528

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.



ELABORADO POR:
LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA
INGENIERA AMBIENTAL

SARAVENA – ARAUCA

2026

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

529

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 5
2. OBJETIVOS 6
2.1 OBJETIVO GENERAL 6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
3. ANTECEDENTES 6
4. MARCO LEGAL 7
5. METODOLOGIA 10
5.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA SOBRE EL MUNICIPIO DE SARAVENA. 10
5.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA 10
5.3 ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO Y LA LÍNEA BASE AMBIENTAL 10
5.4 DISEÑO DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 10
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 11
6.1 UBICACIÓN GENERAL 11
7.2 UBICACIÓN ESPECIFICA DEL PROYECTO 11
7.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 14
7.4 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO 14
8. USO DE LOS RECURSOS NATURALES 15
9. LÍNEA BASE 16
9.1 AREA DE INFLUENIA DIRECTA DEL PROYECTO 16
9.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 17
9.2 ASPECTOS BIÓTICOS 18
9.1.1 FLORA 18
9.1.2 FAUNA 19
9.3 ASPECTOS ABIÓTICOS 21
9.3.1 HIDROGRAFIA 21
9.3.2 UNIDAD DE PAISAJE 22
9.3.3 SUELO 23
9.3.4 GEOLOGÍA 23
9.3.5 CLIMATOLOGIA 23

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

S30

9.3.6 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 24
10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 25
10.1 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS 25
10.1.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 26
10.2 METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO 26
10.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 28
10.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 29
10.5 ANALISIS DE RESULTADOS 30
11. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 31
11.1 GENERALIDADES 31
11.2 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL 33
11.2.1 GESTION SOCIO AMBIENTAL 33
11.2.2 CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA 35
11.2.3 SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES 37
11.2.4 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES 40
11.2.5 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS 42
11.2.6 MANEJO DE EQUIPOS Y TRANSPORTE 44
11.2.7 ADQUISICION Y TRANSPORTE DE MATERIAL 46
11.2.8 ACCIONES DE RECICLAJE 47
Transporte de residuos sólidos: 48
11.2.9 MEDIDA DE COMPENSACION AMBIENTAL 49
12. MEDIDAS COMPENSATORIAS 51
13. PERMISOS AMBIENTALES 52
14. PLAN DE CONTINGENCIA 52
14.1 ANÁLISIS DE RIESGOS 52
14.1.1 AMBIENTALES 52
14.1.2 RIESGOS NATURALES 53
14.1.3 RIESGOS ASOCIADOS A ANIMALES E INSECTOS 53
14.2 PLAN ESTRATÉGICO 54
14.3 PLAN OPERATIVO O PLAN DE ACCIÓN 57
14.4 PLAN INFORMATIVO MEDEVAC (MEDICAL EVACUATION) 58

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

531

15. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 58
16. COSTOS PMA 60

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del proyecto 13
Ilustración 2 Estado actual de la zona de ejecución del proyecto 17
Ilustración 3 Dinámica hídrica de la región 22
Ilustración 4 Gráfico de análisis de las valoraciones de efectos ambientales 31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas especificas del proyecto 13
Tabla 2 Actividades del proyecto 14
Tabla 3 Permisos ambientales 52
Tabla 4 Costos PMA 60

1. INTRODUCCIÓN

Los planes de manejo ambiental se constituyen como una herramienta básica de la Gestión Ambiental de una obra civil, el cual contempla un conjunto de medidas con carácter de control, prevención, mitigación, corrección y minimización, para tratar los impactos ambientales que pudieran generarse durante la ejecución de esta obra civil.

El objetivo de este Plan de Manejo Ambiental es analizar el impacto ambiental de la obra civil y proporcionar al contratista una orientación práctica para la aplicación de medidas de manejo ambiental en la ejecución del proyecto que no generan impactos significativos al Medio ambiente ni a los Recursos Naturales Renovables. Así mismo, busca fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental, optimizando los recursos y mejorando los procesos administrativos.

Las medidas que se pròponen en este documento están fundamentadas en la legislación colombiana ambiental vigente, y en las actividades explicitas y de ubicación del proyecto, constituyendo este documento como una guía y herramienta para la preservación y compensación del ambiente y a su vez como una herramienta de consulta para los grupos sociales e instituciones interesadas o encargadas de hacer veedurías y/o seguimientos al mismo durante su ejecución.

El documento se estructuró mediante Fichas de Manejo para cada uno de los componentes que hacen parte del objeto del proyecto. En términos generales en cada una se anuncia el objetivo que persigue, se define el área de aplicación, incluyen las acciones principales a desarrollar, y se realiza identificación de impactos y las medidas de mitigación ambiental.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente Plan de Manejo Ambiental es realizar un diagnóstico ambiental del área de influencia directa e indirecta del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.".** Identificar, evaluar y valorar los impactos que podrían ocurrir como consecuencia de las actividades del mismo; y finalmente, proponer un plan de manera para prevenir, mitigar o compensar los potenciales impactos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el área de influencia ambiental del proyecto
- Describir la línea base ambiental del área de influencia del proyecto (diagnostico ambiental)
- Identificar y evaluar los impactos potenciales positivos y negativos para las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto.
- Diseñar un programa o Plan de manejo ambiental donde se establezcan un conjunto de subprogramas que contengas las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y control de los impactos ambientales, definiéndose el manejo ambiental a que haya lugar para desarrollar el proyecto.
- Diseñar e implementar los sistemas de monitoreo y seguimiento, que permitan valorar el comportamiento, eficiencia y eficacia del plan de manejo ambiental durante la ejecución de las obras.

3. ANTECEDENTES

La actual temporada de invierno ha generado un incremento de los niveles de agua de las fuentes hídricas del territorio del oriente colombiano, como es el caso de la microcuenca del rio Banadia y otras como la de los ríos Bojaba, Citacá, Calafitas y otros que se ubican en el municipio de Saravena, Departamento de Arauca. Este incremento ha sido ocasionado

principalmente por el aumento de las lluvias y las fuertes pendientes que se encuentran en la parte alta de dichas cuencas, situación que ha generado erosión y socavación sobre las orillas del cauce.

Estas fuentes hídricas corresponden a recorridos de montaña los que hace tomar el nombre técnico de ríos de montaña. En este caso, ubicados en pie de monte y comienzo del inicio de la llanura aluvial difusa con gran carga de arrastre de material pétreo grueso de roca y arena, principalmente, manifestándose en un paisaje dibujado de río trenzado de circuitos inestables y variables.

El sector crítico identificado es: El sector de la vereda Barrancones donde se presenta deterioro de la margen derecha del rio Banadía. Esta margen presenta un avanzado y rápido proceso de socavación causado por el desnivel que trae el lecho del río y que sumado a la velocidad del cuerpo del agua agrava la situación, en este sector el perfil debe ser recuperado de inmediato para controlar la emergencia y prevenir en el futuro inmediato daños y afectaciones mucho mayores y más graves.

4. MARCO LEGAL

La normatividad general dentro de la cual se enmarcan las medidas de manejo ambiental propuestas, se presenta a continuación.

- La Gestión Ambiental, se ha venido regulando en Colombia, desde de año de 1973, cuando el Congreso Nacional le otorgo facultades al presidente de entonces, mediante la ley 23 de 1973, con el fin de regular todo lo relacionado con los recursos naturales y el medio ambiente.
- Como reglamentación a la mencionada ley, se expide el Decreto 2811 de 1974, más conocido como Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente.
- Seguidamente, la Constitución Política de Colombia de 1991, Art. 58 La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función Ecológica.

- Art. 79 todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizara la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente.
- Art. 80. El estado planificara el manejo y el aprovechamiento de los recursos Naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.
- Artículo 84. Cuando una actividad haya sido reglamentada de manera general, las autoridades públicas no podrán establecer ni exigir permisos, licencias o requisitos adicionales para su ejercicio, por eso ni las guías como tal ni sus planes de adaptación "PAGAS" están sujetas a aprobación previa de ninguna autoridad, solamente en cuanto a los permisos, autorizaciones y/o concesiones como se explica con los reglamentos.
- Art. 88: Prevé la ACCIÓN POPULAR como instrumento jurídico para su defensa.
- Artículo 95, numeral 8 Establece como deberes de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
- El artículo 209. La función administrativa expresa que debe desarrollarse con fundamento en los principios de eficiencia y economía entre otros, mediante la descentralización, la delegación y desconcentración de funciones y que además deben las autoridades administrativas coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del estado.
- Art. 277. Otorga al procurador general de la Nación, la función de "defender los derechos colectivos, en especial el ambiente, y el defensor del pueblo, deberá imponer las acciones populares en asuntos relacionados con la defensa del derecho a un ambiente sano. (Art.282).
- Art. 334, "La dirección general de la economía estará a cargo del estado. (Intervención). Con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano".

- Art. 339-340 En estos artículos la política ambiental se integra como parte central del Plan Nacional de Desarrollo y en conservación se prevé una representatividad del sector ambiental en el Consejo Nacional de Planeación.
- Ley 99 de 1993, creación del Ministerio del Medio Ambiente y Sistema Nacional Ambiental SINA. Otorga los fundamentos de la política ambiental colombiana, precisando que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Rio de Janeiro de 1992.
- Decreto ley, 2811 de 1974 Código de Recursos Naturales Regula la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (aguas, bosques, suelos, fauna, etc.)
- Ley 373 de 1997. Se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, busca preservar a oferta hídrica a partir de la formulación de proyectos y acciones que deben adoptar los usuarios. La utilización de aguas superficiales, lluvias y superficiales y los incentivos para contribuir con este propósito, en el que son parte activa los contratistas de obras viales.
- Ley 685 de 2001 y su modificatoria Ley 1382 de 2010. Se fomenta la explotación técnica de los recursos mineros, de manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios de explotación racional de los recursos naturales.
- Ley 1333 de 2009 Régimen Sancionatoria Ambiental incluye como novedad la presunción de culpa o el dolo de infractor. En el artículo 57 se creó. El Registro Único de Infractores Ambientales – RUIA.

537

5. METODOLOGIA

5.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA SOBRE EL MUNICIPIO DE SARAVENA.

- Recolección de información secundaria con base en el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de ordenamiento territorial, del municipio de Saravena
- Evaluación de información disponible sobre el control ambiental para la implementación de obras de infraestructura.
- Evaluación información técnica del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

5.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

- Recolección de información primaria mediante visitas de inspección ocular al área de influencia del proyecto, levantamiento de información de campo con el fin de identificar los impactos y efectos ambientales en los diferentes componentes (agua, aire, suelo, social, cultural, económico).

5.3 ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO Y LA LÍNEA BASE AMBIENTAL

El diagnóstico consistente en la recopilación y análisis de la información obtenida en la primera etapa identificando el área de influencia ambiental, los impactos y efectos ambientales y valorándolos de manera cualitativa por medio de alguna de las metodologías establecidas para tal fin. Esta etapa permitirá definir de manera clara los programas a desarrollar en el plan de manejo.

5.4 DISEÑO DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Las Medidas de Manejo Ambiental se desarrollará a través de fichas ambientales, las cuales contemplan medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y control impactos. Con cada de estas fichas se pretenden dar las principales medidas a seguir durante el desarrollo de las diversas actividades.

838

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

6.1 UBICACIÓN GENERAL

El municipio de Saravena se encuentra localizada en la Orinoquia Colombiana, al noroccidente del departamento de Arauca. El paisaje de Saravena representa uno de los más complejos en términos de su biodiversidad, de su conformación fisiográfica, de sus procesos culturales y de su dinámica de poblamiento. Saravena hace parte, dentro de la Orinoquia Araucana, del paisaje andino Orinocense, el cual, desde el punto de vista paisajístico, puede dividirse de la siguiente manera:

- Piedemonte andino: Está localizado en la sección baja de la cordillera y conformado por un complejo relieve de materiales acumulados y estribaciones andinas donde sobresalen bajos, áreas de explaya miento, cunas, terrazas, mesetas, mesas, colinas, lomas y serranías. Esta zona estuvo cubierta de selva y está comprendida entre los 200 y 1000 m.s.n.m.
- Vertiente cordillerana: está conformada por relieves escalonados descendientes habrá alcanzar los 1000 m.s.n.m. la zona cordillerana está cubierta por completo de selva de gran biodiversidad, riqueza hídrica y de suelos. En esta zona se encuentra el Parque Nacional Natural El Cocuy y la reserva indígena U 'Wa.

