será ubicado conjuntamente con la interventoría ambiental, teniendo cuidado para que no se mezcle con sustancias peligrosas y para que no se contamine con suelo estéril.  - El material de descapote se apilará pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no podrá superar los1.5 metros y se colocará sobre una superficie plana que impida su compactación.  - El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible.  - No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.  - El suelo almacenado será protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y contra la acción directa del Sol. Periódicamente se hará riego sobre el material almacenado para mantener la humedad.  - Las pilas de suelo que no vayan a ser utilizadas en un tiempo inferior a los nueve meses se revegetalizarán con leguminosas de rápido crecimiento.  Los materiales provenientes del descapote que no fueron reutilizados para las actividades de empradización y/o revegetalización de áreas intervenidas deberán ser retirados por el contratista a los sitios autorizados para disposición final de residuos sólidos siguiendo las medidas establecidas en el proyecto MSR-1 (Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación (ZODME)).  Se tendrá especial cuidado con el descapote y en general con los primeros movimientos de tierra, para evitar daño de animales con hábitos cavadores, como armadillos, que pudieran encontrarse en los sitios de intervención para ello se emplearán las medidas establecidas en el proyecto de Manejo de Fauna (MRFF-2).   1. **Disposición de materiales**   El traslado y disposición de los materiales de desmonte y descapote se harán en volquetas atendiendo a las medidas de establecidas en el proyecto MRS-1 (Manejo y disposición de escombros y materiales de excavación). De acuerdo con el programa de trabajo el suelo o material vegetal a reutilizar se podrá disponer bajo previa autorización por parte de la interventoría del proyecto en zonas de préstamo lateral temporales.  Se prohíbe la disposición de material vegetal sobrante en lechos de corrientes de agua, fallas geológicas o en sitios donde las condiciones de pendiente del terreno, no permitan su disposición, además de prohibir cualquier tipo de quemas. Tampoco podrán depositarse en lugares que puedan perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas. | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Áreas de intervención directa del proyecto que requieran actividades de desmonte y descapote | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente ambiental  - Residente Forestal  - Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | **INDICADOR** | | **CUMPLIMIENTO** | | | | **FRECUENCIA** | | | | **REGISTRO** | | |
| Ejecutar el 100% de las medidas de manejo para las actividades de desmonte | | Porcentaje de cumplimiento de lista de chequeo\* | | 100% | | | | Semestral | | | | -Registro Fotográfico  -Informe Semestral  -Lista de chequeo | | |
| Ejecutar el 100% de las medidas de manejo para las actividades de descapote | | Porcentaje de cumplimiento de lista de chequeo\* | | 100% | | | | Semestral | | | | - Registro fotográfico  - Informe semestral | | |
| La lista de chequeo para el indicador será formulada previa al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Los costos de las actividades de desmonte y descapote se encuentran incluido en los costos de construcción del proyecto.  Costo estimado de manejo de desmonte de cobertura vegetal   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **Vr. TOTAL (aproximado)** | | Herramientas y materiales para el manejo de los residuos arbustivos, mediante el picado de las ramas y leña y su retiro y disposición. | Global | 1 | $ 10.000.000.oo | | **TOTAL.** |  |  | $ 10.000.000.oo |   Fuente: Géminis Consultores S.A.S., 2015 | | | | | | | | | | | | | | |

### Programa manejo del Recurso Flora y Fauna

#### Manejo de Flora

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | PROGRAMA MANEJO DEL RECURSO FLORA Y FAUNA | | | | | | | | | | |
| MRFF-1 | | | | Manejo de flora (MRFF-1) | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Establecer las medidas para realizar el aprovechamiento forestal y la disposición de los productos y subproductos provenientes del manejo de la cobertura vegetal  - Establecer las medidas de manejo de la flora durante el desarrollo constructivo del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Realizar el aprovechamiento forestal sin exceder los volúmenes registrados para el proyecto  - Destinar el 100% de los productos forestales según las medidas establecidas en el proyecto MRFF-1.  - Realizar el rescate y reubicación del 90% de brinzales y latizales de especies priorizadas en el presente plan. | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | Impacto | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | | - Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación  - Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos | | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME). | | | | | | |
| Instalación y operación de estructuras | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | |  | Operación y mantenimiento | | |  |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | X | | | | | Corrección | | | | X | |
| Mitigación | | | |  | | | | | Compensación | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Educación ambiental**  Las actividades de educación ambiental para el adecuado manejo del recurso flora se realizarán de acuerdo con lo establecido en la Ficha MSC-4 Educación y Capacitación al personal vinculado.   1. **Aprovechamiento forestal**   El aprovechamiento forestal solicitado para el proyecto de construcción de la variante Puerto Berrío es el que se relaciona en la siguiente tabla:  **Tabla 11.1.1.2 Aprovechamiento forestal requerido para la variante Puerto Berrio**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Cobertura | Número de especies por cobertura | Volumen comercial (m3) | Volumen total (m3) | | Bosque abierto | 96 | 117,19 | 173,93 | | Bosque de galería y/o ripario | 291 | 221,45 | 297,45 | | Pastos arbolados | 275 | 123,56 | 168,08 | | Pastos limpios | 411 | 289,88 | 380,76 | | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 28 | 8,59 | 10,14 | | Tejido urbano discontinuo | 3 | 1,27 | 1,45 | | Vegetación secundaria o en transición | 820 | 195,54 | 248,00 | | Zonas pantanosas | 3 | 0,39 | 0,58 | | Zonas quemadas | 19 | 72,78 | 101,77 | | **Total** | **1946** | **1030,65** | **1382,14** |   Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2015  El seguimiento al volumen de aprovechamiento forestal será sobre el volumen de madera comercial, teniendo en cuenta que el volumen adicional corresponde a biomasa y madera con características no aptas para su aprovechamiento, la cual será manejada con las medidas establecidas para el material vegetal en el proyecto MRS-1 (Actividades de desmonte).  Para realizar el aprovechamiento se tendrán en cuenta las siguientes actividades:  *Planificación y orientación del aprovechamiento forestal:* el aprovechamiento forestal se hará con anticipación a los trabajos inherentes del proyecto de construcción mediante el corte total o tala rasa de la masa forestal con DAP >10 cm existente en las áreas de intervecnión del proyecto.  *Especificaciones para tala de árboles:* previo a las actividades de tala se tendrán en cuenta las actividades de localización y replanteo, con el fin de determinar las áreas específicas en las cuales se requiere realizar aprovechamiento forestal con el fin de determinar los polígonos exactos en donde se debe realizar esta actividad; dicha área será señalizada con cinta de seguridad. El sentido de caída de los árboles debe estar dirigido hacia el eje de la vía.  En las zonas de bosques autorizadas para la tala de árboles, el corte del aprovechamiento estará dirigido desde el borde del área boscosa hacia fuera de la misma con el propósito de dirigir la caída de los árboles en las zonas libres de vegetación. Los árboles que presenten contacto a nivel de copa con otros árboles a permanecer, serán descopados antes de apear el árbol objetivo a talar.  La tala se realizará en dos secuencias, que comprenden tres cortes, dos direccionales y el de tumbado. Mediante dos cortes de dirección (el 1º inclinado de 45º y el 2º, el horizontal) (Figura 11.1.1.1 y Figura 11.1.1.2), luego se hace una muesca en la dirección de caída, también llamada entalladura guía o muesca de caída.   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.1 Primer corte de Tala  Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.2 Segundo corte de Tala  Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015  Es importante, hacer la bisagra correctamente, dejando la banda de madera con un espesor uniforme, con los cortes paralelos y perpendiculares a la dirección de caída.  *Operación de Troceado de troncos*: una vez liberado el tronco de la copa se procederá a trocearlo en longitudes comerciales de 3, 4, 5 y 6 metros o en sus múltiplos. Se retirará del sitio con la ayuda de un cargador, tractor u otro medio de acuerdo con las dimensiones de las trozas.  *Operación de transporte de trozas y escombros*: una vez liberados los troncos de las ramas y copa, se procederá a apilarlos temporalmente en el sitio de tala. Cuando exista un volumen apreciable de troncos y varillones, no excesivo, se procederá a cargarlos en los camiones o camas bajas utilizando un cargador u otro medio de cargue disponible. Los troncos se seleccionarán desde el sitio de aprovechamiento para su posterior disposición y uso.  *Operación de aserrío de las trozas mayores*: la disposición de los productos de aprovechamiento forestal será en zonas de préstamo lateral (dentro del derecho de vía) de manera temporal, en estos sitios se procederá a retirar la corteza de los troncos y a seccionar las trozas requeridas como elementos para la construcción. El troceado consiste en realizar cortes longitudinales, extrayendo orillos de tal manera que se obtenga la mayor sección de madera.  *Disposición de la madera:* Los productos del aprovechamiento forestal se dispondrán en pilas, conservando un orden por tamaño. Los productos del aprovechamiento podrán ser utilizados en las obras de construcción o actividades de compensación del proyecto.  La madera que no sea usada en las actividades del proyecto será entregada a la comunidad o entidades del área de influencia del proyecto con el fin de reducir la presión sobre los ecosistemas naturales debida a procesos de extracción de postes o madera. Para la entrega de madera a la comunidad o entidades del área de influencia se deberá realizar una previa solicitud al concesionario y para su movilización se deberá obtener el respectivo salvoconducto con la corporación autónoma regional de competencia en el territorio.   1. **Rescate de material de regeneración natural (Brinzales)**   Al evaluar el estado de regeneración de las coberturas se identificó una dominancia de especies de sucesión primaria y secundaria, las cuales se caracterizan por su facilidad de colonizar lugares en proceso de recuperación, sin embargo para el caso de especies en peligro o especies con algún grado de restricción identificadas por CORANTIOQUIA en su resolución 10194 de 2008, por la CAS en su resolución 469 y a nivel nacional por el MADS en su resolución 192 de 2014 se realizarán actividades de rescate de individuos brinzales presentes en las áreas de intervención del proyecto, esto con el fin de favorecer los procesos de conservación y regeneración de estas especies. (Para los individuos en estado fustal de las especies en veda regional se realizó la gestión correspondiente al trámite de levantamiento de veda incluyendo las medidas de compensación por su aprovechamiento, ver anexo Cap 11/ 11.1.1 PMA/Levantamiento de veda corporaciones)  Los individuos brinzales rescatados en las áreas de intervención del proyecto deberán ser establecidos en las áreas dispuestas para actividades de compensación del proyecto, teniendo en cuenta las condiciones edáficas y climáticas del terreno de tal manera que coincidan con las del área del rescate para favorecer el establecimiento del individuo en su nueva ubicación.  Para realizar las actividades de rescate de brinzales se tendrán en cuenta las siguientes actividades previo a las actividades de desmonte y descapote:  -Una vez realizada la actividad de localización y replanteo de la obra se realizará un inventario de los individuos brinzales de las especies priorizadas para rescate con el fin de establecer el número de individuos a recatar y planificar el sitio de reubicación.  - Se debe contar por lo menos con las siguientes herramientas y materiales: pica, pala, palín, azadón, tijeras podadoras, palustre, bolsas plásticas (diferentes tamaños de calibre grueso), costales de fique, cajas plásticas tipo embalaje de frutales o verduras, cicatrizante hormonal, papel periódico, agua y cabuyas para amarre.  - Se debe realizar el bloqueo de las raíces. Este procedimiento consiste en realizar un corte del suelo que los sustenta de tal manera que se deje un pan de tierra en cada individuo que se rescata. Posteriormente la raíz se envuelve en tela de fique y se amarra con cabuya. Así queda listo el árbol para ser trasladado.  - Una vez reubicadas las especies, deben ser hidratadas con abundante riego.  - En caso de requerirse corte de raíces o ramas para el rescate, se debe utilizar tijeras podadoras o una herramienta filosa para obtener un corte liso; luego se aplica un producto cicatrizante.   1. **Viveros temporales**   Para garantizar el buen estado de individuos brinzales rescatados en el área de intervención del proyecto se establecerán viveros temporales, en los cuales se dará el manejo adecuado controlando condiciones de luz, humedad y nutrientes hasta el momento de su reubicación. Se tendrá en cuenta que el tránsito por el vivero de los individuos rescatados no sea por un tiempo mayor a tres semanas.  Las características del los viveros temporales, así como los indicadores asociados al mismo se presentan el proyecto *Manejo para la compensación por afectación a la cobertura* (CMB-1).   1. **Manejo de especies epífitas**   Dentro de los grupos de flora, las epífitas vasculares y no vasculares representan un grupo importante debido a su importancia ecológica y a su estado de protección. Este grupo se encuentra en estado de veda para el territorio nacional mediante la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA.  Debido al estado de veda de este grupo, como medida de manejo se realiza por parte del concesionario el trámite de Levantamiento de Veda ante el Ministerio de Ambiente y de Desarrollo Sostenible, en el cual se incluyen las medidas de manejo y compensación asociadas a la intervención epífitas vasculares y no vasculares en el área de influencia del proyecto. El informe para la solicitud de levantamiento de veda incluye la caracterización de los grupos de epífitas presentes en las diferentes coberturas del proyecto, las medidas de manejo y compensación y los respectivos indicadores de seguimiento. (Ver Anexo 11.1.1 – Inf. de Veda Varitante P. Berrío ) | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Áreas de intervención directa del proyecto que requieran actividades de desmonte. | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente ambiental  - Residente Forestal  - Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | **INDICADOR** | | **CUMPLIMIENTO** | | | | **FRECUENCIA** | | | | **REGISTRO** | | |
| - Realizar el aprovechamiento forestal sin exceder los volúmenes registrados para el proyecto | | (Volumen de madera comercial – MC aprovechada/ Volumen de MC aprobada)\*100 | | <100% | | | | Semestral | | | | -Registro Fotográfico  -Informe Semestral | | |
| - Destinar el 100% de los productos forestales según las medidas establecidas en el proyecto MRFF-1. | | ((Vol de MC utilizada en obra + Vol de MC entregada a la comunidad)/ Vol de MC aprovechada)\*100 | | 100% | | | | Semestral | | | | - Registro fotográfico  - Informe semestral | | |
| - Realizar el rescate y reubicación del 90% de brinzales y latizales de especies priorizadas en el presente plan. | | (No. De individuos rescatados y reubicado/ No. De individuos priorizados presentes en el área de intervención)\*100 | | 90% | | | | Semestral | | | | - Inventario de brinzales previo ala intervención  - Registro fotográfico | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Los costos de las actividades de aprovechamiento forestal se encuentran incluidos en los costos de construcción del proyecto.  Costo estimado actividades de rescate   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **Vr. TOTAL (aproximado)** | | Inventario de brinzales en áreas delimitadas por topografía | Global | 1 | $ 8.000.000.oo | | Materiales para rescate y traslado de brinzales (Canastillas, tijeras podadoras, lonas, cicatrizante) | Global | 1 | $ 6.000.000.oo | | Transporte de brinzales al sitio de reubicación | Global | 1 | $ 4.000.000.oo | | **TOTAL.** |  |  | $ 18.000.000.oo |   Fuente: Géminis Consultores S.A.S., 2015 | | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de Fauna

