



PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LAS UNIDADES FUNCIONALES UF1 Y UF2 VÍA REMEDIOS – ALTO DE DOLORES - RESOLUCIÓN 763 DE 2016.

“MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PARA LA INCLUSIÓN DE LA FUENTE DE MATERIALES DOÑA ANA”

CAPÍTULO 0. RESUMEN EJECUTIVO



**Autopista
Río Magdalena**

Realizado por



08/10/2021

www.am-alternativa.com

Teléfono: (034) 408 67 92 Medellín - Colombia



TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|-------|---|----|
| 0 | Resumen ejecutivo | 5 |
| 0.1 | Generalidades | 5 |
| 0.2 | Descripción del proyecto..... | 6 |
| 0.2.1 | Etapas fases y actividades del proyecto | 6 |
| 0.2.2 | Necesidades de infraestructura | 8 |
| 0.2.3 | Vías de acceso | 8 |
| 0.2.4 | Método de explotación seleccionado | 8 |
| 0.3 | Áreas de influencia | 9 |
| 0.4 | Caracterización del área de influencia | 9 |
| 0.4.1 | Medio abiótico | 9 |
| 0.4.2 | Medio biótico | 14 |
| 0.4.3 | Medio socioeconómico | 17 |
| 0.4.4 | Servicios ecosistémicos..... | 19 |
| 0.5 | Zonificación ambiental | 21 |
| 0.6 | Demanda y uso de recursos | 21 |
| 0.7 | Evaluación de impactos..... | 22 |
| 0.8 | Zonificación de manejo ambiental..... | 26 |
| 0.9 | Planes y programas..... | 27 |
| 0.9.1 | Plan de manejo ambiental | 27 |
| 0.9.2 | Plan de gestión del riesgo de desastres | 33 |
| 0.9.3 | Plan de desmantelamiento y abandono | 34 |
| 0.9.4 | Otros planes y programas..... | 34 |
| 0.10 | Cronograma del proyecto | 37 |

LISTA DE TABLAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabla 0.1 | Etapas fases y actividades para la fuente de materiales Doña Ana..... | 6 |
| Tabla 0.2 | Descripción de zonas geotécnicas clasificadas..... | 11 |
| Tabla 0.3 | Unidades de paisaje para el área de influencia | 11 |
| Tabla 0.4 | Áreas correspondientes a los conflictos de uso del suelo en el área de influencia del proyecto..... | 12 |
| Tabla 0.5 | Puntos de monitoreo de calidad del agua | 12 |
| Tabla 0.6 | Resultados de los índices para el análisis de la contaminación en el agua | 12 |
| Tabla 0.7 | Resultados del IACAL para las subzonas hidrográficas | 13 |
| Tabla 0.8 | Índice de Uso de Agua para las UAH..... | 13 |
| Tabla 0.9 | Índice de Vulnerabilidad Hídrica para las UAH..... | 14 |
| Tabla 0.10 | Coberturas presentes en el área de intervención del proyecto | 14 |
| Tabla 0.11 | Especies de anfibios registradas en el área de influencia del proyecto | 16 |
| Tabla 0.12 | Especies de reptiles registradas en el área de influencia del proyecto | 16 |
| Tabla 0.13 | Listado de especies identificadas en el área de influencia del proyecto. | 17 |
| Tabla 0.14 | Unidades territoriales menores y su interacción con el proyecto | 17 |
| Tabla 0.15 | Servicios públicos. | 18 |
| Tabla 0.16 | Servicios sociales..... | 18 |
| Tabla 0.17. | Impactos y dependencia de servicios ecosistémicos..... | 20 |



| | |
|--|----|
| Tabla 0.18 Resultado de zonificación abiótica | 21 |
| Tabla 0.19 Zonificación de manejo ambiental total | 26 |
| Tabla 0.20 Programas de manejo ambiental establecidos para la presente modificación de licencia..... | 27 |
| Tabla 0.21 Programas de seguimiento y monitoreo ambiental establecidos para la presente modificación de licencia. | 31 |
| Tabla 11.10 Presupuesto de inversión..... | 34 |
| Tabla 0.22 Costos aproximados asociados al desarrollo del plan de compensación del componente biótico..... | 36 |
| Tabla 0.23 Cronograma del proyecto..... | 37 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 0.1 Ubicación de la fuente de materiales Doña Ana con respecto al proyecto Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores..... | 5 |
| Figura 0.2 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad -escenario sin proyecto | 23 |
| Figura 0.3 Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental negativa para cada actividad en el escenario con proyecto..... | 24 |
| Figura 0.4 Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental positiva para cada actividad en el escenario con proyecto..... | 25 |
| Figura 0.5 Importancia Global por Medio -Escenario con Proyecto..... | 26 |

PERSONAL PROFESIONAL ASOCIADO

| |
|---|
| Aprobado por: Verónica Jiménez Vega <i>Directora de Proyectos</i> |
| Revisado por: Diana Restrepo Londoño <i>Coordinadora del proyecto</i> |
| Elaborado por: Equipo técnico Alternativa Ambiental |

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

| REVISIÓN | FECHA | DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN | OBSERVACIONES |
|----------|------------|--------------------------------|---------------|
| V0 | 08/10/2021 | Versión inicial | N.A |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

0 RESUMEN EJECUTIVO

0.1 GENERALIDADES

Con el objeto de proveer materiales como limos, arcillas y arena para la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías que hacen parte de la Concesión Autopista Río Magdalena 2 y específicamente para la construcción de las Unidades Funcionales 1 y 2, se proyecta la explotación de materiales de construcción de la cantera Doña Ana, ubicada en los Municipios de Yalí y Yolombó en el Departamento de Antioquia.

En la Figura 0.1 se puede observar la ubicación de la nueva fuente de materiales denominada Doña Ana con respecto al proyecto Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores.

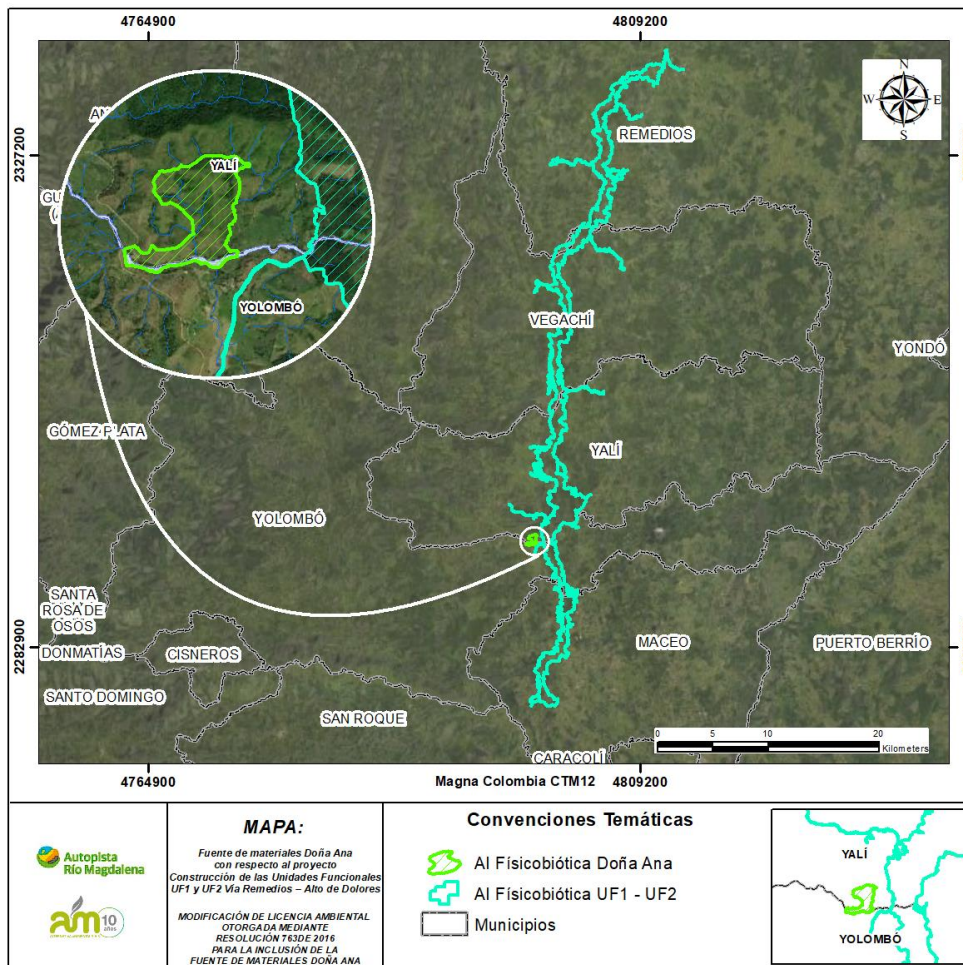


Figura 0.1 Ubicación de la fuente de materiales Doña Ana con respecto al proyecto Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores.

Fuente: Alternativa Ambiental 2021.

0.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

0.2.1 Etapas fases y actividades del proyecto

A continuación, en la se presentan las etapas, fases y actividades a desarrollar por el proyecto.

Tabla 0.1 Etapas fases y actividades para la fuente de materiales Doña Ana.

| Etapa | Fase | Actividad | Descripción |
|--------------|------|---|---|
| Preliminar | NA | Acuerdos prediales | Mediante acuerdo con los propietarios (o como arrendamiento) se accederá al o a los predios donde se ubica la Cantera Doña Ana; este proceso se desarrollará de acuerdo con la normatividad vigente en la materia y con personal expedito. |
| Construcción | NA | Aprovechamiento forestal | Hace referencia al corte o apeo de los árboles desde su base. Se realizará la tala de los árboles que se encuentren dentro del trazado de los diseños de la cantera y/o que por su ubicación interfieran con las actividades a desarrollar por el proyecto. |
| | | Desmante, adecuación del sitio y descapote | Consiste en el retiro de la cobertura vegetal y la capa orgánica en las áreas que ocupan la cantera, así como de la infraestructura asociada a la misma, en esta actividad se incluye el retiro de tocones, raíces, escombro y basuras de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Se incluye de igual manera en esta actividad el traslado y disposición final del material removido. |
| | | Instalación de locaciones temporales | Corresponde a las actividades de adecuación e instalación de infraestructura para el funcionamiento de la fuente de materiales, como son portería, baños portátiles, señalización, punto de hidratación, patio de acopio de crudo, triturador móvil y planta de suelos. |
| | | Adecuación y construcción de la vía de acceso al tajo minero. | Consiste en la remoción de la cobertura vegetal y del suelo de manera superficial para la adecuación y ampliación de la vía existente para el ingreso a la fuente de materiales. |
| | | Construcción de obras de hidráulicas | Refiere la materialización de estructuras de obras de drenaje, las cuales por lo regular se construyen mediante el uso de cemento, es decir en concreto hidráulico reforzado y/o simple. Comprende la construcción de alcantarillas donde se intercepta con cuerpos de agua y/o para el manejo de la escorrentía superficial. Las alcantarillas pueden ser de tubo o de cajón (box-Culvert) dependiendo del caudal a captar y a transportar. Como parte de las obras de drenaje, se incluyen igualmente los filtros, cunetas, cárcamos, canales, entre otros. |



