DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
MUNICIPIO DE PAUNA

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL EN EL BARRIO CENTRO Y EL BARRIO EL TOPO DEL MUNICIPIO DE PAUNA

CAPITULO 7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y GESTIÓN DEL RIESGO EN FORMULACION DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

CONSULTOR

ING. ESP. FABIÁN SUAREZ MARTÍNEZ

CONSULTORÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

VERSION 1

2024

Contenido

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL....6
7.1. Introducción....6
7.2. Objetivos....6
7.3. Alcance....7
7.5. Marco normativo....9
7.6. Descripción del proyecto....11
7.7. Identificación de línea base....13
7.7.1. Determinación del área de influencia....13
7.7.2. Área de influencia....14
7.8. Identificación y evaluación de impactos ambientales....14
7.8.1. Metodología....14
7.8.1.1. Recopilación de Información....15
7.8.1.2. Información Primaria....15
7.8.1.3. Información Secundaria....16
7.8.2. Caracterización del Área de Influencia....17
7.8.2.1. Medio Abiótico....17
7.8.2.1.1. Geología....17
7.8.2.1.2. Hidrología....19
7.8.2.2. Medio Biótico....19
7.8.2.2.1. Cobertura Vegetal....19
7.8.2.2.2. Fauna....23
7.9. Metodología de Evaluación....34
7.9.1.1. Sistema de clasificación....35
7.9.1.2. Identificación de impactos....42
7.9.1.2.1. Identificación de impactos escenario sin proyecto....42
7.9.1.3. Actividades Impactantes....42
7.9.1.3.1. Identificación de impactos escenario con proyecto....63
7.10. Formulación de programas ambientales....78
7.10.1. Plan de seguimiento y monitoreo....103
7.11. Conclusiones y recomendaciones....107

Tabla 1. Direcciones de los tramos....9
Tabla 2. Tipo de alcantarillado según la localización....13
Tabla 3. Información secundaria....16
Tabla 4. Tipos de bosque....23
Tabla 5. Tipos de aves....24
Tabla 6. Probables aves migratorias....25
Tabla 7. Probables aves endemicas....26
Tabla 8. Aves con grado de amenaza....27

Tabla 9. Anfibios de Pauna 28
Tabla 10. Reptiles de Pauna 28
Tabla 11. Mamiferos de Pauna 29
Tabla 12. Datos de la Pava negra 30
Tabla 13. Datos del buitre negro americano 31
Tabla 14. Datos de la tortolita 32
Tabla 15. Datos de colibrí 33
Tabla 16. Datos Inca negro 34
Tabla 17. Parámetros de evaluación 38
Tabla 18. Calificación de impacto ambiental 39
Tabla 19. Categoría ambiental 41
Tabla 20. Actividad antrópica 43
Tabla 21. Actividades desarrolladas en el area del pproyecto 44
Tabla 22. Identificación impactos ambientales sin proyecto 46
Tabla 23. Matriz de impacto ambiental sin proyecto 58
Tabla 24. Número de impactos identificados sin proyecto 59
Tabla 25. Impactos identificados por subcomponente 61
Tabla 26. Impactos identificados por componente 62
Tabla 27. Actividades del proyecto que pueden generar impactos. 64
Tabla 28. Matriz de impacto ambiental con proyecto 77
Tabla 29. Conformación del grupo de gestión social y ambiental. 79
Tabla 30. Capacitación ambiental al personal de obra. 81
Tabla 31. Programa Cumplimiento de requerimientos legales. 82
Tabla 32. Manejo integral de materiales de construcción. 83
Tabla 33. Señalización en frentes de obra y sitios temporales. 84
Tabla 34. Manejo y disposición final de escombros. 85
Tabla 35. Manejo de disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales 88
Tabla 36. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales. 89
Tabla 37. Manejo de descapota y cobertura vegetal. 90
Tabla 38. Manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos. 92
Tabla 39. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos 95
Tabla 40. Proyecto de manejo de aguas residuales de tipo doméstico. 95
Tabla 41. Gestión social 98
Tabla 42. Información y divulgación. 102
Tabla 43. Contratación mano de obra 102
Tabla 44. Plan de seguimiento 106

Figura 1. Ubicación de Pauna 8
Figura 2. Casco urbano de Pauna 8

Figura 3. Area de influencia..... 14
Figura 4. Metodología de la evaluación..... 15
Figura 5. Esquema de orden territorial de Pauna..... 18
Figura 6. Cobertura vegetal..... 20
Figura 7. Esquema de uso territorial de Pauna..... 20
Figura 8. Relación de impactos identificados sobre el medio..... 60
Figura 9. Impactos identificados por subcomponentes..... 61
Figura 10. Impactos identificados por componente..... 63

REGISTRO DOCUMENTAL

TIPO DE DOCUMENTO: Informe de Ejecución de Proyectos de Consultoría
TÍTULO DEL DOCUMENTO: Estudios y diseños para la construcción de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial en el barrio Centro y el barrio El Topo del municipio de Pauna
TÍTULO DE PRODUCTO: 07_ PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y GESTIÓN DEL RIESGO EN FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

ELABORACION Y REVISION INTERNA

Responsable	**Revisión**		
	1	2	3
Elaboración	Edwin Francisco Martínez V. Ingeniero Civil Diseñador Ambiental		
	Diciembre 2024		
Revisión	Gineth Rodríguez Munevar Ingeniera Sanitaria Directora de la consultoría		
	Diciembre 2024		
Aprobación	Fabián Suárez Martínez Ingeniero Sanitario y Ambiental Contratista de la consultoría		
	Diciembre 2024		

REVISION DEL ENTE CONTRATANTE

Responsable	**Revisión**		
	1	2	3
Supervisión	Ing. Andrés Felipe Arias Vargas Secretario de Planeación Ing. Luis Eladio Cuellar Jiménez Jefe Unidad Servicios Públicos		
	Diciembre 2024		

ORIGEN DE LAS MODIFICACIONES

Responsable	**Modificaciones**		
	Origen	**Modificación**	**Registro documental**
1	Documento técnico de presentación Versión 1		PAUNA-PMA_GR-01-24

CONTROL DE DISTRIBUCION

Responsable	**Distribución**		
	Formato	Remitido	Entidad
1	Impreso	Municipio de Pauna	Contratante
1	Magnético	Municipio de Pauna	Contratante

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1. Introducción

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es una herramienta esencial para garantizar que el desarrollo de cualquier proyecto sea realizado de manera responsable con el entorno natural y cumpla con las normativas ambientales establecidas por la legislación vigente. Este documento tiene como objetivo establecer un conjunto de acciones detalladas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales que puedan derivarse de la ejecución del proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL EN EL BARRIO CENTRO Y EL BARRIO EL TOPO DEL MUNICIPIO DE PAUNA". Siguiendo el marco normativo legal ambiental en Colombia, que incluye el Decreto 1076 de 2015, el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Resolución 627 de 2006, la Resolución 472 de 2017, la Ley 1259 de 2008 y el Decreto 2981 de 2013, el PMA establece directrices claras para asegurar que el proyecto se desarrolle de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. La implementación adecuada de estas acciones no solo minimiza los efectos negativos sobre los ecosistemas, sino que también contribuye al cumplimiento de los estándares ambientales establecidos por las autoridades competentes.

Este informe presenta una guía integral que incluye los objetivos, el alcance, la localización del proyecto, su descripción geográfica y administrativa, el marco normativo aplicable, así como la identificación y evaluación de impactos ambientales, entre otros elementos clave. Además, incluye las estrategias necesarias para la formulación de programas ambientales específicos que garanticen el manejo adecuado de los recursos naturales y la restauración de los posibles impactos, velando por la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

7.2. Objetivos

7.2.1. Objetivo general

Presentar en detalle los planes de acción para realizar el acompañamiento Ambiental, en cada una de las actividades necesarias para el desarrollo del contrato cuyo objeto es la "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL EN EL BARRIO CENTRO Y EL BARRIO EL TOPO DEL MUNICIPIO DE PAUNA".

7.2.2. Objetivos

Específicos

- Identificar y evaluar los impactos ambientales generados en la ejecución del proyecto.
- Establecer las medidas de manejo y seguimiento ambiental que controlen, mitiguen o compensen los impactos ambientales generados dentro del contrato
- Dar cumplimiento a la normatividad ambiental y realizar el debido proceso de solicitud de un permiso de ocupación de cauce.
- Identificar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales que van a ser requeridos para el proyecto.

7.3. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental está orientado a la ejecución de las acciones preventivas y de control, necesarias para minimizar los posibles impactos ambientales adversos que se generen en el desarrollo de las actividades del Contrato cuyo objeto es la "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL EN EL BARRIO CENTRO Y EL BARRIO EL TOPO DEL MUNICIPIO DE PAUNA".

7.4. Localización del proyecto y descripción geográfica

El proyecto se localiza al occidente del Departamento de Boyacá, en el municipio de Pauna en la zona urbana, exactamente en los Barrios Centro y El Topo. A continuación, se muestra en mapas.

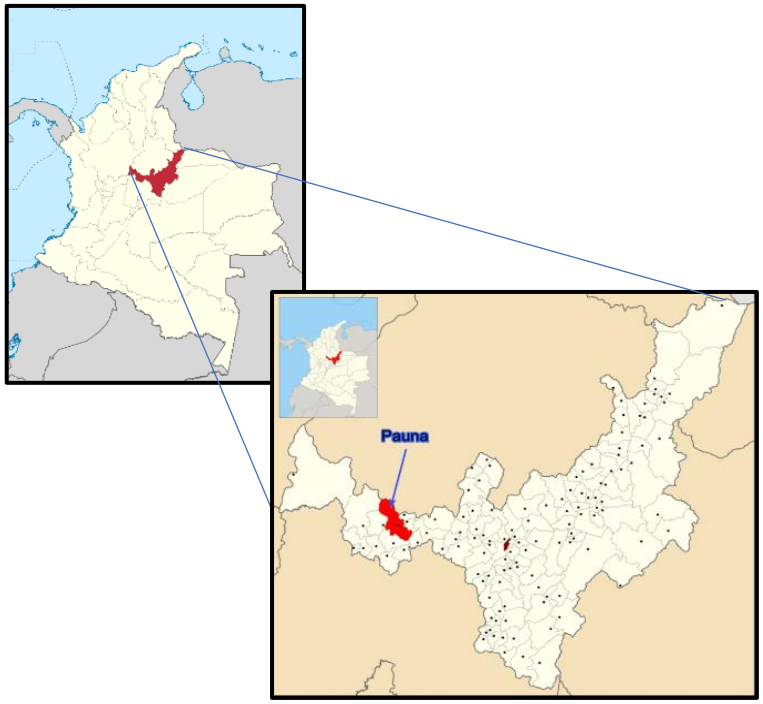


Figura 1. Ubicación de Pauna

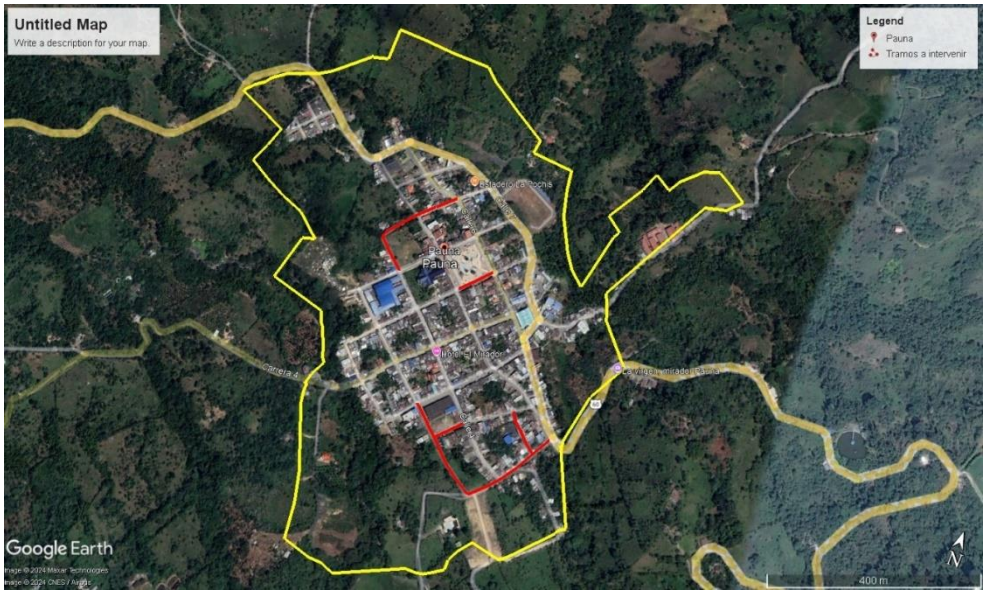


Figura 2. Casco urbano de Pauna

TRAMO	DIRECCIÓN	BARRIO
1	CALLE 3 ENTRE CARRERA 2 Y 3	BARRIO EL TOPO
2	K2 ENTRE CALLE 3 Y CALLE 4	
3	CALLE 3 ENTRE KR 1ª Y KR 2	
4	KR 1 CON CALLE 3	
5	KR 2 CON CALLE 4	
6	KR 1ª ENTRE CALLE 4 Y CALLE 4 A	
7	KR 1ª ENTRE CALLE 4ª Y 5	
8	KR 2 CON CALLE 4ª	
9	KR 5 CON CALLE 5	BARRIO CENTRO
10	KR 5 CON CALLE 6	
11	CALLE 4 ENTRE KR 6 Y KR 7	
12	KR 7 ENTRE CALLE 4 Y CALLE 6	

Tabla 1. Direcciones de los tramos

7.5. Marco normativo

Todas las obras y actividades que se generen con la realización del presente proyecto estarán encaminadas de acuerdo con las disposiciones legales ambientales del Municipio de Pauna, así como las establecidas a nivel Nacional, Departamental y Municipal, las cuales se enuncian a continuación.

- **Decreto Ley 2811 de 1974.** Es decir, el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, que regula integralmente la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (aguas, bosques, suelos, fauna etc.), y es el fundamento legal de los decretos reglamentarios que se citan al desarrollar lo referido a permisos, autorizaciones y/o concesiones, únicamente están derogados los artículos 18, 27, 28 y 29.
- **Ley 9 de 1979.** Código Sanitario Nacional. Por la cual se dictan normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. Esta ley establece las directrices para que las actividades desarrolladas por los trabajadores se lleven a cabo en buenas condiciones

de tal forma que la salud de estos no se afecte por elementos contaminantes del medio ambiente.

- **Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto 1077 de 2015.** Expedida por el Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
- **Decreto 1076 de 2015.** expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por medio de la cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Ambiente y desarrollo sostenible.
- **Resolución 0330 de 2017.** Expedida por el Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2055 y 2320 de 2009.
- **Resolución 631 de 2015.** expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Donde se establece los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpo de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictas otras disposiciones.
- **Resolución 472 de 2017.** Expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 2254 de 2017** Expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por la cual se adopta la norma de calidad de ambiente y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1792 de 1990** Expedida por el Ministerio del Trabajo**.** Adopta y unifica valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido, para su correcta aplicación en todo el territorio nacional.

7.6. Descripción del proyecto

El proyecto contempla la construcción de un colector de aguas residuales que interconecte algunas redes del Barrio el Topo, adicionalmente el proyecto conlleva la construcción del alcantarillado de aguas lluvias, para controlar las aguas de escorrentía que vienen de la parte alta en el sector sur oriental de la zona urbana, adicionalmente se construirá un colector que pasa frente a la alcaldía en el parque principal que evacue las aguas lluvias del tramo que llega de la calle 5, ya que en la esquina del banco agrario llegan las tuberías de aguas lluvias y sanitarias en paralelo pero como no hay una evacuación de las aguas lluvias, se vinculan a un pozo sanitario.

Otro de los tramos a construir inicia en la esquina de la calle 4 con carrera 6, bajando por la calle 4 a encontrar la carrera 7 y de esta a encontrar la calle 6. A continuación se presentan algunos conceptos necesarios para el entendimiento de la obra como:

- **Pozo o cámara de inspección:** Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior puede terminar en forma tronco-cónica o cilíndrica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.
- **Sumidero** Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.
- **Tramo:** Colector comprendido entre dos estructuras de conexión.
- **Tramos iniciales:** Tramos de colectores domiciliarios que dan comienzo al sistema de alcantarillado.
- **Tubo ó tubería:** Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

A continuación, se realiza la descripción detallada de la obra:

LOCALIZACION	TIPO ALCANTARILLADO	DESCRIPCION
Barrio el Topo: PLL-61 al PLL-63	Alcantarillado de aguas lluvias	Se reemplazará la tubería de 10” PVC existente por una tubería de 16” en PVC. En una Longitud de 23.2 m
Barrio el Topo Alcantarilla al PLL-63	Alcantarillado de aguas lluvias	Se reemplazará la tubería de 16” en concreto existente, por una tubería de 16” en PVC. En una longitud de 24.5 m
Barrio el Topo: Esquina calle 3 con Carrera 1	Alcantarillado de aguas lluvias	Se construirá un pozo de inspección de 1.87 m en un diámetro de 1.2 m
Barrio el Topo: Calle 3 entre Carrera 1 y 2	Alcantarillado de aguas lluvias	Se construirá un colector de 16” en PVC con una longitud de 77.6 m, una tubería de 24” PVC con una longitud de 26.4 y una tubería de 36” en PVC con una longitud de 17.2, así mismo se construirán un pozo con una altura 1 a 1.5 m, 4 pozos de 1.5 a 2 m en un diámetro de 1.5 m
Barrio el Topo: Calle 3 entre Carrera 2 y 3	Alcantarillado de aguas lluvias	Se construirá un colector desde el pozo PLL 67 hasta PLL 10 en tubería de 16” PVC de alcantarillado con una longitud de 90.7 m
Carrera 2 entre Calles 4 y 4 A	Alcantarillado de aguas lluvias	Se construirá un tramo desde el pozo PLL1 hasta PLL6 en tubería de 10” PVC en una longitud de 45.1 m. Se construirá el pozo PLL6 con una altura 1.52 m
Carrera 2 entre Calles 3 y 4	Alcantarillado de aguas lluvias	Se construirá un tramo desde el pozo PLL6 hasta PLL68 en tubería de 16” PVC en una longitud de 16.9 m. Se construirá el pozo PLL68 con una altura de 1.28 m. De igual forma se construirá un tramo de alcantarillado desde el pozo PLL68 hasta el PLL67 en tubería de 16” PVC en una longitud de 60.5 m
Calle 3 entre carreras 1 y 2	Alcantarillado sanitario	Se construirá el pozo PS27 con una altura de 3.08 m
Calle 3 entre carreras 1 y 2	Alcantarillado sanitario	Se construirá un tramo del pozo PS27 al pozo PS28 en una longitud de 36.1 m en tubería de 8” PVC, es necesario construir el pozo sanitario PS28 con una altura de 2.83 m
Carrera 2 entre calles 3 y 4	Alcantarillado sanitario	Se construirá un tramo desde el pozo PS134 al pozo PS28 con una longitud de 60.1 m en tubería de 8” PVC, en reemplazo de la tubería existente en concreto de 10”
Calle 3 entre carreras 2 y 3	Alcantarillado sanitario	Se construirá un tramo desde el pozo PS28 al pozo PS29 con una longitud de 66.7 m en tubería de 8” PVC
Carrera 1 entres calle 3 y 4	Alcantarillado sanitario	Se construirá un tramo de alcantarillado desde el pozo PS250 al pozo PS249 en una longitud de 42.1 m en tubería de 8” PVC. De igual forma, se requiere la construcción de un tramo de alcantarillado desde el pozo PS249 al pozo PS131 en una longitud de 11.5 m en tubería de 8” PVC. Se debe construir los pozos PS250 con una altura de 1.40 m, el PS249 con una altura de 1.80 m y el pozo PS131 con una altura de 2.36 m

Carrera 1 entre calles 5 y 6	Alcantarillado sanitario	Se construirá un tramo de alcantarillado sanitario desde el pozo PS66A hasta el pozo PS66 en una longitud de 9.2 m en tubería de 8” PVC; se construirá un segundo tramo que va desde el pozo PS66 al pozo PS67 en una longitud de 17 m con una tubería de 8” PVC; se construirá un tercer tramo desde el pozo PS67 al pozo PS68 en una longitud de 15.8 m en tubería de 8” PVC. Y por último, se debe construir un tramo de alcantarillado sanitario desde el pozo PS68 al pozo PS69 en una longitud de 13.4 m en tubería de 8” PVC
Carrera 5 entre calles 5 y 6	Alcantarillado pluvial	Se construirá un tramo de alcantarillado pluvial desde el pozo PLL70 hasta el pozo PLL69 en una longitud de 48.7 m con un diámetro de 12” PVC. Se construirá un segundo tramo del pozo PLL69 al pozo PLL34 en una longitud de 42.1 m con un diámetro de 12” PVC. Se requiere la construcción del pozo PLL70 con una altura de 2.14 m y el PLL69 con una profundidad de 1.08 m.
Carrera 7 entre calles 5 y 6	Alcantarillado sanitario	Se construirá un tramo de alcantarillado sanitario desde el pozo PS198 al pozo PS184A en una longitud de 48.8 m en tubería de 8” PVC. Se requiere construir un segundo tramo de alcantarillado sanitario desde el pozo PS184A al pozo PS184 en una longitud de 35.8 m en tubería de 8” PVC.