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | PROGRAMA MANEJO DEL RECURSO DE FLORA Y FAUNA | | | | | | | | | |
| MRFF-2 | | | | | | Manejo de la fauna (MFFF-2) | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevenir, mitigar y controlar los impactos directos e indirectos de las actividades del proyecto sobre la fauna silvestre transitoria y/o residente a través de la implementación de medidas específicas para cada caso, de manera que se asegure la protección, conservación y normal desarrollo de la fauna presente en el área de influencia. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **METAS** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reducir el impacto negativo que pueden generar de las actividades del proyecto sobre la fauna silvestre del área de influencia a través del cumplimiento del 100% de las medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación y acciones adicionales.  Instalar la señalización preventiva y restrictiva para proteger la fauna durante la etapa constructiva y las posteriores. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | Impacto | | | | | | | | | |
| Excavaciones | | | | | | - Fragmentación de hábitats de fauna silvestre  - Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats. | | | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | |
| Instalación y operación de estructuras. | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva | | **X** | | Constructiva | | | **X** | Desmantelamiento y abandono | | |  | Operación y mantenimiento | | |  |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | X | | | | | | Corrección | | | | | **X** | |
| Mitigación | | |  | | | | | | Compensación | | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Como mecanismo para la protección y conservación de la fauna silvestre se realizarán charlas de educación ambiental, la cuales se verán reflejados en la ficha MSC-5 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña.   1. **Ahuyentamiento, rescate y reubicación**   El manejo de fauna silvestre se propone como mecanismo para prevenir y mitigar los posibles impactos negativos hacia la fauna silvestre se sugieren las siguientes estrategias:  Se llevarán a cabo jornadas de ahuyentamiento, y rescates de fauna puntuales en las coberturas boscosas cercanas a las áreas destinadas para la construcción de vías y locaciones, de acuerdo con el tamaño de las áreas a intervenir y el tipo de actividad a realizar. Se emplearán las siguientes estrategias:   * Antes de dar inicio a las actividades del proyecto, se registrará cada área con el fin de hallar nidos, madrigueras activas, individuos adultos y crías, para posteriormente proceder a trasladarlos y reubicarlos a relictos de bosque cercanos pero con una distancia prudente con respecto al origen del impacto: * Para ejercer el desplazamiento de mamíferos y aves refugiados en madrigueras se emplearán ramas, medidas sonoras de bajo impacto (no pitos o bocinas) o humo. * Los nidos serán trasladados en y junto con las ramas sobre las que estén dispuestos, evitando por completo el contacto directo tanto con el nido como con los huevos en caso de haberlos. Se evitarán cambios de posición y movimientos fuertes que puedan alterar la polaridad, y por ende, la viabilidad de los huevos. * Para trasladar los individuos, juveniles y adultos, se realizarán capturas con trampas o de forma manual, con o sin atrayentes.   **Captura en instalaciones:** el individuo capturado será liberado en un área con la oferta ecológica que necesita; de lo contrario será remitido al centro de rehabilitación de fauna silvestre más cercano. Con dicho centro se acordará el procedimiento para la entrega de individuos en caso de necesitar un manejo especializado para su posterior reubicación. Únicamente se eliminará un animal cuando éste ponga en riesgo la vida humana.  Todas las actividades realizadas serán registradas en un Formato de Ahuyentamiento, rescate y reubicación (Ver Anexos/Capítulo 11-Anexo 11.1.1.)   1. Manejo preventivo:   Debido a los patrones de actividad de muchos animales, en especial los de hábitos nocturnos, se instalarán reductores de velocidad en puntos estratégicos, restringiendo el tráfico nocturno e instalando señales con límites de velocidad permitidos en toda el área de influencia directa del proyecto.  Se instalarán señales restrictivas que indiquen que está prohibido el uso de pitos o bocinas para disminuir el ahuyentamiento (Figura 11.1.1.3) Así mismo, señales de prohibido la caza y la pesca con fines deportivos, comerciales o para subsistencia, especialmente aquellas que están bajo alguna categoría de amenaza o restricción (Figura 11.1.1.4).   |  | | --- | | Descripción: http://www.consejocolombianodeseguridad.org.co/img/contenido/SR-29.jpg |   Figura 11.1.1.3 Prohibido pitar  Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015   |  | | --- | | Descripción: http://www.kskyparissias.com/wp-content/uploads/2012/09/no-hunting-no-shooting.jpg Descripción: http://i.thestar.com/images/ac/cb/b2a230114822bf0e36d9e9254e36.jpg |   Figura 11.1.1.4 Señalización para la prohibición de caza y pesca de fauna silvestre  Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015   1. **Pasos de fauna**   Dentro de la ejecución del proyecto se consideran pasos de fauna los cuales corresponden a dos tipos de estructuras   * Box Culvert   Dentro de la ejecución del proyecto se consideran pasos inferiores de fauna los cuales corresponden a estructuras tipo box culvert situadas por debajo de la plataforma por la que discurre el tráfico. Estas estructuras benefician principalmente a mamíferos terrestres, anfibios y reptiles. Teniendo en cuenta las condiciones bióticas del área de influencia se considera como medida preventiva la construcción de dos pasos de fauna en las abscisas 10+500 y 8+300.  Tabla 11.1.11.1.1.3. Pasos de fauna tipo Box culvert propuestos   |  |  | | --- | --- | | **LOCALIZACIÓN (ABSCISA)** | **TIPO** | | K 10+500 | BOX | | K 8+300 | BOX |   Fuente Autopista Río Magdalena S.A.S., 2015   * **Pasos de Fauna elevados**   Pasos arborícolas  Estas son estructuras metálicas a modo de puente colgante que pueden instalarse cercanos a ramas de árboles para que los individuos puedan hacer uso de ellos, estos pasos pueden beneficiar a especies como osos perezosos y primates, los cuales son muy susceptibles de ser atropellados mientras cruzan las vías; el proyecto contempla la construcción de 3 pasos de fauna arborícolas, uno en cada zona de importancia faunística. Se contempla instalar estos en las abscisas 10+ 500, Km 8+ 300 y 13+300. La siguiente fotografía muestra un ejemplo de paso de fauna arborícola instalado en un proyecto vial  http://www.ani.gov.co/sites/default/files/styles/516x387/public/principal_ntcia.jpg?itok=3aN-_ksI  Figura 11.1.1.5 Tipo de paso de fauna arborícola  Fuente: Consorcio Vial Ruta del Sol, sector 2.   1. Medidas complementarias   Se aplicarán las estrategias de manejo y control de residuos líquidos, sólidos y especiales planteados en el MRH-1 Y MRS-5 (Medio abiótico) para disminuir o eliminar impactos negativos (contaminación o proliferación de vectores infecciosos) que perjudiquen directa o indirectamente la fauna silvestre y su hábitat.  Las áreas con coberturas boscosas serán manejadas durante la ejecución de las actividades del proyecto bajo la premisa que estas áreas prestan un servicio ambiental asociado al hábitat para las especies de fauna regional, y que como tal, sólo se intervendrán las franjas estrictamente necesarias, por lo que se realizará la demarcación.  Se velará porque las áreas de drenajes, en los sitios de cruces, sean alterados lo menos posible controlando la no realización de vertimientos y respetando los caudales de estiaje, esto con el objeto de ofrecer hábitats de calidad adecuada a las especies terrestres o semi-acuáticas con dependencia del recurso hídrico, como la mayor parte de anfibios, reptiles, aves acuáticas y algunos mamíferos. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Área de influencia directa del Proyecto con énfasis en las coberturas vegetales que constituyen hábitat para la fauna silvestre. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente ambiental  - Biólogo  - Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | **INDICADOR** | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | | |
| Actividades de Ahuyentamiento, Rescate y reubicación | (No. de individuos reubicados / No. de individuos rescatados )\*100 | | | | 100% | | | | | Semestral | | | Registros fotográficos georreferenciados.  Panilla de seguimiento  Datos de georreferenciación. | | |
| Instalación de señalización restrictiva preventiva | (No. de señales instaladas / No. de señales necesarias) \* 100 | | | | 100% | | | | | Semestral | | | Registros fotográficos de las señales restrictivas instaladas | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo estimado actividades de manejo de fauna   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **Vr. TOTAL (aproximado)** | | Señalización preventiva | Global | 1 | $ 6.000.000.oo | | Materiales para ahuyentamiento (Tambores, ganchos herpetológicos, bolsas de tela,) | Global | 1 | $ 4.000.000.oo | | Construcción de pasos de fauna | Box | 2 | $ 16.000.000.oo | | **TOTAL.** |  |  | $ 26.000.000.oo | | | | | | | | | | | | | | | | |