| Etapa | Fase | Actividad | Descripción |
|------------------|----------------|---|--|
| Operación | Explotación | Arranque de los materiales a extraer | Dentro de las operaciones de arranque definimos un tipo de operación básica para cumplir las necesidades de explotación definidas por el departamento de planeación: Apoyado por tractores de oruga (Bulldozer) empleando el ripper o escarificador, arrancando y extrayendo las rocas más débiles y superficiales en donde por la génesis del macizo rocoso, características estructurales y composicionales del depósito, cohesión, dureza, peso específico, meteorización y resistencia a la compresión simple, en zonas que por la dureza de la roca se requiera se usara perforación y voladura. Perforación y voladura: Se inicia con la perforación de la roca que será removida por la voladura, según las especificaciones técnicas de operación (malla, profundidad, diámetro, inclinación). La operación se realiza con equipos diseñados para este fin como perforadoras (rotativas, DTH) y equipos auxiliares (compresores), que garanticen la productividad necesaria planeada. |
| | | Cargue y transporte de materiales en volquetas. | El equipo de cargue penetra el material con su balde, llenándolo y desplazándolo hacia el punto de descarga, donde el balde es vaciado sobre la tolva del equipo de transporte. Esto se repite hasta que el equipo de transporte alcance su llenado operacional y sea reemplazado por otro equipo de transporte para continuar cíclicamente hasta agotar el material del frente de trabajo. |
| | | Beneficio del material | Operación de la planta de trituración, el cual consta del cargue de los agregados a la tolva y transferencia a las bandas de los agregados hasta el almacenamiento del material procesado. También se realizará a través de una planta de suelos, la preparación de suelos compactados para bases y bub-bases para la vía. |
| | Almacenamiento | Acopio de materiales | Corresponde al acopio temporal, en la fuente de materiales, del material extraído. Incluye la operación de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de esta actividad. |
| | NA | Mantenimiento de equipos | Hace referencia al mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos que hacen parte de la operación del proyecto, al igual que la maquinaria utilizada para la extracción y beneficio del material. |
| Abandono | NA | Adecuación de predios | Adecuación final de la zona, nivelando topográficamente la zona y eliminando las diferencias de altura en el terreno excavado |

| Etapa | Fase | Actividad | Descripción |
|-------|------|------------------|--|
| | | Revegetalización | Consiste en restaurar tanto taludes como terrazas y bermas con la siembra ya sea de especies menores o arboles maderables, evitando así la activación de procesos erosivos, si el área inicia su proceso de regeneración natural con especies propias de la región es la mejor medida de manejo. |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

0.2.2 Necesidades de infraestructura

A continuación, se describen la infraestructura que se tendrá dentro del área del proyecto.

- **Portería:** Se tendrá una portería para el control del acceso del personal, ingreso y salida de los vehículos de transporte.
- **Baños portátiles:** Se dispondrán baños portátiles para el personal.
- **Señalización:** Se instalarán señales informativas, preventivas y de aviso en las zonas requeridas.
- **Punto de hidratación:** Se tendrán dos puntos de hidratación disponible para los trabajadores.
- **Patio de acopio de crudo:** El cual tendrá una capacidad de aprox. 25,000 mcb. (Ver planos en ANEXO_3.2_PLANOS).
- **Zona de acopio de materia orgánica:** la cual se encuentra ubicada por fuera del área de la solicitud en predios de terceros en la zona de la planta de beneficio.
- **Triturador móvil:** Se tendrá una trituradora móvil para realizar beneficio del material extraído de los frentes de explotación, sin embargo, la mayor parte del material extraído se llevara a la planta de beneficio ubicado por fuera del título minero en predios de un tercero. Esta trituradora móvil es susceptible a desplazamiento dependiendo del avance del frente de explotación (Ver planos en Anexo 2).
- **Planta de suelos:** Se tendrá una planta de suelos. La cual se describen en detalle en el ítem 3.1.9.2.1 (Ver plano en ANEXO_3.2_PLANOS). Esta planta de suelos será desplazada dependiendo del avance del frente de explotación.

0.2.3 Vías de acceso

Se construirá y adecuará una vía de acceso de 12 m de ancho (en los lugares en los que sea posible la ampliación) con una longitud de 1,12 km aproximadamente, de los cuales 630 m serán ampliación de la vía existente en el área. Esta vía comunica el frente de explotación con la planta de beneficio ubicada en predios de terceros.

0.2.4 Método de explotación seleccionado

El método más adecuado, de acuerdo con las características estructurales de los depósitos y las condiciones topográficas de la zona, es el de explotación a cielo abierto por bancos descendentes.



0.3 AREAS DE INFLUENCIA

Para el medio abiótico se definió el área preliminar integrando el área intervenida por las actividades propias del proyecto, las zonas previstas para ser intervenidas con el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales y las áreas hasta donde trascienden los impactos significativos que se manifestarían en cada uno de los componentes. Se seleccionan unidades específicas como los son los drenajes y su zona de mezcla, áreas de inestabilidad geológica, límites físicos como pendientes, divisorias de cuencas, vías e infraestructura existente. De esta manera, se tiene un área de influencia preliminar de 47,86 ha.

La delimitación del área de influencia del medio biótico se basó en el entendimiento de las modificaciones que, por la operación de la fuente de materiales, se pudieran ocasionar sobre sus componentes. En este contexto, las modificaciones tangibles e intangibles se enmarcaron en unidades de análisis que corresponden a espacios en los que la funcionalidad y estructura de los ecosistemas pudieran verse alteradas.

Posteriormente, con el trabajo de campo realizado, y con la verificación de las ortofotos tomadas, se afinó la cartografía a una escala 1:10.000, dando como resultado un área de influencia biótica definida a través del alcance de los impactos bióticos negativos identificados, y teniendo como insumo principal las coberturas vegetales, en estadios sucesionales avanzados donde se tomaron todos los parches de bosques de galería que se interceptan con las obras del proyecto, y para el caso de coberturas en estados sucesionales primarios como pastos y vegetaciones secundarias bajas, la delimitación de estas se realizó mediante la presencia de accidentes geográficos, límites físicos y naturales representativos.

Para la definición del área de influencia físico-biótica, fue necesario estudiar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por el proyecto (zonas de explotación, vías de acceso, infraestructura auxiliar) en relación con los criterios físicos y ecológicos presentes en la zona de interés, el grado de perturbación y la incidencia de los mismos en el tiempo.

El área de influencia socioeconómica se definió como una integración de las veredas o sectores de vereda en donde se proyectan las actividades de construcción y explotación asociadas a la fuente de materiales y hasta donde se identifica que trascienden los impactos significativos bióticos, abióticos y socioeconómicos asociados. Otros parámetros adicionales que se tuvieron en cuenta para el análisis son:

- Presencia o no de grupos étnicos
- Áreas de importancia comunitaria por presencia de infraestructura social o actividades económicas, en las cuales se localice infraestructura asociada al proyecto y alcance de la presente modificación.

0.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

0.4.1 Medio abiótico

- Componente geosférico

En cuanto a la geología regional se tiene que en la zona del proyecto afloran unidades litológicas de la edad del Paleozoico, Mesozoico, Cretácico y Cenozoico, las cuales presentan capas de suelo residual producto de su meteorización, estas son: El Complejo de Cajamarca, Batolito



Antioqueño y Depósitos aluviales. Para la geología local las unidades son: Batolito Antioqueño, Terrazas Aluviales y Aluviones Recientes.

El área de estudio enmarca su tectónica a partir de fallas regionales que se disponen generalmente en sentido NNW, donde uno de los sistemas estructurales principales depende del comportamiento de la Falla Otú que posiblemente corta dos dominios tectónicos diferentes denominados Terreno Chibcha y el Terreno Tahamí¹.

En el área de influencia no se encontraron estructuras como diaclasas, fallas, foliaciones o lineamientos, ya que la mayoría de los afloramientos superficiales consiste en suelos residuales (horizontes IA y IB) de las unidades geológicas ya descritas.

Particularmente en el área de interés, para la geomorfología regional, se encuentra una altiplanicie, definida como una superficie erosiva, plana a suavemente ondulada, producto de la meteorización del Batolito Antioqueño, dividida por cañones y escarpes erosivos regionales. Sobre el margen oriental de la Cordillera Central se localiza la planicie inferior o del Nordeste, que se encuentra separada de la planicie de Santa Rosa – Rionegro, en el oriente antioqueño, por un gran escarpe regional que va desde la localidad de San Pablo hasta Yarumal, y corresponde a un bloque basculado hacia el oriente, dada la diferencia en la mayor tasa de levantamiento del sistema de fallas de Romeral respecto a la del Batolito Antioqueño. La altiplanicie del Nordeste está a su vez compuesta por tres planicies erosivas menores sobre rocas del Batolito (planicie de Carolina – Gómez Plata), del Batolito y rocas metamórficas (planicie de Amalfi – Yolombó) y sobre rocas metamórficas (planicie de Anorí). La zona de estudio se localiza sobre la superficie de erosión de Amalfi – Yolombó².

Este sector está compuesto por diferentes sistemas de colinas y cerros residuales disectados, en cuyos valles se han conformado varios sistemas de planicies aluviales y ocasionalmente depósitos de tipo flujo.

Por otro lado, las geoformas locales corresponden a dos ambientes: denudacional, que está compuesto por un sistema de colinas residuales en las rocas intrusivas del Batolito Antioqueño, en las que se observan algunos deslizamientos rotacionales suficientemente extensos para cartografiarse como unidades geomorfológicas a la escala trabajada, y fluvial, compuesto por terrazas aluviales y depósitos sedimentarios recientes relacionados con el Río San Bartolomé y sus tributarios.

En la zona de estudio se identificaron procesos morfodinámicos de sedimentación activa como la sedimentación aluvial, procesos de erosión activa como loas surcos, erosión de orillas y la erosión antrópica y procesos de remoción en masa como deslizamientos rotacionales.

Para el componente hidrogeológico, se identificaron las unidades hidrogeológicas A1: Acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m y C1: Acuíferos con muy baja productividad, capacidad específica promedio Menor de 0,05.

En el componente geotécnico se realiza la zonificación geotécnica, la cual involucra las unidades geológicas superficiales o unidades de geología para ingeniería. Esta clasificación comprende a una reclasificación de las unidades geológicas en función del tipo de meteorización que

¹ (Restrepo & Toussaint, 1988)

² (Rodríguez, González, & Zapata, 2005)

presentan, ya que de estas condiciones se desarrollan comportamientos geomecánicos más estables o inestables. Las áreas definidas en la zonificación para el área de estudio se pueden clasificar de acuerdo a lo establecido en la Tabla 0.2.