Tabla 2. Tipo de alcantarillado según la localización

7.7. Identificación de línea base

7.7.1. Determinación del área de influencia

El espacio donde un proyecto genera efectos notables es conocido como su zona de impacto o área de influencia. Esta área se determina al identificar y medir los cambios significativos que la iniciativa produce en el entorno natural, incluyendo fctores físicos, biológicos y sociales de la región.

Para establecer los límites precisos de esta zona, es necesario un proceso iterativo que combina tres elementos fundamentales: el análisis del entorno, la valoración de los impactos y la definición del perímetro afectado. Estos componentes están interrelacionados y se retroalimentan entre sí para lograr una delimitación precisa y fundamentada.

Si bien existen pautas generales para determinar el área de influencia de cualquier tipo de proyecto, cada caso puede requerir consideraciones específicas adicionales. Es importante mantener flexibilidad en la metodología y estar abiertos a incorporar nuevos criterios que surjan durante el

desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, adaptándose así a las características únicas de cada iniciativa.

7.7.2. Área de influencia

La definición de la zona impactada consideró varios elementos clave. Se evaluó la logística del transporte de materiales y sus rutas de acceso a la obra. También se contemplaron las interrupciones viales que podrían alterar la circulación de los habitantes, con potencial de afectar significativamente el área urbana municipal.

El análisis incluyó además la identificación de espacios dentro de la zona urbana destinados al almacenamiento de equipos y materiales necesarios para la construcción. En términos cuantitativos, el territorio afectado abarca una superficie de 245,748 metros cuadrados, delimitado por un perímetro de 2,522 metros.

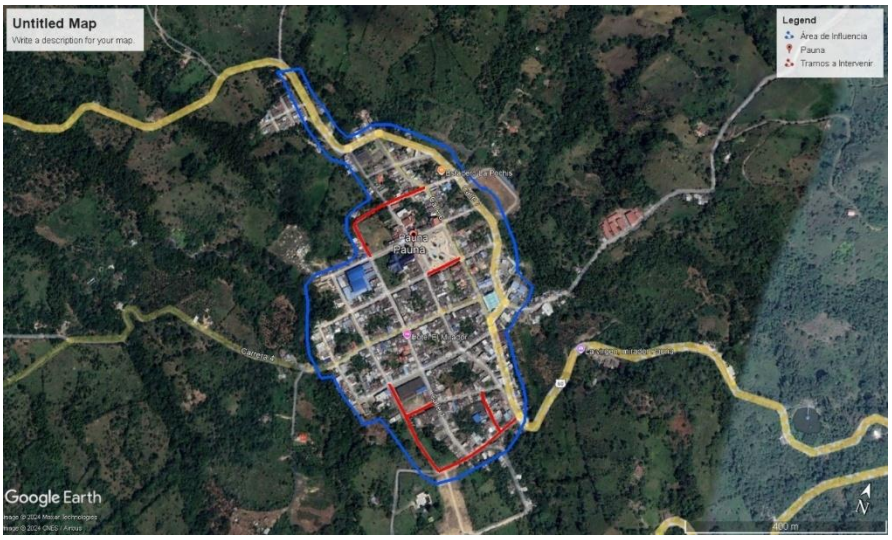


Figura 3. Area de influencia

7.8. Identificación y evaluación de impactos ambientales

7.8.1. Metodología

La metodología utilizada para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) se desarrolló en diferentes etapas para definir la situación actual del área del proyecto, a continuación, se presenta el diagrama metodológico.

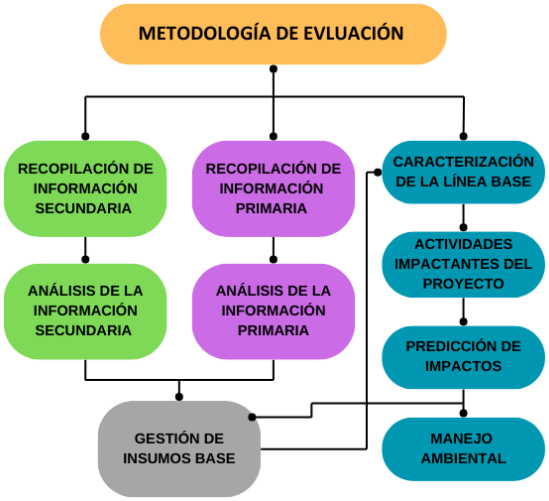


Figura 4. Metodología de la evaluación

7.8.1.1. Recopilación de Información

La recopilación de información es un proceso fundamental que cumple dos propósitos esenciales en el contexto ambiental. En primer lugar, permite establecer la Línea Base Ambiental, que es un diagnóstico detallado de las condiciones iniciales del entorno antes de cualquier intervención o proyecto. Esta línea base actúa como un punto de referencia contra el cual se podrán comparar los cambios futuros y evaluar los impactos reales del proyecto.

En segundo lugar, la información recolectada sirve como fundamento técnico y científico para desarrollar un plan de manejo ambiental sólido y efectivo. Los datos obtenidos durante esta fase ayudan a comprender las características específicas del área, sus vulnerabilidades y potencialidades, lo que permite diseñar medidas de manejo más precisas y adecuadas a las condiciones particulares del sitio. Esta base de conocimiento robusto asegura que las decisiones y estrategias propuestas en el plan de manejo estén respaldadas por evidencia concreta y sean verdaderamente relevantes para el contexto específico del proyecto.

7.8.1.2. Información Primaria

La recolección de información primaria se llevó a cabo mediante un exhaustivo trabajo de campo en el sitio del proyecto, lo que permitió obtener datos directos y actualizados sobre las condiciones

reales del área. Este proceso involucró un análisis integral que abarcó múltiples dimensiones del entorno.

Durante las visitas al terreno, se evaluó la red vial existente y su conectividad, así como la forma en que el proyecto podría interactuar con la infraestructura actual en la zona. Se prestó especial atención a las redes de servicios públicos que podrían verse afectadas durante la fase de construcción.

El equipo técnico realizó una inspección visual detallada de la flora y fauna presente en el área, documentando las especies y ecosistemas existentes. Simultáneamente, se verificó la concordancia del uso actual del suelo con lo establecido en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT).

La dimensión social fue abordada mediante el estudio de las dinámicas comunitarias y las condiciones socioeconómicas de los habitantes de la zona. Esto se complementó con trabajos técnicos específicos, incluyendo levantamientos topográficos y diseños detallados del proyecto.

Adicionalmente, se realizaron estudios especializados que abarcaron aspectos hidrológicos, hidráulicos y el sistema de tratamiento de aguas residuales, proporcionando una base técnica sólida para la planificación y ejecución del proyecto.

7.8.1.3. Información Secundaria

Para la recopilación de información se establecieron las siguientes principales fuentes de información secundaria:

Tema	Fuente	Estado
Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT)	Página web	Vigente
Diseños	Consultoría	Vigente
Estudio de hidrología	El contratista	Vigente
Estudio de Hidráulica	El contratista	Vigente

Tabla 3. Información secundaria

7.8.2. Caracterización del Área de Influencia

La caracterización ambiental es un proceso integral que busca crear una imagen completa y detallada del entorno donde se desarrollará el proyecto. Este proceso examina tres aspectos fundamentales del ambiente: el medio abiótico (que incluye elementos físicos como el suelo, aire y agua), el medio biótico (que comprende toda la vida vegetal y animal), y el medio socioeconómico (que abarca las dinámicas sociales y económicas de la población local).

Para lograr esta comprensión profunda, se emplea una metodología que combina dos tipos de información. Por un lado, se recolecta información primaria mediante observaciones y mediciones directas en el campo. Por otro lado, se utiliza información secundaria proveniente de estudios previos, documentos oficiales y otras fuentes bibliográficas confiables. Ambos tipos de datos pueden ser cuantitativos (medibles numéricamente) o cualitativos (descriptivos).

Este análisis exhaustivo permite establecer una línea base que documenta el estado inicial del ambiente antes de cualquier intervención. Esta información es crucial para identificar posteriormente los recursos que podrían verse afectados por el proyecto y para diseñar medidas de manejo ambiental apropiadas que minimicen los impactos negativos y potencien los beneficios del proyecto.

7.8.2.1. Medio Abiótico

7.8.2.1.1. Geología

La composición geológica del área urbana presenta características particulares que han sido documentadas en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT). Predominantemente, el terreno está conformado por Depósitos Coluviales, que son acumulaciones de material con patrones irregulares. Estos depósitos son el resultado de dos procesos naturales continuos: la erosión persistente que desgasta las partes elevadas de las cordilleras, y la fuerza gravitacional que intensifica este desgaste en la región.

En la zona oriental del municipio, se encuentra la formación paja, que presenta una estructura geológica distinta. Esta formación se caracteriza por la presencia de shales negros, que son rocas sedimentarias, con peculiares concreciones septarias en su parte inferior y vetas de calcita. Los

geólogos sugieren que esta formación se originó en un ambiente marino poco profundo, donde las condiciones reductoras y la circulación limitada del agua permitieron la acumulación y transformación de sedimentos de manera específica.

Esta diversidad geológica no solo tiene importancia científica, sino que también influye en aspectos prácticos como la estabilidad del terreno, el drenaje natural y las consideraciones necesarias para el desarrollo de infraestructura en la zona.

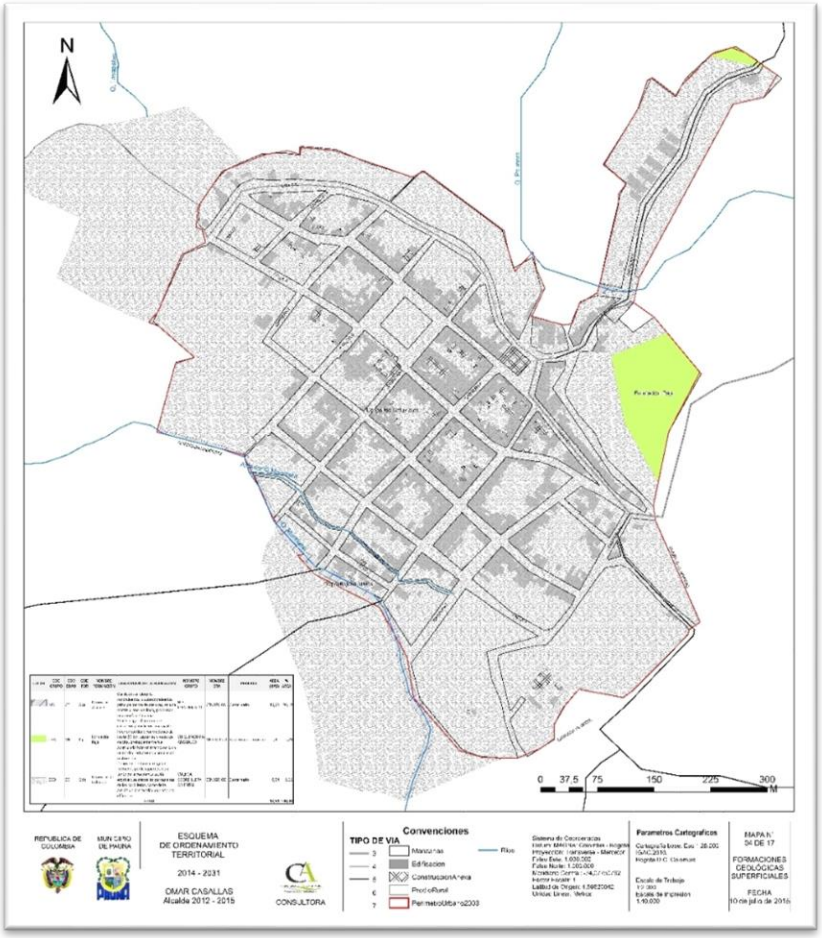


Figura 5. Esquema de orden territorial de Pauna

7.8.2.1.2. Hidrología

El análisis hidrológico del proyecto se basó en los datos provenientes de la estación meteorológica PAUNA, identificada con el código 23125090. Esta estación fue seleccionada como punto de referencia por su representatividad de las condiciones locales.

El estudio estadístico de los registros de los últimos 30 años revela patrones significativos de precipitación. En promedio, la zona experimenta una precipitación anual total de 2,339.138 milímetros. En cuanto a eventos intensos de lluvia, se registró un promedio de 76.927 milímetros como valor máximo de precipitación en un período de 24 horas. Estos datos fueron fundamentales para calcular los caudales que deberá manejar el sistema de alcantarillado pluvial.

Los resultados del análisis son consistentes con la clasificación climática establecida en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT). Según este documento, el área urbana del municipio está ubicada en una zona categorizada como bosque muy húmedo premontano, un ecosistema caracterizado por temperaturas medias que oscilan entre 17 y 24 grados Celsius, y precipitaciones anuales que varían entre 2,000 y 4,000 milímetros. Esta concordancia entre los datos analizados y la clasificación del PBOT valida la confiabilidad del estudio hidrológico realizado.

Dentro del estudio también se encuentra un análisis de las áreas de drenaje del casco urbano del municipio, siendo estas las microcuencas de las quebradas Paunera y Manotera, de acuerdo con el resumen del EOT del Municipio de Pauna año 2000, la corriente de mayor importancia por su magnitud es el Río Minero, el cual recibe las aguas de todas las corrientes existentes del municipio.

7.8.2.2. Medio Biótico

7.8.2.2.1. Cobertura Vegetal

El área de influencia para el estudio de cobertura vegetal comprende toda la zona del perímetro urbano con un área 57.77 Ha (577720 m^2), debido a que el proyecto se encuentra inmerso en esta área se planteó una zona de impacto directo expuesto en el numeral 7.7.2, pero se hace una evaluación de todo el ecosistema presente en la zona.



Figura 6. Cobertura vegetal

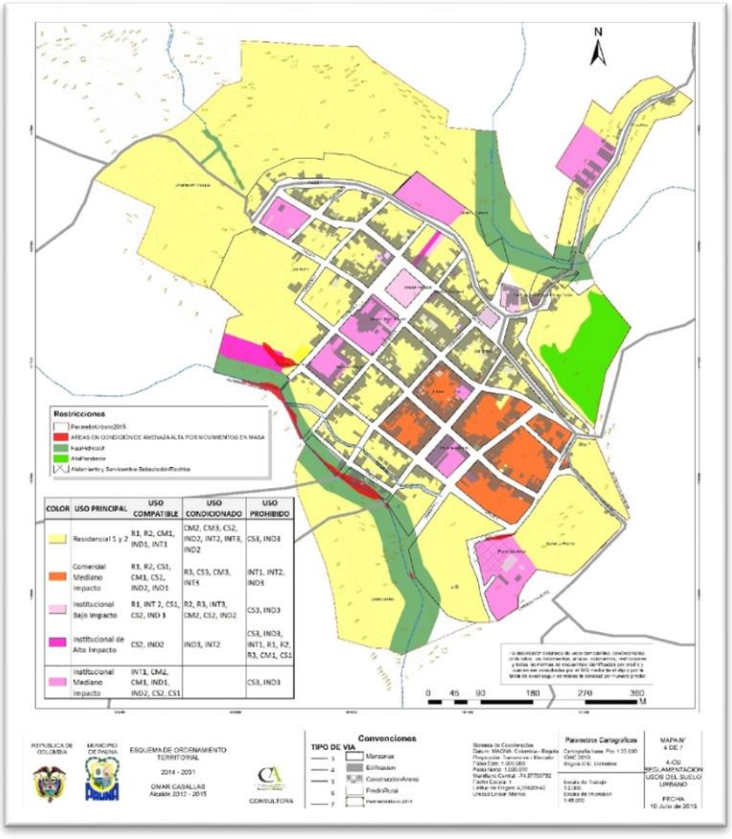


Figura 7. Esquema de uso territorial de Pauna

De acuerdo con el PBOT, el uso de suelo urbano se divide en cuatro usos principales, Residencial 1 y 2, comercial mediando impacto, institucional bajo impacto, institucional alto impacto e institucional mediano impacto. Como se observa en la imagen satelital del presente año, se observa la presencia de vegetación en la gran mayoría de perímetro urbano. De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, se presenta una forma más detallada de clasificar los ecosistemas de acuerdo con factores climáticos de la zona, como la temperatura, precipitación y evapotranspiración. Para el municipio de Pauna, Boyacá, ubicado en una zona montañosa con clima diverso, de acuerdo con el EOT las zonas de vida de Holdridge incluyen:

- **Bosque húmedo tropical (bh-T):** Altitud entre los 0 a 850 m.s.n.m, para Pauna su altura mínima es de 320 m.s.n.m, con temperaturas superiores a 24°C y un promedio anual de precipitaciones de entre 1000 – 2000 mm, este régimen de lluvia presenta una evapotranspiración menor que la precipitación, ocasionando problemas de drenaje en sitios de relieve cóncavo. Presenta una gran diversidad de especies vegetales, abundancia de helechos y musgos, variedad de orquídeas, bromelias y líquenes que aprovechan los altos niveles de humedad.
- **Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB):** Altitud entre los 2000 a 2800 m.s.n.m, con temperaturas entre los 12 - 17°C y un promedio anual de precipitaciones de entre 2000 – 4000 mm. Presenta una topografía con pendientes entre el 30 – 70%. Presenta una vegetación densa y variada, con gran abundancia de epífitas, helechos y musgos.
- **Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM):** Altitud entre los 850 A 2000 m.s.n.m, con temperaturas entre los 17 - 24°C y un promedio anual de precipitaciones de entre 2000 – 4000 mm, estas altas precipitaciones se deben a la localización de esta zona, denominada pie de monte o vertiente, donde chocan las bandas nubosas. Este tipo de bosques presenta una estructura caracterizada por varios estratos, su estrato superior está formado por arboles de alturas de entre 20 y 30 metros, como robles, cedros y varias especies lauracéas, el estrato medio contiene árboles más pequeños y arbustos adaptados a condiciones de sombra parcial, y en el sotobosque abundan especies herbáceas y arbustivas que se han

adaptado a condiciones de baja luminosidad. La vegetación epífita es abundante debido a la alta humedad, incluyendo orquídeas, bromelias, musgos y líquenes.

- **Bosque húmedo montano bajo (bh-MB):** Altitud entre los 1500 A 2000 m.s.n.m, con temperaturas promedio de 17°C y un promedio anual de precipitaciones de 2000 mm. Albergan gran biodiversidad por las condiciones favorables tanto para vegetación como fauna. La vegetación esta distribuida de acuerdo con la estratificación, el dosel superior cuenta con árboles como los ancenillos, chusques, y diferentes tipos de laureles, el estrato medio contiene árboles más pequeños, arbustos y helechos arborescentes.
- **Bosque húmedo premontano (bh-pM):** Altitud entre los 2000 A 2800 m.s.n.m, con temperaturas entre los 12 - 17°C y un promedio anual de precipitaciones de entre 1000 – 2000 mm. La vegetación esta distribuida de acuerdo con la estratificación, el dosel superior cuenta con árboles como los nogales, cedros y varias especies de lauráceas, el estrato medio contiene árboles más pequeños y arbustos, y el sotobosque se caracteriza por la presencia de arbustos, hierbas, helechos terrestres y diferentes especies de orquídeas terrestres. La vegetación epífita es moderadamente abundante, incluyendo bromelias, orquídeas y helechos que crecen sobre los troncos y ramas de los árboles más grandes. Los musgos y líquenes también son componentes importantes de esta vegetación.
- **Bosque muy húmedo montano (bmh-M):** Altitud entre los 2800 a 3800 m.s.n.m, con temperaturas entre los 6 - 12°C y un promedio anual de precipitaciones de entre 1000 – 2000 mm. La estructura de la vegetación presenta características distintivas propias de la alta montaña, el dosel superior está compuesto por árboles de menor altura en comparación con bosques de zonas más bajas, alcanzando típicamente entre 10 y 15 metros. Las especies predominantes incluyen colorados y encenillos, el estrato medio contiene arbustos y árboles pequeños adaptados al frío y la alta humedad, y el sotobosque está dominado por plantas herbáceas y arbustivas resistentes a las bajas temperaturas. La vegetación epífita es abundante debido a la alta humedad atmosférica, predominando los musgos, líquenes y algunas especies de orquídeas y bromelias adaptadas a estas altitudes.