Limites:

- Norte: República de Venezuela desde la desembocadura del rio Bojaba en el rio Arauca hasta la inspección de Puerto Lleras.
- Sur: Municipio de Fortul
- Este: Municipios de Arauquita y Fortul
- Oeste: Departamento de Boyacá, sobre la cuenca del rio Bojaba

7.2 UBICACIÓN ESPECIFICA DEL PROYECTO

El Municipio de Saravena está ubicado en la Orinoquia colombiana, noroccidente del departamento de Arauca. Sus coordenadas geográficas son: Latitud norte entre 6°46′ y 7°00′ y Longitud 71°41′ y 72°06′. Está limitado por el norte con la República de Venezuela desde

la desembocadura del río Bojabá en el río Arauca, hasta la inspección de Puerto Lleras; por el sur con el municipio de Fortul; por el este con el municipio de Arauquita y Fortul y por el oeste con el Departamento de Boyacá, sobre la cuenca del río Bojabá.

Código Dane: 81736
Coordenadas: 06°53′″N 71°54′″O
Extensión: 907 Km2
Altitud: 223 m. s. n. m
Distancia: 196 Km a Arauca
Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 210 msnm
Temperatura media: 27 °C

La ubicación geográfica del municipio de Saravena se encuentra dentro de la Orinoquia araucana, del paisaje andino Orinocense el cual, desde el punto de vista paisajístico, puede dividirse de la siguiente manera:

- Piedemonte andino: Está localizado en la sección baja de la cordillera y conformado por un complejo relieve de materiales acumulados y estribaciones andinas donde sobresalen bajos, áreas de explayamiento, cunas, terrazas, mesetas, mesas, colinas, lomas y serranías. Esta zona estuvo cubierta de selva y está comprendida entre los 200 y 1000 metros sobre el nivel del mar.

- Vertiente cordillerana: Conformada por relieves escalonados descendientes hasta alcanzar los 1.000 metros sobre el nivel del mar. La zona cordillerana está cubierta por completo de selva de gran biodiversidad, riqueza hídrica y de suelos.

Para efecto del presente estudio, se analizará un tramo del Río Banadia a la altura de la vereda Barrancones en el municipio de Saravena, el cual se encuentra localizado tomando como puntos de referencia su punto inicial y su punto final, georreferenciado mediante las coordenadas presentadas en la Tabla 1, con origen Magna Sirgas / Origen Este.

540

Tabla 1 Coordenadas especificas del proyecto

Acción	Longitud	Coordenadas			
		Inicio		Fin	
		Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Enrocado + Geo Bolsas	210	6°51'44.78"N	71°47'56.02"O	6°51'50.79"N	71°47'56.92"O

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2 localización específica del proyecto



Fuente: Google eart pro

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

541

7.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla 2 Actividades del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	VALOR TOTAL
1,0	**ENROCADO**				
1,1	Excavación mecánica en conglomerado entre 0-2 m de profundidad	M3	685,13	$ 24.716,00	$ 16.933.673,08
1,2	Acarreo material interno no mayor a 2 km para reforzamiento del talud natural	M3	685,13	$ 36.955,00	$ 25.318.979,15
1,3	Enrocado con material pétreo de gran tamaño, (incluye: transporte de material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	M3	1.344,00	$ 547.005,00	$ 735.174.720,00
1,4	Geobolsas (Incluye: material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	M3	840,00	$ 373.802,00	$ 313.993.680,00
1,5	Manto Permanente para Control de Erosión (TRM), incluye anclaje (varilla de 3/8") tres bolillos, anclaje en la corona	M2	4.242,00	$ 87.125,00	$ 369.584.250,00
1,6	Suministro e instalacion de Geotextil Tejido 3000	M2	3.885,00	$ 26.949,00	$ 104.696.865,00
1,7	Suministro e instalacion de Geotextil No Tejido 2000	M2	1.785,00	$ 21.997,00	$ 39.264.645,00
1,8	Construcion de cuneta de coronación + sub drenaje	ML	210,00	$ 277.723,00	$ 58.321.830,00
				SUBTOTAL DE OBRA FISICA	**$ 1.663.288.642,23**

Página 1

Fuente 3 Autor propio 2026

Ilustración 2 Actividades del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1,0	**ENROCADO**	
1,1	Excavación mecánica en conglomerado entre 0-2 m de profundidad	M3
1,2	Acarreo material interno no mayor a 2 km para reforzamiento del talud natural	M3
1,3	Enrocado con material pétreo de gran tamaño, (incluye: transporte de material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	M3
1,4	Geobolsas (Incluye: material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	M3
1,5	Manto Permanente para Control de Erosión (TRM), incluye anclaje (varilla de 3/8") tres bolillos, anclaje en la corona	M2
1,6	Suministro e instalacion de Geotextil Tejido 3000	M2
1,7	Suministro e instalacion de Geotextil No Tejido 2000	M2
1,8	Construcion de cuneta de coronación + sub drenaje	ML

Página 1

7.4 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Considerando que el proyecto contempla la construcción de obras de protección y reducción del riesgo de inundaciones asociadas al río Banadía, las cuales implican intervenciones sobre

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

el cauce y sus áreas adyacentes, se requiere tramitar ante la autoridad ambiental competente el permiso de ocupación de cauce, en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

8. USO DE LOS RECURSOS NATURALES

Teniendo en cuenta la consulta elevada a la autoridad ambiental competente CORPORINOQUIA, la ejecución del proyecto no requiere trámite de licencia ambiental, lo anterior de conformidad con los establecido en el decreto 2820 de agosto de 2010.

No obstante, no requerir licencia ambiental, el desarrollo del proyecto específicamente para su etapa constructiva requiere utilizar o aprovechar una serie de recursos naturales renovables, la administración departamental y/o firma contratista para la ejecución del proyecto requiere tramitar y obtener previamente los respectivos permisos ambientales. En el presente capitulo se suministra toda la información necesaria sobre el estado actual de los recursos, requerimientos y cantidades de utilización o aprovechamiento y, sistemas de aprovechamiento.

Teniendo en cuanta que las actividades de obra del proyecto involucran el uso y aprovechamiento de algunos recursos naturales, se resumen los permisos se describen a continuación.

Fuente 5 Uso de recursos naturales

RECURSO	TIPO DE PERMISO	ENTIDAD QUE LO OTORGA	REQUERIMIENTO
Agua	**Permiso de ocupación de cauce**	**Corporinoquia**	**Se requiere la ocupación de cauce permanente en el "Rio Banadia".**
	Permiso de concesión de aguas superficiales	Corporinoquia	No se requiere ya que en la ejecución del proyecto no se realizará ninguna clase de captación de agua superficial
	Permiso de vertimiento de aguas residuales domesticas	Corporinoquia	No se requiere ya que en la ejecución del proyecto no se realizará ninguna clase de vertimientos
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal	Corporinoquia	No se requiere ya que en la ejecución del proyecto no se realizará ninguna tala de árboles.

543

Aire	Permiso de emisiones atmosféricas	Corporinoquia	No se requiere no se va instalar plantas de trituración de materiales, de concreto u otra fuente productora de emisiones atmosféricas.
Suelo	Titulo minero y licencia para explotación de materiales	Ingeominas y Corporinoquia	No se realizará explotación de material arcilloso y/o granular, todo el material será adquirido de cantera autorizada y en las zonas de préstamos de la vía existente.

Fuente 6 Autor propio 2026

9. LÍNEA BASE

9.1 AREA DE INFLUENIA DIRECTA DEL PROYECTO

El área de influencia directa corresponde al lugar donde se tiene proyectado la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

Durante la visita realizada en el mes de mayo de 2026 se pudieron evaluar los siguientes criterios:

544

Ilustración 3 Estado actual de la zona de ejecución del proyecto



Fuente 7 Autor propio 2026

9.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La vereda Barrancones se localiza en el municipio de Saravena el cual se encuentra ubicado en el noroccidente del departamento de Arauca, perteneciente a la Orinoquia colombiana representa uno de los paisajes más complejos en términos de su biodiversidad, de su conformación fisiográfica, de sus procesos culturales y de su dinámica de poblamiento. La unidad geográfica está comprendida en la unidad orinocense que comprende la vertiente de la Cordillera oriental, que integra el piedemonte, montañas, nieves y páramos. Donde se conservan coberturas originales de selvas en algunas zonas y nacen los principales ríos que dan origen al Arauca. Saravena hace parte, dentro de la Orinoquia araucana, del paisaje

andino orinocense el cual, desde el punto de vista paisajístico, puede dividirse de la siguiente manera:

- Piedemonte andino: Esta localizado en la sección baja de la cordillera y conformado por un complejo relieve de materiales acumulados y estribaciones andinas donde sobresalen bajos, áreas de explayamiento, cunas, terrazas, mesetas, mesetas, colinas, lomas, serranías. Esta zona estuvo cubierta de selva y está comprendida entre los 200 y 1000 msnm.
- Vertiente cordillerana: conformada por relieves escalonadas descendientes para alcanzar los 1.000 msnm. La zona cordillerana esta cubierta por completo de selva de gran biodiversidad, riqueza hídrica y de suelos. En esta zona esta el parque natural cocuy y la reserva indígena U'WA.

El clima también está determinado por la influencia de la zona de convergencia intertropical (XCIT) y de los vientos alisios del sur; que conducen nubosidad de Este a Oeste generándose en el océano atlántico.

9.2 ASPECTOS BIÓTICOS

9.1.1 FLORA

La flora en el área de influencia está determinada directamente por las características del suelo, ubicación altitudinal y condiciones climáticas, destacándose la disponibilidad de agua la cual está dominada especialmente por la temporada de lluvias y de sequias que se presentan en todo el año, la vegetación existente se ha desarrollado naturalmente encontrando su equilibrio ecológico y cumpliendo con su ciclo normal, dichas zonas son: montes o bosques de galería; montes ribereños; matorrales en la región de sabana, entre las gramíneas naturales podemos citas las conocidas como guaratara, carretera, lambedora, caña brava que son especies de pastos nativos. El área de reserva forestal en la mayoría de fincas, corresponde a porciones de bosque que se mantienen como material de leña para cocinar, sacar los horcones o postes para el mantenimiento de las cercas, la conservación de las cuencas de los ríos y en menor proporción la conservación de fauna. Con base en el plan de ordenamiento territorial PBOT se tiene la siguiente caracterización:

546

Fuente 8 Flora representativa de la vereda Barrancones

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
MORÁCEAS	Ficus insipida (glabra)	Higuerón, lechoso
MORÁCEAS	Ficus obtusifolia	Matapalo
MORÁCEAS	Ficus nítida	Caucho negro
RUBIÁCEAS	Genipa americana	Jagua(o), majagua
RUBIÁCEAS	Genipa caruto	Caruto
PAPILIONÁCEAS – FABACEAE	Gliricidia sepium	Matarratón
POÁCEAS	Bambusa guadua	Guadua, guadua macana
MORÁCEAS	Ficus insipida	Higuerón, gijé, cachicumba
BIXACEAE	Bixa orellana	Achiote, achote, onoto
BIXACEAE	Bixa urucurana	Achiote, achote, onoto
BLECHNACEAE	Blechnum serrulatum	Helecho de agua
BOMBACACEAE	Bombacopsis quinata	Ceiba tolua
MARANTACEAE	Calathea lutea	Biao
CLUSIACEAE	Calophyllum lucidum	Aceitón
EUPHORBIACEAE	Capparis sp.	Caperronia
CAESALPINIACEAE	Cassia fistula	Cañafístula, lluvia de oro
CAESALPINIACEAE	Cassia grandis	Cañafístula
CAESALPINIACEAE	Cassia moschata	Acacia negra
CAESALPINIACEAE	Cassia moschata	Acacia negra
CECROPIACEAE	Cecropia peltata	Guarumo, Yagrumo, yarumo
MELIACEAE	Cedrela odorata	Cedro oloroso, cedro rojo
BOMBACACEAE	Ceiba pentandra	Ceiba bruja, ceiba de lana
MORÁCEAS	Chlorophora tinctoria	Dinde, moral, palo amarillo

Fuente 9 PBOT Saravena

9.1.2 FAUNA

La distribución y la diversidad de la fauna del área de influencia dependen de la variedad de pisos térmicos y las formaciones vegetales que conforman los diferentes tipos de unidad ecosistémicos, en ese orden de ideas encontramos la:

- Fauna del flanco oriental de la cordillera: tiene características particulares de origen andino y amazónico, correspondiendo los de mayor frecuencia a los mamíferos, aves, reptiles y anfibios.
- Fauna asociada al piedemonte y la llanura: Es de origen orinocense y andino, con presencia de amazónico debido a la existencia de corredores biogeográficos como bosques de galería, sabanas y bosques protectores.