Tabla 0.2 Descripción de zonas geotécnicas clasificadas.

| Estabilidad geotécnica | Descripción | Área (Ha) | % Área |
|------------------------|--|-----------|--------|
| Baja | Representando zonas inestables por procesos morfodinámicos asociados a fenómenos de remoción en masa activos o latentes. Principalmente asociado a las altas | 1,70 | 3,56% |
| Media | Se encuentra asociada a zonas como los depósitos de vertiente, las zonas limo arenosas ubicadas en pendientes altas | 0,61 | 1,27% |
| Alta | Se presenta asociada a zonas de baja pendiente como donde se encuentran las unidades geológicas de origen aluvial o con poca meteorización como las rocas metamórficas cercanas al río Cauca | 45,55 | 95,17% |
| Total | | 47.86 | 100,0% |

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2020.

- Suelos y usos de la tierra

A partir de las unidades geomorfológicas mencionadas anteriormente y las coberturas de la tierra se definieron las siguientes unidades de paisaje locales: (Ver Tabla 0.3)

Tabla 0.3 Unidades de paisaje para el área de influencia

| Unidad de Paisaje | Nomenclatura | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|---|--------------|-----------|----------------|
| Bosque de galería en planicie aluvial | UP1 | 0,61 | 1,27 |
| Bosque de galería en colinas residuales | UP2 | 5,23 | 10,93 |
| Pastos limpios en colinas residuales | UP3 | 33,79 | 70,59 |
| Pastos limpios en terrazas aluviales | UP4 | 4,68 | 9,79 |
| Red vial en terrazas aluviales | UP5 | 0,28 | 0,58 |
| Río en cauce aluvial | UP6 | 3,27 | 6,83 |

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2021

Como resultado para el análisis del uso del suelo, se tiene que el suelo en el predio en el que se llevará a cabo el proyecto hace parte de la zona de ocupación y desarrollo económico y social CDPR5, es decir, la tendencia de manejo es expansionista, que corresponde a zonas con alta disponibilidad de agua que les permite continuar expandiéndose más allá de su uso potencial, con factores de desarrollo que pueden llevar o han llevado a un deterioro de la oferta natural de recursos. El uso actual según el EOT es de potreros, con un uso potencial para cultivos densos y limpios, sistemas agrosilvopastoriles, silvopastoriles y para bosques protectores y protectores-productores. El uso recomendado es de sistemas silvopastoriles y plantación productora-protectora³.

³ (Municipio de Yalí, 2000)

Para la identificación del uso actual del suelo según la metodología Corine Land Cover, adaptada para Colombia, y observaciones en campo, dentro del área de influencia del proyecto se identificaron cuatro usos diferentes del suelo: Pastoreo intensivo (PIN), Sistemas forestales protectores (FPR), Transporte y Cuerpos de Agua Naturales.

Según la Metodología para la Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso⁴ propuesta por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y con base en la cartografía de Uso Potencial del Suelo en escala 1:100.000 disponible en la Base de Datos Abiertos del IGAC, el Área de Influencia del proyecto a desarrollar en Doña Ana está dominada por dos (2) usos potenciales del suelo denotados por las siglas 3hs-7 y 6p-7, con un 14.17 % y 79.20% correspondientemente, siendo el porcentaje restante los cuerpos de agua.

En cuanto a los conflictos de uso del suelo, en la Tabla 0.4 se presenta la situación encontrada en la zona de interés.

Tabla 0.4 Áreas correspondientes a los conflictos de uso del suelo en el área de influencia del proyecto

| Tipo de conflicto | Símbolo | Área (ha) | % |
|---------------------------|---------|-----------|-------|
| Sin Conflicto | A | 7,95 | 16,62 |
| Subutilización Severa | S3 | 6,66 | 13,92 |
| Sobreutilización Moderada | O2 | 33,24 | 69,46 |

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2021.

- Hidrología, calidad y usos del agua

Para el componente hidrológico, en el área de influencia del proyecto de extracción de material se identifican tres drenajes lóticos, correspondientes al río San Bartolomé y dos de sus afluentes directos, pertenecientes al área hidrográfica Magdalena Cauca, zona hidrográfica Medio Magdalena y subzona hidrográfica Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio.

La caracterización de la calidad del agua del área de influencia determinada dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental incluyó dos (2) puntos previamente identificados para la recolección de muestras y su análisis (Ver Tabla 0.5).

Tabla 0.5 Puntos de monitoreo de calidad del agua

| ID | Coordenadas | | Cuerpo hídrico | UAH |
|----|--------------|--------------|---|---------------|
| | Norte | Este | | |
| P1 | 4799528.7883 | 2292551.3174 | Afluente directo río San Bartolomé alto 1 | 2310-03-25-01 |
| P2 | 4799374.2352 | 2292189.5042 | Río San Bartolomé | 2310-03 |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

Teniendo en cuenta los resultados del monitoreo, se estimaron los Índices de Calidad del Agua para cada punto de monitoreo, cuyos resultados se presentan en la Tabla 0.6.

Tabla 0.6 Resultados de los índices para el análisis de la contaminación en el agua

| Punto | ICA- Valor | ICA - Descripción |
|-------|----------------|----------------------|
| P1 | 0,82 | Aceptable |
| P2 | 0,91 | Bueno |
| Punto | ICOSUS - Valor | ICOSUS - Descripción |

⁴ (IGAC, 2014)

| Punto | ICA- Valor | ICA - Descripción |
|-------|----------------|----------------------|
| P1 | 0,23 | Baja |
| P2 | 0,18 | Ninguna |
| Punto | ICOMO – Valor | ICOMO - Descripción |
| P1 | 0,26 | Baja |
| P2 | 0,39 | Baja |
| Punto | ICOTRO – Valor | ICOTRO - Descripción |
| P1 | 0,47 | Hipereutrófico |
| P2 | 0,034 | Mesotrófico |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

En la Tabla 0.7 se presentan los resultados del IACAL para la subzona hidrográfica donde se encuentran ubicadas las cuencas de estudio. Los resultados indican que estas zonas tienen una presión por carga contaminante baja, para ambos periodos climáticos.

Tabla 0.7 Resultados del IACAL para las subzonas hidrográficas

| SZH | IACAL (año seco) | | IACAL (año normal) | |
|---------|------------------|-------------|--------------------|-------------|
| | Valor | Descripción | Valor | Descripción |
| 2310-01 | 32,40 | Baja | 27,09 | Baja |

Fuente: Tomado de (CORANTIOQUIA, 2018)

Para la caracterización y análisis de los usos y usuarios, se presenta el uso para consumo humano y doméstico definido para el corto plazo (2019-2021) en la cuenca del río San Bartolomé. Es importante mencionar que los afluentes directos al río San Bartolomé 1y 2 no cuentan con objetivos de calidad específicos definidos para ellos, por lo que se asumen los de la macro cuenca. Adicionalmente, en esta misma resolución se establecen los usos de Consumo humano y doméstico en el mediano (2022-2024) y Recreativo (Contacto primario y secundario) en el largo plazo (2025-2028).

Dentro del Área de Influencia delimitada para el proyecto no hay usuarios del recurso hídrico que tengan concesión emitida por la Autoridad sobre las corrientes a intervenir. Adicionalmente, en los recorridos de campo no se observaron obras de captación o conducción.

En la Tabla 0.8 se presentan los IUA estimados para cada una de las Unidades de Análisis Hidrológico asociadas al proyecto, considerando los valores de demanda hídrica sectorial.

Tabla 0.8 Índice de Uso de Agua para las UAH

| UAH | Código | IUA [%] | Descripción |
|---|---------------|---------|-------------|
| Río San Bartolomé | 2310-03 | 0,92 | Muy bajo |
| Afluente directo río San Bartolomé alto 1 | 2310-03-25-01 | 0,00 | Muy bajo |
| Afluente directo río San Bartolomé alto 2 | 2310-03-25-02 | 0,00 | Muy bajo |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

Adicionalmente se estimó el Índice de Vulnerabilidad Hídrica para las UAH asociadas al proyecto, mostrado en la Tabla 0.9

Tabla 0.9 Índice de Vulnerabilidad Hídrica para las UAH

| UAH | Código | IVH |
|---|---------------|----------|
| Río San Bartolomé | 2310-03 | Muy baja |
| Afluente directo río San Bartolomé alto 1 | 2310-03-25-01 | Muy baja |
| Afluente directo río San Bartolomé alto 2 | 2310-03-25-02 | Muy baja |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

Teniendo en cuenta lo anterior, se espera que en el área de influencia no se generen conflictos sobre la disponibilidad del recurso hídrico. Es importante resaltar que el afluente directo al río San Bartolomé 1 será intervenido en su parte alta durante el proceso minero, lo cual afectará considerablemente la oferta hídrica total. No obstante, como ya se mencionó en la zona no hay usuarios del recurso que se puedan ver afectados.

0.4.2 Medio biótico

0.4.2.1 Ecosistemas terrestres

El área de influencia del proyecto se encuentra en las zonas de vida de Bosque húmedo tropical (bh-T) y Bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM). El bh-T se caracteriza por un rango de precipitación media anual entre 2000 y 4000 mm, una provincia de humedad: húmeda; temperaturas superiores a los 24 °C y una altitud inferior a los 1000 msnm, el bmh-PM presenta un rango de precipitación media anual entre 2000 y 4000 mm, una provincia de humedad Per-Húmeda, una biotemperatura de 17 a 24 °C y una altitud entre 1000 y 2000 msnm 5

Las coberturas identificadas en la zona de estudio se listan en la Tabla 0.10 y se presentan sus áreas con respecto al área de influencia.

Tabla 0.10 Coberturas presentes en el área de intervención del proyecto

| N1_COBERT | AI | |
|----------------------------------|-----------|--------|
| | Área (Ha) | % Área |
| Bosque de galería y ripario | 5,796 | 12,109 |
| Pastos limpios | 38,615 | 80,68 |
| Red vial y territorios asociados | 0,279 | 0,583 |
| Ríos | 3,172 | 6,628 |
| Total | 47,862 | 100 |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

0.4.2.1.1 Caracterización de flora

- Composición florística

Para el muestreo se llevó a cabo el establecimiento de 17 parcelas rectangulares de:

- 0,02 ha (20 x 10 m) para Fustales (DAP ≥ 10 cm).
- (5 x 20 m) 100 m² para Latizales (5 ≤ DAP < 10 cm).
- (2 x 2 m) 4 m² para Brinzales (DAP < 5 cm).



En total se muestrearon 771 individuos en el área de influencia del proyecto, distribuidos en 28 familias, 41 géneros y 49 especies, 106 en la categoría de fustal, 608 brinzales y 57 latizales. La familia más representativa fue Fabaceae con cinco (5) géneros y seis (6) especies, seguida por Annonaceae con tres (3) géneros y tres (3) especies, sin embargo la familia Poaceae presentó la mayor abundancia en la especie *Brachiaria decumbens* con 181 individuos muestreados en la categoría de brinzal, esta abundancia se debe a que esta especie de gramínea es utilizada en actividades productivas como alimento para el ganado bovino⁶. La especie arbórea con mayor abundancia fue *Genipa americana* con 34 individuos, especie frecuente en hábitats ribereños⁷, seguida de la especie *Xylopia polyantha* con 25 árboles, *Myrsine pellucidopunctata* con 24 y finalmente *Nectandra cuspidata* y *Zygia longifolia* con 14 y 13 individuos, respectivamente. Las especies *Xylopia polyantha*, *Acalypha diversifolia*, *Nectandra cuspidata*, *Myrsine pellucidopunctata* y *Genipa americana*, presentaron individuos en las tres (3) categorías de crecimiento, indicando una regeneración natural activa, pues se encuentran en estados de plántula, juvenil y adulto⁸.