### Programa de protección de hábitats

#### Protección de hábitats

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | PROGRAMA PROTECCIÓN DE HÁBITATS | | | | | | | | | | |
| PH-1 | | | | Protección de hábitats (PH-1) | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Prevenir los posibles impactos negativos que se puedan generar sobre los ecosistemas naturales y seminaturales presentes en el área de influencia del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| Proteger el 100% de las áreas de ecosistemas naturales y seminaturales contiguas al proyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | Impacto | | | | | | | |
| Instalación y operación de campamentos habitacionales | | | | | | | - Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal.  - Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos.  - Cambios en la composición de la fauna silvestre / alteración de hábitats. | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME) | | | | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | | | | |
| Construcción de superestructura para puentes y viaductos | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva | |  | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | |  | Operación y mantenimiento | | |  |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | X | | | | | Corrección | | | |  | |
| Mitigación | | | | X | | | | | Compensación | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Educación ambiental**  Como mecanismo para la protección y conservación de los hábitat naturales, terrestres y acuáticos, se desarrollarán charlas de educación ambiental dirigidos a todo el personal vinculado al proyecto haciendo énfasis en el equipo de trabajo que estará involucrado directamente en campo- con el fin de lograr la sensibilización y capacitación necesaria para el cuidado del medio natural en general, la cuales se verán reflejado en la Ficha MSC-004 Educación y Capacitación al personal vinculado.   1. **Delimitación de áreas de protección**   Para la protección de hábitats en el desarrollo de la actividad constructiva se tendrá en cuenta la delimitación de las áreas de intervención por parte de la comisión topográfica. Esta medida consiste en el aislamiento de las áreas de vegetación boscosa o vegetación secundaria contiguas al sitio de intervención con lo cual se impide el paso de animales que pueden ingresar a las áreas de construcción del proyecto y se evita afectaciones sobre las coberturas que no serán intervenidas por las actividades del proyecto.  La protección de los hábitat se realizará con el uso de polisombra a una altúra mínima de 1,50 metros, tomando como referencia la siguiente figura:   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.6 Establecimiento de polisombra en áreas de intervención del proyecto.  Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2015 | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Área de influencia directa del Proyecto con énfasis en las coberturas vegetales que constituyen hábitat para la fauna silvestre. | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente ambiental  - Residente Forestal  - Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | **INDICADOR** | | | **CUMPLIMIENTO** | | | | **FRECUENCIA** | | | | **REGISTRO** | | |
| Proteger el 100% de las áreas de ecosistemas naturales y seminaturales contiguas al proyecto | (Metros lineales de ecosistemas naturales y seminaturales protegidos/ Metros lineales del proyecto contiguos a ecosistemas naturales y seminaturales)\*100 | | | 100% | | | | Semestral | | | | -Soporte fotográfico  -Informe semestral. | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| | ETAPA | TIEMPO (Años) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA, ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo estimado actividades de protección de ecosistemas   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **Vr. TOTAL (aproximado)** | | Materiales para aislamiento (polisombra, estacas, grapas, palas) | Global | 1 | $ 14.000.000.oo | | **TOTAL.** |  |  | $ 14.000.000.oo | | | | | | | | | | | | | | | |

### Programa de revegetalización y empradización

#### Manejo de revegetalización y/o empradización de áreas intervenidas

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN Y EMPRADIZACIÓN | | | | | | | | | | |
| MFR-1 | | | | Manejo de revegetalización y/o empradización de áreas intervenidas | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecer las estrategias de manejo para la revegetalización y recuperación de las áreas intervenidas durante las actividades de construcción | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizar la revegetalización y/o empradización en el 80% de las áreas definidas para esta actividad. | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | Impacto | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | | - Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal.  - Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación.  - Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos. | | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME) | | | | | | |
| Instalación y operación de estructuras | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | | X | Operación y mantenimiento | | | X |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | |  | | | | | Corrección | | | | X | |
| Mitigación | | | | X | | | | | Compensación | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las actividades de revegetalización y empradización se realizarán en los sitios de derecho de vía (taludes, terraplenes de corte y de relleno), ZODME, áreas de plantas de proceso y campamento. La actividad será ejecutada una vez se terminen las actividades de construcción en cada sector.   1. **Extensión de capa orgánica**   Una vez se han terminado las actividades de construcción o las actividades de abandono y limpieza se realizará la extensión de la capa orgánica sobre el suelo, para ello se podrá utilizar suelo orgánico obtenido de las áreas de intervención del proyecto (Ver proyecto MRS-1). Para el desarrollo de esta actividad el suelo orgánico se trasportará con las medidas establecidas en el proyecto MSR-1 (Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación (ZODME)).  Esta actividad se realizará principalmente en zonas en las cuales se lleven a cabo actividades de revegetalización, en las cuales la pendiente sea adecuada para no generar pérdida de material de suelo orgánico o la semilla establecida. El extendido del suelo se realizará sobre el terreno conformado geomorfológicamente y la capa de suelo orgánico será aproximadamente de 5 a 15 cm, dependiendo de las condiciones del terreno sobre el cual se vaya a establecer.  Para proporcionar un buen contacto entre el terreno a cubrir y el suelo a extender, se escarificará la superficie (5 a 15 cm de profundidad) antes de cubrirla. En caso de tenerse un terreno compacto, la escarificación será más profunda (15 a 30 cm), esto permite una mejor infiltración y movimiento de agua en el subsuelo, evita el deslizamiento del suelo extendido y facilita la penetración de las raíces. El material extendido adoptará una morfología plana. El espesor de la capa del suelo extendido estará en función del uso que se le vaya a dar al terreno, la pendiente y la red de drenaje.   1. **Revegetalización**   Los métodos que se pueden emplear para la revegetalización con especies herbáceas son:  *Siembra por semilla:* se puede realizar al voleo, sobre la capa de suelo orgánico dispuesto con anterioridad, si esto se hace en verano es necesario garantizar el riego en las primeras fases de desarrollo de la vegetación. La densidad de siembra será de 5 a 8 kg de semilla /ha. La semilla empleada en la actividad de revegetalización debe ser certificada.  *Siembra por estolón o rizomas:* los sistemas vegetativos se utilizan cuando se puede extraer material vegetal de las áreas intervenidas por el proyecto para plantarlas en las superficies finales a recuperar. Se evaluará en campo si es posible desarrollar estos sistemas, dado que presentan alta efectividad por encontrarse adaptadas al entorno natural.   1. **Empradización**   *Siembra por cespedones*: consisten en cortes de vegetación herbácea con una capa de suelo orgánico. El tamaño mínimo del cespedón será de 0,5 x 0,5 metros y el grosor de la capa orgánica, no inferior a 5 cm. Antes de su colocación será necesario escarificar el suelo para facilitar el proceso de enraizamiento. Los cespedones se extenderán sobre la superficie del talud, o áreas donde se requiera iniciando por la parte superior y descendiendo en la medida que avanza el proceso; esta actividad se adelantará de manera ordenada, evitando traslapos o espacios vacíos, para garantizar una superficie cubierta y uniforme.  Otro aspecto importante es la sujeción de los bloques de pasto en el talud, para lo cual se emplearán estacas con el fin de impedir su movimiento mientras las raíces se fijan al suelo; vale la pena indicar que no se emplearán estacas de especies que se desarrollen vegetativamente con facilidad debido a que se pueden reproducir y afectar el objetivo de la empradización.   1. **Actividades complementarias**   *Fertilización:*Se utilizarán fertilizantes de acuerdo con los requerimientos del suelo. Los fertilizantes a utilizar serán orgánicos y certificados, como: humus, gallinaza, compost o fuentes disponibles en la zona. La mezcla se distribuirá de manera uniforme sobre el terreno a revegetalizar.  *Mantenimiento:*Consiste en la realización de actividades tendientes a asegurar el establecimiento exitoso de la cobertura vegetal, una vez se haya realizado la revegetalización. Estas actividades corresponden a observaciones periódicas, aplicación de riego (en caso de ser necesario) y reposición de material en caso de mortalidad.Para el caso de los cespedones, se aplicará riego abundante (dos veces al día en los periodos de tiempo seco y se repetirá cuantas veces sea necesario para garantizar las condiciones de humedad necesarias para el prendimiento del césped). Lo ideal será la realización de esta actividad durante el periodo de lluvias. | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Áreas de intervención del proyecto (Derechos de vía, Taludes, ZODME, campamentos, y plantas) | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente Forestal  - Cuadrilla ambiental. | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | **INDICADOR** | | **CUMPLIMIENTO** | | | | **FRECUENCIA** | | | | **REGISTRO** | | |
| Realizar la revegetalización y/o empradización en el 80% de las áreas definidas para esta actividad. | | (Hectáreas revegetalizadas y/o empradizadas / Hectáreas definidas para empradización) \* 100 | | ≥ 80% | | | | Semestral | | | | Soporte fotográfico  Registros de campo | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA, ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Los costos de las actividades de empradización y revegetalización hacen parte del presupuesto constructivo. | | | | | | | | | | | | | | |