La fauna natural del municipio de Saravena, se presenta en la siguiente forma:

Fuente 10 Herpetofauna de la vereda Barrancones

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
Teiidae	Ameiva ameiva	Lagarto
Iguanidae	Anolis auratus	Lagartijo de línea dorada o anoles
Iguanidae	Anolis chrysolepis	Lagartija
Iguanidae	Anolis fuscoauratus	Lagartijo cuellirrojo, anoles de cuello rojo
—	Artibeus perspicillatus	Morrocoy
Boidae	Boa constrictor constrictor	Guio perdicero, Boa, Boa tragavenados

Fuente 11 PBOT Saravena

Fuente 12 Anfibios de la vereda barrancones

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
Bufonidae	*Bufo cf. Typhonius*	Sapo
Bufonidae	*Bufo granulosus*	Saporrito, enterrador
Bufonidae	*Bufo marinus*	Sapo común
Hylidae	*Hyla crepitans*	Rana blanca, rana tigre
Hylidae	*Hyla lanciformis*	Rana de labio blanco
Hylidae	*Hyla microcephala*	Ranita microcephala

Fuente 13 PBOT Saravena

Fuente 14 Hictiofauna vereda Barrancones

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
	Colossoma macropomus	Cachama negra, tambaquí
Serrasalmidae	*Crenicichla saxatilis*	Bocón
Characidae	*Ctenobrycon spilurus*	Golosa, sardina rombo
Curimatidae	*Curimata rutiloides*	Cachaca, mana mana
Cynopotaminae	*Cynopotamus humeralis*	Dientón, Payarín
	Eigenmannia virescens	Cuchilla, mayupita
Gymnotidae	*Electrophorus electricus*	Temblón
Erythrinidae	*Erythrinus erythrinus*	Agua dulce
Lebiasinidae	*Farlowella vittata*	Hocico, Clinja, Lapicero, Aguja
	Gymnotus carapo	Cuchilla, Cuchillo
Gymnotidae	*Hemibrycon jabonero*	Golosa
Characidae	*Hemigrammus marginatus*	Brillante, tetra, sardina
Sorubiminae	*Hemisorubim platyrhynchos*	Siete pintas, Dormilón, Maduro
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guabina, Perra loca
Callichthyidae	*Hoplosternum littorale*	Curito
Lebiasinidae	*Hypostomus watwata*	Chorroncho, cascarrón
Anostomidae	*Leporinus striatus*	Mije rayado, torpedo, corunta

Fuente 15 PBOT Saravena

Fuente 16 Avifauna de la vereda Barrancones

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán caminero
Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Águila sabanera
Cathartidae	*Cathartes burrovianus*	Guara
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Chulo
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma rabi blanca
Columbidae	*Patagioenas speciosa*	Torcaza saraviada
Columbidae	*Patagioenas subvinacea*	Torcaza colorada
Cuculidae	*Piaya cayana*	Candelero
Cuculidae	*Crotophaga major*	Orijuelo
Falconidae	*Milvago chimachima*	Chiriguare
Falconidae	*Caracara cheriway*	Carraco
Cracidae	*Ortalis ruficauda*	Guacharaca
Corvidae	*Cyanocorax heilprini*	Cheo
Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Cubiro
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Cristo fue
Tyrannidae	*Machetornis rixosa*	Atrapamoscas

Fuente 17 PBOT Saravena

9.3 ASPECTOS ABIÓTICOS

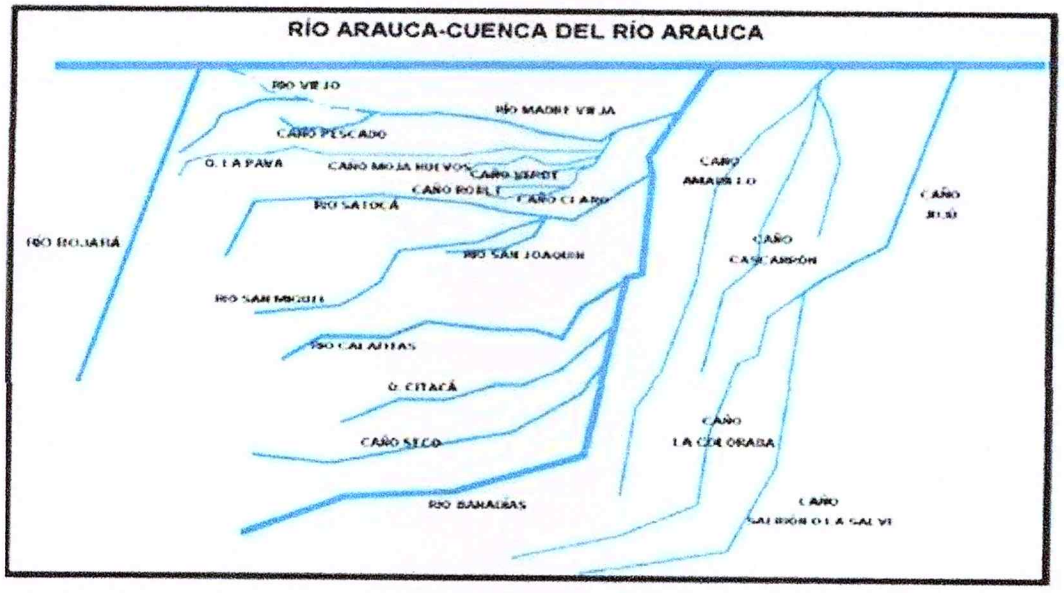
9.3.1 HIDROGRAFIA

El área de estudio está influencia por la cordillera oriental la cual determina la distribución de las aguas corriendo en sentido sur / noreste, hacia la cuencia del rio Arauca y a su vez, a la cuenca del Orinoco. En la cordillera, el recorrido es perpendicular al plegamiento hasta el cambio de cauce y en la parte plana, disperso hacia el Orinoco. La vereda presenta alta oferta hídrica debido al régimen monomodal que le permite contar con lluvias durante la mayor parte del año. Esta distribución temporal es contemplada con la distribución espacial casi total en el área de jurisdicción. Además, en el suelo y subsuelo a poca profundidad, se puede encontrar agua de buena calidad para diversas actividades; La complejidad de la dinámica hídrica en el sector no ha sido suficientemente estudiada y por ello se presentan diferentes situaciones de afectación a la producción a viviendas ubicadas en zonas de riesgo, a

infraestructuras como puentes, vías, tendidos eléctricos, entre otros, la dinámica hídrica se aprecia en la ilustración.

El rio Banadia el nace en jurisdicción del municipio de Fortul, dentro del resguardo indígena Cibariza – Cerro alto, a una altura aproximada de 2.000 msnm. Su recorrido lo inicia de occidente a oriente por un tramo de 5kms luego inicia un recorrido con dirección noreste hasta su confluencia con el rio Calafitas donde toma una dirección norte hasta su desembocadura en el rio Arauca.

Ilustración 4 Dinámica hídrica de la región



9.3.2 UNIDAD DE PAISAJE

El paisaje corresponde a la transición entre pie de monte y llanura aluvial, con pendientes de hasta el 7%, con cobertura de bosque y pastos para ganadería, en el área adyacente se encuentra selva húmeda tropical que poseía corredores de tipo natural como fuentes hídricas, líneas migratorias, franjas espesas de bosques de galería y parches de tipo recurso ambiental, confiriéndole una gran diversidad ecosistémica, genética y de especies, con los procesos antrópicos de modificaciones y se vuelve más porosa la selva, aumentando los parches introducidos y los corredores artificiales, producto de la parcelación y geometrización del terreno, en la actualidad boscosa, se conserva un porcentaje inferior al 18% con la característica de ser la zona mas alta del municipio y la de más difícil acceso. Esta área está

representada por sistemas naturales y de baja intervención denominados sistemas manejados en el sector oriental, donde la matriz se hace menos espesa. Posee baja presencia de sistemas cultivados, algunos corredores artificiales como caminos por donde transitan periódicamente las comunidades indígenas.

9.3.3 SUELO

El área del proyecto según la información de suelos presentada en el Plan de ordenamiento territorial del municipio de Saravena y de los estudios semi-detallados del IGAC efectuados en la zona, estipulan que los suelos pertecen al tipo de conos y glacis de emplayamiento superficiales, limitados por piedras en los conos; son moderadamente profundos en los glacis, presentan buen drenaje y poseen textura gruesa, muestran baja fertilidad y reacción ácida. De acuerdo con la clasificación agroecológica de los suelos, corresponde a suelos de la subclase.

9.3.4 GEOLOGÍA

Los materiales y rocas presentes en el área de influencia del proyecto corresponden al período cuaternario, representado por sedimentos superficiales (Arcillas, gravas y arenas) provenientes de varias fases de erosión que sufrió la cordillera oriental y por los depósitos eólicos que cubrieron parcialmente la cuenca de relleno progresivo. Las consecuencias derivadas del solevantamiento de la cordillera oriental, ocurridas en el preistoceno (terciario) hace 5.300 millones de años puede resumirse en una intensa erosión de la cordillera y el transporte de material lítico, gravilla y arcilla por las corrientes hídricas hacia la planicie (citado por PBOT Saravena).

9.3.5 CLIMATOLOGIA

El clima se caracteriza por una alta precipitación, especialmente en la parte alta de la cordillera donde alcanza los 4000 mm/año; este factor al interactuar con la cobertura boscosa y la menor temperatura, producto del amortiguamiento que hacen los vientos alisios del norte sobre los ecosistemas de montaña, determinan áreas de condensación y almacenamiento hidrológico.

Los datos del IDEAM en la estación meteorológica ubicada en la sede administrativa del INCORA y de los muestreos puntuales en el área del proyecto, reflejan temperaturas promedio de 25.5°C y precipitaciones alrededor de 2890mm y estación seca de invierno.

- **Precipitación:** El comportamiento general de la precipitación del orden de 2500 milímetros. Se tiene un régimen monomodal con máximos durante nueve meses lo que le permite tener agua abundante tanto especial como temporalmente y una de sequia fuerte por los tres meses restantes.
- **Temperatura:** La temperatura es un promedio de 27 grados centígrados, presentándose la mayor elevación de temperatura en el mes de diciembre y marzo.
- **Brillo solar:** Este parámetro tiene un valor de 1800 horas de insolación anual, destacándose los valores más altos en meses de diciembre y marzo.
- **Humedad relativa:** En cuanto a la humedad es mas sencilla, para ella se puede establecer que para los valores máximos se presentan variaciones anuales del 60 y 82% en donde se dan valores elevados de humedad en los meses de mayo a julio.
- **Balance hídrico:** Para la estación de Saravena los resultados del balance hídrico muestran una evaporación potencial de 1.304 mm/año. Se presenta un inicio de almacenamiento de agua hacia el mes de marzo y durante el período abril-noviembre se presentan excesos de agua.

9.3.6 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La economía de la región se centró por muchas décadas en la explotación ganadera extensiva, dada las condiciones geográficas y culturales de la región. En años recientes, la explotación petrolera ha relegado a un segundo plano a la ganadería como eje de la economía del municipio.

Los habitantes en una minoría son llaneros raizales, comunidades indígenas y un gran porcentaje proviene de diferentes regiones como: Santander, Boyacá, Norte de Santander, Cundinamarca, Eje cafetero, La Costa atlántica y pacífica. La multiculturidad del área derivada de la colonización por personas oriundas del interior del país, trajo diversas costumbres y legados en el manejo del campo y del desarrollo del medio ambiente.

Las principales actividades económicas son:

- **Ganadería:** la ganadería es la actividad comercial más importante de la región donde predominando el ganado criollo, en la actualidad predominan las razas mejoradas,

552

también se crían equinos y mulares y algunas especies menores entre porcinos y camuros.