- Especies sensibles y de importancia ecológica

En el área de intervención del proyecto se registró una especie de helecho arbóreo de la familia Cyatheaceae perteneciente al género *Cyathea* (*Cyathea* sp.). Esta especie se encuentra dentro de la categoría de amenaza CITES en el Apéndice II y además se encuentra vedada a nivel nacional bajo la Resolución 0801 de 1977 del Inderena.

Se censaron todos los individuos objeto de rescate de las especies en veda en el área de intervención del proyecto, como resultado se registraron seis (6) individuos de helechos arbóreos de *Cyathea* sp. en la categoría de Latizal.

- Epífitas vasculares

Como resultado del muestreo, en los 43 forófitos solo se registró una (1) especie de epífita vascular que corresponde al género *Nephrolepis* (*Nephrolepis* sp.) perteneciente a la familia Nephrolepidaceae y un total de dos (2) individuos registrados en el estrato uno (1) en la cobertura de Pastos limpios

- Epífitas no vasculares

Forófitos: Como resultado del muestreo se registraron un total de 60 especies distribuidas en 43 géneros y 28 familias, pertenecientes a tres grupos: las hepáticas en donde la familia Lejeuneaceae es la más diversa con cuatro (4) géneros; los líquenes en donde familia más representativa es Graphidaceae con cinco (5) géneros y 10 especies, seguida por Arthoniaceae con cuatro (4) géneros y siete (7) especies, género más diverso es *Astrothelium* con seis (6) especies, seguido por *Graphis* con cuatro (4); por último en el grupo de los musgos solo se registró la familia Orthotrichaceae con un (1) género y una (1) especie.

⁶ Reategui, K; Aguirre, N. Oliva, R; & Aguirre, E. (2019). Presión de pastoreo sobre la disponibilidad de forraje *Brachiaria decumbens*. *Scientia Agropecuaria*, 10(2), 249-258.

⁷ Francis, K.; Lowe, Carol. A. (2000). Bioecología de Árbores Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Gen. Tech. Rep. IITF-15. Río Piedras, Puerto Rico: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.

⁸ Esquivel, M. J.; Harvey, C. A.; Finegan, B.; Casanoves, F.; Skarpe, C.; Nieuwenhuysse, A. (2009). Regeneración natural de árboles y arbustos en potreros activos de Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*. 49, 76-84.



Otros sustratos: En total se muestrearon 11940 cm² de agregados de epífitas no vasculares, área de ocupación conformada por 51 especies, 40 géneros y 27 familias distribuidos en tres grandes grupos: Las hepáticas en donde la familia más representativa es Frullaniaceae con tres (3) especies, los líquenes con Physciaceae como la familia más diversa con seis (6) especies y finalmente los musgos en donde Octoblepharaceae es la familia más representativa con dos (2) especies.

0.4.2.1.2 Caracterización de fauna

A continuación, se presentan los resultados de la composición y estructura faunística de la zona de estudio.

- Anfibios

En el muestreo realizado en el área de influencia del proyecto, se registraron un total de diez (10) especies de anfibios, pertenecientes a un único orden, Anura. En la Tabla 0.11 se muestra el listado de especies halladas en campo.

Tabla 0.11 Especies de anfibios registradas en el área de influencia del proyecto

| Orden | Familia | Especie | Autor | Nombre común |
|-------|-----------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Anura | Craugastoridae | <i>Pristimantis aff. taeniatus</i> | (Boulenger, 1912) | Ranita |
| | Dendrobatidae | <i>Dendrobates truncatus</i> | (Cope, 1861) | Rana venenosa |
| | Hylidae | <i>Boana boans</i> | (LINNAEUS, 1758) | Rana platanera, Rana gladiadora |
| | | <i>Boana pugnax</i> | (Schmidt, 1857) | Rana platanera |
| | | <i>Dendropsophus microcephalus</i> | (Cope, 1886) | Ranita amarilla de charca |
| | | <i>Scinax rostratus</i> | (Peters, 1863) | Ranita |
| | | <i>Smilisca phaeota</i> | (Cope, 1862) | Rana arborícola |
| | Leptodactylidae | <i>Engystomops pustulosus</i> | (Cope, 1864) | Rana túngara |
| | | <i>Leptodactylus fragilis</i> | (Brocchi, 1877) | Rana de labios blancos |
| | | <i>Leptodactylus fuscus</i> | (Schneider, 1799) | Ranita silvadora |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

- Reptiles

Se reportaron un total de nueve (9) individuos representados en cuatro (4) familias, cuatro (4) géneros y cinco (5) especies del orden Squamata (Tabla 0.12).

Tabla 0.12 Especies de reptiles registradas en el área de influencia del proyecto

| Orden | Familia | Especie | Autor | Nombre común |
|----------|-------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Squamata | Corytophanidae | <i>Basiliscus basiliscus</i> | (LINNAEUS, 1758) | El Tiro |
| | Dactyloidae | <i>Anolis auratus</i> | DAUDIN, 1802 | Lagartija |
| | | <i>Anolis vittigerus</i> | (Cope, 1862) | Lagartija |
| | Sphaerodactylidae | <i>Gonatodes albogularis</i> | (DUMÉRIL & BIBRON 1836) | Lagartija cabeciroja |
| | Teiidae | <i>Ameiva ameiva</i> | (LINNAEUS, 1758) | Lobito |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

- Aves

En la caracterización de avifauna, se registró un total de 58 especies, agrupadas en 24 familias y 19 órdenes. De estos el orden más diverso y abundante en el muestreo fue Passeriformes. De las familias registradas en el muestreo, la más diversa y abundante fue Thraupidae con 18

especies - 103 individuos, seguido de Tyrannidae con 10 especies – 43 individuos y Hirundinidae con dos (2) especies – 69 individuos.

- Mamíferos

Se reportó un total de 19 individuos entre las dos coberturas estudiadas, representados en cinco (5) órdenes, seis (6) familias, seis (6) géneros y siete (7) especies (

Tabla 0.13). De estos los dos (2) órdenes con mayor riqueza y abundancia fueron Chiroptera y Cingulata con 2 especies, seguido de los otros 3 órdenes restantes con una especie (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 0.13 Listado de especies identificadas en el área de influencia del proyecto.

| División | Clase | Orden | Familia | Genero | Especie |
|-----------|-------------|-----------------|------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Chordata | Mammalia | Carnivora | Canidae | Cerdocyon | <i>Cerdocyon thous</i> |
| | | Rodentia | Sciuridae | Notosciurus | <i>Notosciurus granatensis</i> |
| | | Chiroptera | Phyllostomidae | Carollia | <i>Carollia brevicauda</i> |
| | | | | | <i>Carollia castanea</i> |
| | | Cingulata | Chlamyphoridae | Cabassous | <i>Cabassous centralis</i> |
| | | Didelphimorphia | Didelphidae | Didelphis | <i>Didelphis marsupialis</i> |
| Cingulata | Dasypodidae | Dasyopus | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | | |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

0.4.3 Medio socioeconómico

- Dimensión demográfica

La Tabla 0.14 presenta las unidades territoriales definidas para el proyecto y la interacción con las obras.

Tabla 0.14 Unidades territoriales menores y su interacción con el proyecto

| Municipio | Unidad territorial | Área (Ha) |
|-----------|--------------------|-----------|
| Yalí | El Jardín | 1328,99 |
| Yolombó | Doña Ana | 1129,66 |

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2021

En las veredas del área de influencia predomina la población campesina. No se identifica población perteneciente a comunidades indígenas, afrodescendiente o colonos. Sin embargo, en la vereda Doña Ana, hay presencia de población afrodescendiente y campesina.

- Dimensión espacial

En la Tabla 0.15 y la Tabla 0.16 se presenta la cobertura de los servicios públicos y sociales en las unidades territoriales menores presentes en el área del proyecto.

Tabla 0.15 Servicios públicos.

| Servicios públicos | Doña Ana | El Jardín |
|--|---|---|
| Servicio de acueducto y alcantarillado | No cuenta con la cobertura. Se abastecen de una fuente hídrica en la finca Doña Ana, la cual es administrada por la comunidad. No cuenta con el servicio de alcantarillado. | No cuenta con la cobertura. Se abastecen de nacimientos. No cuenta con el servicio de alcantarillado. |
| Servicio de energía eléctrica | 100% prestado por las Empresas Públicas de Medellín | 100% prestado por las Empresas Públicas de Medellín |
| Servicio de aseo | No cuenta con el servicio de aseo | No cuenta con el servicio de aseo |
| Servicio de gas | No cuentan con servicio de gas natural | No cuentan con servicio de gas natural |
| Medios de comunicación | No cuentan con el servicio de telefonía fija, ni internet. | No cuentan con el servicio de telefonía fija, ni internet. |
| Infraestructura vial y de transporte | Cuentan con transporte desde el casco urbano. | Cuentan con vías terciarias que se encuentran destapadas y en mal estado. Medios de transporte: Vehículos, motos, moto ratones, caballos. |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Tabla 0.16 Servicios sociales.

| Servicios sociales | Doña Ana | El Jardín |
|----------------------------------|--|---|
| Servicio de educación | Institución Educativa Doña Ana: Se encuentra en funcionamiento para el nivel de primaria completa. | Institución Educativa sede el Jardín: No se encuentra funcionando |
| Servicio de salud | No cuentan con ningún establecimiento de salud | No cuentan con ningún establecimiento de salud |
| Servicio de recreación y deporte | Polideportivo | Cancha de fútbol |
| Servicio de vivienda | 25 viviendas | 13 viviendas |
| Centros nucleados | Para adquirir suministros se desplazan al casco urbano municipal | Para adquirir suministros se desplazan al casco urbano municipal. |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

- Dimensión económica

La principal actividad económica de la vereda Doña Ana del municipio de Yolombó es la ganadería, que genera la mayoría de los empleos, seguida por la minería y en último lugar la agricultura que si bien solo se comercializa entre los vecinos de la vereda

En la vereda El Jardín se identifica la agricultura y la ganadería como las actividades económicas más importantes.



- Dimensión cultural

En las unidades territoriales la población conserva rasgos tradicionales de los procesos de colonización antioqueña, asociados directamente a la vocación económica y las prácticas conservadoras de la religión católica, por ende, los elementos identitarios se sustentan en las actividades agropecuarias. Las construcciones tradicionales que permanecen son muy pocas, los caminos de herradura ya no son transitados, y las pautas de comportamiento propias de la vida rural se han ido reconfigurando con la llegada de población foránea y el crecimiento demográfico y urbano.

- Dimensión arqueológica

El día 25 de agosto de 2021 el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), mediante Resolución No. 1118 aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL OTORGADA MEDIANTE RESOLUCIÓN 763 DE 2016 POR INCLUSIÓN DE LA FUENTE DE MATERIALES DOÑA ANA.