### Programa manejo del recurso hidrobiológico

#### Manejo del Recurso Hidrobiológico

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | PROGRAMA MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO | | | | | | | | | | |
| MRH-1 | | | Manejo del recurso hidrobiológico (MRH-1) | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVOS** | | | | | | | | | | | | | |
| Prevenir la ocurrencia de eventos que afecten de manera negativa tanto las comunidades hidrobiológicas, como la fauna acuática o asociada a este medio.  Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de las especies de fauna y flora asociadas a los sistemas acuáticos. | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | |
| Ejecutar el 100% de las medidas de protección de ecosistemas acuáticos  Ejecutar medidas de ahuyentamiento en el 100% de los ecosistemas acuáticos a intervenir. | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | Impacto | | | | | | | |
| Instalación y operación de infraestructura temporal | | | | | | Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.  Cambio de la calidad del hábitat dulceacuícola. | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | |
| Excavaciones | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | |  | Operación y mantenimiento | | |  | |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | X | | | | Corrección | | | | | X | |
| Mitigación | | |  | | | | Compensación | | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Medidas preventivas  En el área de influencia directa del proyecto se identificaron drenajes naturales principales, secundarios, menores y canales en general los cuerpos de agua son sitios con una composición florística particular; así mismo allí se albergan comunidades hidrobiológicas importantes con dinámicas propias, las cuales constituyen el recurso alimentario para la fauna semi-acuática y terrestre asociada a los medios acuáticos.  En el desarrollo de las actividades de construcción y operación del proyecto, se protegerán los cuerpos de agua, interviniendo solamente los sectores estrictamente necesarios. En los cruces viales y construcción de la vía se dirigirán las actividades hacia los sitios en que la vegetación sea más baja o ya se encuentre alterada y se construirán las obras de arte necesarias para evitar la sedimentación o la interrupción del flujo natural de las aguas.  Se procurará mantener en la medida de lo posible los sustratos de las comunidades perifíticas y los microambientes colonizados por los macroinvertebrados. Se evitará la remoción de material como rocas y troncos grandes a menos que sea necesario. Bajo 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.  Para la ejecución de pilas en zonas inundables cercanas a tierra, como las pilas C1, C16, C17, C21 Y C22 del viaducto sobre el río Magdalena, se ejecutarán pequeñas penínsulas provisionales, tomando las debidas precauciones para no alterar la fauna piscícola y tratar de evitar que el material empleado no tenga un porcentaje de finos tal que puedan llegar al curso del río y aumentar los sólidos disueltos y en suspensión.  2. Ahuyentamiento de fauna semiacuática o asociada al medio acuático  En aquellas áreas en que serán intervenidos los drenajes o las zonas anegadas, 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. Aquellos individuos que no puedan ser ahuyentados serán capturados y reubicados en otros lugares. Se realizarán recorridos con una fuente sonora en dirección contraria al sitio a intervenir y posteriormente aislándola para evitar la recolonización de la zona. Durante el ahuyentamiento se reconocerán los posibles sitios de reubicación para aquellos grupos faunísticos de menor movilidad, preferiblemente sobre el mismo cauce. Una vez ahuyentada la fauna se recorrerá la zona haciendo capturas manuales en el caso de anfibios y reptiles. Una vez capturados los animales se disponen en recipientes de plástico procurando mantener la temperatura del ambiente por un máximo de doce horas. En caso de ser necesario se suministrará como alimento larvas de Tenebrio molitor. Para lo anterior será necesario contar con personal capacitado. Todas las actividades realizadas serán documentadas con formatos, fotografías, coordenadas.   1. Manejo del Recurso Ictiológico   Teniendo en cuenta los resultados de la composición de fauna hidrobiológica y el posterior seguimiento y control de los efectos que se generen en el ecosistema, se permitirá desarrollar programas de educación ambiental por medio de talleres, con el fin de sensibilizar a los trabajadores y comunidad, en cuanto al manejo y manipulación de la fauna y los elementos que interactúan para mantener el equilibrio ecológico de las fuentes hídricas. Para esto se especificaran temas ligados a los ecosistemas riparios, periodos de reproducción, tamaños considerables para la pesca y mecanismos reguladores que la comunidad puede establecer para la misma protección del ecosistema. Se instalaran avisos o vallas que indiquen la prohibición de pesca en las áreas de alta sensibilidad ecológica y ambiental para la comunidad de fauna hidrobiológica. | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| Recursos hídricos localizados en el área de influencia directa del proyecto. | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente ambiental  - Residente Forestal  - Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | **INDICADOR** | | **CUMPLIMIENTO** | | | | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | | |
| Ejecutar el 100% de las medidas de protección de ecosistemas acuáticos | Porcentaje de cumplimiento de lista de chequeo\* | | 100% | | | | | Semestral | | | -Registro Fotográfico  -Informe Semestral  -Lista de chequeo | | |
| Ejecutar medidas de ahuyentamiento en el 100% de los ecosistemas acuáticos a intervenir. | (Número de jornadas de ahuyentamiento sobre ecosistemas acuáticos / Número de ecosistemas acuáticos a intervenir)\*100 | | 100% | | | | | Semestral | | | -Soporte fotográfico  -Informe semestral | | |
| La lista de chequeo para el indicador será formulada previa al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA, ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | |
| Costo estimado actividades de manejo del recurso hidrológico de ecosistemas   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **Vr. TOTAL (aproximado)** | | Materiales para ahuyentamiento | Global | 1 | $ 2.000.000.oo | | **TOTAL.** |  |  | $ 14.000.000.oo | | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de los Ecosistemas asociados al Río Magdalena