- **Agricultura:** En la región predomina la agricultura tradicional o poco tecnificada. Algunos productos son: cacao, plátano, maíz y yuca, también se cultivan algunas frutas tropicales: naranjas, limones, guanábanas.
- **Comercio:** La microempresa tradicional del municipio ha sido la relacionada con el comercio general

10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

10.1 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Previo a la evaluación de impactos, es necesario realizar un análisis contextual de las actividades que se llevarán a cabo dentro del proyecto, a continuación, se presentará una descripción detallada de las mismas:

Fuente 18 Actividades del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1,0	**ENROCADO**	
1,1	Excavación mecánica en conglomerado entre 0-2 m de profundidad	M3
1,2	Acarreo material interno no mayor a 2 km para reforzamiento del talud natural	M3
1,3	Enrocado con material pétreo de gran tamaño, (incluye: transporte de material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	M3
1,4	Geobolsas (Incluye: material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	M3
1,5	Manto Permanente para Control de Erosión (TRM), incluye anclaje (varilla de 3/8") tres bolillos, anclaje en la corona	M2
1,6	Suministro e instalacion de Geotextil Tejido 3000	M2
1,7	Suministro e instalacion de Geotextil No Tejido 2000	M2
1,8	Construcion de cuneta de coronación + sub drenaje	ML

Fuente 19 Autor propio 2026





553

10.1.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para determinar los impactos ambientales relacionados con el proyecto, se inicia con la identificación de las actividades generales involucradas en su desarrollo. Posteriormente, se analiza cada actividad para detectar sus respectivos impactos ambientales, clasificándolos como beneficiosos (B) o perjudiciales (A), según corresponda, tal como se ilustra en la tabla siguiente:

Fuente 20 Identificación de impactos

ACTIVIDAD	IMPACTO	CARÁCTER
OBRAS DE PROTECCIÓN RIO BANADIA		
Excavación mecánica en conglomerado entre 0-2m de profundidad	Aumento de la escorrentía superficial	A
Canalización mecánica con excavadora (Incluye: repaleo, retiros de escombro, material vegetal y extracción de sedimentos).	Alteración temporal de la calidad del agua por aumento de sólidos suspendidos	A
	Generación de ruido por operación de maquinaria	A
Acarreo material interno no mayor a 2 km para reforzamiento de talud natural.	Emisión de polvo y partículas al ambiente	A
Enrocado con material pétreo de gran tamaño (Incluye: transporte de material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora).	Generación de ruido por operación de maquinaria	A
	Deterioro temporal de la calidad del aire.	
Geobolsas (Incluye: transporte de material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	Generación de residuos sólidos	A
	Deterioro temporal de la calidad del aire.	A
Manto permanente para control de erosión (TRM) incluye anclaje (Varilla de 3/8) tres bolillos, anclaje en la corona	Alteración temporal de la cobertura vegetal existente	A
Suministro e instalación de Geotextil tejido 3000	Generación de residuos sólidos	A
Suministro e instalación de Geotextil no tejido 2000	Alteración temporal de la cobertura vegetal	A
Construcción de Cuneta de coronación + sub drenaje	Aumento de la escorrentía superficial	A

Fuente 21 Autor propio 2026

10.2 METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Para la calificación ambiental, se utilizó igualmente el método definido por las Empresas Públicas de Medellín. De acuerdo con este método la calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

554

$$Ca = C\ (P\ (aEM + bD))$$

Dónde:

- Ca: Calificación Ambiental (varía entre 0.1 y 10)
- C: Clase expresado por el signo + o – de acuerdo al tipo de impacto
- P: Presencia (Varía entre 0.0 y 1.0)
- E: Evolución (Varía entre 0.0 y 1.0)
- M: Magnitud (Varía entre 0.0 y 1.0)
- D Duración (Varía entre 0.0 y 1.0)
- a y b. Constantes de ponderación cuya suma debe ser igual a 10

El índice denominado Calificación Ambiental (Ca), se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican de la siguiente manera:

- Clase (C). Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva o negativa dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- Presencia (P). Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.
- Duración: (D). Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias, se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.)
- Evolución (E). Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias, se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con la que se presenta el impacto.
- Magnitud (M). Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta, cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

Fuente 22 Criterios para la evaluación de impactos ambientales

CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
CLASE DE IMPACTO		
Positiva	+	El efecto mejora el estado actual del recurso afectado
Negativa	-	El efecto deteriora el estado actual del recurso afectado
PRESENCIA		
Cierto	1	Existe absoluta certeza de que el impacto se presente
Probable	8.0	Es probable hasta en un 50 % que impacto se dé
Incierto	4.0	Es poco probable que el impacto se presente

555

Imposible	1.0	Es casi imposible que se dé, pero podría presentarse
MAGNITUD		
Muy Severo	1	Daño permanente al ambiente
Severo	8.0	Daños serios pero temporales al ambiente
Medianamente Severo	5.0	Daños menores pero permanentes al ambiente
Ligeramente Severo	3.0	Daños menores al ambiente
Nada Severo	1.0	Ningún daño al ambiente
DURACIÓN		
Muy Larga	1	Más de un año
Larga	8.0	De seis meses a un año
Moderada	5.0	De un mes a seis meses
Corta	3.0	De un día a un mes
Muy Corta	1.0	Menos de un día
EVOLUCIÓN		
Muy Rápido	1	Menos de un día
Rápido	8.0	De un día a un mes
Medio	6.0	De un mes a seis meses.
Lento	4.0	De seis meses a un año
Muy Lento	2.0	Más de un año

Fuente 23 Método EPM – Arboleda

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto Ca será mayor que cero y menor o igual que diez. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja) asignándole unos rangos. Se observan los rangos establecidos para la calificación ambiental de cada impacto.

Fuente 24 Rangos de calificación ambiental

CRITERIO	RANGO	VALOR
CALIFICACIÓN AMBIENTAL	Muy Alta	8.0 – 10
	Alta	6.0 – 8.0
	Media	4.0 – 6.0
	Baja	2.0 – 4.0
	Muy Baja	0.0 – 2.0

Fuente 25 Método EPM - Arboleda

10.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En esta etapa se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada uno de las actividades del proyecto "**CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.** Para ello se utilizará un método de valoración de impactos por medio del cual se determina la magnitud de la relación proyecto ambiente.

Este método de valoración de impactos está compuesto por tres elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificará los impactos. Estos elementos son los siguientes:

- Acción: Es el conjunto de actividades necesarias para la ejecución del proyecto.
- Efecto: Es el proceso físico, biótico, social económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y puede producir cambios o alteraciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas
- Impacto: Es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales por una determinada acción del proyecto.

En la siguiente tabla, se relaciona los impactos ambientales potenciales a generarse durante la ejecución del proyecto en mención.

10.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presenta una evaluación ambiental del proyecto.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.											CALIFICACION AMBIENTAL
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	A	E	M	B	D	CA	RANGO
Canalización mecánica con excavadora (incluye repaleo, retiro de escombros, material vegetal y extracción de sedimentos)	Remoción de sedimentos y material vegetal del cauce	Aumento de la escorrentía superficial	-	0.8	7	0.5	0.5	3	0.8	3.3	BAJA
Canalización mecánica con excavadora (Incluye: repaleo, retiros de escombro, material vegetal y extracción de sedimentos).	Remoción de cobertura vegetal y sedimentos	Alteración temporal de la calidad del agua por aumento de sólidos suspendidos	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.5	2.5	BAJA
		Generación de ruido por operación de maquinaria	-	0.8	7	1.0	0.8	3	0.3	5.2	MEDIA
Acarreo material interno no mayor a 2 km para reforzamiento de talud natural.	Tránsito y operación de vehículos de carga.	Emisión de polvo y partículas al ambiente	-	0.8	7	0.8	0.8	3	0.8	5.5	MEDIA
Enrocado con material pétreo de gran tamaño (Incluye:	Operación de maquinaria y	Generación de ruido por operación de maquinaria	-	0.8	7	1.0	0.8	3	0.3	5.2	MEDIA

transporte de material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora).	transporte de material pétreo	Deterioro temporal de la calidad del aire.	-	0.4	7	0.8	0.5	3	0.3	1.5	**MUY BAJA**
Geobolsas (Incluye: transporte de material, cargue e instalación en campo con retroexcavadora)	Generación de residuos de materiales sintéticos y empaques	Generación de residuos sólidos.	-	0.8	7	0.5	0.5	3	0.8	3.3	**BAJA**
		Deterioro temporal de la calidad del aire.	-	0.4	7	0.8	0.5	3	0.3	1.5	**MUY BAJA**
Manto permanente para control de erosión (TRM) incluye anclaje (Varilla de 3/8) tres bolillos, anclaje en la corona	Intervención y adecuación de la superficie del talud	Alteración temporal de la cobertura vegetal	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.5	2.5	**MUY BAJA**
Suministro e instalación de Geotextil tejido 3000	Generación de residuos de material geosintético	Generación de residuos sólidos	-	0.8	7	0.5	0.5	3	0.8	3.3	**BAJA**
Suministro e instalación de Geotextil no tejido 2000	Generación de residuos de material geosintético	Alteración temporal de la cobertura vegetal	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.5	2.5	**BAJA**
Construcción de Cuneta de coronación + sub drenaje.	Movimiento y adecuación del terreno	Aumento de la escorrentía superficial	-	0.8	7	0.5	0.5	3	0.8	3.3	**BAJA**

10.5 ANALISIS DE RESULTADOS

Con base en el análisis de resultados, se identificaron diversos impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto "**CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**"

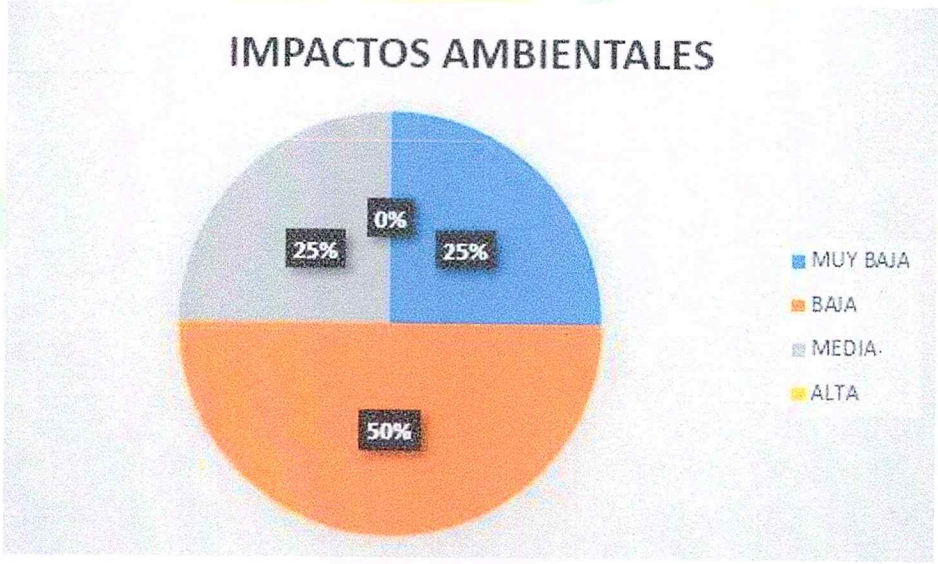
Si bien varias actividades contribuyen a estos impactos, se determinó que los de mayor significancia en el área del proyecto están relacionados con la actividad de canalización mecánica, acarreo de material interno y enrocado con material pétreo de gran tamaño.

Estas actividades involucran procesos como la excavación, repaleo, retiro de material vegetal y extracción de sedimentos transporte y cargue de material, los cuales generan impactos de

valoración media sobre componentes ambientales sensibles como el suelo y el recurso hídrico. Por lo tanto, se considera fundamental implementar medidas de mitigación, control y seguimiento ambiental eficaces que permitan reducir la magnitud de estos impactos y garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto.

A continuación, se relacionan los impactos ambientales generados por las diferentes actividades del proyecto, evidenciando que, aunque varias generan afectaciones, las actividades mencionadas anteriormente son las que presentan mayor relevancia en términos de impacto ambiental negativo.