Consecuentemente, el día 23 de septiembre de 2021, se entrega ante el ICANH el Diagnóstico Arqueológico para el Programa de Arqueología Preventiva del proyecto “MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL OTORGADA MEDIANTE RESOLUCIÓN 763 DE 2016 POR INCLUSIÓN DE LA FUENTE DE MATERIALES DOÑA ANA”

Se adjunta la aprobación del registro arqueológico (ver Anexos sociales, Resolución 1118 del 25082021).

- Dimensión político organizativa

Los municipios de Yalí y Yolombó, están organizados político-administrativamente a partir de un gobierno local que asume el control político del territorio. Se configura el gobierno local bajo la dirección del alcalde municipal y la participación de las secretarías adjuntas al gabinete de carácter administrativo que garantizan la buena gestión y el manejo de los recursos financieros, técnicos y físicos del orden institucional.

- Tendencia del desarrollo

En los municipios hay presencia de diferentes entidades gubernamentales que desarrollan sus programas y proyectos en los territorios, en donde, los proyectos de mayor alcance y permanencia son: Familias en acción, Programa de Cero a Siempre, Red Unidos y Colombia Mayor. Estas estrategias son claves en el cumplimiento de las metas propuestas en la dimensión social de los Planes de Desarrollo Municipal.

0.4.4 Servicios ecosistémicos

Para la identificación y valoración de la dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos, se realizó un proceso participativo con las comunidades, el cual consistió en la socialización de las generalidades del proyecto vial, así como las características de la modificación de la licencia ambiental; en conjunto se llevó a cabo el Taller de Servicios Ecosistémicos. Finalmente se analizaron la dependencia y los impactos generados por el proyecto sobre los servicios ecosistémicos identificados en la zona de interés.



Con el propósito de integrar los datos recopilados y analizados, en la Tabla 0.17 se incluyen las relaciones de dependencia a los servicios ecosistémicos, y el impacto del proyecto sobre los mismos.

Tabla 0.17. Impactos y dependencia de servicios ecosistémicos

| Categoría de Servicio Ecosistémico | Servicio Ecosistémico | Impacto del proyecto (Alto, Medio, Bajo) | Dependencia del proyecto (Alto, Medio, Bajo) | Dependencia de la comunidad (Alto, Medio, Bajo) |
|---|---|---|---|--|
| Aprovisionamiento | Alimentos | Bajo | Bajo | Alto |
| | Materias primas (arena-madera) | Alto | Alto | Alto |
| | Recurso hídrico | Bajo | Alto | Alto |
| | Plantas medicinales | Alto | Bajo | Medio |
| | Minería artesanal | Bajo | Bajo | Bajo |
| | Pesca | Bajo | Bajo | Bajo |
| | Ganadería (Lácteos y carne) | Alto | Bajo | Alto |
| Soporte | Circulación del recurso hídrico | Bajo | Alto | Alto |
| | Conservación de nutrientes | Alto | Bajo | Alto |
| | Presencia de hábitats | Alto | Bajo | Alto |
| Regulación | Regulación del clima | NA | Medio | Alto |
| | Regulación del agua | Bajo | Alto | Alto |
| | Regulación de Erosión | Alto | Alto | Alto |
| | Control biológico | Bajo | Bajo | Alto |
| | Almacenamiento y captura de carbono (árboles) | Medio | Bajo | Alto |
| | Conservación de nutrientes | Alto | Bajo | Alto |
| | Regulación de la calidad del aire | Alto | Bajo | Alto |
| Culturales | Carácter y valor tradicional | Alto | Bajo | Medio |
| | Valor estético | Alto | Bajo | Alto |
| | Valor recreativo | NA | Bajo | Bajo |
| | Turismo / Ecoturismo | NA | Bajo | Medio |

| Categoría de Servicio Ecosistémico | Servicio Ecosistémico | Impacto del proyecto (Alto, Medio, Bajo) | Dependencia del proyecto (Alto, Medio, Bajo) | Dependencia de la comunidad (Alto, Medio, Bajo) |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|
| | Valores espirituales y religiosos | NA | Bajo | Bajo |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

0.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Como resultado final para la zonificación ambiental, se obtiene que el 72% (34,49 ha) del área de influencia fisicobiótica se encuentran dentro de la clasificación con sensibilidad baja, esto se debe a que a pesar de en términos abióticos la mayor parte del área obtuvo una clasificación en la categoría de zonificación media debido principalmente a la amenaza de incendio forestal, al realizar el cruce de los mapas de la zonificación ambiental de cada medio según las ponderaciones descritas anteriormente, dicho resultado se ve influenciado por la clasificación en la categoría baja que recibe el área debido a que en términos bióticos, predomina en el territorio la cobertura de pastos limpios, y a que con respecto al medio socioeconómico no hay presencia de asentamientos humanos, sino unas pocas viviendas dispersas alejadas del área de intervención, adicional a esto no hay equipamientos o infraestructura comunitaria en la zona.

El 18% del área de influencia que se encuentra calificado con una sensibilidad alta para la zonificación ambiental, lo cual está relacionado principalmente con la presencia de las rondas hídricas correspondientes al río San Bartolomé y sus afluentes, además de la presencia de la cobertura de bosque de galería y/o ripario.

El 10% restante, con una clasificación correspondiente a una sensibilidad media para la zonificación, se asocia a zonas con estabilidad geotécnica moderada, y a la presencia de la vía de acceso ubicada en una zona cercana al río San Bartolomé.

Tabla 0.18 Resultado de zonificación ambiental

| Categoría de zonificación | Área | |
|---------------------------|--------|------|
| | Ha | % |
| Alta | 8,817 | 18% |
| Media | 4,549 | 10% |
| Baja | 34,497 | 72% |
| TOTAL | 47,862 | 100% |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021

0.6 DEMANDA Y USO DE RECURSOS

En cuanto a la demanda de recursos por parte del proyecto, se identifica la necesidad de solicitar los siguientes permisos:

- Permiso de captación

Permiso para captar un caudal máximo diario a derivar del río San Bartolomé de 8,2 L/s.

- Ocupación de cauce



Una ocupación de cauce para una alcantarilla circular en la abscisa K00+600 y una segunda ocupación de cauce para una alcantarilla de cajón ubicada en la abscisa K01+124.

- Aprovechamiento forestal:

Se requiere permiso de aprovechamiento forestal para 307 individuos, con un volumen total de 68,30 m³ y un volumen comercial de 39,51 m³.

- Emisiones atmosféricas (aire y ruido)

Debido a que la fuente de materiales Doña Ana corresponde a una emisión fugitiva o dispersa de contaminantes las actividades de explotación minera a cielo abierto.

Las obras objeto de modificación de licencia ambiental no requieren la exploración y/o explotación de aguas subterráneas a través de perforaciones o pozo, ni la disposición de vertimientos en fuentes de agua superficial o al suelo adicionales a los ya licenciados en el artículo séptimo de la Resolución 763 del 27 de julio de 2016, modificado por el artículo sexto de la Resolución 2182 del 26 de noviembre de 2018 del proyecto de Construcción de la vía Remedios - Alto de Dolores (Antioquia) UF 1 y 2; por lo tanto, no es aplicable la presentación de la información requerida en los términos de referencia M-M-INA-02 Versión No 2, referente a la concesión de aguas subterráneas.

0.7 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron en total de 10 actividades, perteneciente a 5 sectores, donde se obtiene un total de 43 interacciones entre la asociación actividad-impacto-ámbito de manifestación, de las cuales 30 son de naturaleza negativa, correspondiendo al 70%; y 13 de naturaleza positiva, con el 30% restante sobre el total de interacciones.

En la Figura 0.2 se presentan los sectores generadores de impactos en el escenario sin proyecto. Teniendo en cuenta la naturaleza de las interacciones se obtiene que las actividad relacionada con el proyecto de la construcción y operación de las unidades UF1 y UF2 del proyecto Autopista Río Magdalena, es la que genera el mayor número de interacciones (15 interacciones), seguido por las actividades de mantenimiento y tránsito en las vías existentes y agricultura cada una con un total de ocho (8) interacciones, sin embargo, es necesario anotar, que los impactos generados por la ganadería (seis (6) interacciones) en el área de estudio presentan una mayor gravedad que los generados por las otras actividades. La minería presentó un total de seis (6) interacciones.

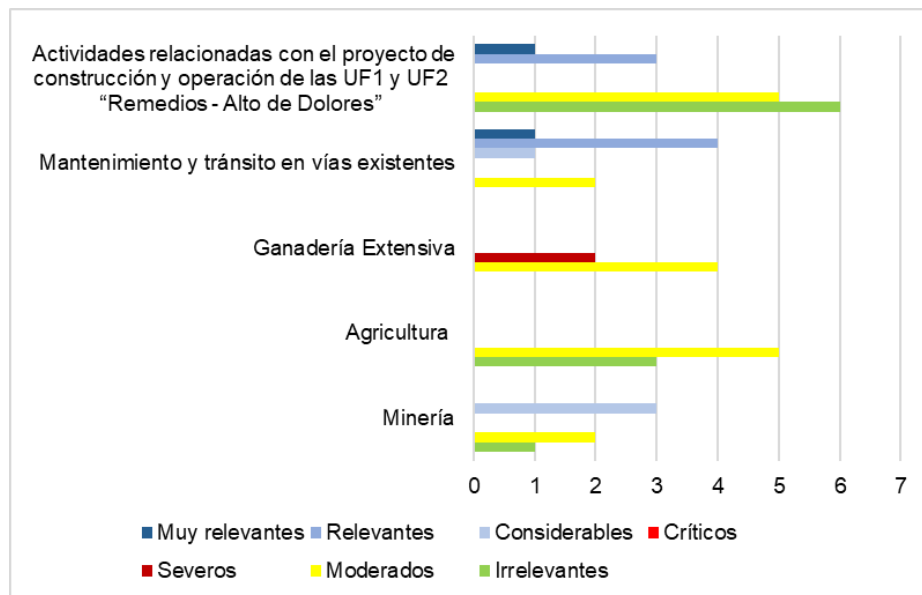


Figura 0.2 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad -escenario sin proyecto
Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

En el medio socioeconómico se evaluaron 19 interacciones (44,19%), seguido por el medio abiótico con 16 interacciones (37,21%) y en menor proporción el medio biótico con 8 interacciones (18,60 %).

En cuanto a la distribución de interacciones por medio según el nivel de importancia ambiental en el escenario sin modificación, se obtuvo que en el medio biótico se manifiestan los impactos negativos más significativos de las actividades que se desarrollan en el área de influencia (sin modificación) generándose 2 interacciones consideradas como severas.

El medio abiótico es el que presenta la mayoría de las interacciones clasificadas como moderadas (12 interacciones) mientras que en los medios socioeconómico y biótico fueron evaluadas tres (3) interacciones para cada uno.

En cuanto a las interacciones positivas el medio socioeconómico es el que presenta mayores interacciones de este carácter, distribuidas en cinco (4) considerables, seis (6) relevantes y dos (2) muy relevantes.