Tipo de Bosque	Características
Bosque húmedo tropical	Alta humedad, temperatura moderada, biodiversidad alta.
Bosque muy húmedo montano bajo	Alta precipitación, vegetación densa y variada.
Bosque muy húmedo premontano	Alta humedad y precipitación, temperatura moderada, vegetación abundante
Bosque húmedo montano bajo	Precipitación moderada, vegetación abundante
Bosque húmedo premontano	Precipitación moderada, vegetación moderadamente abundante
Bosque muy húmedo montano	Alta humedad, precipitación moderada, vegetación abundante

Tabla 4. Tipos de bosque

7.8.2.2.2. Fauna

Se estableció un listado de especies probables para los diferentes grupos faunísticos (Aves, Herpetos y Mamíferos) dentro del área de influencia del proyecto, para ello se tuvo en cuenta las características ambientales (altitud, tipo de cobertura), se realizó una recopilación de la información secundaria disponible en base de datos y bibliografía regional. A continuación, se presentan los listados obtenidos con el respectivo análisis de cada grupo de fauna:

- **Aves**

Debido a que no se puede hacer un avistamiento en campo de las aves presentes en el perímetro urbano, por medio de la bibliografía se determinaron las aves que pertenecen al bosque húmedo premontano, esto debido a que la altitud de la zona urbana comprende a este tipo de bosque, y se filtraron por medio de las aves enlistadas en el PBOT, de esta forma, la riqueza potencial de aves en la zona presenta 46 posibles especies, pertenecientes a 19 familias y 11 órdenes, siendo las ordenes Apodiformes y Passeriformes aquellas que presentan mayor diversidad.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothocercus Julius*	Tinamú montano
Pelecaniformes	Ardeidae	*Botaurus pinnatus*	Avetoro punteado
Accipitriformes	Acipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán caminero
		Leucopternis princeps	Gavilán dorsigrís
Falconiformes	Falconidae	*Falco rufigularis*	Halcón murcielaguero
Galliformes	Cracidae	*Aburria aburri*	Pava negra
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula melanops*	Gallineta escudete rojo
Strigiformes	Strigidae	*Otus choliba*	Autillo común
		Pulsatrix perspicillata	Búho de anteojos
Apodiformes	Trochilidae	*Chlorostilbon poortmanni*	Esmeralda de Poortman
		Amazilia tzacatl	Colibrí ventriblanco
		Coeligena prunellei	Inca negro
		Boissonneaua flavescens	Brillante coronado
		Phaethornis guy	Ermitaño verde
		Phaethornis longirostris	Ermitaño piquilargo
		Doryfera ludovicae	Colibrí de Ludwig
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado
		Piculus rivolii	Carpintero oliváceo
		Veniliornis fumigatus	Carpintero ahumado
		Xiphocolaptes promeropirhynchus	Trepador gigante
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis azarae*	Colaespina de Azara
	Rhinocryptidae	*Scytalopus unicolor*	Tapaculo uniforme
	Hirundinidae	*Notiochelidon cyanoleuca*	Golondrina ceja blanca
	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Bichofué gigante
		Elaenia flavogaster	Elaenia crestiblanca
		Phyllomyias nigrocapillus	Tiranuelo gorra negra
		Mecocerculus leucophrys	Tiranuelo ventriblanco
		Hemitriccus margaritaceiventer	Mosquerito vientriperla
		Todirostrum nigriceps	Espatulilla cabecinegra
		Myiophobus flavicans	Atrapamoscas azafranado
	Troglodytidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal piquinaranja
		Henicorhina leucophrys	Cucarachero grisáceo
	Parulidae	*Basilieuterus culicivorus*	Reinita coronada
		Dendroica fusca	Reinita cerúlea
	Coerebidae	*Conirostrum albifrons*	Picocono frentiblanco
		Diglossa cyanea	Mielero azulejo
		Diglossa albilatera	Mielero alinegro
	Tharaupidae	*Tangara guttata*	Tangara punteada
		Tangara cyanicollis	Tangara nuquiturquesa
		Anisognathus flavinucha	Tangara nuquigualda
		Dubusia taeniata	Clorornis listado
		Hemithraupis guira	Frutero dorsicastaño
		Chlorornis riefferii	Clorornis verde
	Turdidae	*Turdus fuscater*	Mirla patinaranja
		Turdus serranus	Mirla serrana
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona ochrocephala*	Loro cabeciamarilla

Tabla 5. Tipos de aves

- **Aves migratorias probables**

Son consideradas como tales las especies que realizan una migración latitudinal, es decir, aquella en la que se presenta un desplazamiento de norte a sur (migración boreal) o de sur a norte (migración austral) como respuesta al ciclo de estaciones y que por lo tanto se manifiesta de manera cíclica (Naranjo, Amaya, Eusse- González, & Cifuentes- Sarmiento, 2012).

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Migración
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga fusca*	Reinita gorjinaranja	MB
		Setophaga striata	Reinita rayada	MB
		Setophaga pensylvanica	Reinita de costados castañosos	MB
		Cardellina canadensis	Reinita de Canadá	MB
		Setophaga magnolia	Reinita de magnolia	MB
		Setophaga cerúlea	Reinita cerúlea	MB
		Setophaga fusca	Reinita de Blackburn	MB
		Setophaga castanea	Reinita castaña	MB
	Tyrannidae	*Contopus virens*	Pibí oriental	MB
		Contopus cooperi	Pibí boreal	MB
	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Vireo ojirrojo	MB
	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Swainson	MB
Categorías de Migración: MA: Migración Austral, MB: Migración Boreal.				

Tabla 6. Probables aves migratorias

Las especies migratorias probables son 12 para el área de influencia, todas pertenecientes al orden de Passeriformes y distribuidas en 4 familias. Se observa que todas las especies presentan un tipo de migración boreal.

- **Aves probables endémicas**

De acuerdo con el libro *Expediciones Boyacá,* de destacan dos especies endémicas registradas, la guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*) es endémica de Colombia y habita en bosques montanos, premontanos y en borde de bosques, la segunda especie es el príncipe de Arcabuco o inca negro (*Coeligena prunellei*), es un colibrí endémico de la vertiente occidental de la cordillera oriental colombiana, ubicada en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, se encuentra principalmente a los bosques de roble.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Galliformes	Cracidae	*Ortalis columbiana*	Guacharaca colombiana
Apodiformes	Trochilidae	*Coeligena prunellei*	Príncipe de Arcabuco

Tabla 7. Probables aves endemicas

- **Aves con grado de amenaza**

De las 46 posibles especies presentes en el área de influencia, una de las especies, *Coeligena prunellei* (Inca negro) se encuentra en peligro (EN) situación preocupante debido a que es una especie endémica de Colombia, le sigue la *Aburria aburri* (Pava negra) que se encuentra en estado vulnerable (VU) y dos especies más, *Chlorostilbon poortmanni* (Esmeralda coliblanca) *y Amazona ochrocephala* (Loro cabeciamarilla) se encuentran casi amenazadas (NT).

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	IUCN
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothocercus Julius*	Tinamú montano	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	*Botaurus pinnatus*	Avetoro punteado	LC
Accipitriformes	Acipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán caminero	LC
		Leucopternis princeps	Gavilán dorsigrís	LC
Falconiformes	Falconidae	*Falco rufigularis*	Halcón murcielaguero	LC
Galliformes	Cracidae	*Aburria aburri*	Pava negra	VU
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula melanops*	Gallineta escudete rojo	LC
Strigiformes	Strigidae	*Otus choliba*	Autillo común	LC
		Pulsatrix perspicillata	Búho de anteojos	LC
Apodiformes	Trochilidae	*Chlorostilbon poortmanni*	Esmeralda de Poortman	NT
		Amazilia tzacatl	Colibrí ventriblanco	LC
		Coeligena prunellei	Inca negro	EN
		Boissonneaua flavescens	Brillante coronado	LC
		Phaethornis guy	Ermitaño verde	LC
		Phaethornis longirostris	Ermitaño piquilargo	LC
		Doryfera ludovicae	Colibrí de Ludwig	LC
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado	LC
		Piculus rivolii	Carpintero oliváceo	LC
		Veniliornis fumigatus	Carpintero ahumado	LC
		Xiphocolaptes promeropirhynchus	Trepador gigante	LC
LCPasseriformes	Furnariidae	*Synallaxis azarae*	Colaespina de Azara	LC
	Rhinocryptidae	*Scytalopus unicolor*	Tapaculo uniforme	LC
	Hirundinidae	*Notiochelidon cyanoleuca*	Golondrina ceja blanca	LC
	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Bichofué gigante	LC
		Elaenia flavogaster	Elaenia crestiblanca	LC
		Phyllomyias nigrocapillus	Tiranuelo gorra negra	LC
		Mecocerculus leucophrys	Tiranuelo ventriblanco	LC
		Hemitriccus margaritaceiventer	Mosquerito vientriperla	LC
		Todirostrum nigriceps	Espatulilla cabecinegra	LC
		Myiophobus flavicans	Atrapamoscas azafranado	LC
	Troglodytidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal piquinaranja	LC
		Henicorhina leucophrys	Cucarachero grisáceo	LC

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	IUCN
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothocercus Julius*	Tinamú montano	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	*Botaurus pinnatus*	Avetoro punteado	LC
	Parulidae	*Basilieuterus culicivorus*	Reinita coronada	LC
		Dendroica fusca	Reinita cerúlea	LC
	Coerebidae	*Conirostrum albifrons*	Picocono frentiblanco	LC
		Diglossa cyanea	Mielero azulejo	LC
		Diglossa albilatera	Mielero alinegro	LC
	Tharaupidae	*Tangara guttata*	Tangara punteada	LC
		Tangara cyanicollis	Tangara nuquiturquesa	LC
		Anisognathus flavinucha	Tangara nuquigualda	LC
		Dubusia taeniata	Clorornis listado	LC
		Hemithraupis guira	Frutero dorsicastaño	LC
		Chlorornis riefferii	Clorornis verde	LC
	Turdidae	*Turdus fuscater*	Mirla patinaranja	LC
		Turdus serranus	Mirla serrana	LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona ochrocephala*	Loro cabeciamarilla	NT
Categorías de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2019-II) y Resolución 1912 de 2017- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor; DD: Datos Deficientes; NE: No Evaluado.				

Tabla 8. Aves con grado de amenaza

- **Herpetos**

La región premontana de Pauna alberga una diversidad de herpetofauna compuesta por 11 especies. Los anfibios están representados por seis especies, incluyendo cinco especies de ranas pertenecientes a diferentes familias (Hylidae, Craugastoridae, Centrolenidae, Dendrobatidae y Aromobatidae) y una salamandra de la familia Plethodontidae. La mayoría de los anfibios se encuentran en estado de preocupación menor (LC), excepto la rana de lluvia que no ha sido evaluada (NE) y la salamandra de los Andes que presenta datos deficientes (DD).

Los reptiles están representados por cinco especies, incluyendo una culebra liana (Dendrophidion percarinatum), dos especies de basiliscos (Basiliscus basiliscus y Corytophanes cristatus) y dos especies de lagartijas (Anolis ventrimmaculatus y Norops fuscoauratus). En cuanto a su estado de conservación, los basiliscos se encuentran en preocupación menor (LC), mientras que la culebra liana y las dos especies de lagartijas no han sido evaluadas (NE) por la IUCN.

Anfibios

Grupo	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	IUCN
Anfibios	*Anura*	*Hylidae*	*Dendropsophus columbianus*	*Rana arborícola colombiana*	*LC*
		Craugastoridae	*Pristimantis dorsopictus*	*Rana de lluvia*	*NE*
		Centrolenidae	*Hyalinobatrachium fleischmanni*	*Rana de cristal*	*LC*
		Dendrobatidae	*Dendrobates truncatus*	*Rana venenosa*	*LC*
		Aromobatidae	*Allobates talamancae*	*Rana de tierra*	*LC*
	Caudata	*Plethodontidae*	*Bolitoglossa altamazonica*	*Salamandra de los Andes*	*DD*
Categorías de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2019-II) y Resolución 1912 de 2017- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor; DD: Datos Deficientes; NE: No Evaluado.					

Tabla 9. Anfibios de Pauna

Reptiles

Grupo	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	IUCN
Reptiles	*Squamata*	*Colubridae*	*Dendrophidion percarinatum*	*Culebra liana*	*NE*
		Corytophanidae	*Basiliscus basiliscus*	*Basilisco común*	*LC*
		Corytophanidae	*Corytophanes cristatus*	*Camaleón crestado*	*LC*
		Dactyloidae	*Anolis ventrimaculatus*	*Lagarto de vientre manchado*	*NE*
		Dactyloidae	*Norops fuscoauratus*	*Lagartija de cejas oscuras*	*NE*
Categorías de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2019-II) y Resolución 1912 de 2017- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor; DD: Datos Deficientes; NE: No Evaluado.					

Tabla 10. Reptiles de Pauna

- **Mamíferos**

En la región premontana de Pauna se registran ocho especies de mamíferos distribuidas en cuatro órdenes. Los primates están representados por dos especies: el mono aullador rojo (Alouatta seniculus) y el mono capuchino de frente blanca (Cebus apella). El orden Rodentia incluye tres especies: el puercoespín arborícola (Coendou prehensilis), la ardilla de nuca roja (Sciurus granatensis) y el ñeque (Dasyprocta fuliginosa). Del orden Pilosa se encuentra el oso hormiguero (Tamandua mexicana), mientras que el orden Carnivora está representado por el cusumbo (Nasua nasua) y el zorro común (Cerdocyon thous). Todas las especies registradas se encuentran en la categoría de preocupación menor (LC) según la IUCN.

Grupo	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	(IUCN)
Mamíferos	Primates	Atelidae	Alouatta seniculus	Mono aullador rojo	LC
		Cebidae	Cebus apella	Mono capuchino de frente blanca	LC
	Rodentia	Erethizontidae	Coendou prehensilis	Puercoespín arborícola	LC
		Sciuridae	Sciurus granatensis	Ardilla de nuca roja	LC
		Dasyproctidae	Dasyprocta fuliginosa	Ñeque	LC
	Pilosa	Myrmecophagidae	Tamandua mexicana	Oso hormiguero	LC
	Carnivora	Procyonidae	Nasua nasua	Cusumbo	LC
		Canidae	Cerdocyon thous	Zorro común	LC

Categorías de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2019-II) y Resolución 1912 de 2017- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor; DD: Datos Deficientes; NE: No Evaluado.

Tabla 11. Mamiferos de Pauna

- **Especies encontradas en el área de influencia**

TAXONOMÍA	
Orden: Galliformes	
Familia: Cracidae	
Género: Aburria	
Especie: *Aburria aburri*	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
IUCN: VU	
CITES: Iil	
Categoría nacional: No registra	
CARACTERÍSTICAS	
La pava negra, es un ave galliforme de tamaño mediano, con una longitud promedio de 71 cm. Su plumaje es completamente negro brillante, lo que le da su nombre común. Una característica distintiva es su pico, que presenta una base azul cobalto que contrasta con la punta negra. Además, tiene patas de color naranja-amarillo. Una diferencia notable entre sexos es que la hembra posee una carúncula (una especie de apéndice carnoso) de color amarillo crema que cuelga de su garganta, mientras que el macho carece de esta carúncula.	
DISTRIBUCIÓN	**HÁBITAT Y ECOLOGÍA**
La Pava Negra (Aburria aburri) tiene una distribución geográfica restringida a los bosques húmedos de montaña de la Cordillera de los Andes. Su rango abarca desde Venezuela, a través de Colombia y Ecuador, hasta el centro y sur de Perú. Dentro de estos países, su presencia es discontinua y se limita a áreas específicas con las condiciones de hábitat adecuadas, principalmente bosques nubosos y selvas húmedas de altura entre los 600 y 2.500 metros sobre el nivel del mar.En Colombia, la Pava Negra se encuentra en las tres cordilleras (Oriental, Central y Occidental), aunque su presencia y abundancia varían según la región. Se le puede encontrar en departamentos como Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Nariño y otros con zonas montañosas cubiertas de bosque húmedo. Sin embargo, incluso dentro de estas áreas, su distribución es fragmentada debido a la pérdida y alteración de su hábitat.	se distribuye principalmente en los bosques nubosos húmedos de la cordillera de los Andes,su hábitat preferido son los bosques montanos entre los 600 y 2.500 metros sobre el nivel del mar
PRINCIPALES AMENAZAS	
Destrucción de hábitat	

Fuente: Grupo consultor 2024.

Tabla 12. Datos de la Pava negra

TAXONOMÍA	
Orden: Cathartiformes	
Familia: Cathartidae	
Género: *Coragyps*	
Especie: *Coragyps atratus*	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
IUCN: LC	
CITES: No registra	
Categoría nacional: No registra	

CARACTERÍSTICAS	
El buitre negro americano es un ave carroñera, con 74 centímetros de longitud, 1.67 metros de envergadura y un peso promedio de entre 2 (macho) y 2.75 kilogramos (hembra). Su plumaje es principalmente negro lustroso. La cabeza y el cuello no tienen plumas y su piel es gris oscuro y arrugada. El iris del ojo es café y tiene una única fila incompleta de pestañas en el párpado superior y dos filas en el inferior. Sus piernas son blancas casi grises, mientras que los dedos delanteros del pie son largos y tienen pequeñas redes en sus bases. Los pies son planos, relativamente débiles, y están pobremente adaptados para sujetar, ya que son relativamente bruscos.	
DISTRIBUCIÓN	**HÁBITAT Y ECOLOGÍA**
El buitre negro americano tiene una distribución Neártica y Neotropical. El territorio donde se puede encontrar incluye a los Estados Unidos, México, América Central y la mayor parte de América del Sur, hasta la Región de Aysén en Chile. Usualmente, este reside a lo largo de estos lugares, aunque algunas aves en el extremo norte de su localización pueden migrar distancias cortas, y otras pueden tener movimientos locales en condiciones adversas. En América del Sur, su localización alcanza el extremo sur de Chile. También puede encontrarse en las islas del Caribe, aunque esta ave prefiere tierras abiertas entremezcladas con áreas con bosques o arbustos. Puede además encontrarse en bosques húmedos en tierras bajas, en bosques de arbustos en pastizales, pantanos y tierras húmedas, y bosques viejos degradados. Los buitres negros americanos suelen preferir las tierras bajas, y es muy raramente visto en áreas montañosas. Es usualmente visto planeando o posado en postes o árboles muertos.	Planea alto al buscar comida, sosteniendo sus alas horizontalmente cuando se desliza. Aletea acelerando brevemente seguido por periodos cortos de deslizamiento. Su vuelo es menos eficiente que el de otros buitres, ya que las alas no son tan largas, formando una menor superficie para planear.
PRINCIPALES AMENAZAS	
Destrucción de hábitat	

Fuente: Grupo consultor 2024.