Ilustración 5 Gráfico de análisis de las valoraciones de efectos ambientales



11. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

11.1 GENERALIDADES

En concordancia con las directrices y lineamientos establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 2041 de 2014, se desarrolla unas Medidas de Manejo Ambiental para el proyecto de **"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** el objetivo principal de este plan es

realizar una evaluación exhaustiva del estado ambiental de la zona de influencia del proyecto, con el fin de identificar y mitigar los posibles impactos negativos que puedan surgir durante la ejecución de las obras. A través de este plan, se busca garantizar un uso sostenible de los recursos naturales, proteger la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector. Las Medidas de Manejo Ambiental se estructura en programas principales complementando un plan de contingencia, que incluyen medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y control de impactos ambientales, con el fin de minimizar los efectos adversos y maximizar los beneficios del proyecto para la comunidad y el medio ambiente.

- Programa de gestión social
- Programa de manejo ambiental
- Programa de seguimiento y monitoreo
- Plan de contingencia

En cada uno de estos programas se pretende dar las principales medidas a seguir durante el desarrollo de las diversas actividades, serán presentados a través de una serie de fichas técnicas.

Fuente 27 Fichas de manejo ambiental

FICHA	PROGRAMA
	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL
PGS- 01	Gestión socio - ambiental
PGS-02	Contratación de mano de obra
PGS-03	Señalización frentes de obra y sitios temporales
PGS-04	**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL**
	Manejo de residuos sólidos convencionales, disposición final de escombros y especiales
PMA-05	Control de emisiones atmosféricas
PMA-06	Manejo de equipos y transporte
PMA-07	Adquisición y transporte de material
PMA-08	Acciones de reciclaje
PMA-09	Medida de compensación ambiental

Fuente 28 Autor propio 2026

11.2 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

11.2.1 GESTION SOCIO AMBIENTAL

PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIO - AMBIENTAL	FICHA No. 1	GESTIÓN SOCIO - AMBIENTAL
	OBJETIVO Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Manejo Ambiental. **METAS** Cumplir en un 100% con la implementación de las medidas, acciones y actividades contempladas en los programas del Plan de Manejo Ambiental durante el período reportado.	

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Generación de conflictos a la comunidad
TIPO DE MEDIDA	✚ Control ✚ Prevención

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

La gestión SOCIOAMBIENTAL debe estar liderada por el director de la obra quien establecerá todas las políticas y lineamientos con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido para mitigar los posibles impactos a generar en el desarrollo de estos.

El contratista de obra debe contar con el personal mínimo para la implementación de los programas y/o proyectos de manejo ambiental que aplican para su obra, conforme los requerimientos de pliego de condiciones. El contratista debe garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones.

- Que la elaboración del Plan de Manejo Ambiental "PMA" cumplan con los requerimientos legales y operativos del contrato.
- Contar con los insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental propuesto y social.
- Garantizar el cumplimiento de cada uno de los programas de manejo ambiental propuesto en el PMA.
- Brindar capacitación e inducción ambiental a todos los trabajadores.
- Garantizar la formulación y el cumplimiento de todos los programas de gestión social que conforman el PMA.
- Responden los requerimientos de las autoridades ambientales.
- Garantizar la respuesta a todas las quejas, inquietudes y/o reclamos de la comunidad dando la solución pertinente.
- Garantizar que se mantenga la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de obra.
- Presentar los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman del PMA, con los registros correspondientes, para aprobación de la interventoría.

LUGAR DE APLICACIÓN
Trabajo en campo y oficina
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
Personal de gestión ambiental

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Profesional ambiental
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Acta de socialización del proyecto -Actas de acuerdos y compromisos con la comunidad -Fotográfico y/o fílmico -Registro firmado de asistentes

561

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
inglauraolaya@gmail.com

562

11.2.2 CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA

PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIO - AMBIENTAL	FICHA No. 2	CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA

OBJETIVO
Contratar mano de obra no calificada de la comunidad beneficiada con el proyecto.

METAS
-Contratar el 30% de la mano de obra no calificada del área de influencia.
-Evitar conflictos con la comunidad por la actividad de contratación.

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Desinformación a la comunidad
TIPO DE MEDIDA	✚ Prevención

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Información: Informar a las Juntas de Acción Comunal del AID y a las autoridades de la administración municipal de Saravena sobre los perfiles de los cargos y acciones a implementar relacionadas con la medida de generación temporal de empleo a las personas residentes en el área de influencia del proyecto. Así mismo, priorizando a personas pertenecientes a grupos vulnerables como madres cabezas de hogar, personas con algún tipo de discapacidad y/o capacidades especiales, víctimas del conflicto armado.

Convocatoria: La convocatoria se realizará inicialmente en la reunión de socialización que el contratista debe llevar a cabo y a la que asistirá lideres, autoridades y comunidad en general, en esta se podrá informar sobre las necesidades de personal para laborar en las obras requeridas por el proyecto (perfiles básico, técnico, profesional y especializado), realizando una primera recepción de Hojas de Vida de las personas interesadas. Adicionalmente por medio de bolsas de empleo local y carteleras informativas se expondrá la oferta laboral y método de recepción de hojas de vida.

Contratación y capacitación: El proceso de vinculación se realizará de la siguiente manera:
1. Realizar convocatoria a través de las carteleras informativas
2. Recepción de hojas de vida.
3. Identificación de los perfiles requeridos y sus requerimientos.
4. Validación de la hoja de vida y soportes.
5. Comunicación con el personal postulante.
6. Entrevista
7. Exámenes de ingreso.
8. Inducción y capacitación.

Se procederá a la contratación al personal masculino y femenino necesario y escogido para el proyecto, realizando las debidas capacitaciones e inducciones, las cuales se soportarán por listas de asistencia.

Con el fin de eliminar brechas y promover la equidad y la autonomía laboral, se solicitará anexar en los contratos los certificados o documentos legales que comprueben la contratación de personas que, por sus características o condiciones, los hace pertenecer a un grupo vulnerable.

Las personas deben anexar el certificado de residencia, expedido por las autoridades competentes del territorio, como las Juntas de Acción Comunal o las Alcaldías.

Se debe cumplir con el decreto 392 de 2021 donde se asegura la contratación de personas jóvenes, para acceder a su primer empleo.

Para dar cumplimiento a la ley 1496 de 2011 con el fin de garantizar igualdad salarial o de remuneración, se tendrá la obligación de llevar un registro de perfil y asignación descargos por sexo, funciones y

563

remuneración, discriminando clase o tipo y forma contractual y perfiles de contratación territorial (básicos, técnicos, profesionales y especializados). Terminación: El contratista realizará entrega a la interventoría de los soportes en materia laboral y prestacional, para el debido proceso de liquidación del componente social. Una vez finalice el proyecto, el contratista deberá remitir a la interventoría un informe a través del cual se pueda evidenciar el cumplimiento de lo estipulado según lo establecido en el programa de contratación de mano de obra local, donde se incluya la cuantificación de la vinculación generada durante el desarrollo del proyecto.	
LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Número de trabajadores de mano de obra no calificada en el área de influencia / Número de trabajadores de mano de obra no calificada requerida Número de quejas por el mal manejo de contratación / Número de quejas recibidas
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Planilla de registro de contratación del personal del área de influencia. -Registro fotográfico. -Planilla de seguridad social -Exámenes de ingreso -Planillas de inducción y capacitación
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El programa de contratación se hará antes de iniciar la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

11.2.3 SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES

PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIO - AMBIENTAL	FICHA No. 3	SEÑALIZACIÓN DE FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES

OBJETIVO

Prevenir los impactos que se generen por la falta de una adecuada señalización de los frentes de obra y de los sitios de uso temporal.

METAS

Todas las medidas de señalización que se implemente cumplan con la norma en cuanto a color, tamaño, distancias, con miras a garantizar la seguridad, fluidez, orden y comodidad de los trabajadores y comunidad en general.

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Alteración temporal de la cobertura vegetal
TIPO DE MEDIDA	✚ Control ✚ Prevención

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Requisitos de la señalización

Toda señal de tránsito debe satisfacer los siguientes requisitos mínimos para cumplir:

- Debe ser necesaria
- Debe ser visible y llamar la atención
- Debe ser legible y fácil de entender
- Debe dar tiempo suficiente al actor del tránsito para responder adecuadamente
- Debe infundir respeto
- Debe ser creíble
- Todos los cerramientos y demarcaciones de las áreas de trabajo deberán estar provistos de cinta reflectiva, círculos de señalización y/o canecas que permitan su visualización

Criterios de instalación

- Colocarlas en lugares visibles
- Estar situadas a la derecha del conductor y antes de la zona afectada
- La señalización que entre en contradicción con la señalización de obra deberá ser retirada o tapada

Delimitación

- Se sugiere tener en los casos que lo requieran debe haber doble delimitación.
- Externa, que proteja toda el área de trabajo, incluyendo los equipos, materiales, etc.
- La delimitación debe hacerse preferiblemente en malla o tela de un (1) metro de altura o más, para reducir el riesgo de que alguna persona ingrese al área de trabajo.
- La cinta solo se recomienda en ambientes cerrados y controlados. En caso de usar cinta, se recomienda usar tres filas de cinta para reducir el riesgo de que algunas personas la levanten.

Señales preventivas

Las señales preventivas deberán aplicarse con suficiente anticipación, cuando se cierre u obstruya cualquier parte de la vía, a fin de advertir al conductor de las restricciones y riesgos existentes en la zona.

Señales reglamentarias

- Los trabajos de proyectos de infraestructura urbana que afectan el tránsito originan situaciones que requieren atención especial. Si en tales condiciones son necesarias medidas de reglamentación diferentes a las usadas normalmente, los dispositivos de reglamentación permanente se removerán o se cubrirán adecuadamente y se reemplazarán por las señales de reglamentación apropiadas.

- En los sectores donde se límite el peso del vehículo, o el peso por eje permitido, además de utilizar las señales de reglamentación correspondiente, se habilitará un desvió para los vehículos que excedan los limites señalados por el tramo en ejecución de trabajo.
- Se podrán utilizar señales luminosas intermitentes si es necesario, que demarquen la calzada de tránsito por medio de focos luminosos distanciados no más de 10 m con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva.

PREVENTIVOS - INFORMATIVOS		
TRABAJOS EN LA VIA	MAQUINARIA EN LA VIA	BANDERERO
		
		

Señalización en los frentes de trabajo:

- Se señalizarán adecuadamente las áreas de trabajo, especialmente donde se trabaje con productos químicos nocivos para la salud humana, zonas de hidratación, riesgo eléctrico, etc.
- Se hará el cerramiento de todas las áreas de trabajo delimitando completamente el sitio de la obra con cinta de demarcación con franjas amarillas y negras la cinta se apoyará sobre delineadores tubulares (colombinas), espaciados cada 3 metros cada una.
- Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra se encontrarán limpios y bien colocados durante todo el transcurso de ésta.
- Si fuese necesario el trabajo nocturno se instalarán señales reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos y flechas que indicarán la labor que se está realizando.
- Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra, estarán acordonados y ubicados dentro de la señalización de cada frente de trabajo y no obstaculizarán el tránsito vehicular y peatonal.
- En los frentes de trabajo del proyecto, se manejarán con señalización vertical de tipo preventiva, reglamentaria e informativa.

LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Numero de señales instaladas / número de señales requeridas X100 Tipo de indicador: cuantitativo
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Fotográfico y/o fílmico -Acta de reuniones sostenidas con el personal de obra

566

	-Registro firmado de asistentes
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

11.2.4 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES

PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIO - AMBIENTAL	FICHA No. 4	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES

OBJETIVO
Garantizar la limpieza en área del proyecto, dar cumplimiento a lo establecido en el decreto 2981 de 2013 y dar cumplimiento a la resolución N° 2184 de 2019.

METAS
Disponer en forma adecuada el 100% de los residuos generados durante la ejecución del proyecto.

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Generación de residuos sólidos
TIPO DE MEDIDA	✚ Control ✚ Prevención ✚ Mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Para los residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto se debe realizar el siguiente procedimiento:

Clasificación de los residuos sólidos

Se debe realizar una clasificación de los residuos teniendo en cuenta la siguiente clasificación:
Grupo 1: Residuos no reciclables
Grupo 2: Residuos Reciclables
Grupo 3: Residuos Peligrosos

Recolección para el grupo 1,2 y 3

El contratista debe colocar en el sitio de la obra los recipientes necesarios y adecuados y demarcados para la recolección de los residuos sólidos una vez clasificados.