En el escenario con proyecto (con modificación de licencia) se identificaron y evaluaron 76 interacciones entre actividades, impactos y los diferentes elementos espaciales asociados a la manifestación de los impactos. Con relación a las interacciones positivas (10) y negativas (66) identificadas del escenario con proyecto para los medios analizados, se observa que el medio abiótico presenta la mayor cantidad de interacciones con 42 correspondiendo al 55 %, seguido por el medio biótico con 16 interacciones representadas en el 21% y el medio socioeconómico (24%) en 18 interacciones.

De esta manera, según la Figura 0.3 se tiene que las actividades que generan un mayor número de interacciones son la adecuación y construcción de la vía de acceso y las excavaciones



superficiales, esto en la etapa de construcción, y en la etapa operativa el arranque de materiales. También se puede observar que la mayor parte de las interacciones son de carácter moderado.

En cuanto a las actividades que generarán impactos positivos, según la Figura 0.4, se la actividad de revegetalización, es la que genera mayor número de interacciones positivas (6).

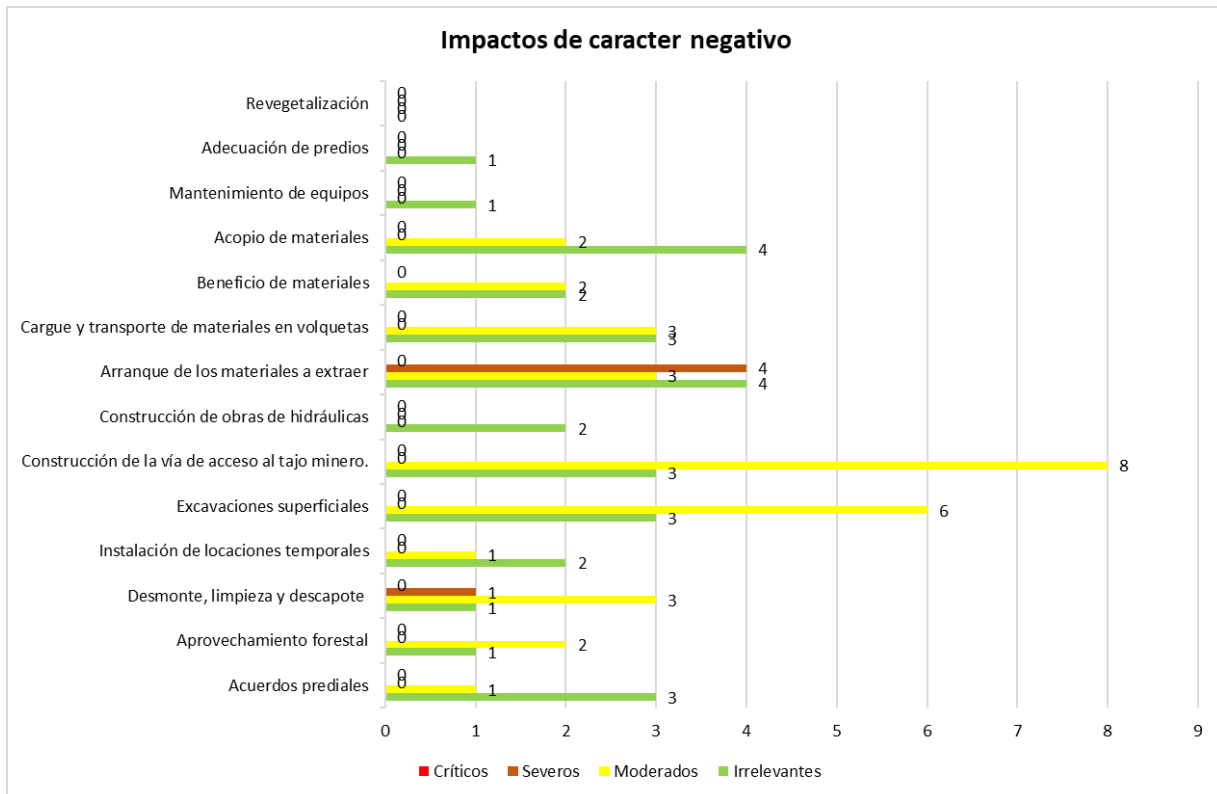


Figura 0.3 Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental negativa para cada actividad en el escenario con proyecto

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

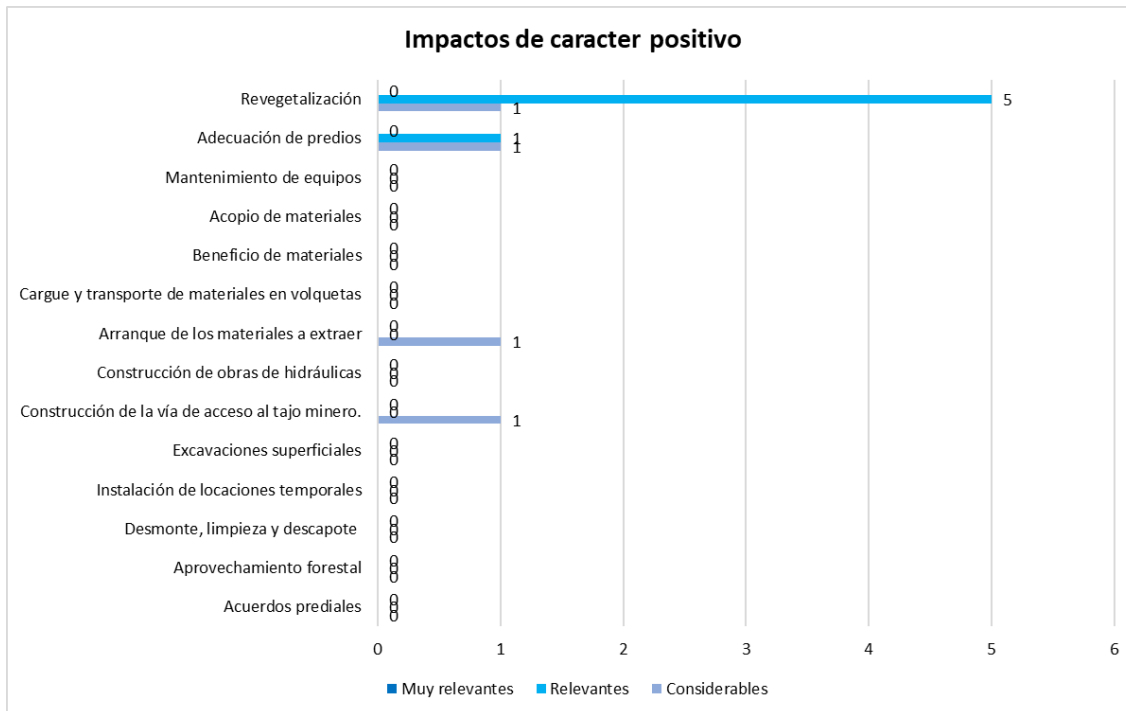


Figura 0.4 Distribución de interacciones según el nivel de importancia ambiental positiva para cada actividad en el escenario con proyecto
Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

De acuerdo con la Figura 0.5, para el medio abiótico el suelo es el componente que se verá mayormente afectado, debido a la pérdida de suelo y los cambios en la calidad y el uso del suelo, seguido por el paisaje y la geomorfología, sin embargo, estos últimos componentes, también tienen interacciones positivas, relacionadas con las actividades que se ejecutaran en la etapa de desmantelamiento y abandono. Para el componente atmosférico, si bien no se identificaron impactos severos, es importante tener en cuenta que presenta una cantidad considerable de interacciones de carácter moderado (10), esto, debido a que las actividades realizadas principalmente en la etapa operativa del proyecto generan emisión de material particulado, ruido y vibraciones.

En cuanto al componente agua, aunque también presenta un número importante de interacciones (9) todas ellas están clasificadas como irrelevantes, ya que no se presentarán vertimientos y el aprovechamiento de este recurso será mínimo.

Las actividades establecidas para la etapa de cierre y abandono mencionadas anteriormente también traerán impactos positivos para los ecosistemas terrestres, los cuales durante la etapa de construcción y operación presentarán mayor afectación que los ecosistemas acuáticos.

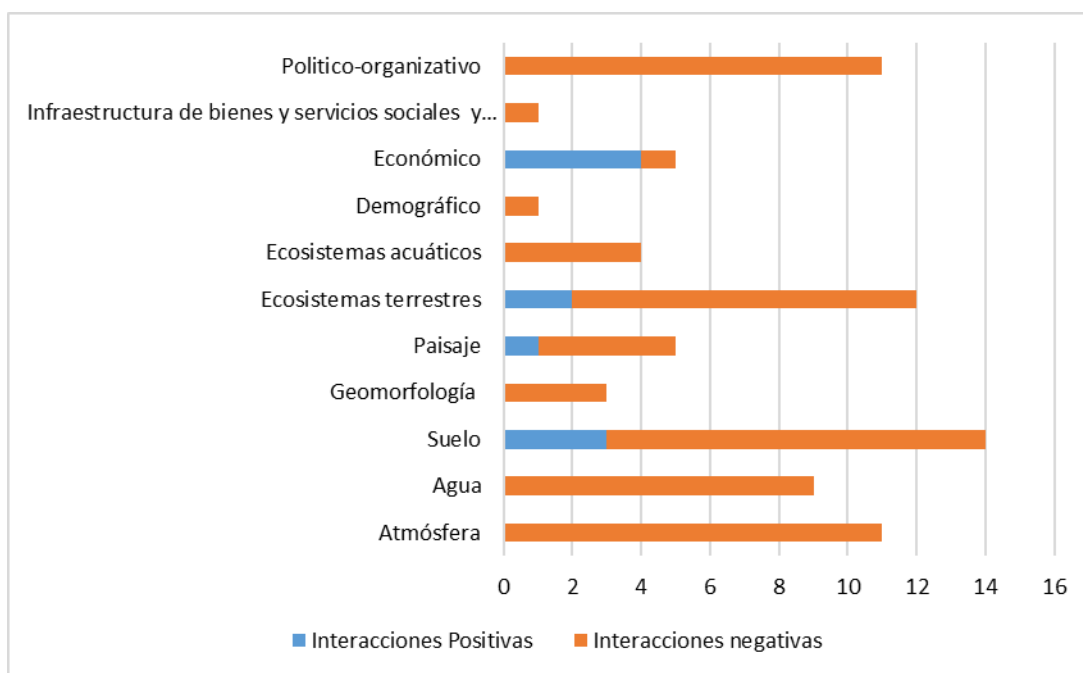


Figura 0.5 Importancia Global por Medio -Escenario con Proyecto
Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

0.8 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo final se subdivide en áreas de exclusión para una extensión de 8,686 hectáreas (18%), áreas de intervención con restricción alta con una extensión de 6,392 hectáreas (13%), áreas de intervención con restricción media con una extensión de 0,611 hectáreas (1%); y áreas de intervención con restricción baja con una extensión de 32,173 (67%), tal como se muestra en la Tabla 0.19 .