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | PROGRAMA MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO | | | | | | | | | | |
| MEARM-1 | | | • Manejo de los Ecosistemas asociados al Río Magdalena (MEARM-1) | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVOS** | | | | | | | | | | | | | |
| * Proteger las zonas importantes aledañas al medio acuático para reducir la afectación por las obras puntuales en el área. * Prevenir la ocurrencia de eventos que puedan afectar de manera negativa tanto las comunidades hidrobiológicas, como la fauna acuática y terrestre asociada al Ecosistema propio del Río Magdalena. * Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de las especies asociadas a este importante sistema acuático y la necesidad de mejorar el uso de la ictiofauna presente en la zona. * Plantear una reforestación de la zona a intervenir para mejorar sus características bióticas | | | | | | | | | | | | | |
| **METAS** | | | | | | | | | | | | | |
| * Ejecutar el 100% de las medidas de protección de ecosistemas sensibles relacionados con el medio acuático. * Reducir el impacto negativo que pueden generar de las actividades constructivas sobre la fauna silvestre de los hábitats riparios a través del cumplimiento del 100% de las medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación * Ejecutar el 100% de las medidas de protección de las comunidades hidrobiológicas. * Ejecutar medidas de educación en la población aledaña al Río Magdalena. * Ejecutar un plan de reforestación con especímenes de *Cedrela Odorata* para mejorar las condiciones florísticas del lugar. | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | Impacto | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos  Cambio de la calidad del hábitat dulceacuícola.  Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas. | | | | | | | |
| Instalación y operación de infraestructura temporal | | | | | |
| Operación de maquinaria | | | | | |
| Cimentación y pilotaje | | | | | |
| Construcción de Viaducto sobre el río Magdalena | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | |  | Operación y mantenimiento | | | X |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | X | | | | Corrección | | | | |  | |
| Mitigación | | | X | | | | Compensación | | | | | X | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Las actividades de construcción del viaducto requieren el disturbio o intervención de espacios que hacen parte de zonas inundables (espacios con una previa intervención antrópica) y del río que en la actualidad es el hábitat de diversas especies de ictiofauna y comunidades hidrobiológicas. Las medidas planteadas en este Plan de Manejo están dirigidas a buscar la reducción de la afectación generada por las obras puntuales establecidas sobre este cuerpo hídrico y sus alrededores.   1. **Delimitación de áreas de protección**   En el desarrollo de las actividades de construcción y operación del proyecto, se protegerá la vegetación cercana al cuerpo de agua interviniendo solamente los sectores estrictamente necesarios, los tramos de aproximación se realizarán en zonas con alta intervención previa).  Para la protección de las zonas aledañas al río Magdalena en el desarrollo de la actividad constructiva se tendrá en cuenta la delimitación de las áreas de los puntos de intervención (Figura 11.1.1.7 y Tabla 11.1.1.4) al igual que con los hábitats terrestres. Esta medida consiste en el aislamiento de la vegetación contigua al sitio de intervención con lo cual se evita afectaciones sobre las coberturas que no serán modificadas y también se impide el paso de animales relacionados con el espejo de agua. La protección del área se realizará con el uso de polisombra a una altura mínima de 1,50 metros (Figura 11.1.1.8):  C:\Users\AMBIEN~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa0.589\ZONAS INUNDABLES.png  Figura 11.1.1.7 Zonas de intervención puntual para el establecimiento del viaducto  Fuente: Ecogerencia Ltda., 2016  Tabla . área de intervención de cada estructura del viaducto a delimitar   | N\_Pilote | Área(m2) | | --- | --- | | P1 | 102,4 | | P2 | 102,4 | | P3 | 102,4 | | P4 | 102,4 | | P5 | 102,4 | | P6 | 102,4 | | P7 | 102,4 | | P8 | 102,4 | | P9 | 102,4 | | P10 | 102,4 | | P11 | 102,4 | | P12 | 102,4 | | P13 | 102,4 | | P14 | 102,4 | | P15 | 163,8 | | P16 | 163,8 | | P17 | 163,8 | | P18 | 225,3 | | P19 | 478,7 | | P20 | 478,7 | | P21 | 225,3 | | P22 | 163,8 | | P23 | 163,8 | | P24 | 64,0 | | P25 | 64,0 | | P26 | 102,4 |   Fuente Ecogerencia Ltda., 2016   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.8 Establecimiento de polisombra para delimitar áreas de intervención puntual.  Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2015   1. **Manejo de la Fauna asociada a las zonas Inundables**   El ahuyentamiento de las especies terrestres encontradas en estas zonas sensibles donde se construirán estructuras propias del viaducto se realizará siguiendo los protocolos establecidos en el plan de manejo **MFFF-2 Manejo de la Fauna.**   1. Manejo de Comunidades Hidrobiológicas   Para la ejecución de los pilotes del viaducto en el río Magdalena se ejecutarán pequeñas penínsulas provisionales, tomando las debidas precauciones para no alterar la fauna piscícola y tratar de evitar que el material empleado no tenga un porcentaje de finos tal que puedan llegar al curso del río y aumentar los sólidos disueltos y en suspensión (Figura 11.1.1.9) (Ver ficha de manejo Medio abiótico MRH-005).   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.9 Penínsulas provisionales  Fuente: Ecogerencia Ltda., 2016  Se procurará mantener en la medida de lo posible los sustratos de las comunidades perifíticas y los microambientes colonizados por los macro-invertebrados. Se evitará la remoción de material como rocas y troncos grandes a menos que sea necesario. Bajo 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.   1. Manejo del Recurso Ictiológico   Debido a las costumbres propias de los peces, quienes interpretan los ruidos extraños y la presencia de personas como posibles predadores, se espera que el ahuyentamiento íctico se dé por si solo al iniciar la fase constructiva sobre el Magdalena, pero iniciando las obras se procederá a la captura de individuos en las zonas del río que serán intervenidas usando para ello redes de arrastre (Figura 11.1.1.10 y Fotografía 11.1.1.1), los especímenes serán posteriormente reubicados en zonas de este ecosistema dulceacuícola que no serán afectadas.   |  | | --- | | [http://mongabay-images.s3.amazonaws.com/14/0528-trawling.jpg](https://www.google.com.ec/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiunvjBxbHLAhWE6x4KHWQkDUIQjRwIBw&url=http://es.mongabay.com/2014/07/pesca-de-arrastre-este-metodo-de-pesca-destructivo-esta-convirtiendo-los-lechos-marinos-en-desiertos/&bvm=bv.116274245,d.eWE&psig=AFQjCNGSdTbbmtwM2KvSGlDweXd0WMFOXQ&ust=1457541925607420) |   Figura . Red de arrastre  Fuente ww.mongabay.com   |  | | --- | |  |   Fotografía . Red de arrastre  Fuente Ecogerencia Ltda., 2016   1. Medidas para sensibilizar a la población sobre el uso del recurso pesquero   Teniendo en cuenta los resultados de la composición de fauna hidrobiológica y el posterior seguimiento y control de los efectos que se generen en el ecosistema, se permitirá desarrollar programas de educación ambiental por medio de talleres, con el fin de sensibilizar a los trabajadores y comunidad, en cuanto al manejo y manipulación de la fauna y los elementos que interactúan para mantener el equilibrio ecológico de las fuentes hídricas.  Para esto se especificarán talleres ligados a:   * Diversidad de especies en los ecosistemas riparios. * Periodos de reproducción * Tamaños considerables para la pesca * Mecanismos reguladores que la comunidad puede establecer para la misma protección del ecosistema.  1. **Instalación de señales**   Se instalarán avisos o vallas que indiquen la prohibición de pesca en las áreas de alta sensibilidad ecológica y ambiental para la comunidad de fauna hidrobiológica (Figura 11.1.1.11).  