Tabla 13. Datos del buitre negro americano

TAXONOMÍA	
Orden: Columbiformes	
Familia: Columbidae	
Género: *Columbina*	
Especie: *Columbina talpacoti*	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
IUCN: LC	
CITES: No registra	
Categoría nacional: No registra	

CARACTERÍSTICAS	
La Tortolita es una paloma de cola corta, que mide 17 cm con un peso de aproximadamente 47 g. Los machos adultos tienen la cabeza y el cuello gris pálido, con manchas negras debajo de las alas; la cola es negruzca y la parte inferior de las alas es canela y negro. Las hembras son gris oscuro, por lo general coloradas y con menos contraste entre la cabeza y el cuerpo que el macho.	
DISTRIBUCIÓN	**HÁBITAT Y ECOLOGÍA**
Vive desde México hasta el norte de Argentina y Uruguay; también la encontramos en Puerto Rico, en Trinidad y Tobago y también en Colombia y con registros en Chile y Panamá. En ocasiones se puede ver tan al norte como en el sudeste de los Estados Unidos en el Sur de Tejas y en el Sur de California; principalmente durante el invierno.	Por lo general, construye un nido de ramitas en las copas de los árboles donde pone dos huevos blancos. La incubación lleva entre 12 a 13 días con 12 a 14 días complementarios para el emplumaje de los polluelos. Ocasionalmente puede incubar un tercer pichón. Su vuelo es rápido y directo, con aleteos regulares y ocasionalmente con movimientos vigorosos y rápidos de las alas, que son característicos de las palomas en general.
PRINCIPALES AMENAZAS	
Destrucción de hábitat	

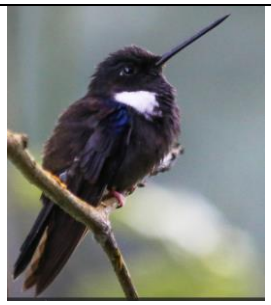
Fuente: Grupo consultor 2024.

Tabla 14. Datos de la tortolita

TAXONOMÍA	
Orden: Apodiformes	
Familia: Trochilidae	
Género: *Chalybura*	
Especie: *Chalybura buffonii*	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
IUCN: LC	
CITES: II	
Categoría nacional: No registra	
CARACTERÍSTICAS	
Es un colibrí de gran porte, midiendo unos 12 cm de largo. El cuerpo del macho es de color verde metálico oscuras y su cola es azul oscuro. Posee un grupo de plumas secundarias blancas. Su pico es completamente negro, sus patas también son negras. La hembra es similar, pero su vientre, pecho y mentón son totalmente blancos.	
DISTRIBUCIÓN	**HÁBITAT Y ECOLOGÍA**
Se lo encuentra en Colombia, Ecuador, Panamá, Perú, y Venezuela. Los paisajes de tejido urbano y bosque ripario favorecen la permanencia de la especie.	Sus hábitats naturales son los bosques secos subtropicales o tropicales, bosques bajos húmedos subtropicales o tropicales y los bosques muy degradados. Especie adaptada a los tejidos urbanosx|.
PRINCIPALES AMENAZAS	
Destrucción de hábitat	

Fuente: Grupo consultor 2024.

Tabla 15. Datos de colibrí

TAXONOMÍA	
Orden: Apodiformes	
Familia: Trochilidae	
Género: Coeligena	
Especie: *Coeligena prunelei*	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
IUCN: EN	
CITES: No registra	
Categoría nacional: No registra	

CARACTERÍSTICAS	
El Inca Negro es un ave galliforme de tamaño mediano, con una longitud promedio de 71 cm. Su plumaje es completamente negro brillante, lo que le da su nombre común. Una característica distintiva es su pico, que presenta una base azul cobalto que contrasta con la punta negra. Además, tiene patas de color naranja-amarillo. Una diferencia notable entre sexos es que la hembra posee una carúncula (una especie de apéndice carnoso) de color amarillo crema que cuelga de su garganta, mientras que el macho carece de esta carúncula.	
DISTRIBUCIÓN	**HÁBITAT Y ECOLOGÍA**
La Pava Negra (Aburria aburri) tiene una distribución geográfica restringida a los bosques húmedos de montaña de la Cordillera de los Andes. Su rango abarca desde Venezuela, a través de Colombia y Ecuador, hasta el centro y sur de Perú. Dentro de estos países, su presencia es discontinua y se limita a áreas específicas con las condiciones de hábitat adecuadas, principalmente bosques nubosos y selvas húmedas de altura entre los 600 y 2.500 metros sobre el nivel del mar. En Colombia, la Pava Negra se encuentra en las tres cordilleras (Oriental, Central y Occidental), aunque su presencia y abundancia varían según la región. Se le puede encontrar en departamentos como Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Nariño y otros con zonas montañosas cubiertas de bosque húmedo. Sin embargo, incluso dentro de estas áreas, su distribución es fragmentada debido a la pérdida y alteración de su hábitat.	es un ave estrictamente forestal, que habita en los bosques húmedos montanos de los Andes, incluyendo bosques nubosos y selvas húmedas de altura, entre los 600 y 2.500 metros sobre el nivel del mar. Esta dependencia de hábitats boscosos la hace particularmente vulnerable a la deforestación y fragmentación del bosque, sus principales amenazas. Ecológicamente, juega un papel crucial como dispersora de semillas, ya que su dieta se basa principalmente en frutos, contribuyendo a la regeneración y dinámica del bosque. Se considera una especie con bajas densidades poblacionales, lo que, sumado a la pérdida de su hábitat, la clasifica como Casi Amenazada. Su comportamiento esquivo y su preferencia por el dosel arbóreo dificultan su observación y estudio en la naturaleza.
PRINCIPALES AMENAZAS	
Destrucción de hábitat	

Fuente: Grupo consultor 2024.

Tabla 16. Datos Inca negro

7.9. Metodología de Evaluación

La Evaluación Ambiental de este proyecto se realiza en cumplimiento de los siguientes conceptos clave:

- **Actividad Impactante**: Se refiere a cualquier acción o actividad vinculada al proyecto que provoque una alteración significativa en el entorno, ya sea este natural o modificado.

- **Efecto Ambiental**: Es el cambio que experimenta un elemento o atributo del medio ambiente como consecuencia de actividades o acciones impactantes. Dicho de otro modo, es la manifestación concreta de una actividad impactante.
- **Impacto Ambiental**: Representa el análisis cualitativo del efecto ambiental, es decir, de las alteraciones en el entorno. Este análisis se lleva a cabo utilizando una escala de ponderación que permite determinar la relevancia del impacto, teniendo en cuenta la magnitud del cambio producido y las características específicas del efecto.
- **Medio Ambiente**: Incluye la interacción entre factores abióticos, bióticos, sociales, culturales, económicos y paisajísticos presentes en el área de influencia del proyecto.

7.9.1.1. Sistema de clasificación

La valoración de los impactos es un proceso sistemático y objetivo diseñado para determinar la relevancia de los impactos generados por un proyecto y, con base en esta evaluación, definir las medidas de manejo socioambiental necesarias. Este procedimiento se desarrolla considerando las características técnicas del proyecto, el diagnóstico, y la caracterización ambiental del área de influencia, lo que permite asignar la calificación correspondiente.

En primer lugar, se identifican los impactos derivados de las actividades humanas sobre los componentes del medio ambiente en ausencia del proyecto (sin proyecto) y los asociados directamente a las actividades específicas del mismo (con proyecto). Para ello, se utiliza una matriz de interrelación que facilita el análisis cualitativo y cuantitativo de los parámetros implicados, identificando así el grado de afectación.

La importancia de cada impacto se define considerando atributos como su duración, intensidad, probabilidad de ocurrencia y tendencia. Este análisis se realiza a través de una suma algebraica de las columnas de la matriz, lo que permite clasificar los impactos de la siguiente manera:

- **Significativos negativos**: Aquellos con valores negativos altos.
- **Menos impactantes**: Aquellos con valores negativos bajos.
- **Beneficiosos**: Aquellos con valores positivos.

Además, al analizar las filas de la matriz, se identifican los factores ambientales afectados por la interacción del proyecto con el entorno. Según este análisis, los impactos manejables o significativos requerirán medidas específicas, mientras que los irrelevantes o no significativos podrán abordarse con medidas generales. En casos donde se identifiquen impactos críticos o inadmisibles, será necesario reconsiderar la viabilidad social y ambiental del proyecto.

Procedimiento de evaluación

El procedimiento de evaluación se lleva a cabo en las siguientes etapas:

1. **Análisis del estado actual del ambiente (sin proyecto):**

   Se evalúan las condiciones ambientales de la zona basándose en la zonificación ambiental regional del área de influencia. También se identifican las actividades que generan alteraciones en el entorno ambiental y socioeconómico.

2. **Método de Evaluación de Impactos:**

   Se aplica el método EPM o Arboleda, desarrollado en 1986 por la Unidad de Planeación de Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín (EPM). Este método, inicialmente diseñado para proyectos hidráulicos, ha sido ampliado para otros tipos de proyectos y aprobado por autoridades ambientales colombianas y entidades internacionales como el Banco Mundial y el BID.

3. **Análisis de los Resultados:**

   Una vez completada la evaluación, los resultados son analizados con los siguientes objetivos:

   - Identificar la presencia de impactos inaceptables.
   - Clasificar los impactos según su relevancia.
   - Agrupar impactos similares para evitar duplicaciones.
   - Facilitar la interpretación y evaluación integral del área de estudio.

Parámetros de evaluación

Cada impacto es evaluado según los siguientes criterios:

- **Clase (C):** Indica si el cambio ambiental es:
    - **Positivo (+):** Mejora la condición ambiental.
    - **Negativo (-):** Deteriora la condición ambiental.
- **Presencia (P):** Evalúa la probabilidad de ocurrencia del impacto:
    - **Cierta:** 100% de probabilidad (1.0).
    - **Muy probable:** 70%-99% de probabilidad (0.7-0.99).
    - **Probable:** 40%-69% de probabilidad (0.4-0.69).
    - **Poco probable:** 20%-39% de probabilidad (0.2-0.39).
    - **Muy poco probable:** Menor al 20% (0.01-0.19).
- **Duración (D):** Tiempo durante el cual el impacto persiste:
    - **Muy larga o permanente:** Más de 10 años (1.0).
    - **Larga:** 7-10 años (0.7-0.99).
    - **Media:** 4-7 años (0.4-0.69).
    - **Corta:** 1-4 años (0.2-0.39).
    - **Muy corta:** Menos de 1 año (0.01-0.19).
- **Evolución (E):** Rapidez con la que se manifiesta el impacto:
    - **Muy rápida:** Menos de 1 mes (1.0).
    - **Rápida:** 1-12 meses (0.7-0.99).
    - **Media:** 12-18 meses (0.4-0.69).

- **Lenta:** 18-24 meses (0.2-0.39).
- **Muy lenta:** Más de 24 meses (0.01-0.19).

- **Magnitud (M):** Grado de afectación del factor ambiental:
  - **Muy alta:** Más del 80% de afectación (1.0).
  - **Alta:** 60%-80% (0.7-0.99).
  - **Media:** 40%-60% (0.4-0.69).
  - **Baja:** 20%-40% (0.2-0.39).
  - **Muy baja:** Menos del 20% (0.01-0.19).

En el siguiente resumen se presentan los rangos aplicados para la calificación de estos criterios según la metodología EPM.

PRESENCIA	DURACIÓN	EVOLUCIÓN	MAGNITUD	PUNTAJE
Cierta	Muy larga o permanente (> 10 años	Muy rápida (< 1mes)	Muy alta (Mr> a 80%)	**1.0**
Muy probable	Larga (> 7 años y < 10 años)	Rápida (> 1 mes y < 12 meses)	Alta (> 60 %y < 80 %)	**0.7<0.99**
Probable	Media (> 4 años y < 7 años)	Media (> 12 meses y < 18 meses)	Media (> 40 % y < 60 %)	**0.4<0.69**
Poco Probable	Corta (> 1 años y < 4 año)	Lenta (> 18 meses y < 24 meses)	Baja (> 20 % y < 40 %)	**0.2<0.39**
No probable	Muy corta (< 1 año)	Muy lenta (> 24 meses)	Muy baja (< 19%)	**0.01<0.19**

Tabla 17. Parámetros de evaluación

La **calificación ambiental (Ca)** es el resultado de la interacción de los criterios utilizados para evaluar un impacto ambiental, y representa la gravedad o importancia de la afectación causada. Este valor integra las distintas dimensiones del impacto, proporcionando una medida comprensible y objetiva de su relevancia.

El equipo de evaluaciones ambientales de EPM desarrolló, mediante un procedimiento analítico, una ecuación que permite calcular la calificación ambiental. Esta herramienta facilita la comprensión de las relaciones de dependencia entre los cinco criterios previamente mencionados, logrando así una evaluación precisa y fundamentada.

El resultado de esta metodología es la expresión cuantitativa que articula dichos criterios y permite determinar de manera integral la importancia de los impactos ambientales.

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

Donde:

- Ca: calificación ambiental
- C: clase
- P: presencia
- E: evolución
- M: magnitud
- D: duración

Sin embargo, las primeras aplicaciones de la ecuación mostraron unos resultados en los que la calificación ambiental difería mucho de la que se obtenía con otras metodologías o por calificaciones asignadas por especialistas en la materia. Un análisis del asunto determinó que los criterios utilizados tenían un peso relativo diferente en la ecuación, por lo que debían ser afectados por unas constantes de ponderación que los equilibraran. Mediante un análisis de sensibilidad se determinaron las siguientes constantes de ponderación: **a = 7.0 y b = 3.0**

CALIFICACIÓN AMBIENTAL (PUNTOS)	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL
≤ 2.5	Poco significativo o irrelevante
>2.5 y ≤ 5.0	Moderadamente significativo o moderado
> 5.0 y ≤ 7.5	Significativo o relevante
> 7.5	Muy significativo o grave

Tabla 18. Calificación de impacto ambiental

Análisis del Proyecto

Esta etapa implica la identificación de las diferentes fases y aspectos técnicos en los que se llevan a cabo actividades con potencial de generar impactos. Se destacan aquellos aspectos ambientales que podrían verse alterados como resultado de dichas actividades.

Identificación de Efectos Potenciales

Se realiza un registro ordenado de las actividades del proyecto mediante una matriz sencilla de doble entrada que cruza elementos y efectos ambientales con las actividades específicas del proyecto. Este análisis preliminar permite identificar los elementos ambientales más susceptibles y las actividades que tienen mayor potencial de generar impactos.

Evaluación y Caracterización de Efectos

A partir de la matriz elaborada previamente, se realiza una evaluación detallada de cada efecto utilizando los criterios establecidos en los términos de referencia. A cada criterio se le asigna un valor según una escala de ponderación definida, lo que facilita una caracterización más precisa de los impactos.

3. Análisis del Estado del Ambiente (con Proyecto)

En esta fase, los impactos se califican de manera cualitativa, aplicando una metodología adaptada de Conesa y Fernández que ha sido ajustada a las características del proyecto. La evaluación considera los siguientes cuatro atributos clave:

- **Naturaleza:** Describe si el impacto es positivo o negativo.
- **Reversibilidad:** Indica si el impacto puede ser revertido parcial o totalmente.
- **Probabilidad de ocurrencia:** Evalúa la posibilidad de que el impacto se manifieste.
- **Magnitud:** Mide la intensidad del impacto sobre el medio ambiente.

Presentación de Resultados

En la matriz inicial se identifican los impactos ambientales asociados a las actividades del proyecto consideradas susceptibles de generarlos. La calificación de los impactos se basa en los cuatro atributos mencionados, permitiendo clasificar los impactos según el grado de afectación hacia el medio ambiente.

CATEGORÍA AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Naturaleza: (N)	Positivo (+) Negativo (-)	Identifica si el impacto es beneficioso o no para el medio ambiente.

CATEGORÍA AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Probabilidad de Ocurrencia: (PO)	Alta (3):	Cuando el impacto tiene que darse así se tomen todas las medidas
	Media (2):	Hay probabilidad de que ocurra, pero puede prevenirse.
	Baja (1)	La probabilidad de que ocurra es solo en casos excepcionales.
Reversibilidad: (R)	Irreversible (3)	El Impacto es permanente, es decir, aun cuando cese la actividad que lo produce no desaparece
	Mitigable (2)	Cuando es recuperable con alguna medida ambiental aplicada
	Reversible (1)	son aquellos impactos que vuelven a auto recuperase, una vez la acción que lo produce desaparezca
Magnitud: (M)	Alta (3)	Cuando el área de afectación es mayor al área de influencia directa definida y es de largo tiempo, es decir, persiste por un tiempo después de terminada las actividades que lo producen.
	Media (2)	Cuando la afectación se da en el área de influencia directa y el tiempo de duración puede ser mientras dura la actividad que lo produce.
	Baja (1)	Cuando la afectación es solamente en el sitio donde se está llevando a cabo la actividad y es a corto tiempo (mientras dura la actividad que lo produce

Tabla 19. Categoría ambiental

Para obtener la calificación de importancia del impacto se realizará la sumatoria de cada categoría ambiental de la siguiente manera:

$$I = \sum N + PO + R + M$$

Clasificación del Impacto Según su Valoración

El impacto ambiental se clasifica con base en el valor obtenido de la calificación, de la siguiente manera:

- **Impacto Significativo (valores entre 9 y 7):** Estos impactos son los más relevantes y requieren la implementación de programas específicos de manejo ambiental para mitigar sus efectos.
- **Impacto Medio (valores entre 6 y 5):** Corresponden a impactos que, aunque moderados, pueden ser prevenidos o minimizados mediante la aplicación de medidas preventivas adecuadas.
- **Impacto Irrelevante (valores entre 4 y 3):** Se consideran de baja importancia y generalmente ocurren solo en situaciones accidentales, sin requerir una gestión ambiental específica.

7.9.1.2. Identificación de impactos

7.9.1.2.1. Identificación de impactos escenario sin proyecto

La evaluación ambiental del escenario **Sin Proyecto** se realiza identificando las actividades tradicionales llevadas a cabo en el área de influencia del proyecto para la construcción de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial en el barrio centro y el barrio el topo del municipio de Pauna, departamento de Boyacá. Este análisis incluye los impactos y riesgos asociados a dichas actividades sobre los distintos componentes del medio ambiente.

7.9.1.3. Actividades Impactantes

En el área destinada para el desarrollo del proyecto y su zona de influencia, se han identificado las actividades humanas más significativas en términos de transformación del entorno natural. Estas actividades se clasifican en orden de importancia según su impacto:

1. **Actividades comerciales:** Comprenden el intercambio de bienes y servicios, muchas veces relacionadas con mercados locales, pequeños negocios, y actividades económicas que demandan recursos del entorno inmediato, como agua, energía o espacio físico. Estas actividades pueden generar residuos, emisiones y alteraciones en los ecosistemas.

2. **Actividades domésticas:** Incluyen acciones cotidianas como el uso de agua, disposición de residuos sólidos y líquidos, y generación de emisiones producto de combustibles utilizados para cocinar o calentar. Aunque individuales, su impacto acumulativo puede ser significativo en áreas densamente pobladas.

3. **Mantenimiento del entorno:** Hace referencia a intervenciones realizadas para conservar o adaptar espacios habitables, como la poda de vegetación, limpieza de áreas públicas, y construcción o reparación de infraestructura. Estas acciones pueden alterar el suelo, la flora y la fauna del lugar.

Evaluación de los Impactos

La evaluación considera tanto las actividades tradicionales como aquellas más recientes, analizando su influencia directa e indirecta sobre los ecosistemas de la región. Basándose en metodologías

cualitativas y cuantitativas (Conesa, 1997), se determina el grado de importancia y magnitud de los efectos causados por cada actividad.

Propuesta de Mitigación

Para minimizar los efectos negativos, es crucial:

- Implementar campañas de sensibilización dirigidas a la comunidad, promoviendo prácticas más sostenibles.
- Desarrollar estrategias de manejo ambiental que incluyan la reutilización de recursos, control de residuos y el uso de tecnologías limpias.
- Fomentar la participación de los habitantes en la planificación y ejecución de medidas de conservación y recuperación del entorno.

Con estas acciones, no solo se busca mitigar los impactos actuales, sino también construir una relación más equilibrada y sostenible entre las actividades humanas y los ecosistemas del área de influencia del proyecto.

Caracterización del Medio

A continuación, se presentan las actividades más significativas según la caracterización del medio ambiente en cada uno de sus componentes.

CÓDIGO	ACTIVIDAD ANTRÓPICA
Sp1	Movilidad
Sp2	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.
Sp3	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico e industriales
Sp4	Ecoturismo y turismo a pequeña escala
Sp5	Densidad poblacional

Tabla 20. Actividad antrópica

La tabla presentara las actividades actualmente desarrolladas en el área del proyecto y los potenciales impactos generados por ellas.