Tabla 0.19 Zonificación de manejo ambiental total

| Categoría de manejo | Área (Ha) | Porcentaje % |
|--|-----------|--------------|
| Áreas de exclusión | 8,686 | 18% |
| Áreas de Intervención con restricción alta | 6,392 | 13% |
| Áreas de Intervención con restricción media | 0,611 | 1% |
| Área de Intervención con restricciones bajas | 32,173 | 67% |
| Total | 47,862 | 100% |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Las áreas de exclusión corresponden a zonas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto, y en este caso corresponden a los cauces naturales y rondas hídricas de acuerdo con el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 y los instrumentos de planificación del territorio (EOT, POMCA Rio San Bartolomé).

Finalmente, es importante mencionar que en las áreas de intervención con Restricción Alta, media y baja se pueden desarrollar las actividades constructivas proyectadas, bajo la implementación

adecuada de las medidas de manejo y acciones correspondientes, así como la aprobación de los permisos solicitados en la demanda de recursos. Las medidas y acciones de manejo se presentan en el capítulo 10.1.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

0.9 PLANES Y PROGRAMAS

0.9.1 Plan de manejo ambiental

En la Tabla 0.20 y Tabla 0.21 se listan los planes de manejo ambiental aprobados según Resolución 763 de 2016 y demás resoluciones del expediente LAV0017-00-2016, indicando cuales aplican o no, y/o cuales han sido modificados para la inclusión de una nueva fuente de materiales denominada Doña Ana.

Tabla 0.20 Programas de manejo ambiental establecidos para la presente modificación de licencia.

| Componente | Programa | Código | Ficha | Observación |
|------------|--------------------------|---------|--|--|
| Abiótico | Manejo del recurso suelo | MRS-001 | Manejo y disposición de Material de Excavación | Se complementan las metas, los impactos, las medidas e indicadores de acuerdo a las características de la presente MLA |
| | | MRS-002 | Manejo de taludes, laderas y control de erosión | Se complementan las metas, los impactos, las medidas e indicadores de acuerdo a las características de la presente MLA |
| | | MRS-003 | Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento | Se complementan los impactos de acuerdo a las características de la presente MLA |
| | | MRS-004 | Manejo paisajístico | Se complementan los impactos, las medidas e indicadores de acuerdo a las características de la presente MLA |
| | | MRS-005 | Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos | Se complementan los impactos y las medidas de acuerdo a las características de la presente MLA |
| | | MRS-006 | Manejo de planta de asfalto y concreto | Aplica, pero no requiere modificación |
| | | MRS-007 | Manejo de vías para accesibilidad a la fuente de materiales (Aprobado mediante Resolución 1767 de 2020) | Se complementan las medidas de acuerdo a las características de la presente MLA |

| Componente | Programa | Código | Ficha | Observación |
|------------|----------------------------------|----------|--|---|
| | | MRS-008 | Señalización y dispositivos de control de tráfico vehicular y peatonal (Aprobado mediante Resolución 1767 de 2020) | Se complementan las medidas de acuerdo a las características de la presente MLA |
| | Manejo del recurso hídrico | MRH-001 | Manejo de residuos líquidos | Se modifica para incluir costos de baños portátiles |
| | | MRH-002 | Manejo de captación | Se modifica para incluir la captación requerida por la MLA |
| | | MRH-003 | Manejo de cruces sobre cuerpo de agua | Se modifica para incluir los cruces con cuerpos de agua que se darán en la MLA |
| | | MRH-004 | Manejo de escorrentía | Se modifica para incluir las obras de manejo de agua que se implementarán en la MLA |
| | Manejo de recurso aire | MRA-001 | Manejo y control de fuentes de emisión y ruido | Se complementan los impactos, las medidas e indicadores de acuerdo a las características de la presente MLA |
| Biótico | Manejo recurso de suelo flora | MRSF-001 | Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | Se ajustan los valores del aprovechamiento forestal, se ajusta el presupuesto según las actividades y su duración |
| | Manejo del recurso flora y fauna | MRFF-001 | Manejo de flora | Se ajustan las actividades, sobretudo en la señalización eliminando la implementación de una valla informativa y del CAF, los costos son ajustados según las actividades que se van a desarrollar |
| | | MRFF-002 | Manejo de fauna | Se ajusta la información según los individuos de especies vedadas (en este caso helechos) que se reportaron en el AI, y según esto se ajustan |

| Componente | Programa | Código | Ficha | Observación |
|------------|---------------------------------------|----------|--|---|
| | | | | los costos y el cronograma |
| | | MRFF-003 | Manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda | Se ajusta toda la información respecto al área a compensar (o enriquecer) según la afectación a epífitas no vasculares. Según esto se ajustan los costos del programa |
| | | MRFF-004 | Programa de enriquecimiento florístico por la afectación de las especies de epífitas no vasculares | Se ajusta el cronograma y presupuesto según la estimación de epífitas vasculares a afectar |
| | | MRFF-005 | Programa de rescate, traslado y reubicación de las especies de epífitas vasculares | Se ajustan los valores del aprovechamiento forestal, se ajusta el presupuesto según las actividades y su duración |
| | Protección y conservación de hábitats | MPCH-001 | Manejo y conservación de hábitats | Se ajustan las actividades, sobretodo en la señalización eliminando la implementación de una valla informativa y del CAF, los costos son ajustados según las actividades que se van a desarrollar |
| | Revegetalización | MRV-001 | Manejo de revegetalización de áreas intervenidas | Se ajusta la información según los individuos de especies vedadas (en este caso helechos) que se reportaron en el AI, y según esto se ajustan los costos y el cronograma |
| | Manejo de comunidades hidrobiológicas | MCH-001 | Manejo de comunidades hidrobiológicas | Se ajusta toda la información respecto al área a compensar (o enriquecer) según la afectación a epífitas no vasculares. Según esto se ajustan los costos del programa |



| Componente | Programa | Código | Ficha | Observación | |
|--------------------------------|--|-----------------------|---|---|--|
| | Compensación para el medio biótico | CMB-001 | Compensación por afectación a la cobertura | Se ajusta el cronograma y presupuesto según la estimación de epifitas vasculares a afectar | |
| Socioeconómico | Información y participación | MSC-001 | Información y participación comunitaria y autoridades locales | Se complementan los objetivos, las metas, los impactos, las medidas e indicadores de acuerdo a las características de la presente MLA | |
| | Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades | MSC-002 | Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades | Se complementan, los impactos, las medidas e indicadores de acuerdo a las características de la presente MLA | |
| | Educación y capacitación al personal vinculado | MSC-003 | Educación y capacitación al personal vinculado | Se complementan, los impactos, las medidas e indicadores de acuerdo a las características de la presente MLA | |
| | Capacitación y educación | | MSC-004-1 | Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña | No aplica para la presente MLA, debido a que no hay presencia de viviendas al interior del área fisicobiótica |
| | | | MSC-004-2 | Capacitación y educación en emprendimiento | No aplica para la presente MLA, debido a que no hay presencia de viviendas al interior del área fisicobiótica. |
| | Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios | MSC-005 | Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - Contratación de Bienes y Servicios | No aplica para la presente MLA, debido a que no hay presencia de viviendas al interior del área fisicobiótica. | |
| | Programa de cultura vial - accesibilidad y seguridad de la población | MSC-006 | Programa de Cultura vial- Accesibilidad y seguridad de la población | Se complementan, los impactos y las medidas de acuerdo a las características de la presente MLA | |
| Programa afectación a terceros | MSC-007 | Afectación a terceros | No aplica para la presente MLA, debido a que no hay presencia de viviendas y otro tpo de infraestructura al interior del área fisicobiótica | | |

| Componente | Programa | Código | Ficha | Observación |
|------------|--|---------|---|---|
| | Programa compensación social | MSC-008 | Compensación Social | No aplica para la presente MLA, debido a que no hay presencia de viviendas al interior del área fisicobiótica |
| | Programa de compensación para la población afectada – acompañamiento socio predial | MSC-009 | Compensación para la población asentada | No aplica para la presente MLA, debido a que no hay presencia de viviendas al interior del área fisicobiótica |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

Tabla 0.21 Programas de seguimiento y monitoreo ambiental establecidos para la presente modificación de licencia.

| Componente | Programa | Código | Proyecto/Ficha | Observación |
|------------|-------------------------------|----------|---|---|
| Abiótico | Seguimiento del recurso suelo | SMRS-001 | Seguimiento a la disposición de Material de Excavación | Modificado para incluir medidas de seguimiento e indicadores para la MLA |
| | | SMRS-002 | Seguimiento al manejo de taludes, laderas y control de erosión | Modificado para incluir medidas de seguimiento e indicadores para la MLA |
| | | SMRS-003 | Seguimiento al manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, y manejo de equipos de construcción | Aplica, pero no requiere modificación |
| | | SMRS-004 | Seguimiento al manejo paisajístico | Aplica, pero no requiere modificación |
| | | SMRS-005 | Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos | Aplica, pero no requiere modificación |
| | | SMRS-006 | Seguimiento al manejo de planta de asfalto y concreto | Modificado para complementar medidas de seguimiento para la MLA |
| | Manejo del recurso hídrico | SMRH-001 | Seguimiento al manejo de residuos líquidos | Modificado para incluir medidas de seguimiento para la MLA |
| | | SMRH-002 | Seguimiento al manejo de la captación | Modificado para complementar medidas de seguimiento e indicadores para la MLA |



| Componente | Programa | Código | Proyecto/Ficha | Observación |
|----------------|---|----------|---|---|
| | | SMRH-003 | Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpo de agua | Modificado para complementar medidas de seguimiento para la MLA |
| | | SMRH-004 | Seguimiento al Manejo de escorrentía | Modificado para complementar medidas de seguimiento para la MLA |
| | | SMRH-005 | Seguimiento y manejo al recurso hídrico subterráneo | No aplica, debido a que en las perforaciones no se encontró nivel freático. |
| | Manejo de recurso aire | SMRA-001 | Seguimiento al Manejo y control de fuentes de emisión y ruido | Modificado para complementar medidas de seguimiento para la MLA |
| Biótico | Seguimiento y monitoreo de suelo | SMRSF-1 | Seguimiento al manejo de la remoción de cobertura y descapote | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| | Seguimiento y monitoreo del recurso flora y fauna | SMRFF-1 | Seguimiento al manejo de flora | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| | | SMRFF-2 | Seguimiento al manejo de fauna | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| | | SMRFF-3 | Seguimiento al manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| | Seguimiento y monitoreo de la protección y conservación de hábitats | SMPCH-1 | Seguimiento al manejo y conservación de hábitats | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| | Seguimiento y monitoreo de la revegetalización | SMRV-1 | Seguimiento al manejo de revegetalización de áreas intervenidas | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| | Seguimiento y monitoreo de comunidades hidrobiológicas | SMCH-1 | Seguimiento al manejo de comunidades hidrobiológicas | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| | Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico | SMCMB-1 | Compensación por afectación a la cobertura | Modificado según los ajustes realizados en la ficha PMA |
| Socioeconómico | Seguimiento al Medio | SMSC-1 | Programa de seguimiento al medio | Modificado para complementar los indicadores de |

| Componente | Programa | Código | Proyecto/Ficha | Observación |
|------------|---------------------------|--------|---------------------------|-------------------------|
| | Socioeconómico y Cultural | | socioeconómico y cultural | seguimiento para la MLA |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

0.9.2 Plan de gestión del riesgo de desastres

El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) correspondiente al proyecto Autopista Río Magdalena en sus unidades Funcionales UF1 y UF2 “Vía Remedios – Alto de Dolores” en el departamento de Antioquia, representa la actualización del PGRD aprobado por la Resolución 763 de 2017 y modificada por la resolución 2182 de 2018; adoptando las directrices señaladas en el Decreto 2157 de 2017. El PGRD comprende el desarrollo de tres (3) componentes: (I) Conocimiento del Riesgo, (II) Reducción del Riesgo y (III) Manejo del Riesgo, lo cuales se presentan a continuación.