Para el grupo 3 los residuos deben ser recolectados en bolsas de polipropileno de alta densidad, desechables, de color rojo, calibre mayor de 1.8 y colocarlos dentro del recipiente de residuos peligrosos.

Almacenamiento temporal para el grupo 1,2 y 3

Residuos reciclables: corresponden a este grupo materiales como el vidrio, aluminio, papeles, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra, que deben ser recolectados y almacenados en un área definida y protegida de los cambios climáticos, hasta que tengan un volumen considerable para que sean recolectados por los recicladores autorizados.

Residuos peligrosos o contaminados: Este tipo de residuo no puede ser mezclado con ningún otro dada sus características de peligrosidad, por tanto, el contratista, desde el momento de su producción, debe recolectarlos y colocarlos en un sitio diseñado para tal fin, puede ser un contenedor en perfectas condiciones limpia y seca y la cual debe estar rotulada conforme lo estable las normas de seguridad. (Dentro de los residuos peligrosos tenemos, aceites usados, elementos de protección personal usados, residuos de productos químicos, envases de productos químicos, material usado en atención de primeros auxilios, baterías, etc)

Residuos no aprovechables —basuras-: Como su nombre los indica son residuos que no tienen ningún valor y van normalmente a los rellenos sanitarios; deberán ser almacenados hasta que la empresa prestadora del servicio los recoja para su disposición final, el tiempo de almacenaje no debe ser mayor a 3 dias.

Disposición final para el grupo 1,2 y 3

Grupo 1: Residuos no reciclables

Los residuos ordinarios e inertes serán recolectados por la empresa prestadora de servicios públicos, en los días y horarios establecidos y dispuesto en los rellenos sanitarios y/o celdas transitorias.

Grupo 2: Residuos Reciclables

Debe ser entregados a asociaciones de recuperadores o personas idóneas en la actividad de reciclaje de materiales. Cada vez que se haga la entrega se debe llenar el formato de control y seguimiento y las respectivas actas de entrega, la cual deben estar firmada por quien entrega y por quien recibe.

Grupo 3: Residuos Peligrosos

Estos residuos deben ser manejados por una empresa autorizada por la autoridad ambiental competente para el manejo de residuos peligrosos. Está totalmente prohibido mezclar los residuos peligrosos con los residuos no reciclables.

Cada vez que se haga entrega a la empresa que ira a manejar dichos residuos se debe diligenciar el respectivo formato de control y seguimiento, elaboración de acta de entrega y se debe solicitar a la empresa encargada del manejo de los residuos peligrosos la respectiva acta de incineración.

El Supervisor debe solicitar al contratista copia de la licencia ambiental para manejo de residuos peligrosos de la empresa contratada para tal fin.

RECOMENDACIONES:

- Se instalará como mínimo un (01) Punto ecológico en frente de obra (incluye suministro, instalación mantenimiento y desmonte durante la duración de la obra).
- Se dispondrá de mínimo dos (02) áreas especiales como sitio de Acopio temporal de residuos escombros y desperdicios de 4X4 m.

LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Numero de señales instaladas / número de señales requeridas X100 Tipo de indicador: cuantitativo
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Fotográfico y/o fílmico -Acta de reuniones sostenidas con el personal de obra -Registro firmado de asistentes
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

11.2.5 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS

PROGRAMA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

FICHA No. 5	CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS

OBJETIVO

Prevenir la contaminación emitida a la atmosfera que pueda ser generada en las actividades de la obra.

METAS

Implementar acciones de mitigación para el impacto generado por la emisión de gases y material participado en el área de la obra.

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Emisión de polvo y partículas al ambiente
TIPO DE MEDIDA	✚ Control ✚ Prevención ✚ Mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Control de material particulado (polvo)

- Realizar humectación periódica de vías de acceso, áreas de excavación y zonas de tránsito de maquinaria durante temporadas secas.
- Cubrir con lonas los vehículos que transporten material susceptible de generar dispersión de partículas.
- Limitar la velocidad de circulación de vehículos dentro del frente de obra a máximo 20 km/h.
- Evitar el almacenamiento prolongado de materiales finos expuestos a la acción del viento.
- Implementar limpieza periódica de las vías utilizadas para el transporte de materiales.

Control de emisiones gaseosas

- Garantizar que toda la maquinaria y vehículos cuenten con mantenimiento preventivo y correctivo periódico.
- Prohibir la quema de residuos sólidos, vegetación o cualquier otro material dentro del área del proyecto.
- Evitar mantener maquinaria y vehículos encendidos en ralentí cuando no se encuentren en operación.
- Utilizar combustibles y lubricantes que cumplan con las especificaciones ambientales vigentes.

Control durante transporte de materiales

- Verificar que las volquetas no excedan su capacidad de carga.
- Mantener en buen estado las carpas o cubiertas utilizadas para el transporte de materiales.
- Establecer rutas internas que minimicen el tránsito innecesario de vehículos.

Seguimiento y sensibilización

- Realizar inspecciones periódicas al estado mecánico de la maquinaria.
- Capacitar al personal sobre buenas prácticas para la reducción de emisiones atmosféricas.
- Llevar registros de mantenimiento de equipos y vehículos vinculados al proyecto.

570

LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Fotográfico y/o fílmico -Preoperacionales -Documentos de vehículos
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

11.2.6 MANEJO DE EQUIPOS Y TRANSPORTE

PROGRAMA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

FICHA No. 6	MANEJO DE EQUIPOS Y TRANSPORTE

OBJETIVO

Definir las acciones a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de equipos y vehículos presentes en la obra.

METAS

Mitigar el impacto generado por el tránsito de vehículos en el área de la obra.

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Alteración temporal de la cobertura vegetal
TIPO DE MEDIDA	✚ Control ✚ Prevención ✚ Mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Actividades para desarrollar.

- No se debe realizar en el frente de obra mantenimiento y lavado de vehículos ni se realizarán almacenamientos temporales de combustibles allí para tal fin de acuerdo con lo ordenado por la Ley 769 de 2002.
- Todo vehículo y equipos que trabajen en el frente de obra deberán contar con sistemas de alarma o pito para la reversa.
- Se recomienda la utilización de vehículos con modelos recientes para evitar emisiones gaseosas por encima de los límites permisibles que constituyen contaminantes atmosféricos.
- Todos los vehículos deberán cumplir con las disposiciones de tránsito Municipal, para estos eventos y estar dotados de los equipos de carretera que se requieran.
- Cuando se adelanten trabajos en horarios nocturnos, no se podrá utilizar equipo que produzca ruido fuera de los niveles sonoros permitidos en la zona, tales como compresores o ranas, etc.
- Los vehículos no deberán usar corneta claxon o bocinas al interior de esta y no operarán equipos de radio y similares con niveles de presión sonora que incomoden la comunidad.
- Todas las cargas que sean transportadas por el contratista deberán estar bien acomodadas de tal manera que su volumen este a ras del platón, y debe estar cubierta con lona, con el fin de evitar la dispersión de materiales en los recorridos.
- Cuando se estén realizando operaciones de cargue o descargue de materiales, escombros u otros, el medio de transporte deberá estar completamente detenido, con el fin de evitar movimientos que puedan causar cualquier tipo de accidentes. El operador de los vehículos o equipos no podrá llevar ropa holgada, el pelo suelto, bufandas, cadenas, o ningún otro elemento que lo pueda llevar a resultar atrapado por el vehículo u equipo.
- Si se presenta un escape, perdida de algún material o derrame en áreas de espacio público, este deberá ser recogido inmediatamente por el mismo transportador, por eso es importante contar con los elementos o equipo necesario.
- Se prohíben las quemas a cielo abierto dentro y fuera del lugar donde se adelantan las obras.

572

LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Registro fotográfico
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

11.2.7 ADQUISICION Y TRANSPORTE DE MATERIAL

PROGRAMA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

FICHA No. 7	ADQUISICIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL

OBJETIVO

Proponer las acciones tendientes a evitar la generación de impactos representativos al entorno directo de ejecución del proyecto y sitios de extracción de material.

METAS

Implementar el 100% de las acciones planteadas.

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Deterioro temporal de la calidad del aire
TIPO DE MEDIDA	✚ Control ✚ Prevención ✚ Mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Actividades para desarrollar.

- Realizar un taller de capacitación a todo el personal que laborará en la ejecución del proyecto.
- Exigir la presentación por parte de la cantera, licencias, permisos y demás documentos que avalen la extracción del material en dicho sitio.
- Exigencia de certificado de revisión técnico – mecánica y de emisión de gases a los vehículos que transporten el material.
- Exigencia de carpa para los vehículos que transporten el material, para evitar aporte de material particulado a la atmósfera.
- El contratista por medio de su equipo interdisciplinario, diseñara la ruta de transporte de material tomando en cuenta el tráfico vehicular, zonas escolares y peatonales. En dichas zonas la velocidad de desplazamiento de los vehículos no puede ser mayor a los 30 kilómetros por hora.
- Se recomienda la contratación de una persona que regule el cumplimiento de rutas, velocidad y cumplimiento de las actividades de obra.
- Por ningún motivo se permitirá el transporte sobre el material de relleno de personal o combustible.

LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Registro fotográfico Bitácora de las cantidades de obra utilizadas Documentos legales de la cantera o entienda en la cual se adquiera el material
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

11.2.8 ACCIONES DE RECICLAJE

PROGRAMA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	FICHA No. 8	ACCIONES DE RECICLAJE

OBJETIVO
Disminuir los niveles de contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos.

METAS
Implementar el 100% de las acciones planteadas.

IMPACTOS A MANEJAR	✚ Generación de residuos sólidos
TIPO DE MEDIDA	✚ Control ✚ Prevención ✚ Mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Actividades para desarrollar.

Para cumplir con la política ambiental de gestión integral de residuos sólidos, emanada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) de responsabilidad de todos los ciudadanos, se identificarán el tipo de residuos sólidos a generar, así como las medidas específicas para su manejo (almacenamiento temporal y disposición final).

El procedimiento de manejo es el siguiente:

- Clasificar (código de colores) y separación en la fuente.
- Recolectar y almacenar temporalmente.
- Los residuos no peligrosos serán clasificados y su disposición final será en el relleno sanitario.
- Para los residuos peligrosos se contratar una empresa de servicio de aseo especial para la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos e industriales.
- Transporte de residuos sólidos en vehículos apropiados.
- Implementación de programas de reciclaje, reutilización y recuperación.

Los residuos sólidos se clasificarán de la siguiente manera

- Tipo 1. Reciclable y Reutilizables: Corresponden a este grupo materiales como el vidrio, aluminio, papel, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra.

- Tipo 2. Residuos no aprovechables: No tienen ningún valor e irán al relleno sanitario de Guayabales; se almacenarán máximos por 7 días y se trasladarán hasta el relleno sanitario.

- Tipo 3. Residuos peligrosos o contaminados: Este tipo de residuo no puede ser mezclado con ningún otro, dada sus características de peligrosidad, por tanto, desde el momento de su producción, se recolectarán y colocarán en una caneca en perfectas condiciones limpia y seca, rotulada conforme las normas de seguridad.

Almacenamiento de los residuos sólidos:

Se almacenarán en recipientes adecuados dependiendo del tipo de residuos a almacenar. Se utilizarán preferiblemente recipientes plásticos reutilizables combinados con bolsas pláticas

desechables para facilitar su manipulación. La capacidad del recipiente no deberá ser mayor a 25 kg para poder ser levantada por una sola persona y deberán tener tapa con buen ajuste para evitar la entrada de agua, roedores y moscas.

Transporte de residuos sólidos:

Los residuos no peligrosos serán entregados a la empresa encargada de la recolección y posterior disposición final en el relleno sanitario en un vehículo apropiado para esta actividad.

El transporte de los residuos peligrosos si se generan lo realizara una empresa de servicios especiales legalmente constituida y con todos los permisos o licencias ambientales si aplican emitidas por la autoridad ambiental para su recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Puntos ecológicos:

Para la correcta disposición de los residuos sólidos se contará con tres puntos ecológicos con las siguientes características:

1 estructura calibre 18 pintura electrostática de color negro con tablero informativo de 16 cm de ancho, de lo que se tienen que desechar en cada caneca, soldada robusta para que no tenga movimiento.