Descripción: http://i.thestar.com/images/ac/cb/b2a230114822bf0e36d9e9254e36.jpg  Figura 11.1.1.11 Señalización de prohibición de pesca  Fuente: Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015   1. **Recuperación de zonas sensibles intervenidas**   Teniendo en cuenta que en el área de construcción del viaducto sobre el Río Magdalena se realizará el aprovechamiento de 31 individuos de diversas especies (Tabla 11.1.1.5) Los tratamientos silviculturales son las labores opcionales más importantes a realizar teniendo como objetivo la protección del suelo y las fuentes hídricas por medio de actividades de restauración y de reforestación de especies importantes las cuales contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida del hábitat protegiendo así la fauna  y la flora del entorno.  Tabla . Individuos a aprovechar en el área de intervención de las estructuras del viaducto   | **# de Individuos** | **Nombre común** | **Nombre científico** | **Familia** | | --- | --- | --- | --- | | 4 | Zurrumbo | *Trema micrantha* (L.) Blume., | CANNABACEAE | | 3 | Payandé | *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth | FABACEAE | | 1 | Guayabo de monte | *Bellucia pentamera* Naudin | MELASTOMATACEAE | | 1 | Cedrón | *Billia roseon* | SAPINDACEAE | | 1 | Sangretoro | *Virola sebifera* Aubl. | MYRISTICACEAE | | 1 | Lechero | *Ficus macbridei* Standl., | MORACEAE | | 1 | Pategallina | *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al., | ARALACEAE | | 2 | Chingale | *Jacaranda copaia* | BIGNONIACEAE | | 1 | Guayabo de monte | *Bellucia pentamera* Naudin., | MELASTOMACEAE | | 1 | Yarumo | *Cecropia peltata* | URTICACEAE | | 1 | Mortiño | *Miconia crassinervia* Cogn., | MELASTOMACEAE | | 1 | Curabubo | *Jacaranda sp.* | BIGNONIACEAE | | 1 | Cedro rosado | *Cedrela odorata* | MELIACEAE | | 6 | Yarumo | *Cecropia peltata* | URTICACEAE | | 1 | Carate | *Vismia baccifera* (L.) Planch. & Triana., | HYPERIACEAE | | 2 | Hobo | *Spondias mombin* L., | ANACARDIACEAE | | 2 | Ceiba bruja | *Hura crepitans* L., | EUPHORBIACEAE | | 1 | Laurel | *Nectandra reticulata* Mez., | LAURACEAE |   Fuente: Ecogerencia Ltda., 2016  El proceso de restauración puntual para el área se realizará con la especie *Cedrela odorata* (cedro) y comprenderá las siguientes actividades:   * Posterior a las actividades de aprovechamiento forestal en la zona de intervención se presentara un proceso de regeneración natural el cual estará dado por la germinación de semillas endémicas, a las que se les realizaran las correspondientes prácticas de manejo silvicultural para garantizar su óptimo desarrollo, que a su vez contribuirá a la conservación de las zonas de protección hídrica, se realizara un monitoreo y seguimiento del comportamiento y desarrollo de los individuos por un periodo de doce meses. * Así mismo el proceso de compensación forestal tendrá énfasis en la protección de áreas de inundación y zona de ronda hídrica con el establecimiento de esta especie nativa de importancia ecológica la cual se encuentra en peligro y en veda a nivel nacional y se encuentra dentro de las especies estratégicas en la conservación y desarrollo de los bosques nativos. * La metodología a implementar iniciara con la vinculación de la comunidad en el proceso de recolección de semillas de cedro en el entorno con las cuales se implementará un vivero forestal, con las especificaciones técnicas necesarias para el desarrollo de las plantas, una vez que las plantas tengan 2-8 cm se procederá a trasplantarlas a bolsas y se llevaran a cabo las siguientes actividades: * Se iniciará con un llenado de bolsas con tierra fértil y cascarilla en una proporción del 20%, donde se establecerá una polisombra mínimo del 65%, indispensable para el trasplante. * Para el trasplante, se extraerán las plántulas una a una protegiendo las raíces del aire y del sol, se pueden colocar en un balde de agua fresca sumergida únicamente la raíz, se toman una a una sin presionar el tallo ni la raíz, y se colocaran en el centro de la bolsa, (con el sustrato húmedo), con las raíces extendidas hacia abajo y rectas; este es el momento de aplicación de micorrizas, las cuales se colocan en contacto con la raíz aplicando 5 a 10 gr por bolsa. * Trasplante: El trasplante se debe hacer obligatoriamente bajo sombra usando malla sombra o materiales similares, (no debajo de árboles por que entra luz lateralmente), se dejan dos semanas y luego se exponen lentamente a plena luz para que crezcan y rustifiquen. * Una vez trasplantadas, algunas especies toman un aspecto poco vigoroso, con apariencia deshidratada o agachadas, lo cual es normal en los primeros días. * La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento y desarrollo después del trasplante. Este periodo debe ser suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 6 y 25 cm. para llevar a campo. * Luego se realizará la siembra de árboles en la zona de ronda hídrica y zonas inundables con el fin de restaurar estas zonas y garantizar su protección.   La recuperación tendrá como actividad principal la siembra de 100 árboles con un distanciamiento de siembra de 3x3 metros dentro del área intervenida, donde se realizará un ahoyado de 40x40x40 cm con la aplicación de abonos orgánicos (compost y gallinaza) mezclado con cal dolomita y la adición de correctores de suelo como urea y compuestos a base de nitrógeno fósforo y potasio, aplicados en la corona con el fin de ofrecer las mejores condiciones nutricionales. | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| Hábitats sensibles (terrestres y dulceacuícolas) relacionados con el Río Magdalena | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente ambiental  - Residente Forestal   * Biólogo de ecosistemas terrestres * Biólogo Ictiólogo * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | **INDICADOR** | | **CUMPLIMIENTO** | | | | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | | |
| Proteger el 100% de las áreas sensibles contiguas al río magdalena | (Metros lineales de áreas sensibles protegidas/ Metros lineales del proyecto contiguos a áreas sensibles) \*100 | | 100% | | | | | Semestral | | | -Soporte fotográfico  -Informe semestral. | | |
| Actividades de Ahuyentamiento, Rescate y reubicación de fauna terrestre asociada a las zonas inundables donde se intervendrá | (No. de individuos reubicados / No. de individuos rescatados) \*100 | | 100% | | | | | Semestral | | | * Registros fotográficos georreferenciados. * Planilla de seguimiento * Datos de georreferenciación. | | |
| Ejecutar el 100% de las medidas de protección de comunidades hidrobiológicas | Porcentaje de cumplimiento de lista de chequeo\* | | 100% | | | | | Semestral | | | -Registro Fotográfico  -Informe Semestral  -Lista de chequeo | | |
| Ejecutar el 100% de las medidas de rescate y reubicación de la ictiofauna en el Río Magdalena | (No. de individuos reubicados / No. de individuos rescatados) \*100 | | 100% | | | | | Semestral | | | * Registros fotográficos georreferenciados. * Planilla de seguimiento * Datos de georreferenciación. | | |
| Instalación de señalización preventiva | (No. de señales instaladas / No. de señales necesarias) \* 100 | | 100% | | | | | Semestral | | | * Registros fotográficos de las señales restrictivas instaladas | | |
| Ejecutar medidas de educación ambiental en la población aledaña al río | (Número de talleres impartidos/ número de talleres programados) \*100 | | 100% | | | | | Semestral | | | * Planilla de seguimiento * Registros fotográficos | | |
| Realizar un plan de reforestación para mejorar las características bióticas del lugar. | (número de individuos sobrevivientes/ número de individuos sembrados) \*100 | | 100% | | | | | Mensual | | | * Registros fotográficos georreferenciados. * Planilla de seguimiento * Datos de georreferenciación. | | |
| La lista de chequeo para el indicador será formulada previa al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA, ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | |
| Costo estimado actividades de manejo de los ecosistemas cercanos al río Magdalena   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **Vr. TOTAL (aproximado)** | | Materiales para aislamiento (polisombra, estacas, grapas, palas) | Global | 1 | $ 8.000.000.oo | | Materiales para ahuyentamiento (Tambores, ganchos herpetológicos, bolsas de tela, redes de arrastre) | Global | 1 | $ 4.000.000.oo | | Señalización preventiva | Global | 1 | $ 4.000.000.oo | | Materiales para ahuyentamiento (Tambores, ganchos herpetológicos, bolsas de tela,) | Global | 1 | $ 4.000.000.oo | | **TOTAL.** | | | $ 20.000.000.oo | | Los costos de los talleres de educación se incluirán en la ficha de capacitación y participación comunitaria. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