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
ABIÓTICO	ATMOSFERA	Emisión de gases	Presencia de emisión de gases
		Emisión de partículas	Emisión de partículas

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
		Niveles de ruido	Presión sonora
	HIDROLOGÍA	Usos del recurso	Aumento de la presión de demanda del recurso
		Red de drenaje	Patrones de drenaje existentes
		Disponibilidad hídrica subterránea y superficial	Oferta de la fuente hídrica
		Calidad de agua	Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua por actividades antrópicas
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Erodabilidad	Presencia de procesos erosivos
			Propiedades del suelo
	SUELOS	Unidad edafológica	Estado de la superficie del suelo según el uso actual
	PAISAJE	Unidad de paisaje	Unidades de Paisaje modificadas
		Calidad visual	Perdida o adición de elementos al paisaje
BIÓTICO	FLORA	Formación vegetal	Alteración en la composición y estructura
		Endémicas y amenazadas	Especies amenazadas o endémicas
		Agroecosistemas	Cambio en la calidad del hábitat
		Diversidad	Alteración en la comunidad de especies
	FAUNA	Endémica y amenazada	Especies amenazadas o endémicas
		Diversidad	Diversidad de especies
		Distribución	Hábitats definidos
		Abundancia	Cantidad de las especies
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Cobertura de servicios	Oferta de servicios públicos
		Calidad de vida	Atención básica en salud
		Esperanza de vida	Incremento de las necesidades básicas insatisfechas
		Densidad poblacional	Aumento de la densidad poblacional
	ECONÓMICA	Ocupación y empleo	Bienes y servicios ofertados
			Dinámica y ocupación de empleo
		Tenencias de tierra	Tipo de estructura básica de la propiedad
			Formas de tenencia
	CULTURAL	Condicionamiento social	Estructura familiar
			Capacidad de la gestión de la comunidad
	POLÍTICO	Formas de organización	Existencia de organizaciones
		Relaciones de poder	Vínculos institucionales con la comunidad

Tabla 21. Actividades desarrolladas en el área del proyecto

Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Impacto	Movilidad	Manejo y Disposición De Residuos Sólidos Domésticos.	Manejo y Disposición De Residuos Líquidos De Origen Doméstico.	Ecoturismo y Turismo Pequeña Escala	Densidad Poblacional	Impactos Positivos	Impactos Negativos	Impactos Positivos por Subcomponente	Impactos Negativos por Subcomponente	Impactos Positivos por Componente	Impactos Negativos por Componente
				Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5						
Abiótico	Atmosfera	Emisión de gases	Presencia de emisión de gases	-1	-1	-1			0	3	1	8	39	39
		Emisión de partículas	Emisión de partículas	-1			-1	-1	0	3				
		Niveles de ruido	Presión sonora	-1			1	-1	1	2				
	Hidrología	Usos del recurso	Aumento de la presión de demanda del recurso	-1		-1	-1	-1	0	4	0	15		
		Red de drenaje	Patrones de drenaje existentes		-1	-1	-1		0	3				
		Caudales	Oferta de la fuente hídrica			-1	-1	-1	0	3				
		Calidad de agua	Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua por actividades antrópicas	-1	-1	-1	-1	-1	0	5				
	Geología Y Geomorfología	Erodabilidad	Presencia de procesos erosivos		-1		-1	-1	0	3	1	8		
			Propiedades del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	1	5				
	Suelos	Unidad Edafológico	Estado de la superficie del suelo según el uso actual	-1	-1	-1	1	1	2	3	2	3		
	Paisaje	Unidad de paisaje	Unidades de Paisaje		1	1	1	-1	3	1	4	5		
		Calidad visual	Perdida o adición de elementos al paisaje	-1	-1	-1	1	-1	1	4				
Biótico	Flora	Formación vegetal	Alteración en la composición y estructura		-1		-1	-1	0	3	0	14	0	27
		Endémicas y amenazadas	Especies amenazadas o endémicas	-1	-1		-1	-1	0	4				
		Agroecosistemas	Cambio en la calidad del hábitat	-1	-1	-1	-1	-1	0	5				
		Diversidad	Alteración en la comunidad de especies				-1	-1	0	2				
	Fauna	Endémica y amenazada	Especies amenazadas o endémicas				-1	-1	0	2	0	13		
		Diversidad	Diversidad de especies		-1		-1	-1	0	3				
		Distribución	Hábitats definidos		-1	-1	-1	-1	0	4				
		Abundancia	Cantidad de las especies		-1	-1	-1	-1	0	4				

Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Impacto	Movilidad	Manejo y Disposición De Residuos Sólidos Domésticos.	Manejo y Disposición De Residuos Líquidos De Origen Doméstico.	Ecoturismo y Turismo Pequeña Escala	Densidad Poblacional	Impactos Positivos	Impactos Negativos	Impactos Positivos por Subcomponente	Impactos Negativos por Subcomponente	Impactos Positivos por Componente	Impactos Negativos por Componente
				Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5						
Socioeconómico	Social	Cobertura de servicios	Oferta de servicios públicos	1	-1	-1	1	1	3	2	3	10	22	12
		Calidad de vida	Atención básica en salud			-1		-1	0	2				
		Esperanza de vida	Incremento de las necesidades básicas insatisfechas		-1	-1		-1	0	3				
		Densidad poblacional	Aumento de la densidad poblacional		-1	-1		-1	0	3				
	Económica	Ocupación y empleo	Bienes y servicios ofertados	1	1	1	1	1	4	0	9	1		
			Dinámica y ocupación de empleo	1			1	-1	2	1				
		Tenencias de tierra	Tipo de estructura básica de la propiedad					1	1	0				
			Formas de tenencia				1	1	2	0				
	Cultural	Condicionamiento social	Estructura familiar					1	1	0	5	0		
			Capacidad de la gestión de la comunidad		1	1	1	1	4	0				
	Político	Formas de organización	Existencia de organizaciones					1	1	0	5	1		
		Relaciones de poder	Vínculos institucionales con la comunidad	1	1	-1	1	1	4	1				
Cantidad de impactos	IMPACTOS POSITIVOS			4	4	3	10	9	30					
	IMPACTOS NEGATIVOS			10	16	16	15	21		78				

Tabla 22. Identificación impactos ambientales sin proyecto

Matriz sin Proyecto

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	IMPACTO	CLASE	C	PRESENCIA	P	EVOLUCIÓN	E	MAGNITUD	M	DURACIÓN	D	IMPORTANCIA	CA
	HIDROLOGÍA	Aumento de la presión de demanda del recurso												
		Movilidad	N	-1.00	Muy probable	0.70	Muy rápida	1.00	Media	0.50	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-4.55**
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Poco probable	0.30	Media	0.60	Baja	0.30	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.28**
		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Poco probable	0.30	Rápida	0.70	Baja	0.30	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.34**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.90	Rápida	0.80	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Significativo o relevante	**-6.23**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.90	Muy rápida	1.00	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Significativo o relevante	**-7.11**
		Patrones de drenaje existentes												
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Media	0.50	Poco significativo o irrelevante	**-1.05**
		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.80	Media	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**-1.86**
		Oferta de la fuente hídrica												
		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Baja	0.20	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-2.49**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.70	Lenta	0.20	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.86**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.80	Media	0.40	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**-3.25**

	Calidad físico química y bacteriológica del agua por actividades antrópicas												
	Movilidad	N	-1.00	Probable	0.40	Lenta	0.30	Media	0.40	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.54**
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Muy probable	0.80	Rápida	0.70	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.97**
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.90	Rápida	0.90	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Significativo o relevante	**-6.67**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.40	Lenta	0.30	Media	0.50	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Media	0.60	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-4.16**
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE HÍDRICO		**N**	**-1.00**	**Probable**	**0.7**	**Media**	**0.6**	**Media**	**0.5**	**Muy Larga**	**0.9**	**Moderadamente significativo o moderado**	**-3.36**
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Presencia de procesos erosivos												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Probable	0.40	Lenta	0.30	Media	0.50	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.50	Media	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**-1.16**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.80	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.30**
	Propiedades del suelo												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**

	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Baja	0.20	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.79**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE GEOSFÉRICO		**N**	**-1.00**	**Muy Probable**	**0.70**	**Media**	**0.50**	**Media**	**0.40**	**Muy larga**	**1.00**	**Moderadamente significativo o moderado**	**-3.08**
SUELOS	Estado de la superficie del suelo según el uso actual												
	Movilidad	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Baja	0.20	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**1.53**
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-2.25**
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-2.25**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**4.50**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE SUELOS		**N**	**-1.00**	**Muy probable**	**0.70**	**Media**	**0.60**	**Media**	**0.50**	**Larga**	**0.80**	**Moderadamente significativo o moderado**	**-3.15**
PAISAJE	Unidades de Paisaje												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-4.50**

		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**-3.87**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	P	1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.90	Media	0.40	Moderadamente significativo o moderado	**2.60**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
		Perdida o adición de elementos al paisaje												
		Movilidad	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Alta	0.80	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-2.10**
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Probable	0.40	Rápida	0.90	Media	0.60	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.71**
		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Probable	0.40	Rápida	0.90	Media	0.60	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.71**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.40	Rápida	0.90	Alta	0.80	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.22**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Probable	0.40	Muy rápida	1.00	Alta	0.90	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.72**
	PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE PAISAJE		**N**	**-1.00**	**Probable**	**0.60**	**Rápida**	**0.80**	**Alta**	**0.80**	**Muy larga**	**0.90**	**Moderadamente significativo o moderado**	**-4.31**
BIÓTICO	**FLORA**	Alteración en la composición y estructura												
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.80	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.67**

		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen domestico	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.80	Poco significativo o irrelevante	**-2.46**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
		Fragmentación en la cobertura vegetal												
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Muy probable	0.80	Rápida	0.90	Alta	0.80	Muy larga	1.00	Significativo o relevante	**-6.43**
		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen domestico	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.80	Media	0.40	Alta	0.80	Larga	0.80	Moderadamente significativo o moderado	**-3.71**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.80	Rápida	0.90	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Significativo o relevante	**-5.93**
		Especies amenazadas o endémicas												
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.70	Lenta	0.20	Media	0.40	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-2.49**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**
		Cambio en la calidad del hábitat												
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**

		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen domestico	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.70	Lenta	0.20	Media	0.60	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.69**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**
		Alteración en la comunidad de especies												
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
		Disminución de especies vegetales												
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.40	Rápida	0.70	Media	0.40	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.98**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-4.50**
		Modificación del ecosistema												
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.98**
		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen domestico	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.65**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.98**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Probable	0.40	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.57**

PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE FLORA		N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.50	Alta	0.60	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	-3.57
FAUNA	Especies amenazadas o endémicas												
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Baja	0.20	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-2.49**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**
	Diversidad de especies												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Baja	0.20	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.06**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.40	Rápida	0.70	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**
	Hábitats definidos												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-3.47**
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen domestico	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-2.88**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.65**

		Cantidad de especies											
		Movilidad	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Baja	0.20	Corta	0.20	Poco significativo o irrelevante	**-0.46**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
		Densidad poblacional	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
	PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE FAUNA		**N**	**-1.00**	**Probable**	**0.60**	**Media**	**0.50**	**Media**	**0.40**	**Larga**	**0.90**	**Poco significativo o irrelevante**	**-2.46**
SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Oferta de servicios públicos												
		Movilidad	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**3.87**
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Media	0.40	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**-2.84**
		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.80	Rápida	0.70	Media	0.40	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**-3.25**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	P	1.00	Muy probable	0.80	Rápida	0.70	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**4.42**
		Densidad poblacional	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**3.87**
		Atención básica en salud												
		Movilidad	N	-1.00	Muy probable	0.70	Lenta	0.20	Alta	0.70	Corta	0.20	Poco significativo o irrelevante	**-1.11**
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Poco probable	0.30	Rápida	0.70	Baja	0.20	Corta	0.20	Poco significativo o irrelevante	**-0.47**

	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Poco probable	0.30	Rápida	0.70	Baja	0.20	Corta	0.20	Poco significativo o irrelevante	**-0.47**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**-3.87**
	incremento de las necesidades básicas insatisfechas												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-2.25**
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**-0.93**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Probable	0.40	Rápida	0.70	Media	0.40	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.98**
	Aumento de la densidad poblacional												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.80	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**-4.21**
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.80	Rápida	0.70	Alta	0.80	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**-4.82**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Muy probable	0.70	Muy rápida	1.00	Alta	0.80	Larga	0.70	Significativo o relevante	**-5.39**
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE SOCIAL		**N**	**-1.00**	**Muy probable**	**0.70**	**Rápida**	**0.70**	**Alta**	**0.60**	**Larga**	**0.60**	**Moderadamente significativo o moderado**	**-3.32**
ECONÓMICA	Bienes y servicios ofertados												

	Movilidad	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**3.87**
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-4.50**
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**-4.50**
	Densidad poblacional	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**4.50**
	Dinámica y ocupación de empleo												
	Movilidad	P	1.00	Muy probable	0.70	Muy rápida	1.00	Media	0.40	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**4.06**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Media	0.40	Moderadamente significativo o moderado	**3.24**
	Densidad poblacional	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.65**
	Tipo de estructura básica de la propiedad												
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Poco significativo o irrelevante	**-1.98**
	Densidad poblacional	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Media	0.40	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**2.84**
	Formas de tenencia												
	Densidad poblacional	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**2.21**
PONDERACIÓN APARA EL SUBCOMPONENTE ECONÓMICO		**P**	**1.00**	**Muy probable**	**0.70**	**Rápida**	**0.70**	**Alta**	**0.60**	**Muy larga**	**0.90**	**Moderadamente significativo o moderado**	**3.95**

CULTURAL	Estructura familiar												
	Densidad poblacional	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Media	0.40	Moderadamente significativo o moderado	**3.24**
	Capacidad de la gestión de la comunidad												
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**-0.93**
	Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	N	-1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Alta	0.70	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
	Ecoturismo y turismo a pequeña escala	P	1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Alta	0.70	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**2.21**
	Densidad poblacional	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Larga	0.70	Moderadamente significativo o moderado	**3.87**
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE CULTURAL		**P**	**1.00**	**Muy probable**	**0.60**	**Media**	**0.60**	**Alta**	**0.70**	**Media**	**0.60**	**Moderadamente significativo o moderado**	**2.84**
POLÍTICO	Existencia de organizaciones												
	Densidad poblacional	P	1.00	Muy probable	0.70	Rápida	0.70	Alta	0.70	Muy larga	1.00	Moderadamente significativo o moderado	**4.50**
	vínculos institucionales con la comunidad												
	Movilidad	P	1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Media	0.40	Poco significativo o irrelevante	**1.62**
	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.	P	1.00	Poco probable	0.20	Lenta	0.20	Baja	0.20	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**0.48**

		Manejo y disposición de residuos líquidos de origen doméstico.	P	1.00	Poco probable	0.20	Lenta	0.20	Baja	0.20	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**0.48**
		Ecoturismo y turismo a pequeña escala	P	1.00	Muy probable	0.70	Media	0.40	Media	0.40	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**2.25**
		Densidad poblacional	P	1.00	Probable	0.40	Media	0.40	Alta	0.70	Larga	0.70	Poco significativo o irrelevante	**1.62**
	PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE POLÍTICO		**P**	**1.00**	**Probable**	**0.50**	**Media**	**0.40**	**Media**	**0.50**	**Larga**	**0.70**	**Poco significativo o irrelevante**	**1.75**

Tabla 23. Matriz de impacto ambiental sin proyecto

Análisis por impacto identificado

De acuerdo con lo anterior se tienen las siguientes consideraciones.

Componente	Subcomponente	Impacto	Impactos	
			Positivos	Negativos
Abiotico	Atmosfera	Presencia de emisión de gases	0	3
		Emisión de partículas	0	3
		Presión sonora	1	2
	Hidrología	Aumento de la presión de demanda del recurso	0	4
		Patrones de drenaje existentes	0	3
		Oferta de la fuente hídrica	0	3
		Calidad físico química y bacteriológica del agua por actividades antrópicas	0	5
	Geología y geomorfología	Presencia de procesos erosivos	0	3
		Propiedades del suelo	0	6
	Suelos	Estado de la superficie del suelo según el uso actual	2	3
	Paisaje	Unidades de Paisaje	3	1
		Perdida o adición de elementos al paisaje	0	5
Biótico	Flora	Alteración en la composición y estructura	0	3
		Especies amenazadas o endémicas	0	4
		Cambio en la calidad del hábitat	0	5
		Alteración en la comunidad de especies	0	2
	Fauna	Especies amenazadas o endémicas	0	2
		Diversidad de especies	0	3
		Hábitats definidos	0	4
		Cantidad de especies	0	3
Socioeconómico	Social	Oferta de servicios públicos	3	2
		Atención básica en salud	0	4
		Incremento de las necesidades básicas insatisfechas	0	3
		Aumento de la densidad poblacional	0	3
	Económica	Bienes y servicios ofertados	2	2
		Dinámica y ocupación de empleo	2	1
		Tipo de estructura básica de la propiedad	1	1
		Formas de tenencia	0	1
	Cultural	Estructura familiar	1	0
		Capacidad de la gestión de la comunidad	2	2
	Político	Existencia de organizaciones	1	0
		Vínculos institucionales con la comunidad	5	0

Tabla 24. Número de impactos identificados sin proyecto. Fuente: El estudio.

En el gráfico presentado a continuación, se pueden identificar claramente los impactos descritos en la tabla anterior. Predominan los impactos negativos sobre los positivos, ya que cualquier actividad humana que se lleve a cabo en el entorno generará algún tipo de efecto sobre él, con

distintos niveles de relevancia e intensidad. Los impactos más destacados incluyen el aumento en la presión de demanda del recurso hídrico y el deterioro de la calidad físico-química y bacteriológica del agua debido a actividades humanas. Estas alteraciones son consecuencia de las actividades comerciales, semiindustriales y domésticas realizadas en el área de estudio, además del cambio en la calidad del hábitat para la flora de la zona.



Figura 8. Relación de impactos identificados sobre el medio. Fuente: El estudio.

Análisis de impactos identificados por subcomponente

En la siguiente tabla se relaciona el número de impactos (positivos y negativos) que se determinaron por subcomponente.

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	IMPACTOS	
		POSITIVOS	NEGATIVOS
Abiótico	Atmosfera	1	8
	Hidrología	0	15
	Geología y geomorfología	0	9
	Suelos	2	3
	Paisaje	3	6
Biótico	Flora	0	14
	Fauna	0	12
Socioeconómico	Social	3	12
	Económica	5	5
	Cultural	3	2
	Político	6	0

Tabla 25. Impactos identificados por subcomponente. Fuente: El estudio.

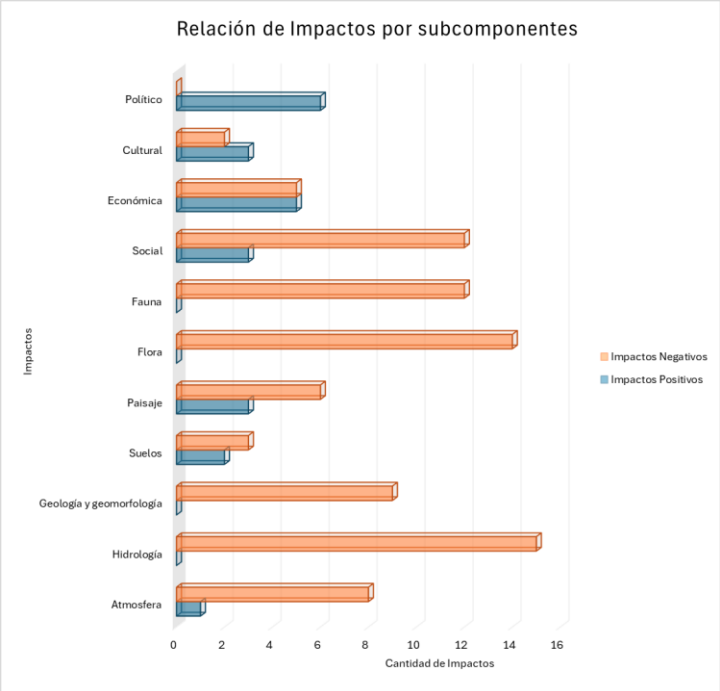


Figura 9. Impactos identificados por subcomponentes. Fuente: El estudio.