3 canecas de colores reglamentarios estipuladas en la foto

Punto ecológico de 55 lts, papeleras de vaivén de colores blanco, verde. negro y rojo como quiera combinarlas.

garantía 1 año en la estructura

Medidas de la estructura:
90 cm de ancho
100 cm de alto
38.5 cm de profundidad

Medida de las canecas de 55:
71 CM de alto
28 CM de ancho
38 CM de profundidad



Orden y aseo: Consistirá en las siguientes actividades:

Retiro de residuos sólidos de los frentes de obra.

Inspección de orden y aseo en los frentes de obra (registro fotográfico).

LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Frecuencia de recolección de residuos sólidos Volumen total de material recolectado Volumen por tipo de material reciclable
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Registro fotográfico
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

11.2.9 MEDIDA DE COMPENSACION AMBIENTAL

PROGRAMA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	FICHA No. 9	MEDIDA DE COMPENSACION AMBIENTAL
	OBJETIVO Fortalecer los aspectos paisajísticos con la siembra de especies Ornamentales. **METAS** Sembrar especies de plántulas nativas en el área adecuada para la medida de compensación.	
IMPACTOS A MANEJAR		✚ Generación de residuos sólidos
TIPO DE MEDIDA		✚ Control ✚ Prevención ✚ Mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Actividades a desarrollar:

- Efectuar la siembra y aislamiento de plántulas en el sitio de la obra para proteger y reforestar el área afectada con especies nativas.
- La adquisición del material vegetal se hará en viveros particulares u oficiales.
- Establecer un sistema de plantación en forma de tres bolillos.

Actividades a seguir para la plantación de las especies vegetales

Material vegetal: el material para la siembra debe tener una altura mínima de 80cm, para garantizar el buen desarrollo del árbol; además, debe contar con buenas condiciones fitosanitarias.

Preparación del terreno: Se harán plateas de 0.80 a 1.0m. Las dimensiones de los hoyos serán de 0.4*0.4*0.4mst

Sistema de plantación: el trazado será de tres bolillos, con distancias de 2.5*2.5m o de 3.0m*3.0m entre árbol y árbol.

Fertilización: Un mes antes de plantar el material, se aplicarán al hoyo, 160gr de caldos y 2kg de abono orgánico (estiércol) 50 gr de abono químico 16-30-16 al momento de la siembra.

Se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Las plantas deber ser adquiridas en un vivero certificado, cuidando de seleccionar los individuos que responden a un crecimiento vigoroso, homogéneo y sanitario adecuado.

Para la siembra se procede a cortar longitudinalmente la bolsa, cuidando de no afectar en el corte la zona de la raíz y desprendiéndola totalmente del pan de tierra; posteriormente se toma la planta por el cuello y se deposita en el hoyo previamente preparado y fertilizado.

Sembrada la planta deberá regarse con agua, con el fin de homogenizar las tensiones diferenciales entre la humedad existente en el pan de tierra y aquellas allí encontradas.

Características de los árboles de vivero

Los árboles provenientes del vivero deben cumplir entre otras las siguientes características, deben tener entre 0.8 y 1.00m de altura, se deben seleccionar los que presenten mejor desarrollo. Se debe escoger individuos de fuste recto, totalmente vertical y sin bifurcaciones, para aquellos árboles de un solo tronco; para especies arbustivas y arbóreas se rechazarán aquellas con desarrollo inclinado o irregular. Dichos árboles deberán contar con perfecto estado fitosanitario.

No se aceptarán individuos que presenten deterioro de la bolsa en la cual se encuentra el pan de tierra o exposición de las raíces.

Siembra de árboles

La siembra de árboles se dará en zona blanda, se deberá tener en cuenta inicialmente realizar aislamiento de la zona en la se sembrarán los árboles, con cinta de señalización y sus respectivos soportes, evitando así posibles accidentes de estas excavaciones.

No se compactará en exceso la tierra donde se realice la siembra del árbol y el material de relleno entre la raíz y el hueco; se aplicara por cada árbol 15gr de fertilizante (Se recomienda triple 15) en forma de anillo a la base del tronco, cubriéndolo ligeramente con tierra negra; posteriormente será regado el suelo con abundante agua.

Esta actividad incluye herramientas menores, material vegetal, abono y nutrientes, alambra y mano de obra.

Bolsas ecológicas

Entrega de Bolsas Ecológicas en LONA MADRE SELVA, tamaño de 40 cm de alto por 35 cm de ancho con fuelle de 10 cm y estampado a 1 tinta 1 Cara, con logos de la Administración, serán entregadas a la comunidad del Área de influencia directa del provecto.

LUGAR DE APLICACIÓN	
Trabajo en campo y oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión ambiental	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Área revegetalizada y establecimiento de especies ornamentales.
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	-Registro fotográfico - Informe de cumplimiento
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Al finalizar la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Plántulas nativas de la región 200 unidades $4.572.552 Bolsas Ecológicas 50 unidades $ 1.750.000

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

12. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias que se implementaran para el proyecto **CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.** serán orientadas a compensar, corregir, y mejorar cualquier de las afectaciones ambientales que genere la ejecución de este y así garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto y mejorar la calidad de vida de la comunidad local.

Fuente 29 Costos de las medidas compensatorias

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Suministro y siembra de plántula nativa, Siembra de plántula nativa con una altura mínima de 80 cm, el distanciamiento de siembra será de 2.5 m x 2.5m entre árbol. Con 15 gramos de fertilizante por planta.	UND	200	$ 22,862.76	$ 4.572.552
Bolsas Ecológicas en LONA MADRE SELVA, tamaño de 40 cm de alto por 35 cm de ancho con fuelle de 10 cm y estampado a 1 tinta 1 Cara, con logos de la Administración	UND	50	$ 35,000.00	$ 1.750.000,00

13. PERMISOS AMBIENTALES

Tabla 3 Permisos ambientales

Aspecto Ambiental	Situación del Proyecto	Observaciones / Requisitos
Aprovechamiento forestal	No aplica	Las actividades del proyecto no implican tala, poda o aprovechamiento forestal, por lo cual no se requiere permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental.
Ocupación de cauce	Aplica	El proyecto contempla intervención sobre el cauce natural del rio Banadia, por tanto, no se requiere permiso de ocupación de cauce.
Concesión de aguas superficiales	No Aplica	Se requiere el uso de 13.887 litros de agua para la ejecución de actividades constructivas que incluyen concreto. Este recurso hídrico será suministrado por la empresa FD&MH SOLUCIONES Y SERVICIOS S.A.S (NIT 901445669-5), la cual cuenta con permiso de concesión de agua para uso industrial mediante Resolución No. 0052 del 13 de octubre de 2021, expedida por CORPONOR.
Materiales de cantera	Aplica	Aunque el proyecto no realiza directamente la explotación de materiales, es obligatorio que la empresa contratista adquiera dichos materiales (material pétreo) de canteras legalmente autorizadas, con título minero vigente y en cumplimiento de la normatividad ambiental y minera.

Fuente 30 Autor propio 2026

14. PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia tiene como objetivo principal establecer una serie de medidas que permitan prevenir o atender emergencias que puedan llegar a presentarse durante la etapa de construcción del proyecto. Estas medidas se basan en un análisis previo, en él se identifican los principales riesgos potenciales a los cuales se expone el proyecto durante el desarrollo de esta etapa.

14.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

14.1.1 AMBIENTALES

Dada la naturaleza del proyecto y las características del entorno en el cual se desarrolla, se prevé que los riesgos ambientales a los cuales pueden enfrentarse durante la fase de construcción son bajos: escasos y poco probables de ocurrir. No obstante, el proyecto no está

exento de algunas situaciones indeseadas que pueden llegar a presentarse, las cuales se describen a continuación, categorizarlas como riesgos naturales y otros riesgos, según el caso.

14.1.2 RIESGOS NATURALES

Se refiere a todas aquellas situaciones anómalas que pueden llegar a presentarse sin que medie la mano del hombre, provocando estados de emergencia durante el desarrollo del proyecto.

14.1.3 RIESGOS ASOCIADOS A ANIMALES E INSECTOS

Mordedura de serpientes: pese a que el proyecto se desarrollará en un entorno urbano, en el que las serpientes han sido diezmadas por sus habitantes, aún es posible que alguna de las personas al servicio del proyecto, especialmente en el sitio donde se adelantará la construcción, resulte afectada por la mordida de uno de estos reptiles, si no se toman las medidas de precaución.

Ataque de abejas africanizadas: En la zona es común observar el desplazamiento de grandes panales de abejas africanizadas, las cuales suelen posarse temporalmente sobre los árboles o sobre las partes altas de las edificaciones, donde normalmente se tornan agresivas.

Problemas de salud asociados a vectores: En el área de intervención directa del proyecto, la proliferación del mosquito *Aedes aegypti,* pese a los esfuerzos de la administración municipal por erradicarlo, hace que el dengue sea actualmente uno de los principales motivos de consulta por urgencia en los centros de salud locales.

Riesgos asociados a fenómenos ambientales o a las fuerzas de la naturaleza: Descargas eléctricas (rayos). Al finalizar el periodo de sequía y comenzar el periodo de lluvias, se presenta un periodo de transición marcado por la intensidad de las tormentas eléctricas que se presentan repentinamente, al cual se le conoce como "entrada de agua". Igualmente, cuando el periodo de lluvias termina y comienza el periodo de sequía. Si la ejecución de las obras coincide con alguno de estos periodos e incluso si se la durante el periodo de las obras coincide con alguno de estos periodos e incluso si se da durante el periodo de lluvias, las descargas eléctricas constituyen también una amenaza para la integridad física de las personas que laboran en la pavimentación.

Sismos: Aunque según INGEOMINAS el área del proyecto se encuentra en una zona de amenaza sísmica baja, podría llegar a presentarse movimientos telúricos que afecten la construcción en proceso.

Otros riesgos: En esta categoría se agrupan todas aquellas situaciones indeseadas que pueden llegar a presentarse por causas diferentes a las naturales. Los principales se describen a continuación:

Accidentes: En la fase de construcción, los accidentes pueden ser básicamente de dos tipos: accidentes laborales inherentes a la actividad de construcción y accidentes provocados por vehículos o maquinaria al servicio de la obra.

Incidentes: Se refiere a problemas de relaciones interpersonales que pueden presentarse entre los mismos integrantes del grupo constructor, entre éstos y la comunidad, etc.

Problemas de orden Público: Se refiere a cualquier eventualidad que pueda llegar a presentarse relacionada con los problemas de orden público que se viven en la zona: atentados terroristas, secuestro de personal, paros armados, amenazas contra los trabajadores, etc.

Problemas con la autoridad ambiental: La no realización oportuna de los trámites previstos en materia ambiental puede traer consigo problemas como: Suspensión de las obras, multas y sanciones.

Pandemia: Se refiere a cualquier tipo de emergencia sanitaria que pueda presentarse a nivel mundial, ejemplo: Pandemia de gripe A (H1N1) de 2009-2010, COVID 19.