### Programa compensación para el medio Biótico.

#### Manejo para la compensación por afectación a la cobertura

| MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | PROGRAMA COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO | | | | | | | | | | | |
| CMB-1 | | | | Manejo para la Compensación por afectación a la cobertura (CMB-1) | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecer las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad por intervenciones las coberturas vegetales en el desarrollo del proyecto.  Diseñar, planificar y ejecutar el Plan de Compensación Forestal correspondiente a las actividades en el desarrollo del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cumplir con el 100% de la compensación por afectación de la cobertura vegetal del área de intervención del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | Impacto | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | | | | - Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal  - Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación  - Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME). | | | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva | |  | Constructiva | | | X | | Desmantelamiento y abandono | | | X | Operación y mantenimiento | | |  |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | |  | | | Corrección | | | | | | |  | |
| Mitigación | | | |  | | | Compensación | | | | | | | X | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Para lograr los alcances que se deben tener en cuenta en esta ficha es importante articular dos tipos de compensaciones, una por pérdida de biodiversidad y otra por compensación forestal, ya que una está orientada a compensar ecosistemas relacionados en áreas y la otra a compensar individuos forestales afectados por la obra estas áreas teniendo en cuanta un factor compensación de 1 a 2 en coberturas de baja importancia ecosistémica, de 1 a 3 en coberturas de media importancia ecosistémica y de 1 a 5 de alta importancia ecosistémica; es así que se presentarán las áreas de ecosistemas a compensar de acuerdo con el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad MADS 2012 abordando los aspectos de cuánto, dónde y cómo compensar y para la compensación forestal se presentarán el número de individuas afectados y cuántos deben ser compensados según el criterios de cobertura asociado a cada una de estas especies.   1. **Compensación por pérdida de biodiversidad**   Este programa está orientado a retribuir a la comunidad y a la naturaleza la pérdida de biodiversidad por la intervención de áreas y aprovechamiento forestal, mediante actividades de reforestación encaminadas a la restauración, buscando la recuperación de ecosistemas. La compensación relacionada con ecosistemas naturales y seminaturales se encuentra formulada en el Capítulo 11.2.2. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad, el cual fue formulado con base en los parámetros establecidos en el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad formulado por el MADS. El plan en mención cuneta con el respectivo cronograma e indicadores de seguimiento para la actividad.   * 1. **Cuánto compensar**   Posibles áreas donde se puede realizar la compensación según tipo de ecosistema se discrimina el área total a compensar por la construcción de la segunda calzada y se determina el área total que debe ser compensada de acuerdo al factor de compensación establecido para los ecosistemas naturales dentro del distrito biogeográfico   | DISTRITO BIOGEOGRAFICO | INFRAESTRUCTURA | COBERTURA A AFECTAR | AREA (Ha) | Fc | AREA A COMPENSAR | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Choco Magdalena Carare Helobiomas del Magdalena y Caribe | Corredor vial, Planta de concreto | Vegetación secundaria o en transición | 2,95 | 7,25 | 21,41 | | Choco Magdalena Carare Helobiomas del Magdalena y Caribe | Corredor vial | Bosque de galería y/o ripario | 1,10 | 7,25 | 8,02 | | Choco Magdalena Nechi Helobiomas del Magdalena y Caribe | Corredor vial | Zonas arenosas naturales | 0,07 | 7,25 | 0,52 | | Choco Magdalena Nechi Helobiomas del Magdalena y Caribe | Corredor vial | Bosque abierto | 0,50 | 7,25 | 3,67 | | Choco Magdalena Carare Zonobioma húmedo tropical del Magdalena y Caribe | Corredor vial | Bosque de galería y/o ripario | 1,22 | 8,5 | 10,40 | | Choco Magdalena Nechi Zonobioma húmedo tropical del Magdalena y Caribe | Corredor vial | Bosque abierto | 0,18 | 6,75 | 1,28 | |  |  | **TOTAL PROYECCION COMPENSACIÓN** | | | **45,32** |   Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2016  Acorde con lo anterior, las coberturas que deberán ser compensadas por la construcción de la variante Puerto Berrío corresponden a patos limpios, pastos arbolados y zonas pantanosas, las cuales corresponden a un total de 45,32 hectáreas.   * 1. **. Dónde compensar**   De acuerdo con la metodología general para la presentación de estudios ambientales del MAVDT (2010) y el manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad del MADS (2012), se identificaron áreas donde se podría realizar la compensación. En la Tabla BC-1-2 se observa el catálogo de áreas que cumplen con los criterios de compensación y de equivalencia ecosistémica. Estás áreas equivalentes se convierten en objetos de conservación para el proyecto, los cuales se pueden escoger total o parcialmente para las actividades de compensación, como lo dispone el MADS en su manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, 2012.   * 1. **Cómo compensar**   Se debe garantizarán la conservación efectiva o restauración ecológica de un área ecológicamente equivalente, es decir, que tengan una viabilidad ecológica similar por área, condición y contexto paisajístico. Para seleccionar las áreas en donde realizar la compensación por pérdida de biodiversidad, se deberán establecer acuerdos con los propietarios para destinar terrenos con fines de conservación y en caso de requerirse, se contará con el concepto de CORANTIOQUIA. Así mismo, la selección de áreas puede hacerse de acuerdo con los criterios establecidos en la zonificación ambiental (ver capítulo 6), dando prioridad a las áreas de sensibilidad e importancia biótica alta que son: bosques de galería, bosques abiertos, bosques densos y vegetación secundaria, además de las áreas de conectividad entre ecosistemas naturales como las márgenes de cuerpos de agua.   1. **Compensación forestal.**   Para la compensación se realizarán actividades de establecimiento forestal en sistemas de reforestación protectora, enriquecimiento de zonas degradadas o sistemas silvopastoriles. Teniendo en cuanta estas actividades se compensarán estas áreas con un factor compensación de 1 a 2 en coberturas de baja importancia ecosistémica, de 1 a 3 en coberturas de media importancia ecosistémica y de 1 a 5 de alta importancia ecosistémica. La tabla CMB-1-2 siguiente se presenta el tipo y la cantidad de cobertura y especias afectadas y el factor de compensación para cada una de estas y el total de especies a compensar, esta cantidad de individuos se puede establecer en 6 hectáreas, por lo que los costos están estimado a este valor.  **Tabla CMB-1-2. Especies afectadas y número de individuos a compensar**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Cobertura | Número de especies a aprovechar | Factor de compensación | Numero de especia a compensar | | Bosque abierto | 96 | 5 | 480 | | Bosque de galería y/o ripario | 291 | 5 | 1455 | | Pastos arbolados | 275 | 2 | 550 | | Pastos limpios | 411 | 2 | 822 | | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 28 | 2 | 56 | | Tejido urbano discontinuo | 3 | 2 | 6 | | Vegetación secundaria o en transición | 820 | 3 | 2460 | | Zonas pantanosas | 3 | 2 | 6 | | Zonas quemadas | 19 | 2 | 38 | | **Total** | **1946** |  | **5873** |   Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2016  Dentro del desarrollo de las actividades de compensación a continuación se presentan los parámetros que se tendrán en cuanta para el desarrollo de las mismas teniendo en cuanta el tipo de establecimiento que se vaya a desarrollar.  **Plantación protectora:** Para realizar este tipo de establecimiento debe considerarse un distanciamiento que permita el adecuado desarrollo de las especies a plantar, así como la capacidad de que se genere sotobosque para lograr mayor cobertura vegetal del área, por tal razón se considera un distanciamiento de 3x3 en sistema de tres bolillos o en curvas de nivel, para una densidad de siembra de 1.111 árboles por hectárea.  **Sistemas agroforestales:** Consiste en el establecimiento de especies forestales en asocio con especies agropecuarias con fines productivos bajo esquema de sostenibilidad ambiental, favoreciendo la disponibilidad de servicios ecosistémicos en el sistema. Dentro de esta estrategia se plantean principalmente los sistemas silvopastoriles de cercas vivas y árboles dispersos. Para el caso e cercas vivas se realizará los establecimientos en los límites de los predios, buscando que estas generen conectividad entre ecosistemas naturales cercanos, para ello se deberán establecer como mínimo dos hileras de árboles a una distancia de 2x2m (puede ser superior o inferior dependiendo de las condiciones del terreno o de las especies a establecer). La ubicación de los individuos será en sistema tres bolillo utilizando como mínimo tres diferentes especies, que incluya especies nativas.  Para el caso de árboles dispersos se realizarán establecimientos de árboles distribuidos en el terreno con una densidad de 50 árboles por hectárea como mínimo. En cada predio se deberá garantizar que los árboles establecidos no serán afectados por la presencia de ganado (ver Aislamiento)  **Enriquecimiento:** Son los establecimientos forestales que se realizan en zonas de bosque o regeneración natural, dónde la cobertura se encuentra degradada y se está en riesgo de perder la funcionalidad del ecosistema. Es una técnica empleada en aquellos bosques que han disminuido su capacidad y calidad productiva y su potencial de repoblación, como consecuencia de las continuas y severas explotaciones a las que fueron sometidas. Para el enriquecimiento se realizará un previo diagnóstico del área que comprende la identificación de especies presentes y los claros dónde se deben establecer individuos forestales.  A continuación, se describen los parámetros bajo los cuales se realizarán estos establecimientos   * Época de siembra   La plantación protectora se establecerá en época de lluvia, teniendo en cuenta las características, frecuencias y periodicidad de las precipitaciones en la región, los trabajos de establecimiento se realizarán preferiblemente entre el periodo abril – octubre, con una menor intensidad en los meses de junio y julio en los cuales se presentan niveles bajos de precipitación. Esta época de siembra se deberá tener en cuenta para favorecer el prendimiento y desarrollo de los árboles.   * Aislamiento   Se deberá realizar el aislamiento o protección de cada área establecida con el ánimo de realizar la conservación del material vegetal plantado, las especificaciones del aislamiento dependerán de las condiciones de la zona y de la disponibilidad de insumos para el sector. Se plantea como una opción seguir las siguientes recomendaciones:   * Postes de buena durabilidad de especies como: Eucalipto inmunizado, Iguá, Pino inmunizado, Diomate. * Para el establecimiento de los postes se realizarán hoyos de 60 cm de profundidad X 30 cm X 30 cm para el hincado de los postes. Distancia entre postes de 2.5 m, con pie de amigo cada 30 m o cada 12 postas y en los sitios de cambio de dirección del lineamiento de la cerca. * Cuatro cuerdas de alambre de púa calibre 12, cada 40 cm a partir de la superficie del terreno, con grapas cortas de 1 ¼”.   Para el caso de sistemas agroforestales de árboles dispersos se deberá asegurar que el terreno no tenga acceso de ganado, es decir que el sistema sea de corte y acarreo. En caso contrario se deberá realizar el aislamiento cada árbol, para lo cual se deberá usar como mínimo 3 postes con cuatro líneas de alambre.   * Material vegetal   La producción del material vegetal estará a cargo de los viveros de la región a quienes se les adquirirá las existencias según la especie, cantidad, y calidad requerida. El material vegetal deberá estar sembrado como mínimo en bolsa de 9x18 cm y presentar excelente formación aérea y radicular, yema terminal intacta, su follaje será vigoroso, tallo recto, amplia formación radicular, no presentará cuello de ganso, estará en perfecto estado fitosanitario, no tendrá raíces por fuera de la bolsa ni estará arraigada al suelo de la era donde reposa, para la época de siembra la altura de cada plántula será entre 30 a 70 cm por encima de la bolsa (por encima del cuello de la raíz), deberá tender tallos lignificados y vigorosos y hojas de buen color (no cloróticas o pálidas).  ***Rescate de material de regeneración natural (Brinzales)***  Antes de iniciar las actividades de aprovechamiento forestal se verificará la presencia de individuos en estado brinzal pertenecientes a especies en peligro o especies con algún grado de restricción identificadas por CORANTIOQUIA en su Resolución 10194 de 2008 y a nivel nacional por el MADS en su Resolución 192 de 2014, para lo cual se realizarán actividades de rescate de los individuos presentes en el área de intervención del proyecto, esto con el fin de favorecer los procesos de conservación y regeneración de estas especies.  