En la figura anterior se evidencia que todos los subcomponentes ambientales presentan impactos, predominando los negativos en los subcomponentes hidrológico y faunístico. Por otro lado, los impactos relacionados con los componentes cultural y político son mayormente positivos. Cabe destacar la naturaleza de los impactos en el subcomponente social, donde se registra un alto porcentaje de efectos negativos, principalmente asociados a la limitada oferta de servicios públicos, el aumento de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el crecimiento de la densidad poblacional.

Análisis de los impactos identificados por componentes

En la siguiente tabla se muestra el número de impactos identificados por componente ambiental.

Componente	Impactos	
	Positivos	Negativos
Abiótico	6	41
Biótico	0	26
Socioeconómico	17	19

Tabla 26. Impactos identificados por componente. Fuente: El estudio.

En la siguiente figura se indica, la estructura de los impactos sobre los componentes ambientales, siendo el de mayor afectación el abiótico, con un total de 41 impactos de los cuales todos son negativos.

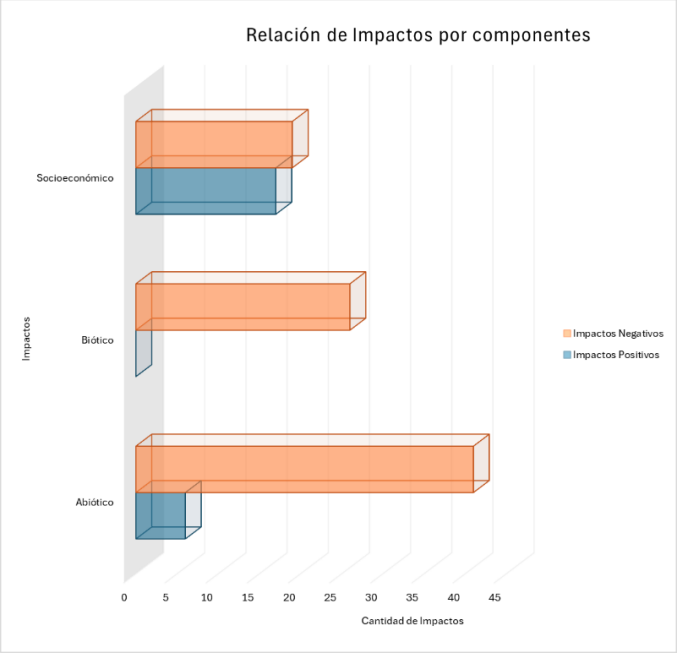


Figura 10. Impactos identificados por componente. Fuente: El estudio.

7.9.1.3.1. Identificación de impactos escenario con proyecto

De acuerdo con las consideraciones anteriores se tiene la siguiente matriz de identificación de impactos. de acuerdo con las consideraciones anteriores se tiene la siguiente matriz de identificación de impactos.

Identificación de actividades a producir impactos

En primera instancia se identifican las actividades que generan cambios sobre el medio, para lo cual se tuvo en cuenta la caracterización de la zona de estudio y los aspectos técnicos que se requieren para la ejecución del proyecto. Las actividades identificadas se muestran en la siguiente tabla:

Etapa	Actividad
Preliminares	Localización
	Adquisición de maquinaria y equipos
	Campamento
	Área de disposición final de escombros y material de excavación
	Áreas de acopio y planta de concreto
Actividades Constructivas	Señalización
	Descapote
	Excavaciones
	Rellenos
	Construcción de obras en concreto

Etapa	Actividad
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)
	Suministro e instalación de tuberías hidráulica y sanitaria
	Residuos generados por obras
	Entibación
	Perforaciones

Tabla 27. Actividades del proyecto que pueden generar impactos. Fuente: El estudio.

Matriz con proyecto

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	IMPACTO	CLASE	C	PRESENCIA	P	EVOLUCIÓN	E	MAGNITUD	M	DURACIÓN	D	IMPORTANCIA	CA
Abiótico	Geosférico	Cambios en la estabilidad del terreno												
		Campamento	N	-1	Poco probable	0.3	Lenta	0.3	Baja	0.3	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-1.09**
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-6.23**
		Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.9	Lenta	0.3	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.02**
		Descapote	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Alta	0.7	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-1.79**
		Excavaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-7.74**
		Rellenos	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.8	Muy alta	1	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-3.08**
		Construcción de obras en concretos	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Alta	0.7	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-1.79**
		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Baja	0.3	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.73**
		Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.26**
		Residuos generados por obras	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Media	0.5	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-5.22**
		Entibación	N	-1	Muy probable	0.9	Lenta	0.3	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-3.21**
		Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-7.74**
		Alteración de los procesos erosivos												
		Campamento	N	-1	Muy poco probable	0.1	Lenta	0.3	Muy baja	0.1	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	**-0.08**
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.5	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.54**
		Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.9	Media	0.5	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.91**

	Descapote	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.8	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-2.41**
	Excavaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-7.74**
	Rellenos	N	-1	Probable	0.4	Media	0.5	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.54**
	Construcción de obras en concretos	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.26**
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Poco probable	0.3	Lenta	0.3	Baja	0.3	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.55**
	Entibación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.5	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.54**
	Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-7.74**
	Cambios en la forma del terreno												
	Campamento	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Baja	0.3	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.09**
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Media	0.5	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-5.22**
	Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.9	Lenta	0.3	Muy alta	1	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.59**
	Descapote	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-6.23**
	Excavaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-6.23**
	Rellenos	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.8	Media	0.5	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-5.22**
	Construcción de obras en concretos	N	-1	Muy probable	0.9	Lenta	0.3	Media	0.5	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-3.65**
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Probable	0.5	Lenta	0.3	Baja	0.3	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.92**
	Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.3	Baja	0.3	Larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-1.45**
	Residuos generados por obras	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Baja	0.3	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.09**
	Entibación	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Media	0.5	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-5.54**
	Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-8.37**

Cambios en las propiedades fisicoquímicas												
Campamento	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Baja	0.3	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.73**
Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.26**
Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.9	Lenta	0.3	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-3.21**
Descapote	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Baja	0.3	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.40**
Excavaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-6.67**
Rellenos	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Baja	0.3	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.40**
Construcción de obras en concretos	N	-1	Muy probable	0.9	Media	0.5	Media	0.5	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.28**
Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Baja	0.3	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.73**
Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Baja	0.3	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-0.73**
Residuos generados por obras	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Media	0.5	Media	0.4	Moderadamente significativo o moderado	**-3.29**
Entibación	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Media	0.5	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.91**
Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Muy rápida	1	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-9.00**
Alteración en la calidad visual del paisaje												
Campamento	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Media	0.5	Media	0.4	Moderadamente significativo o moderado	**-3.29**
Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Muy probable	0.9	Muy rápida	1	Alta	0.7	Larga	0.7	Significativo o relevante	**-6.30**
Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.9	Muy rápida	1	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-7.11**
Señalización	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Media	0.5	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	**-1.50**
Descapote	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-6.67**

	Excavaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-8.37**
	Rellenos	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Media	0.5	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-5.54**
	Construcción de obras en concretos	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-2.60**
	Residuos generados por obras	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Media	0.5	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-4.10**
	Entibación	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.9	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-6.67**
	Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Lenta	0.3	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.02**
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE GEOSFÉRICO		**N**	**-1**	**Muy probable**	**0.7**	**Media**	**0.7**	**Media**	**0.6**	**Muy Larga**	**0.9**	**Moderadamente significativo o moderado**	**-3.948**
Hidrología	Variación de la oferta hídrica												
	Campamento	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Media	0.5	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.74**
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.43**
	Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-2.10**
	Descapote	N	-1	Poco probable	0.2	Rápida	0.9	Baja	0.3	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.62**
	Excavaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-2.96**
	Rellenos	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Media	0.5	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.74**
	Construcción de obras en concretos	N	-1	Poco probable	0.2	Rápida	0.9	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.05**
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Muy poco probable	0.1	Lenta	0.3	Baja	0.2	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	**-0.10**
	Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.5	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.26**
	Entibación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.93**
	Perforaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Muy alta	1	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-3.72**
	Modificación de la dinámica subsuperficial y subterránea												

	Campamento	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Baja	0.2	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.23**
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-1.65**
	Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
	Descapote	N	-1	Poco probable	0.2	Muy rápida	1	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-0.98**
	Excavaciones	N	-1	Probable	0.4	Muy rápida	1	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-3.16**
	Rellenos	N	-1	Probable	0.4	Muy rápida	1	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.96**
	Construcción de obras en concretos	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Baja	0.2	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	**-0.20**
	Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
	Residuos generados por obras	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Baja	0.2	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-0.50**
	Entibación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
	Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Muy rápida	1	Muy alta	1	Muy larga	1	Muy significativo o grave	**-9.00**
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE HÍDRICO		**N**	**-1**	**Probable**	**0.4**	**Rápida**	**0.7**	**Media**	**0.5**	**Muy larga**	**0.7**	**Poco significativo o irrelevante**	**-1.82**
Atmosférico	Cambio en la emisión de material particulado												
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.43**
	Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Muy alta	1	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-7.11**
	Descapote	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.85**
	Excavaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-2.21**

		Rellenos	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.85**
		Construcción de obras en concretos		-1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.46**
		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
		Entibación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.93**
		Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.8	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-4.42**
		Cambio en la emisión de gases												
		Campamento	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Baja	0.2	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-0.50**
		Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-2.57**
		Excavaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-2.21**
		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Muy probable	0.9	Media	0.4	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-3.65**
		Entibación	N	-1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.46**
		Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	**-3.87**
		Cambios en la presión sonora												
		Campamento	N	-1	Muy probable	0.7	Lenta	0.3	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.43**
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.63**
		Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
		Excavaciones	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
		Construcción de obras en concretos	N	-1	Muy poco probable	0.1	Lenta	0.3	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.20**
		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.85**
		Entibación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**

		Perforaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-2.21**
		Alteración en los niveles de vibración												
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.93**
		Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.85**
		Descapote	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.82**
		Excavaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-1.85**
		Construcción de obras en concretos	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.41**
		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.62**
		Entibación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
		Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.50**
	PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE ATMOSFÉRICO		**N**	**-1**	**Probable**	**0.5**	**Media**	**0.6**	**Alta**	**0.6**	**Larga**	**0.6**	**Poco significativo o irrelevante**	**-2.16**
Biótico	FLORA	Modificación del paisaje natural												
		Campamento	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Moderadamente significativo o moderado	**-3.24**
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.50**
		Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-4.50**
		Señalización	N	-1	Probable	0.5	Media	0.4	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	**-0.86**
		Descapote	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-5.79**
		Excavaciones	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Muy alta	1	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-7.11**
		Rellenos	N	-1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Muy alta	1	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-7.11**
		Construcción de obras en concretos	N	-1	Probable	0.5	Rápida	0.7	Muy alta	1	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-3.95**

		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	N	-1	Poco probable	0.2	Rápida	0.7	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.63**
		Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	N	-1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Media	0.4	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-0.82**
		Residuos generados por obras	N	-1	Muy probable	0.7	Media	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Moderadamente significativo o moderado	**-3.24**
		Entibación	N	-1	Probable	0.5	Media	0.4	Alta	0.7	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-2.48**
		Perforaciones	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Muy alta	1	Muy larga	1	Significativo o relevante	**-5.53**
	FAUNA	Alteración en la migración de especies												
		Campamento	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Baja	0.2	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.32**
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	**-0.82**
		Descapote	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-1.18**
		Excavaciones	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Media	0.4	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-0.77**
		Rellenos	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Baja	0.2	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-0.68**
		Construcción de obras en concretos	N	-1	Poco probable	0.2	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	**-1.29**
		Entibación	N	-1	Poco probable	0.2	Lenta	0.3	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	**-0.71**
		Perforaciones	N	-1	Probable	0.4	Muy rápida	1	Alta	0.9	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	**-3.72**
	PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE BIÓTICO		**N**	**-1**	**Probable**	**0.5**	**Rápida**	**0.6**	**Alta**	**0.7**	**Muy larga**	**0.8**	**Moderadamente significativo o moderado**	**-2.67**
Socioeconómico	SOCIAL	Cambio en la calidad de vida												
		Campamento	N	-1	Probable	0.4	Lenta	0.3	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	-0.576
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	-2.212
		Áreas de acopio y planta de concreto	p	1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	2.572

		Descapote	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	-1.852
		Excavaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	-2.212
		rellenos	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	-1.288
		Construcción de obras en concretos	P	1	Probable	0.4	Muy rápida	1	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	3.16
		Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	P	1	Probable	0.4	Muy rápida	1	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	3.16
		Residuos generados por obras	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	-1.264
		Entibación	N	-1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.8	Poco significativo o irrelevante	-1.408
		Perforaciones	N	-1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	-2.572
		Generación de expectativa												
		Campamento	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Alta	0.8	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	2.496
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	2.244
		Áreas de acopio y planta de concreto	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	2.604
		Descapote	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Muy alta	1	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	3.36
		Excavaciones	P	1	Poco probable	0.2	Rápida	0.9	Muy alta	1	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	1.68
		Rellenos	P	1	Poco probable	0.2	Rápida	0.9	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	0.924
		Construcción de obras en concretos	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	4.9
		Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	P	1	Muy probable	0.9	Muy rápida	1	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	7.11
		Residuos generados por obras	P	1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.632
		Entibación	P	1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Alta	0.8	Larga	0.8	Poco significativo o irrelevante	0.928

	Perforaciones	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.9	Muy alta	1	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	3.72
	Generación de conflictos												
	Campamento	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.9	Media	0.4	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	-3.864
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.9	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	-5.187
	Áreas de acopio y planta de concreto	N	-1	Muy probable	0.7	Rápida	0.9	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	-5.187
	Descapote	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Media	0.4	Media	0.4	Moderadamente significativo o moderado	2.8
	Excavaciones	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	4.9
	Rellenos	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Media	0.4	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	3.43
	Construcción de obras en concretos	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Alta	0.7	Muy larga	1	Significativo o relevante	5.53
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	P	1	Muy probable	0.7	Media	0.4	Alta	0.7	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	1.792
	Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	2.38
	Residuos generados por obras	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.9	Media	0.4	Media	0.4	Moderadamente significativo o moderado	2.604
	Entibación	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.9	Media	0.4	Media	0.4	Moderadamente significativo o moderado	2.604
	Perforaciones	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Muy alta	1	Muy larga	1	Significativo o relevante	7
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE SOCIAL		**P**	**0.4**	**Probable**	**0.6**	**Rápida**	**0.8**	**Alta**	**0.7**	**Larga**	**0.7**	**Poco significativo o irrelevante**	**1.445**
Económico	Generación de empleo												
	Campamento	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.9	Alta	0.7	Corta	0.2	Moderadamente significativo o moderado	3.507
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	P	1	Muy probable	0.7	Media	0.4	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	1.204

		Áreas de acopio y planta de concreto	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.9	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	4.557
		Señalización	P	1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Alta	0.7	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.512
		Descapote	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Baja	0.2	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.464
		Excavaciones	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Baja	0.2	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.464
		Rellenos	P	1	Poco probable	0.2	Lenta	0.2	Baja	0.2	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.176
		Construcción de obras en concretos	P	1	Muy probable	0.7	Media	0.4	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	2.212
		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.688
		Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Baja	0.2	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.464
		Entibación	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.688
		Perforaciones	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.688
		Demanda y oferta de bienes y servicios												
		Campamento	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Media	0.4	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	2.842
		Área de disposición final de escombros y material de excavación	P	1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	4.977
		Áreas de acopio y planta de concreto	P	1	Muy probable	0.7	Media	0.4	Alta	0.7	Muy larga	1	Moderadamente significativo o moderado	3.472
		Señalización	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Media	0.4	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	2.842
		Excavaciones	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.928
		Construcción de obras en concretos	P	1	Muy probable	0.9	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	4.977
		Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	1.852
		Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	P	1	Muy probable	0.9	Muy rápida	1	Alta	0.7	Larga	0.7	Significativo o relevante	6.3

	Entibación	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.928
	Perforaciones	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	1.648
	Cambio en los ingresos de la población												
	Áreas de acopio y planta de concreto	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	1.288
	Construcción de obras en concretos	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	3.871
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Alta	0.7	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	1.024
	Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	P	1	Poco probable	0.2	Rápida	0.7	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.632
	Entibación	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.928
	Perforaciones	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	1.624
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE ECONÓMICO		**P**	**1**	**Probable**	**0.6**	**Media**	**0.6**	**Media**	**0.5**	**Muy larga**	**0.5**	**Poco significativo o irrelevante**	**2.16**
CULTURAL	Determinar el potencial arqueológico												
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	P	1	Probable	0.4	Lenta	0.2	Baja	0.2	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	0.952
	Áreas de acopio y planta de concreto	P	1	Poco probable	0.2	Lenta	0.2	Baja	0.2	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	0.476
	Descapote	P	1	Muy poco probable	0.1	Lenta	0.2	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.176
	Excavaciones	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.4	Poco significativo o irrelevante	1.852
	Rellenos	P	1	Muy poco probable	0.1	Lenta	0.2	Baja	0.2	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	0.238
	Construcción de obras en concretos	P	1	Poco probable	0.2	Lenta	0.2	Baja	0.2	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.296
	Entibación	P	1	Poco probable	0.2	Lenta	0.2	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	0.532
	Perforaciones	P	1	Poco probable	0.2	Lenta	0.2	Alta	0.7	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	0.796

PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE CULTURAL		**P**	**1**	**Poco probable**	**0.3**	**Lenta**	**0.3**	**Baja**	**0.4**	**Muy larga**	**0.7**	**Poco significativo o irrelevante**	**0.882**
Político	Empoderamiento comunitario												
	Campamento	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.4	Alta	0.7	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	1.984
	Área de disposición final de escombros y material de excavación	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	2.212
	Áreas de acopio y planta de concreto	P	1	Poco probable	0.2	Rápida	0.7	Alta	0.7	Muy larga	1	Poco significativo o irrelevante	1.286
	Señalización	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Corta	0.2	Poco significativo o irrelevante	0.688
	Excavaciones	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	1.264
	Rellenos	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Baja	0.2	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.704
	Construcción de obras en concretos	P	1	Muy probable	0.7	Muy rápida	1	Alta	0.7	Larga	0.7	Moderadamente significativo o moderado	4.9
	Desplazamiento vehicular (volquetas y maquinaria)	P	1	Probable	0.4	Lenta	0.2	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.704
	Suministro e instalación de tubería hidráulicas y sanitarias	P	1	Poco probable	0.2	Media	0.4	Media	0.4	Larga	0.7	Poco significativo o irrelevante	0.644
	Residuos generados por obras	P	1	Muy probable	0.7	Rápida	0.7	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	2.212
	Entibación	P	1	Probable	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	0.928
	Perforaciones	P	1	Probable	0.4	Rápida	0.7	Alta	0.7	Media	0.4	Poco significativo o irrelevante	1.852
PONDERACIÓN PARA EL SUBCOMPONENTE POLÍTICO		**P**	**1**	**Probable**	**0.5**	**Media**	**0.6**	**Media**	**0.6**	**Muy larga**	**0.6**	**Poco significativo o irrelevante**	**2.16**

Fuente: El estudio.

Tabla 28. Matriz de impacto ambiental con proyecto

7.10. Formulación de programas ambientales

La formulación de programas ambientales se dividió en siete programas, y tres proyectos diferentes.

El primer programa consiste en el Desarrollo y aplicación de la gestión ambiental.

Programa 1. Proyecto 1. Conformación del grupo de gestión social y ambiental.