En el componente de Conocimiento del Riesgo, en primera instancia, se generó el establecimiento del contexto tanto externo como interno, en el cual se logró construir el fundamento temático para desarrollar los procesos de reducción del riesgo y manejo del desastre, reconociendo la información base para reconocer las características del entorno, así como los procesos y actividades internas desarrolladas por Autopista Río Magdalena (ARM). Con la creación del contexto, se procedió a generar la valoración del riesgo para el proyecto, en el cual se dio la identificación, análisis y evaluación del riesgo, permitiendo el enlace entre el establecimiento del contexto y las medidas o planes para su posterior tratamiento.

En el proceso de valoración del riesgo se llevó a cabo el análisis cualitativo de riesgo a partir de la aplicación de dos (2) metodologías: Identificación de Peligros (HAZID por sus siglas en inglés) y Análisis Preliminar del Riesgo (APR), para el proyecto. Con la aplicación de la metodología HAZID se identificaron un total de 15 variables o agentes que pueden significar un evento de riesgo, sobre los cuales se realizó la identificación de las diferentes causas que pueden detonar este evento, así mismo se generaron las recomendaciones para la reducción del nivel de riesgo. En la aplicación de la metodología de APR se identificaron un total de cinco (5) variables o agentes que pueden detonar un evento de riesgo de origen tecnológico, para estas se realizó la identificación de las diferentes causas que pueden detonar este evento, así mismo se generaron las recomendaciones para la reducción del nivel de riesgo.

En el componente de Reducción del Riesgo, se consolidó el tratamiento de los riesgos identificados, analizados y evaluados anteriormente, para esto se contempló la reducción del riesgo actual, con la creación de medidas de intervención correctiva (mitigación del riesgo), intervención prospectiva (prevención del riesgo) y protección financiera, las cuales en conjunto conforman la herramienta que permitirá el adecuado desarrollo del proyecto.

El componente de Manejo del Riesgo abarcó la formulación del plan de emergencia y contingencia (PEC), el cual involucra las medidas de mitigación, reducción, prevención, control y respuesta ante la materialización de las diferentes situaciones amenazantes identificadas. Como resultado de esta formulación se generaron los contenidos de capacitaciones y simulacros dentro de la preparación para la respuesta ante una emergencia, así como la planeación y organización del personal y los recursos al momento de activar los protocolos de respuesta. Por último, se generaron los procesos de notificación, evaluación y activación del PEC, así como la

determinación de los niveles de emergencia y sus respectivos sistemas de alerta, alarma y niveles de activación.

0.9.3 Plan de desmantelamiento y abandono

El Plan de desmantelamiento y abandono ampara y conserva los compromisos del plan de desmantelamiento y abandono aprobado por la Autoridad Ambiental mediante la Resolución 0763 del 2016 y sus modificaciones, corroborando las acciones, procedimientos, actividades, medidas, metas e indicadores propuestos en dicho plan y enfocándose en los aspectos, obras e infraestructura que corresponden a los elementos “nuevos” que conllevan la presente solicitud de modificación de licencia. Adicionalmente se complementa el plan de acuerdo con los requerimientos y obligaciones establecidos por la autoridad ambiental en la última modificación de licencia (resolución 00190 del 2021 y resolución 00867 del 2021).

Las actividades correspondientes de desmantelamiento, abandono o desuso de la infraestructura se ejecutarán de manera inmediata, al momento que las infraestructuras requieran el cierre previo a la fase de abandono y restauración final.

Las actividades para desarrollar son las siguientes:

- Desmante de maquinaria y equipos.
- Limpieza
- Destinación
- Reconfiguración Morfológica y Paisajística
- Empradización y reforestación

Adicionalmente, se establecen las estrategias de información, la propuesta para el uso final del suelo, así como el respectivo seguimiento y monitoreo del plan.

0.9.4 Otros planes y programas

0.9.4.1 Plan de inversión del 1%

En este plan se definen las actividades a realizar para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica donde se encuentra ubicado el punto de captación proyectado, derivadas de los planes de inversión del 1% aprobados en la licencia ambiental.

En la presente modificación de licencia ambiental se incluye un único punto de captación sobre el río San Bartolomé, ubicado en el municipio de Yalí

El costo de ejecución de esta línea de inversión se calculará tomado como base la totalidad de los recursos del plan, de esta manera se asignará un porcentaje estimado para cada actividad a realizar en las hectáreas objeto de inversión para la presente modificación de la licencia, como se muestra en la Tabla 0.22.

Tabla 0.22 Presupuesto de inversión

| Actividad | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Costo total [\$] |
|--|-------|-------|-------|-------|------------------|
| Socialización y acuerdos de conservación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Actividad | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Costo total [\$] |
|---|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| Aislamiento de áreas | 3,362,922.84 | 0 | 0 | 0 | 3,362,922.84 |
| Siembra de plántulas para restauración ecológica | 26,035,531.67 | 0 | 0 | 0 | 26,035,531.67 |
| Mantenimiento (resiembra, poda, plateo, fertilización, etc.). | 0 | 1,583,637.39 | 1,583,637.39 | 1,583,637.39 | 4,750,912.18 |
| Total | | | | | 34,149,367 |

Fuente: Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S, 2021.

0.9.4.2 Plan de Compensación del Componente Biótico

El Plan De Compensación Para El Proyecto De Construcción De Las Unidades Funcionales Uf1 Y Uf2 Vía Remedios – Alto De Dolores – Resolución 763 De 2016 “Modificación De Licencia Ambiental Para La Inclusión De La Fuente De Materiales Doña Ana”; se proyecta la explotación de materiales de construcción de la cantera Doña Ana, la cual tiene lugar en Yalí – Antioquia, en la vereda El Jardín, con un área de aprovechamiento de 9,12 ha.

Con este plan se busca la preservación, restauración y conservación de los ecosistemas, procurando la adicionalidad mediante labores de compensación adecuadas para el estado actual del área. En la Tabla 0.23 se muestran las acciones y actividades que se pretenden realizar en las diferentes coberturas potenciales identificadas en el área de potencial de compensación.

El modo para la implementación del plan de compensación se dará a partir de acuerdos de conservación garantizando que las áreas identificadas para las acciones de restauración van a tener un uso exclusivo de conservación, se efectúa un documento de acuerdo, en el que se asegure la no enajenación de los predios o cambio uso una vez establecidos los modelos de restauración. En esa medida se plantea el pago un incentivo voluntario a la conservación, que funcionaría como figura de arrendamiento del área, el cual se evaluaría teniendo en cuenta el valor del terreno conforme a la gestión predial desarrollada por la concesión.

Este dinero será administrado a través del esquema planteado para garantizar la transparencia y desembolso oportuno de los incentivos, una vez se efectúe la verificación del mantenimiento de la restauración realizada.

En esta etapa técnica, la propuesta del esquema de compensación que se considera más adecuada para ser implementada en el área de trabajo es a través del mecanismo de fiducia con participación compartida.

Las obligaciones serán cumplidas mediante la implementación del plan de compensación, y el avance de cumplimiento de estas será informado en el marco del seguimiento del plan en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental ICA posteriores al inicio de las actividades de compensación.



Tabla 0.23 Costos aproximados asociados al desarrollo del plan de compensación del componente biótico

| Acción | Cobertura | Actividad | Valor | Unidad |
|-----------------------------|--|---|-----------------|---------------------------|
| Preservación | Bosque denso, Bosque fragmentado, Bosque de galería y Bosque abierto | Recolección de semillas | \$ 1.480.000,00 | Por hectárea |
| | | Establecimiento de parcelas de monitoreo | \$5.014.600,00 | Por hectárea |
| Rehabilitación | Plantación de coníferas y/o latifoliadas | Dispersión de semillas | \$2.500.000,00 | Por hectárea por día |
| | | Establecimiento de parcelas de monitoreo | \$5.014.600,00 | Por hectárea por día |
| Rehabilitación | Vegetación secundaria alta y/o baja | Dispersión de semillas | \$2.500.000,00 | Por hectárea por día |
| | | Establecimiento de parcelas de monitoreo | \$5.014.600,00 | Por hectárea por día |
| Recuperación | Pastos limpios y enmalezados | Nucleación | \$2.791.285,75 | Por hectárea |
| | | Posaderos artificiales | \$1.433.600,00 | Por hectárea |
| | | Refugios para animales | \$211.200,00 | Por hectárea |
| Recuperación | Pastos arbolados | Siembra de árboles dispersos | \$6.737.760,00 | Por hectárea |
| Recuperación | Zonas pantanosas | Siembra especies resistentes a inundación | \$1.635.587,20 | Cada 100 metros lineales |
| Recuperación | Cultivos agroforestales, cultivos permanentes arbustivos y Otros cultivos transitorios | Siembra de especies pioneras | \$5.018.243,20 | Por hectárea |
| Recuperación | Lagunas, lagos y ciénagas naturales | Limpieza de macrófitas | \$3.380.000,00 | Por hectárea |
| Actividades complementarias | N/A | Cercamientos | \$11.594.400,00 | Cada 1000 metros lineales |
| | Pastos limpios y/o enmalezados | Mantenimiento | \$4.438.052,80 | Por hectárea |
| | Pastos arbolados | Mantenimiento | \$6.399.520,00 | Por hectárea |
| | Zonas pantanosas | Mantenimiento | \$4.173.654,40 | Cada 100 metros lineales |
| | Cultivos agroforestales, cultivos permanentes arbustivos y Otros cultivos transitorios | Mantenimiento | \$5.649.366,40 | Por hectárea |
| | N/A | Participación comunitaria | \$19.380.000,00 | Por visita |
| Monitoreo y seguimiento | N/A | Monitoreo parcelas de monitoreo | \$3.514.080,00 | Por hectárea |



| Acción | Cobertura | Actividad | Valor | Unidad |
|----------------------|-----------|------------------------|-----------------|--------|
| | N/A | Monitoreo de siembras | \$11.100.000,00 | Anual |
| Coordinación general | N/A | Costo de profesionales | \$21.600.000,00 | Anual |

Fuente: Alternativa Ambiental, 2021.

0.10 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

En la Tabla 0.24, se presenta el cronograma del proyecto, el cual tendrá una duración de 2 años.

Tabla 0.24 Cronograma del proyecto

| Etapa | Meses | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Preliminar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de vías de acceso y adecuaciones | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de frentes de explotación | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Explotación Fase I | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Explotación Fase II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Abandono | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2021.