14.2 PLAN ESTRATÉGICO

Las medidas a implementar para la prevención y atención de emergencias que puedan llegar a presentarse como consecuencia de los riesgos previstos se describen a continuación:

Fuente 31 Medidas de prevención y atención de emergencias

TIPO	RIESGO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE ATENCIÓN
Riesgos Naturales	Riesgos asociados a fenómenos naturales o las fuerzas de la naturaleza.	Mordeduras de serpientes	Concientizar a los trabajadores sobre este riesgo. Usar elementos de protección personal (Botas, pantalón grueso, guantes). Identificar centros de salud con disponibilidad de suero antiofídico.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en la obra. Traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada.
		Ataques de abejas africanas	Concientizar a los trabajadores sobre este riesgo. No hacer ruido excesivo ni lanzar objetos contra los paneles, ya sea que se encuentren en movimiento o detenidos en algún lugar. En caso tal que un panal invada una estructura en construcción, buscar la ayuda de expertos en el tema como el personal de la defensa civil.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada.
		Problemas de salud asociados a vectores como los mosquitos.	Garantizar que los trabajadores estén debidamente inmunizados contra enfermedades como la fiebre amarilla, el paludismo, el dengue, etc. Acatar las medidas que en el momento se estén llevando a cabo por la Unidad de Salud de Arauca.	NO auto medicarse. Asistir al centro de salud más cercano a la mayor brevedad posible.
		Inundación	Monitorear los niveles de riesgo, si las obras se adelantarán durante el periodo de lluvias.	Las que resulten de conformidad con el monitoreo de los niveles de riesgo realizado.
		Descargas eléctricas (Rayos)	No realizar actividades a la intemperie cuando haya amenaza de tormentas y/o cuando estas se estén presentando.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada. Protección de cadáveres mientras se efectúa el levantamiento, en caso tal que haya muertos.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

TIPO	RIESGO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE ATENCIÓN
		Sismos	Tener en cuenta las consideraciones de sismo resistencia que fuese aplicable a esta zona[1]	Salir y mantenerse en lugares abiertos en caso tal de presentarse un movimiento telúrico durante las horas de trabajo; no permanecer dentro de las instalaciones en construcción. Manejo adecuado de escombros en caso tal que haya derrumbe o deterioro de las construcciones.
Otros riesgos	Accidentes		Brindar capacitación específica para el desarrollo de sus labores a todo el personal que se encuentre al servicio del proyecto. Brindar capacitación en primeros auxilios y sistemas de señalización a todo el personal que se encuentre al servicio del proyecto. Disponer la señalización adecuada en todos los frentes de obra y respetar las señales de tránsito cuando se esté transportando materiales o personal.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada.
	Riesgos biológicos		Brindar la capacitación al personal sobre medidas de salubridad e higiene personal. Utilizar equipos de equipos de Protección personal. Regirse por las medidas estipuladas por el gobierno para este caso.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada. Aislarse según sea el caso.

Fuente 32 Autor propio 2026

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

14.3 PLAN OPERATIVO O PLAN DE ACCIÓN

El residente es responsable de liderar las acciones en caso de una eventualidad o contingencia, con el apoyo de los obreros y los diferentes frentes de obra, quienes deben estar capacitados y familiarizados con este tipo de situaciones. Para garantizar una respuesta efectiva, es crucial que el residente tenga un plan de acción establecido, que incluya procedimientos de evacuación y el uso de equipos adecuados según la gravedad o complejidad de la situación. Esto requiere que el residente tenga conocimientos y entrenamiento adecuados, así como acceso a los recursos y equipos necesarios.

El Plan de acción se activa en tres niveles, según la gravedad y magnitud de la eventualidad, la disponibilidad de recursos, equipo y personal, y la proximidad de apoyo, esta respuesta escalonada permite adaptar la acción a la severidad de la situación.

Nivel I: Autoayuda. Se activa cuando ocurre un evento menor sin lesiones ni daños a equipos, maquinarias o bienes de la comunidad, el grupo del frente de trabajo responde, liderado por el residente, quien evalúa la situación y toma medidas con el personal y equipos disponibles. Si es necesario, notifica a las autoridades municipales y departamentales, en caso de que el residente no pueda actuar, el encargado de seguridad industrial asume sus responsabilidades en el plan de contingencia.

Nivel II: Ayuda mutua. Se activa cuando se presentan lesiones leves que pueden ser atendidas en el hospital de Saravena, sin necesidad de solicitar ayuda externa a municipios o contratistas, en este nivel, la capacidad de respuesta del personal y equipos en terreno es superada. El residente coordina la respuesta y notifica a entidades como la Secretaría de Infraestructura Física Departamental y la oficina central de la empresa constructora para activar pólizas de seguros si es necesario.

Nivel III: Se activa en caso de eventualidades graves que requieren atención médica especializada en ciudades como Bucaramanga, Cúcuta o Bogotá, debido a la gravedad o número de personas lesionadas que superan la capacidad del Hospital de Arauca. El residente coordina la respuesta y solicita apoyo logístico y ayuda a contratistas, constructores, autoridades municipales, entidades gubernamentales, civiles y militares para manejar la eventualidad y atender la contingencia en el área impactada.

14.4 PLAN INFORMATIVO MEDEVAC (MEDICAL EVACUATION)

La atención médica y evacuación del sitio de ocurrencia de las emergencias es un factor de vital importancia para el Departamento de Arauca ya que por medio de este procedimiento se garantiza una atención médica adecuada a los lesionados y el traslado oportuno del lugar de ocurrencia del evento al centro de atención médica requerido. Procedimiento de Evaluación Médica: MEDEVAC (Medical evacuation); El procedimiento que garantiza la atención y traslado de los pacientes del lugar de ocurrencia del evento, al centro de atención y traslado de los pacientes del lugar de ocurrencia del evento al centro médico que requiera.

15. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El monitoreo y seguimiento tendrá por objeto velar por el cumplimiento de los programas y proyectos de manejo ambiental propuestos en el PMA esta actividad se realizará diariamente tanto por el personal ambiental y/o residente de la obra como por la interventoría del contrato. La administración municipal y la comunidad en general, también son responsables y plenamente facultados para realizar monitoreo y seguimiento ambiental, para el cumplimiento de cada uno de los programas y proyectos ambientales establecidos en el PMA (Plan de Manejo Ambiental).

Fuente 33 Directorio generalizado

MUNICIPIO	Entidad	Teléfono
Arauca	Alcaldía	8853156
	Secretaria de Obras Municipal	8850943
	Gobernación de Arauca	8857116
	Obras Públicas Departamental	8853235
	Hospital	8852024 - 8853442 – 115
	Comité de prevención y atención de desastres	8857116
	Cruz roja	8852906 – 106
	Defensa Civil	8852292
	Bomberos	119-8857463
	Ejército Nacional	8852964 – 8850560

	Armada Nacional	8856753
	Policía Nacional	112
Tame	Alcaldía	8886129
	Defensa Civil	8886008
	Bomberos	119
Saravena	Alcaldía	8892055
	Hospital	8891329 - 8891324
	Bomberos	119
Arauquita	Alcaldía	8836085
	Bomberos	119
Caño Limón	Occidental de Colombia	8853328 – 8853329 - 8852964

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

16. COSTOS PMA

Tabla 4 Costos PMA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	TOTAL
PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL					
PGS-01	Gestión socio - ambiental				
	Elaboración de informes, charlas ambientales y demás acciones que hagan parte de las condiciones de la ficha	UND	2	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PGS-02	Contratación de mano de obra				
	Informar a la comunidad el número de trabajadores requeridos y requisitos mínimos de contratación, de manera que quede claro la verdadera capacidad de empleo que necesita la obra.	UND	2	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PGS-03	Señalización frentes de obra y sitios temporales				
	Señal de información "Salida de Emergencia"	UND	1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
	Señal de información "Centro de acopio de residuos"	UND	1		
	Señal reglamentaria "Prohibido el Paso"	UND	1		
	Señal de productos químicos "Líquidos – residuos inflamables"	UND	1		
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL					
PMA-04	Manejo de residuos sólidos convencionales, disposición final de escombros y especiales				
	La gestión de los residuos sólidos generados durante la obra se realizará de manera responsable y ambientalmente segura, para ello, los residuos sólidos serán puestos a disposición de la empresa ECAAAS E.S.P, quien se encargará de su recolección, transporte y disposición final.	UND	2	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-05	Control de emisiones atmosféricas				
	Todos los equipos, vehículos y maquinaria al servicio de la obra deberán contar con el revisado técnico mecánico y de emisiones atmosféricas vigente.	UND	1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-06	Manejo de equipos y transporte				

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

	No se debe realizar en el frente de obra mantenimiento y lavado de vehículos ni se realizarán almacenamientos temporales de combustibles allí para tal fin de acuerdo con lo ordenado por la Ley 769 de 2002.	UND	1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-07	Adquisición y transporte de material				
	Realizar un taller de capacitación a todo el personal que laborará en la ejecución del proyecto, exigir la presentación por parte de la cantera, licencias, permisos y demás documentos que avalen la extracción del material en dicho sitio.	UND	1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-08	Acciones de reciclaje				
	Para cumplir con la política ambiental de gestión integral de residuos sólidos, emanada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) de responsabilidad de todos los ciudadanos, se identificarán el tipo de residuos sólidos a generar, así como las medidas específicas para su manejo (almacenamiento temporal y disposición final).	UND	1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-09	Medida de compensación ambiental				
	Suministro y siembra de plántula nativa, Siembra de plántula nativa con una altura mínima de 80 cm, el distanciamiento de siembra será de 2.5 m x 2.5m entre árbol. Con 15 gramos de fertilizante por planta.	UND	200	$ 22.862,76	$4.572.552.00
	Bolsas Ecológicas en LONA MADRE SELVA, tamaño de 40 cm de alto por 35 cm de ancho con fuelle de 10 cm y estampado a 1 tinta 1 Cara, con logos de la Administración	UND	50	$ 35.000,00	$ 1.750.000,00
TOTAL					**$6.322.552,00**

Fuente 34 Autor propio 2026

ELABORADO POR

LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA
INGENIERA AMBIENTAL
MP. 12021-0617880 NTS

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA,** identificada con cédula de ciudadanía No. 1.094.283.275 expedida en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander), en mi calidad de INGENIERA AMBIENTAL portadora de la matricula profesional No. 121021-0617880 NTS, certifico que realice **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** para el proyecto cuyo objeto es **"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."**

Por medio del presente manifiesto ceder plenamente los derechos a la Alcaldía de Saravena.

Se da cumplimiento a la normativa y reglamentos vigentes aplicables al área de estudio. Asimismo, el presente documento no podrá ser modificado, sin la autorización expresa de la profesional responsable, una vez el proyecto haya sido viabilizado por la autoridad competente.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Se expide a solicitud del interesado, a los veinticuatro (24) días del mes de Julio de 2026.

Cordialmente,

ING. LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA
INGENIERA AMBIENTAL
M.P No. 121021-0617880 NTS

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA,** identificada con cédula de ciudadanía No. 1.094.283.275 expedida en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander), en mi calidad de INGENIERA AMBIENTAL portadora de la matricula profesional No. 121021-0617880 NTS, certifico que realice las **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** para el proyecto cuyo objeto es **"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."**

Por lo anterior, manifiesto que asumo toda la responsabilidad referente a los perjuicios que puedan deducirse a causa de este estudio y exonero al municipio de Saravena y el departamento de Arauca ante terceros de cualquier responsabilidad civil, penal o administrativa por cualquier falta u omisión del presente estudio.

Se da cumplimiento a la normativa y reglamentos vigentes aplicables al área de estudio. Asimismo, **el presente documento no podrá ser modificado, sin la autorización expresa de la profesional responsable**, una vez el proyecto haya sido viabilizado por la autoridad competente.

Para fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula profesional.

Se expide a solicitud del interesado, a los veinticuatro (24) días del mes de Julio de 2026.

Cordialmente,

ING. LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA
INGENIERA AMBIENTAL
M.P No. 121021-0617880 NTS

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com



VÁLIDO SOLO PARA EL PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".





Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

592

La República de Colombia

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
Y EN SU NOMBRE

LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

CON PERSONERÍA JURÍDICA RECONOCIDA MEDIANTE DECRETO 080 DE 1971
ACREDITADA EN ALTA CALIDAD MEDIANTE RESOLUCIÓN N° 018143 DEL 27 DE SEPTIEMBRE DE 2021 EMANADA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

CONFIERE EL TÍTULO DE

INGENIERO AMBIENTAL

LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA

C.C. 1.094.883.275 Expedida en PAMPLONA

Quien cumplió satisfactoriamente los requisitos académicos exigidos. En testimonio de ello otorga el presente

DIPLOMA

En la ciudad de Pamplona, 04 de abril de 2022

Isaldo Torres Chávez Ph. D.
Rector(a)

Eduardo Salim Chahín Rueda
Secretario(a) General

Registro 93703 Folio 347 Libro 12 de Diplomas de Grado

099134

VÁLIDO SOLO PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO BANADIAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONCES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4631227

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1094283275, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA AMBIENTAL con MATRICULA PROFESIONAL 121021-0617880 NTS desde el 27 de Mayo de 2022, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2022016917.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular *ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo* dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintiocho (28) días del mes de Julio del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.