Proyecto 1: Conformación de Grupo de Gestión Social y Ambiental	**FICHA: CGGSA-1. 1-01**
Objetivo	
Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Manejo ambiental propuesto	
Meta	**Indicadores De Cumplimiento**
• Disponer en obra de un (1) residente ambiental y un (1) residente seguridad y salud en el trabajo; durante el período constructivo y cierre ambiental. • Cumplir con el 100 % de las obligaciones exigidas por la entidad ambiental.	• Número de profesionales contratados / Número de profesionales propuestos. • Número obligaciones emitidas / Número obligaciones cumplidas.
Tipo De Medida A Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )	
Descripción De Las Actividades A Ejecutar	
El ambiental encargado deberá realizar actividades como: ➢ Elaboración de informes ambientales mensuales. ➢ Realiza seguimiento y control a las actividades ambientales. ➢ Trámite y seguimiento a los permisos y/o autorizaciones ambientales. ➢ Atender visitas de seguimiento de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). ➢ Responder los requerimientos de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR y de la interventoría. ➢ Dar cumplimiento a los programas del Manejo Ambiental del documento PMA. El Constructor debe contar con el personal necesario para cumplir las siguientes funciones: Residente SISOMA (Residente en Salud y Seguridad y Ambiental) • Brindar capacitación e inducción ambiental a los trabajadores. • Planificar las actividades legales y operativas del contrato, relacionadas con el sistema de gestión ambiental. • Revisar, actualizar, mantener y proponer los ajustes requeridos al Plan de manejo, de acuerdo con las necesidades de la obra. • Responder a los requerimientos de las autoridades ambientales, y a los de la interventoría. • Representar al Constructor en temas ambientales ante instituciones y Autoridades Ambientales. • Elaborar presupuestos y solicitudes de insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental. • Verificar el manejo ambiental de los sitios de disposición de materiales sobrantes y de las fuentes de materiales utilizadas para la obra. • Verificar la efectividad y buen funcionamiento de las infraestructuras ambientales tales como desarenadores, sistemas de protección de cuerpos de aguas, etc. • Tomar las acciones correctivas, cuando se presenten contingencias. • Velar por el cumplimiento de los requerimientos de los permisos que sean de responsabilidad de los contratistas. • Vigilar para que la señalización temporal en frentes de obra, estén diariamente instaladas y en buen estado. • Asegurar la demarcación de áreas en campamentos. • Velar por el cumplimiento de la normatividad seguridad industrial y salud ocupacional hacia el interior de la obra. • Elaborar informes sobre la gestión ambiental, social y de salud ocupacional.	

- Dirigir y brindar la capacitación e inducción en seguridad industrial a los trabajadores.
- Mantener actualizado el SIG-SST.
- Conformar el comité paritario de seguridad y salud en el trabajo y comité de convivencia laboral para la obra.
- Verificar el estado y vencimiento de los equipos de seguridad y elementos de los botiquines.
- Verificar y expedir permisos de trabajo para las diferentes maniobras que se realicen dentro de la obra, cumplan con las medidas de seguridad.
- Hacer los reportes de accidentalidad.
- Colocar la señalización y demarcación de los frentes de obra que se requieren diariamente.
- Verificar las condiciones de higiene de los diferentes elementos que se encuentran en la obra para el servicio de los trabajadores.

Cargo	No.	Categoría	Tiempo de dedicación	Perfil
Residente SISOMA	1	6*	30%	Ingeniero, administrador ambiental con especialización en el Área Ambiental y SISO Profesional con licencia en Salud Ocupacional vigente.

*La categoría 6 corresponde a experiencia profesional no menor de tres años y específica no menor a un año.

Registro De Cumplimiento

- Actas de comités socioambientales
- Registro fotográfico
- Informes mensuales de gestión ambiental y social
- Informes y plan de acción de auditorías internas

Cronograma De Ejecución

El cronograma dependerá del periodo constructivo

Costos

Los residentes correspondientes a la parte administrativa.

Tabla 29. Conformación del grupo de gestión social y ambiental.

Programa 1. Proyecto 2. Capacitación ambiental al personal de obra.

Proyecto 2: Capacitación Ambiental al personal de la obra	**FICHA: CAPO-1. 2-01**
Objetivo	
Capacitar a todo el personal de la obra en temas técnicos, ambientales y sociales del proyecto	
Meta	**Indicadores De Cumplimiento**
• Realizar el 100 % de las capacitaciones propuestas para el período. • Suministrar el 100 % de las inducciones al personal que ingrese a la obra.	• Número de capacitaciones ejecutadas / número de capacitaciones programadas. • Número de personas con inducción en el período / número de personas que ingresó en el período.
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades Por Ejecutar	

Todo el personal que labore en la construcción, previo a su ingreso, debe recibir inducción socio ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

El Constructor debe presentar la programación mensual de capacitaciones, en la cual se debe indicar tiempos, fecha, hora y temas a tratar. La logística y ayudas didácticas requeridas para efectuar la capacitación son de responsabilidad del Constructor.

PROGRAMACIÓN MENSUAL

Tema				
Área de trabajo				Fecha elaboración:
Programación			Mes	
Semana 1	Semana 2		Semana 3	Semana 4
Estrategias				
Logística				
Requerimientos de información				
Responsable de la labor				

A continuación, se propone un listado de temas de capacitaciones, que debe ser revisado y si se requiere actualizado por el Constructor:

- Técnico: Alcance técnico del proyecto (tipo de obra, especificaciones técnicas a aplicar, cantidades de obra y presupuesto de obra, etc.). Responsable: director de Obra.
- Ambientales: Protección del medio; manejo de materiales de construcción; manejo integral de residuos líquidos, escombros, residuos reciclables y basuras; manejo de señalización y de tráfico Relaciones con la comunidad. Responsable: Residente ambiental.
- Seguridad: Información de seguridad social (EPS Y ARL); plan de emergencias y contingencias; sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo; notificación de riesgos según el matriz de riesgos de peligros y evaluación de riesgos; mantenimiento y uso de elementos de protección personal; procedimientos de trabajo seguros; manejo de herramientas, máquinas y equipos, autocuidado, copasst y ccl. Responsable: Residente en seguridad y salud en el trabajo.

Los profesionales responsables de las capacitaciones deben entregar previo al inicio de la obra, el cronograma de las capacitaciones. Una vez aprobado dicho cronograma, deben dar estricto cumplimiento al mismo.

Cada profesional responsable debe preparar su capacitación y entregarla por escrito para la aprobación de la misma con mínimo 8 días de anticipación a dicha capacitación. Los profesionales responsables de las áreas ambiental y SISO deben realizar las capacitaciones al personal, para lo cual deben coordinar con el Ingeniero Residente la asistencia de todo el personal de obra a las mismas. Dependiendo de la logística de la obra, las capacitaciones se pueden realizar en el campamento de obra o en los frentes de obra. Es importante garantizar que todo el personal recibe la capacitación, por lo que la opción de realizar en los frentes de obra, exige que se hagan varios grupos de capacitación para recibir el mismo tema.

Estas capacitaciones deben estar dirigidas a todo el personal que ingrese, incluye operarios de maquinaria y equipos, obreros, maestros y ayudantes, profesionales, técnicos y personal de administración (incluidos subcontratistas).
Registro De Cumplimiento
• Actas de capacitación • Formatos de firmas de las capacitaciones • Registro fotográfico
Costos
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa del proyecto

Tabla 30. Capacitación ambiental al personal de obra.

Programa 1. Proyecto 3. Cumplimiento de requerimientos legales.

Proyecto 3: Cumplimiento de requerimientos legales	**FICHA: CRL-1. 1-01**
Objetivos	
Contar con todos los permisos, autorizaciones, por el uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto. Cumplir con la normatividad vigente, en relación con los mecanismos de participación, control social, Atención a los derechos de petición y las solicitudes de información.	
Meta	**Indicadores De Cumplimiento**
• Disponer en obra de un (1) residente ambiental; durante el período constructivo y cierre ambiental. • Cumplir con el 100 % de las obligaciones exigidas por la entidad ambiental.	• Numero de fuentes de materiales aprobadas / Numero de materiales requeridos *100. • Número de permisos solicitados / Números de permisos requeridos *100 • Número de permisos otorgados / Número de permisos requeridos *100
Tipo De Medida A Ejecutar	
Control (**x**) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )	
Descripción De Las Actividades A Ejecutar	

El contratista es responsable de organizar y entregar la información técnica y legal necesaria.
Verificar que los proveedores cuenten con los correspondientes permisos y/o autorizaciones ambientales vigentes, de conformidad con la normatividad.
A través del especialista ambiental y/o residente ambiental de constructor se verificará y cumplirá con todos los requerimientos establecidos en los actos administrativos mediante los cuales se otorgaron los permisos. En los informes de gestión se reportará el cumplimiento de estos.
Es responsabilidad del contratista, a través de su profesional social, verificar la respuesta a los derechos de petición, los cuales pueden ser reclamos, quejas, manifestaciones, peticiones de información y consultas, en caso de presentarse, verificando que se cumplan los siguientes plazos, establecidos por la Constitución Nacional:

- 15 días para contestar quejas, reclamos y manifestaciones.
- 10 días para contestar peticiones de información.
- 30 días para contestar consultas.

A continuación, se relacionan los permisos ambientales que aplican para el desarrollo del presente contrato:

Recurso Natural a afectar	Tipos de permisos	Entidad tipos de permiso que lo otorga	Observación
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal y/o manejo de vegetación.	Corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR	Se tramitará ante la CAR el permiso de aprovechamiento de forestal.

- Requerir Título minero y licencia ambiental para el material granular y permiso de emisiones atmosféricas para plantas de asfalto y trituradoras
- Autorización de Sitios de disposición de materiales sobrantes.
- Solicitud de permisos necesarios para obra
- Seguimiento a permisos ambientales

Registro De Cumplimiento

• Actas de comités socioambientales • Registro fotográfico • Informes mensuales de gestión ambiental y social • Informes y plan de acción de auditorías internas • Permiso otorgado por la CAR
Cronograma De Ejecución
El cronograma dependerá del periodo constructivo
Costos
Los residentes correspondientes a la parte administrativa.

Tabla 31. Programa Cumplimiento de requerimientos legales.

Para el programa 2, denominado Actividades constructivas, se determinan los siguientes proyectos:

Programa 2. Proyecto 1. Manejo integral de materiales de construcción.

Proyecto 1. Manejo integral de materiales de construcción	**FICHA: MIMC-2. 1-01**
Objetivo	
Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción.	
Meta	**Indicadores De Cumplimiento**
• Cumplir con el 100% de la norma establecida para calidad de agua. • Tener cero requerimientos de parte de las autoridades ambientales por el manejo de los materiales de construcción	• Resultados de monitoreo de calidad de agua = o < Parámetros normativos • Número requerimientos por manejo de los materiales de construcción / número de requerimientos solucionados.
Tipo De Medida A Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )	
Descripción De Las Actividades A Ejecutar	
1. Requerimientos generales para la obtención de materiales de construcción: Previo al inicio de la obra, el constructor debe definir y legalizar las fuentes de materiales que cumplan con la legislación ambiental vigente. En cuanto al suministro de terceros y teniendo en cuenta que no se cuenta con fecha para la contratación de la ejecución de las obras, el constructor debe verificar que cuente con los permisos ambientales y mineros vigentes, 2. Medidas de manejo de materiales pétreos: El constructor de la obra debe tener en cuenta las siguientes medidas de manejo: • Los materiales se deben almacenar en un lugar dedicado a zona de stock, estos lugares de acopio no deben obstaculizar la obra ni estar sobre las vías de acceso. Los acopios de materiales se deben cubrir con polietileno o material similar, para evitar emisiones de material particulado a la atmósfera o arrastre de materiales a los cuerpos de agua. • Está prohibido acopiar materiales granulares a una distancia menor a 30 metros de corrientes de agua permanentes o intermitentes. • En el frente de obra solo se podrá ubicar material requerido para una o dos jornadas laborales. Estos materiales deberán permanecer cubiertos, demarcados y señalizados. • Los materiales o residuos de construcción no utilizados en la obra deben ser retirados del frente de obra. • Con el objeto de garantizar el adecuado manejo de estos materiales, el constructor incluirá este tema dentro de los programas de capacitación. • Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el constructor debe hacer riego permanente de áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir emisiones de material particulado a la atmósfera y vegetación. • Los acopios temporales deben estar delimitados y señalizados. 3. Medidas para manejo de concreto: El constructor de la obra debe tener en cuenta las siguientes medidas de manejo:	

• El cemento en sacos debe ser almacenado en sitios secos y aislados del suelo, sin sobrepasar 4.0 m de altura o soporte de los mismos. • El personal no debe manipular el cemento, la pasta de cemento o el hormigón sin los elementos de protección personal (guantes y tapabocas), para evitar afectaciones respiratorias y de la piel. • Las mezclas de concreto se deben hacer sobre plataformas metálicas o sobre geotextil, para evitar que se realice la mezcla directamente sobre suelo. En caso de derrame de la mezcla, se deberá recoger y depositar los residuos en la escombrera, evitando la generación de impactos adicionales. • El constructor debe hacer control del transporte, manipulación y vaciado de las mezclas de concreto, para evitar derrames. Las formaletas deben ser herméticas, para minimizar el riesgo de pérdida de mezcla. Las formaletas deben ser removidas cuando la mezcla haya alcanzado la resistencia de diseño. Al retirar las formaletas se deben retirar todas las puntillas, para evitar accidentes especialmente de pies al personal de la obra. 5. Medidas para manejo de prefabricados: • Los prefabricados y tubería se deben almacenar ordenadamente, en sitios demarcados y con alturas inferiores a 1.5 m. • El hierro debe almacenarse en sitios cubiertos o aislar el área mediante cerramiento con cinta plástica. El hierro se debe cubrir con material plástico de alto calibre para evitar su oxidación por efecto de la lluvia.
Registro De Cumplimiento
• Registro fotográfico • Inventario y/o registro diario del stock de materiales
Costos
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.

Tabla 32. Manejo integral de materiales de construcción.

Programa 2. Proyecto 2. Señalización en frentes de obra y sitios temporales.

Proyecto 2. Señalización en frentes de obra y sitos temporales.	**FICHA: PSFOST-2. 2-01**
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.	
Meta	**Indicadores se Cumplimiento**
• Disponer de la correcta señalización preventiva en cada uno de los frentes de trabajo.	• Número de frentes de trabajo señalizados / Numero de frentes de trabajo en las actividades en la construcción
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades a Ejecutar	
• Realizar cerramiento perimetral de las áreas de trabajo con cinta de demarcación de mínimo 12 cm de ancho. Esta debe estar apoyada sobre parales tubulares de 1,2 metros de alto y diámetro de 5 cm, la cinta debe permanecer en perfecto estado durante la duración de la obra. • Los materiales que sean necesarios ubicar en frentes de obra deberán estar ubicados y acordonados dentro de la señalización de la obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal. • En la reunión de inicio de obra, el área técnica realizará una divulgación de la señalización implementada. • Se propone la utilización de un kit de señales que se deberá colocar durante el periodo de ejecución de las actividades y bajo criterios normativos • Para las instalaciones temporales de la obra, se presenta la siguiente señalización mínima:	

Cronograma de Ejecución
El cronograma se desarrollará de acuerdo a la obra y deberá presentar antes del inicio de obra por parte del residente SISO
Registro de Cumplimiento
• Registro fotográfico • Registro e inventario de elementos de protección
Costos
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.

Tabla 33. Señalización en frentes de obra y sitios temporales.

Programa 2. Proyecto 3. Manejo y disposición final de escombros.

Proyecto 3. Proyecto de Manejo y disposición final de escombros	**FICHA: PMDE 2. 3-01**
Objetivo	
• Cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de los escombros. • Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el medio ambiente, por la disposición de escombros.	
Meta	**Indicadores de Cumplimiento**
• Cero requerimientos exigidos por manejo de escombros. • Utilización de sitios aprobados para confinamiento de escombros, y residuos.	• Número de requerimientos = 0 de la autoridad ambiental como de comunidades aledañas. • Número de sitios utilizados / número de sitios aprobados.
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación ( ) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades a Ejecutar	
1. Clasificación y reducción en la fuente: El constructor debe tener en cuenta los siguientes tipos de residuos: Escombros, Sobrantes de Material de descapote; a los cuales les aplicara procesos de reducción que contemplen acciones de mejoramiento y reutilización de los mismos dentro del proceso constructivo. 2. Almacenamiento y confinamiento: Para escombros y residuos diferentes a descapote que no se puedan reutilizar en los procesos constructivos deben ser confinados en sitios definidos y avalados para este fin. Durante el desarrollo del proyecto de ser necesario, se reutilizará el material de excavación en los rellenos de acceso al sitio de obra, teniendo en cuenta que el volumen de excavación generado y se realizará rellenos de acuerdo a los requerimientos constructivos, por lo anterior se utilizará sitios de disposición final de residuos de excavación previa autorización del propietario y concepto de administración municipal	
Registro De Cumplimiento	
• Registro fotográfico. • Formato de control, diseñado por el Constructor, debidamente diligenciado. • Autorización por parte de la administración municipal	
Costos	
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.	

Tabla 34. Manejo y disposición final de escombro

Programa 2. Proyecto 4. Manejo de disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales.

Proyecto 4. Proyecto de Manejo y disposición final de Residuos Sólidos convencionales y especiales.	**FICHA: MDRSCE-2. 4-01**

Objetivo

Cumplir con la política de gestión integral de residuos sólidos.

Meta	**Indicadores de Cumplimiento**
• Entregar el 100 % de residuos peligrosos. • Separar en la fuente y confinar el 100 % de residuos generados en la obra.	• Volumen de residuos peligrosos entregados a empresas autorizadas / volumen de residuos peligrosos generados • Volumen de residuos sólidos separados / volumen de residuos sólidos generados • Volumen de residuos sólidos confinados / volumen de residuos sólidos generados

Tipo de Medida a Ejecutar

Control (x) Prevención (x) Mitigación ( ) Corrección ( )

Descripción de las Actividades a Ejecutar

1. Clasificación y reducción en la fuente

Desde el inicio de la obra, los residuos producidos por el constructor deben ser separados teniendo en cuenta los siguientes tipos de residuos: chatarra y llantas; empaques, envases y embalajes; residuos especiales (residuos químicos de aceites, pinturas, envases de combustibles, estopas y elementos contaminados con grasas, elementos de botiquines); residuos domésticos (desperdicios orgánicos) y papel blanco de oficinas. Se deben utilizar canecas de 55 galones con tapa, debidamente marcadas por cada tipo de residuo. En el campamento, el Constructor debe tener mínimo 3 canecas para el manejo de residuos sólidos.

2. Almacenamiento temporal:

El constructor debe disponer de canecas o dispositivos para almacenamiento de cada tipo de residuos, evitando que se mezclen dichos residuos. Si existe espacio disponible se puede contar con un centro de acopio, se debe adecuar un sitio que tenga piso duro, techo y paredes en bloque o malla fina sintética.



A continuación, se realiza la clasificación de residuos en la fase constructiva.

Generación de residuos sólidos en la etapa constructiva

Clase de residuos	**Origen o tipo**
Residuos sólidos ordinarios	• Residuos orgánicos. • Tela, papel, plástico o cartón sucios. • Elementos fabricados con poliestireno o porón (comúnmente conocido como icopor). • Residuos de barrido.
Residuos reciclables	• Papel y cartón limpio y seco, no revestido en plástico. • Plástico. • Metales. • Vidrio.

Residuos reutilizables	• Madera. • Retazos de tubería. • Tarros. • Canecas. • Retales de cerámica de piso o enchape. • Llantas usadas.
Residuos de construcción	• Cuesco de asfalto. • Cuesco de concreto. • Agregados. • Tuberías • Materiales de hierro, acero
Residuos peligrosos	• Materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas, alquitrán, betún. • Envases de productos químicos. • Pinturas. • Aceites • Combustibles
Residuos vegetales	• Madera y follaje.
Material sobrante de las excavaciones	• Suelo orgánico. • Limos, arcillas, gravas, etc.

Teniendo en cuenta las actividades operativas a realizar se pueden presentar los siguientes residuos:

Clase de residuos	Origen o tipo
Residuos sólidos ordinarios	✓ Residuos orgánicos. ✓ papel, plástico o cartón sucios. ✓ Elementos fabricados con poliestireno ✓ Residuos de barrido.
Residuos reciclables	✓ Papel y cartón limpio y seco. ✓ Plástico. ✓ Metales. ✓ Vidrio.
Residuos reutilizables	✓ Retazos de tubería. ✓ Canecas. ✓ Retales de cerámica de piso o enchape. ✓ Llantas usadas.
Residuos de construcción y demolición (RCD)	✓ Agregados. ✓ Tuberías ✓ Materiales de hierro, acero
Residuos peligrosos	✓ Materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas. ✓ Envases de productos químicos. ✓ Pinturas.
Residuos vegetales	✓ Madera y follaje.
Material sobrante de las excavaciones en procesos de reparación y mantenimiento	✓ Suelo orgánico. ✓ Limos, arcillas, gravas, etc.

3. Disposición final:

Los residuos reciclables deben ser entregados a asociaciones de reciclaje legalmente constituidas.