Los individuos brinzales rescatados en el área de intervención del proyecto deberán ser establecidos en las áreas dispuestas para actividades de compensación del proyecto, teniendo en cuenta las condiciones edáficas y climáticas del terreno de tal manera que coincidan con las del área del rescate para favorecer el establecimiento del individuo en su nueva ubicación. Para realizar las actividades de rescate de brinzales se tendrán en cuenta las siguientes actividades previas a las actividades de desmonte y descapote:   * Una vez realizada la actividad de localización y replanteo de la obra se realizará un inventario de los individuos brinzales de las especies priorizadas para rescate con el fin de establecer el número de individuos a recatar y planificar el sitio de reubicación. * Se debe contar por lo menos con las siguientes herramientas y materiales: pica, pala, palín, azadón, tijeras podadoras, palustre, bolsas plásticas (diferentes tamaños de calibre grueso), costales de fique, cajas plásticas tipo embalaje de frutales o verduras, cicatrizante hormonal, papel periódico, agua y cabuyas para amarre. * Se debe realizar el bloqueo de las raíces. Este procedimiento consiste en realizar un corte del suelo que los sustenta de tal manera que se deje un pan de tierra en cada individuo que se rescata. Posteriormente la raíz se envuelve en tela de fique y se amarra con cabuya. Así queda listo el árbol para ser trasladado. * Una vez reubicadas las especies, deben ser hidratadas con abundante riego. * En caso de requerirse corte de raíces o ramas para el rescate, se debe utilizar tijeras podadoras o una herramienta filosa para obtener un corte liso; luego se aplica un producto cicatrizante.   La producción del material vegetal estará a cargo de los viveros de la región a quienes se les adquirirá las existencias según la especie, cantidad, y calidad requerida. El material vegetal deberá estar sembrado como mínimo en bolsa de 9x18 cm y presentar excelente formación aérea y radicular, yema terminal intacta, su follaje será vigoroso, tallo recto, amplia formación radicular, no presentará cuello de ganso, estará en perfecto estado fitosanitario, no tendrá raíces por fuera de la bolsa ni estará arraigada al suelo de la era donde reposa, para la época de siembra la altura de cada plántula será entre 30 a 70 cm por encima de la bolsa (por encima del cuello de la raíz), deberá tender tallos lignificados y vigorosos y hojas de buen color (no cloróticas o pálidas).  En los casos en los cuales los viveros locales no cumplan con la demanda de material vegetal para llevar a cabo los procesos de compensación y almacenamiento de brinzales rescatados (Ver proyecto Manejo de Flora) se realizará el establecimiento de viveros temporales en los cuales se realizará la propagación manejo y mantenimiento de plántulas para el desarrollo de las actividades de establecimiento forestal del proyecto.   * Establecimiento de viveros temporales   Los viveros deberán ubicarse en una zona central a las áreas que se vayan a reforestar con el fin de hacer eficientes los traslados del material vegetal. Cada vivero estará compuesto por:   * Cobertizo de malla polisombra para pilas y parcelas de suelo orgánico preferiblemente removido del corredor de obra. * Germinadores en cama de madera. * Cobertizo de madera y zinc para depósito de madera o insumos para actividades de propagación (Cuando se requiera). * Eras de endurecimiento sobre suelo terraceado si las condiciones de pendiente lo requieren). * Delimitación con alambre de púas.   Adicionalmente se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:   * El material para la construcción de la infraestructura de los viveros será obtenido de los productos del aprovechamiento forestal del proyecto. * El germoplasma para la propagación de plántulas se obtendrá de la recolección de semilla o plántulas (rescate de brinzales) en las áreas de intervención del proyecto o en zonas de bosques incluidas dentro del área de influencia biótica del proyecto. * Periódicamente se trasplantarán las plántulas obtenidas de la germinación semilla pasándolas a bolsas debidamente clasificadas según. * Cuando exista disponibilidad de semilla en los viveros locales se realizará la compra de la misma corroborando que las zonas de colecta de semilla del vivero local coincidan con la región para evitar la introducción de germoplasma foráneo y posibles problemas de adaptación del material de propagación. * Para el manejo del material vegetal se evitará la aplicación de productos herbicidas, para el control de arvenses se realizará control manual sobre las camas de germinación * El suelo de embolsado estará mezclado con compostaje y parte del suelo de descapote o enmiendas de materia orgánica para facilitar la micorrización. * Limpieza general   Se realizará una limpieza del área aislada a plantar, eliminando todos los obstáculos como troncos muertos, ramas, termiteros. En los casos en los que el área seleccionada para la plantación presente potreros enrastrojados, se realizará la rocería con guadaña o machete para facilitar las labores posteriores. Aquellas especies de valor ecológico, protector o comercial, en especial, las que tengan diámetros de 5 cm en adelante, se dejaran en pie, ya que hacen parte del proceso de regeneración del ecosistema.  Para el caso del enriquecimiento no se realizará limpieza general del predio, en estos casos solo se realizará plateo en los sitios de establecimiento de los individuos forestales.   * Trazado   El trazado se realizará principalmente para el establecimiento de plantación protectora. Se hará estableciendo marcas con estacas que permitan formar triángulos o cuadrados con las distancias mencionadas, cada estaca permitirá orientarlos lugares donde se establecerá un árbol, bien por la definición de marcas en el cordel de medida o por el apoyo de patrones de media   * Plateo   Alrededor de cada marca o sitio de plantación, se trabajará con azadón o palín, se limpiará en redondo en un diámetro de 1m., eliminando toda vegetación presente, arrancándola de raíz para evitar cualquier tipo de competencia que pueda ofrecer la vegetación al arbolito que se plantará.   * Ahoyado   Se harán hoyos de 30 a 40 cm de diámetro por 30 a 40 cm de profundidad, ubicados en el centro del plato, la tierra extraída se volverá a depositar en el hoyo con el propósito de evitar encharcamientos o resequedad, mientras se traen los árboles; el hoyo quedará cilíndrico, en ningún caso terminará en cuña.   * Siembra   Se realizará estableciendo las plántulas en los hoyos verificando que las raíces se encuentren en buen estado y eliminando aquellas que se encuentren enrolladas o quebradas. Previo al establecimiento de la planta con su respectivo pan de tierra se aplicará materia orgánica en los hoyos para favorecer la adaptación del material vegetal. Mantenimientos Los mantenimientos se deberán realizar por un periodo de tres años, de manera trimestral para el primer año y semestral para los dos años siguientes. Las actividades de mantenimiento deberán incluir acciones de plateo, rocería y fertilización. De ser necesario se deberá incluir el mantenimiento al aislamiento del predio. Señalización Todos los predios en los cuales se ejecuten medidas de compensación por parte del Concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S. incluirán la instalación de una vaya de señalización en la cual se establecerán los aspectos generales de la actividad como nombre del predio, ecosistema actual y ecosistema a compensar, entre otras.   1. **Manejo de especies epífitas**   Dentro de los grupos de flora, las epífitas vasculares y no vasculares representan un grupo importante debido a su importancia ecológica y a su estado de protección. Este grupo se encuentra en estado de veda para el territorio nacional mediante la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA.  Debido al estado de veda de este grupo, como medida de manejo se realiza por parte del concesionario el trámite de Levantamiento de Veda ante el Ministerio de Ambiente y de Desarrollo Sostenible, en el cual se incluyen las medidas de manejo y compensación asociadas a la intervención epífitas vasculares y no vasculares en el área de influencia del proyecto. El informe para la solicitud de levantamiento de veda incluye la caracterización de los grupos de epífitas presentes en las diferentes coberturas del proyecto, las medidas de manejo y compensación y los respectivos indicadores de seguimiento. (Ver Anexo 11.1.1 – Inf. de Veda Variante P. Berrío). | | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recursos hídricos localizados en el área de influencia directa del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Coordinador Ambiental  - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-  - Residente ambiental  - Residente Forestal  - Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | **INDICADOR** | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | | |
| Cumplir con el 100% de la compensación por afectación de la cobertura vegetal del área de intervención del proyecto | (Hectáreas de establecimiento forestal ejecutadas / Hectáreas de establecimiento forestal planificadas)\*100 | | | | 100% | | | | | Semestral | | | Registros fotográficos  Informes de la compensación realizada | | |
| Porcentaje de cumplimiento de lista de chequeo de mantenimientos\* | | | | 100% | | | | | Semestral | | | -Registro Fotográfico  -Informe Semestral  -Lista de chequeo | | |
| \* La lista de chequeo para los mantenimientos de compensación se realizará previo al inicio de las actividades de compensación con el respectivo aval de la interventoría del proyecto. En la lista se contará con una relación de los predios con establecimiento forestal ejecutados y con los tiempos planificados para mantenimiento a partir de las fechas de ejecución de las actividades. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **ETAPA** | **TIEMPO (Años**) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | PRE CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | CONSTRUCTIVA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | OPERATIVA, ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo estimado actividades de compensación por perdida de biodiversidad   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **Vr. Unitario (aproximado)** | **Vr. Total (aproximado)** | | Establecimiento forestal | Ha | 86,5 | $ 15.000.000.oo | $ 1.297.500.000, oo | | **TOTAL.** |  |  |  | $ 1.297.500.000, oo | |  |  |  |  |  |   Costo estimado actividades de compensación forestal para 6 hectáreas   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **CATEGORIA DE INVERSIÓN** | **Unidad** | **Cantidad** | **Valor Unitario ($)** | **Valor Total/Ha ($)** | **Valor Total Proyecto ($)** | | **1. COSTOS DIRECTOS** |  |  |  |  |  | | **1.1. MANO DE OBRA** |  |  |  |  |  | | Rocería (Preparación de terreno) | Jornal | 14 | 25.000 | 350.000,00 | 2.100.000 | | Trazado | Jornal | 5 | 25.000 | 125.000,00 | 750.000 | | Plateo | Jornal | 7 | 25.000 | 175.000,00 | 1.050.000 | | Ahoyado | Jornal | 10 | 25.000 | 250.000,00 | 1.500.000 | | Aplicación de fertilizantes y correctivos | Jornal | 4 | 25.000 | 100.000,00 | 600.000 | | Transporte Menor | Jornal | 5 | 25.000 | 125.000,00 | 750.000 | | Plantación (siembra) | Jornal | 10 | 25.000 | 250.000,00 | 1.500.000 | | Control fitosanitario | Jornal | 4 | 25.000 | 100.000,00 | 600.000 | | Reposición (Replante) | Jornal |  |  |  | 0 | | Limpia | Jornal | 7 | 25.000 | 175.000,00 | 1.050.000 | | Podas de formación | Jornal | 0 | 25.000 | 0 | 0 | | Adecuación de caminos | Jornal | 5 | 25.000 | 125.000,00 | 750.000 | | Protección de incendios | Jornal | 5 | 25.000 | 125.000,00 | 750.000 | | **SUBTOTAL MANO DE OBRA** |  | **76** |  | **1.900.000,00** | **11.400.000,00** | | **1.2. INSUMOS** |  |  |  |  |  | | Plántulas | Plántula | 1.100,00 | 1.500,00 | 1.331.000,00 | 7.986.000 | | Fertilizantes | Bulto | 2,4 | 112.000,00 | 271.040,00 | 1.626.240 | | Correctivos | Bulto | 1,2 | 19.700,00 | 23.640,00 | 141.840 | | Microelementos | Bulto | 0,24 | 75.000,00 | 18.150,00 | 108.900 | | Hidroretenedor | Kgr. | 3,5 | 33.250,00 | 116.375,00 | 698.250 | | Insecticidas | Lt | 2 | 35.000,00 | 70.000,00 | 420.000 | | **SUBTOTAL INSUMOS** |  |  |  | **1.830.205,00** | **10.981.230,00** | | **TOTAL COSTOS DIRECTOS** | | | | **3.730.430,00** | **22.381.230,00** | | **2. COSTOS INDIRECTOS** |  |  |  |  |  | | Herramientas (5% MO) |  |  |  | 95.000,00 | 570.000 | | Transp. Insumos (5% Insumos) |  |  |  | 91.513,70 | 549.082 | | **TOTAL COSTOS INDIRECTOS** | | | | **186.521,50** | **1.119.082,20** | | **SUB-TOTAL COSTO ESTABLECIMIENTO Y PRIMERA LIMPIA** | | | | **3.916.951,50** | **23.500.312,20** | | **MANTENIMIENTOS** | | a 3 meses |  | 420.910,00 | 2.525.460 | | a 6 meses |  | 350.750,00 | 2.104.500 | | a 9 meses |  | 350.750,00 | 2.104.500 | | **TOTAL, MANTENIMIENTOS** | | | | **1.122.410,00** | **6.734.460,00** | | **TOTAL, AISLAMIENTO** | | | | **1.114.964** | **6.689.784** | | **TOTAL, COSTO ESTABLECIMIENTO - MANTENIMIENTOS - AISLAMIENTO** | | | | **6.154.325,50** | **36.925.953** |   Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2016 | | | | | | | | | | | | | | | |