Los residuos orgánicos no deben permanecer más de 3 días acopiados, para evitar proliferación de vectores y afectación de la salud de los trabajadores, estos residuos serán recolectados por el ente prestador del servicio de aseo.

Los residuos peligrosos deben ser almacenados máximo 8 días y se deben trasladar a los sitios autorizados por las autoridades ambientales competentes para su tratamiento.

Para el control de escombros (material de excavaciones) se sugiere tener en cuenta los siguientes ítems:

Fecha	Placa de volqueta	Volumen transportado	Sitio de disposición

Para el control de residuos reciclables se sugiere tener en cuenta los siguientes ítems:

Fecha	Tipo de Residuo	Volumen acopiado

Registro de Cumplimiento

- Registro fotográfico.
- Formato de control, debidamente diligenciado.
- Constancia de recibo de los residuos por parte de las empresas recicladoras o de servicios de recolección.
- Canecas o infraestructura para almacenamiento temporal de los residuos sólidos.
- Constancia de recibo de los residuos peligrosos por parte de las empresas autorizadas.

Costos

Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.

Tabla 35. Manejo de disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales

Programa 3. Proyecto 1. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.

Proyecto 1. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.	**FICHA: MRLDI-3. 2-10**
Objetivo	
• Prevenir, controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales resultantes del funcionamiento de campamento, oficinas, requeridos para ejecución del proyecto.	
Meta	**Indicadores de Cumplimiento**
• Ejecución del 100 % de medidas previstas en este programa.	• Número de actividades ejecutadas / número de actividades programadas.
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades a Ejecutar	
• Se ha recomendado instalar el campamento de obra en una de las viviendas existentes en el área aledaña de la obra. • En caso de que el contratista instale un campamento nuevo se deberán hacer todas las adecuaciones para el manejo de aguas residuales, ya sea con baño portátil o fijo. • El contratista debe informar mediante un documento a interventoría todas las especificaciones técnicas, procedimientos de mantenimiento y limpieza del sistema a implementar • El contratista debe instalar en los frentes de obra un baño por cada 15 trabajadores. Estos baños se les debe hacer mantenimiento mínimo una vez por semana. En los informes de gestión ambiental, el contratista debe remitir copia de la certificación que da el proveedor del baño o de quien haga la limpieza. La instalación de los baños se realizará alejada de los cuerpos de agua, en caso de ser necesario. Recomendaciones en el frente de obra En los frentes de obra se prohíbe el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria de la obra. Estas actividades se deben realizar en sitios autorizados o debidamente adecuados para tal fin. Si se presentan derrames accidentales de aceites, aditivos, etc., se deben recoger inmediatamente con materiales absorbentes como aserrín, arena, etc. (Kit de derrames). y ser depositado en canecas debidamente señalizadas para su posterior disposición por parte del ente competente Se prohíbe la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, debido a que su uso está prohibido por las normas del recurso aire. Se debe llevar en la obra un registro de derrames ocurridos, que incluya la fecha, hora, sitio, tipo de derrame y medida correctiva aplicada. Se sugiere para llevar el registro de derrames ocurridos tener en cuenta los siguientes ítems:	
Registro de Cumplimiento	
• Registro fotográfico • Registro de derrames.	
Costos	
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.	

Fecha	Fecha de Derrame	Hora	Causa	Tipo de Residuo liquido derramado	Acción realizada	Volumen

Tabla 36. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.

Programa 4. Proyecto 1. Manejo de descapota y cobertura vegetal.

Proyecto 1. Proyecto de manejo de descapote y cobertura vegetal.	**FICHA: PMDC-4. 1-11**
Objetivo	
• Prevenir la perdida de cobertura vegetal a permanecer. • Reutilizar el mayor volumen de material de descapote.	
Meta	**Indicadores de Cumplimiento**
• Conservar en óptimas condiciones mínimo el 80 % de la cobertura vegetal proveniente del descapote. • Cumplir al 100% de las medidas propuestas	• Volumen de cobertura vegetal conservada > a volumen de cobertura vegetal removida. • Numero de medidas propuestas / número de medidas ejecutadas.
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades a Ejecutar	
La capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a la zona de disposición final de material sobrante, extendiéndola en la superficie para proceder, en caso de efectuarse acuerdo previo con el propietario del predio, a ejecutar las labores de empradización o arborización. Este material debe ser acopiado adecuadamente para evitar su descomposición, para lo cual se procederá a efectuar riego y volteo periódico al mismo, si es necesario. En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, previo concepto de la interventoría, se podrá reutilizar el material en la restauración de estos sitios, con el fin de fomentar la revegetalización del área y para lograr la recuperación de la cobertura vegetal alterada durante el desarrollo de las obras.	
Registro se Cumplimiento	
• Registro fotográfico	
Costos	
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.	

Tabla 37. Manejo de descapota y cobertura vegetal.

Programa 5. Proyecto 1. Manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos.

Proyecto 1. Proyecto Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	**FICHA: PIFDCSA-5. 1-1**

Objetivo

Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal.

Meta	**Indicadores de Cumplimiento**
• Cumplir con el 100 % de medidas formuladas. • Tener cero requerimientos de parte de las autoridades ambientales	• Número de actividades ejecutadas / número de actividades programadas • Numero de requerimientos superados / número de requerimientos exigidos • Número de baños presentes en el campamento / número de personas presentes

Tipo de Medida a Ejecutar

Control (x) Prevención (x) Mitigación (x) Corrección ( )

Descripción de las Actividades a Ejecutar

1. Instalación de áreas temporales

Teniendo en cuenta el tiempo de duración y las características de la obra, el contratista deberá instalar un campamento, en el área de influencia directa del proyecto para el funcionamiento del almacén, oficinas y centro de acopio. Podrá alquilarse una vivienda o lote cercano, donde se ubique estas instalaciones.

El constructor presentara el sitio seleccionado y los respectivos diseños de campamento de obra. El Constructor puede ubicar instalaciones temporales en sitios escogidos, que deben estar fuera de zonas de ronda de corrientes de agua (mínimo a 30 metros del borde del cauce) así como de zonas de vegetación arbórea.

El campamento se podrá construir en materiales prefabricados, para ubicar el almacén, oficinas, laboratorios, zonas sanitarias para el personal de la obra, o en su defecto e podrá alquilar una de las viviendas aledañas al sector del proyecto En el campamento no se realizan actividades de ducha u labores de cocina que generen el vertido de aguas residuales por parte de áreas de cocina y baños en el campamento.

El contratista ejecutor deberá presentar un certificado del alquiler de baño portátil en caso de ser necesario.

A continuación, se describen algunas recomendaciones de carácter obligatorio:

- No deberán realizarse cortes y/o remociones vegetales, para la instalación y/o en los alrededores del campamento.
- El Contratista debe recuperar y restaurar el espacio afectado por el proyecto, el área de almacenamiento de materiales y el campamento, de acuerdo con su uso, garantizando la reconformación total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de las actividades realizadas.
- En el campamento se deben colocar mínimo 2 canecas metálicas de 55 galones con tapa, debidamente protegidos contra la acción del agua, los cuales deberán ser diferenciados por colores con el fin de hacer clasificación de residuos en la fuente, amarilla para elementos reciclables papel y cartón; verde para residuos no reciclables y orgánicos. Se debe recuperar el material susceptible de hacerlo y separar los residuos especiales. Los residuos sólidos generados no reciclados, deben almacenarse en el recipiente adecuado para posteriormente ser evacuados de acuerdo co**n el** servicio prestado por municipio.

El Contratista debe publicar en lugar visible del campamento el Plan de emergencias, ruta de evacuación, panorama de riesgos de la obra.

Todo punto de trabajo deberá contar con extintores de incendio, de acuerdo c**on** los materiales almacenados en dicho punto y a la clase de riesgo. El equipo que se disponga para combatir incendios deberá mantenerse en perfecto estado de conservación. El número total de extintores no será inferior a uno por cada 200 metros cuadrados de área. Los extintores se colocarán en las proximidades de los lugares de mayor riesgo o peligro, libres de obstáculos. El personal deberá ser instruido sobre el manejo de los extintores según su tipo y de acuerdo a la clase de fuego que se pueda presentar.

El campamento debe estar dotado de equipos de primeros auxilios como un botiquín, una camilla, una férula de cuello y demás elementos indicados por las normas riesgos en el trabajo.
En el sitio de almacén y acopio temporal se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todo material que genere material particulado debe permanecer totalmente cubierto.
- Cada tipo de material debe estar acopiado en un sitio determinado, sin obstruir el paso peatonal de los trabajadores de la obra.
- Se deben delimitar las rutas de acceso de las volquetas que ingresan y retiran el material.
- Los recipientes de las sustancias peligrosas deberán llevar etiquetas para su identificación según la norma NTC 1692. Las hojas de seguridad de estas sustancias deberán permanecer en lugares visibles, de fácil acceso y cerca al almacenamiento de la sustancia.
- El almacenamiento de líquidos inflamables se hará en lugares aislados, de construcción resistente al fuego y situados a una distancia prudencial de las edificaciones.

El campamento debe señalizarse en su totalidad diferenciando las secciones del mismo: Oficina, almacén, herramientas; zona de figuración de hierros; zona de acopio de materiales; vertieres; área de primeros auxilios; residuos reciclables, residuos no reciclables; Elementos de protección personal y Tableros eléctricos. Además de acuerdo con el Análisis de Riesgos, Plan de Contingencias y Programa de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, se deben instalar señales de prevención de accidentes, salida de emergencia y un extintor el cual se ubicará en la parte exterior de almacén. El campamento debe dotarse con equipos necesarios para el control de incendios (de acuerdo co**n el** plan de contingencia) y elementos de primeros auxilios (botiquín, camilla, etc.).

El proyecto contará con centros de acopio y almacén, distribuido como aparece en la siguiente figura en el área de influencia directa del proyecto.

El Contratista deberá garantizar siempre el orden y la limpieza en las áreas correspondientes al campamento y los centros de acopio, para tal fin deberá realizar las actividades de limpieza necesarias para el mantenimiento de las unidades sanitarias como mínimo 2 veces por semana y el barrido de la infraestructura a diario. Cuando se considere necesario, deberán realizarse mantenimientos adicionales al periodo enunciado.
Una vez terminadas las obras se debe desmontar el almacén y sitio de acopio de materiales, de acuerdo con su uso, garantizando la reconformación total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas.
El contratista realizará un plan de calidad que aplique el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa contratante a la obra, para llevar un orden y una organización en todos los documentos producidos, recibidos y archivados del contrato.
La zona del campamento debe estar aislada con malla fina sintética y/o cerca de alambre de púas.

Al finalizar la obra se debe hacer el desmantelamiento de las instalaciones temporales y el Constructor debe solicitar la paz y salvo, con el cual se garantiza el recibo a satisfacción por parte del dueño del predio donde se instaló el campamento y cada una de las áreas de acopio de materiales.

Registro de Cumplimiento
• Registro fotográfico • Informes mensuales • Paz y salvo de recibo a satisfacción del predio utilizado para instalación del campamento
Costos
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.

Tabla 38. Manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos

Programa 5. Proyecto 2. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

Proyecto 2. Proyecto de manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos	**FICHA: PMMEV-5. 1-2**
Objetivo	
Prevenir los impactos que se puedan generar por el manejo de la maquinaria, equipos y vehículos.	
Meta	**Indicadores de Cumplimiento**
• Cumplir por lo menos con el 100 % de los requerimientos propuestos en la ficha. • Tener cero accidentes por el manejo de maquinaria y equipos.	• Número de actividades ejecutadas / número de actividades programadas • Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos / número de accidentes sucedidos en el período
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación ( ) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades Para **Ejecutar**	

El horario de trabajo con maquinaria, equipos y vehículos debe ser diurno, con el fin de evitar molestias a la comunidad vecina al proyecto.

Previo al inicio de las actividades constructivas, el Constructor debe entregar los registros de mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos que operarán en los frentes de obra.

Se sugiere llevar un listado de maquinaria y equipo para llevar control en obra, por lo que se sugiere tener en cuenta estos ítems:

No.	Maquinaria y/o equipo			Control de horas		Próximo mantenimiento	
	Modelo	Tipo	Referencia	Periodo	Acumulado	Número de Horas	Actividades a efectuar

Para llevar el registro de vehículos se sugiere tener en cuenta los siguientes ítems para llevar control en obra:

No.	Vehículo			SOAT	RTM	Equipo de carretera	Control Horometro		Próximo mantenimiento
	Placa	Modelo	Tipo				Periodo Actual	Acumulado	

Labores de mantenimiento

Las labores de mantenimiento de los equipos y maquinaria se clasifican en:

- Mantenimiento rutinario de inspección: corresponde a chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento diario de los equipos. Esta labor se debe realizar diariamente por el operador del equipo o maquinaria; de acuerdo con los resultados de las inspecciones diarias se debe programar el mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento preventivo: incluye insumos de carácter obligatorio para los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo debe hacerse cada 200 horas de trabajo, según los registros.
- Mantenimiento correctivo: se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar, según sea el caso.

Es importante tener en cuenta que no se podrán modificar las características de los equipos de trabajo.
Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con pito y luces de reversa. Antes del inicio de las labores el operador debe conocer el área a trabajar y las labores que debe realizar. El Constructor debe entregar a cada operario los elementos de protección requeridos para ejecutar las labores asignadas. El operador de la maquinaria no debe permitir que otros trabajadores se acerquen a la maquinaria a distancias que puedan suponer cualquier riesgo de accidente. El Constructor

debe entregar para cada operador de maquinaria una carta de idoneidad del trabajador para operar la(s) máquina(s) a su cargo.

En el caso que el Constructor contrate cualquier equipo de trabajo a una empresa especializada, le debe exigir su respectivo preoperacionales y que cumpla las normas de seguridad propias del equipo, del operador y normas propias de la obra (Incluye el Sistema Integrado de Gestión en Seguridad y Salud en Trabajo SIG-SST).
Los equipos, maquinaria y vehículos sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello. Estos equipos y maquina se deben utilizar adecuadamente y solamente para los fines a los que están destinados. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación.

Los certificados de emisiones de gases y SOAT de los vehículos de la obra deberán estar vigentes y por ley se debe garantizar un buen funcionamiento de los frenos, sistema de dirección, sistema de suspensión, estado de llantas, vidrios y espejos.
Los vehículos deben contar con los equipos de prevención y seguridad reglamentados: gato, cruceta, dos señales de carretera, botiquín de primeros auxilios, extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.

No está permitido modificar la capacidad de los platones o contenedores de las volquetas. Durante el transporte de materiales, las volquetas deben ir totalmente cubiertas y la carpa deberá bajar por lo menos 30 cm del borde superior del volco, para evitar la caída de materiales en el área de trabajo

Todas las zonas verdes aledañas al frente de obra que se requieran usar como espacios de trabajo deberán ser reportadas y su uso debe ser aprobado. La zona debe ser recuperada según lo definido en el manejo de vegetación.
Abastecimiento y almacenamiento de combustible

El abastecimiento de combustible se debe hacer preferiblemente con carro tanque autorizado para tal fin. El carro tanque deberá portar equipos de control de incendios (extintores), de acuerdo con el tipo y la cantidad de combustible transportado. Los extintores deberán estar ubicados en sitios visibles y de fácil acceso. El constructor debe cumplir con los aspectos contemplados en la norma nacional sobre el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Cuando se requiera efectuar almacenamiento de combustible en los frentes de obra se debe cumplir con:

- El almacenamiento de combustible se debe hacer en zonas con buena ventilación, con techos altos, en áreas alejadas de oficinas, zonas administrativas y de fuentes de ignición.
- No deben almacenarse productos incompatibles con combustibles y lubricantes y se debe prohibir fumar, usar cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil.
- Señalizar el sitio de acuerdo con la norma y el código de colores de seguridad.
- El Constructor debe entregar para aprobación un procedimiento para atención de derrames accidentales, el cual se debe desarrollar como parte del plan de contingencias.

El Constructor debe contar con las hojas de seguridad de los productos manejados, las cuáles deben estar disponibles para el personal que manipula.
En el momento de abastecimiento se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de este caso de derrame y se deberá contar con material absorbente para esta actividad.

Traslado de maquinaria

La maquinaria de construcción debe transportarse en cama baja debidamente escoltada, para lo cual el Constructor debe solicitar el permiso para transporte de cargas indivisibles, extrapesadas, extra dimensionadas. Se deben utilizar en los vehículos de carga y en los escoltas, los avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo, a la definición establecida en el código nacional de tránsito.

Registro de Cumplimiento

- Registro fotográfico
- Registro de mantenimiento de maquinaria

• Informes mensuales de cumplimiento • Certificados de idoneidad de cada uno de los operadores de maquinaria
Costos
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.

Tabla 39. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos

Programa 6. Proyecto 1. Manejo de aguas residuales de tipo doméstico.

Proyecto 1. Proyecto de manejo de aguas residuales de tipo doméstico.	**FICHA: PMMEV-7. 1**
Objetivo	
Establecer las medidas de manejo de los residuos líquidos generados en el proceso constructivo y operativo.	
Meta	Indicadores de Cumplimiento
Cumplir con los parámetros normativos de calidad de agua residual para será dispuesta a través de un factor (Equipo de succión y almacenamiento y transporte)	$SCT = \frac{Numero\ de\ sistema\ de\ control\ instaldos\ o\ construidos}{Numero\ de\ sistema\ requerisos}$ $EST = \frac{eficiencia\ del\ sistema\ de\ tratamiento\ real}{eficiencia\ del\ sistema\ de\ tratamiento\ teorica}$
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control (x) Prevención (x) Mitigación ( ) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades Para **Ejecutar**	
Medidas generales de manejo de aguas residuales Mantener en condiciones adecuadas la infraestructura construida o instalada para el tratamiento de aguas con el fin de evitar cualquier taponamiento y colapso en los sistemas. No arrojar residuos sólidos al sistema de interno de evacuación de residuos líquidos. Manejo de aguas residuales domésticas Se debe establecer los mecanismos y elementos legales necesarios para que la empresa que realice la acciones evacúe, transporte y tratamiento correspondiente.	
Registro de Cumplimiento	
• Registro fotográfico Certificado de la empresa que evacua, transporta, trata y dispone las aguas residuales cada vez que se realiza la acción.	
Costos	
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa del constructor	

Tabla 40. Proyecto de manejo de aguas residuales de tipo doméstico.

Programa 7. Proyecto 1. Gestión social.

Proyecto 1: Atención a la Comunidad	FICHA: PGS-6. 1-1
Objetivo	
Recibir, atender y dar repuesta oportuna a todas las manifestaciones que las autoridades y comunidades presenten al proyecto.	
Metas	**Indicadores de Cumplimiento en Porcentajes**
• Establecer y adecuar el Punto de Atención a la Comunidad (PAC) en el área de influencia directa. • Dar respuesta al 100% de las manifestaciones ciudadanas solicitadas.	• Número de PAC establecidos x 100/ Número de PAC programados. • Número de manifestaciones ciudadanas cerradas / Número de manifestaciones ciudadanas presentadas
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control ( ) Prevención (X) Mitigación ( ) Corrección (X)	
Descripción de las Actividades Para **Ejecutar**	

Las actividades que se realizarán en este proyecto son:

1. Instalación de un Punto de Información y Atención a la Comunidad (PAC).

En esta actividad el Constructor debe instalar y adecuar un Punto de Información y Atención a la Comunidad en cercanía al frente de obra y será responsabilidad de la Residente Social de brindar la información y atender todas las manifestaciones ciudadanas que presenten las comunidades del área de influencia directa.

Es necesario que las autoridades, presidentes de las JAC y demás organizaciones comunitarias y la población en general, identifiquen el sitio donde pueden recurrir para obtener información, para presentar sus inquietudes, sus quejas o reclamos y aclarar las expectativas que tienen frente al proyecto.

Procedimiento metodológico para la Instalación de un Punto de Información y Atención a la Comunidad (PAC)

- Se instalará Punto de Información y Atención a la Comunidad en la etapa pre constructivo del proyecto; semanas antes de iniciar las actividades de obra, ya que las actas de vecindad se realizarán en este mismo período, esto hace que, desde allí, se dé por iniciada la gestión del Constructor en el área de influencia directa del proyecto. Este primer contacto con la comunidad debe estar respaldado por un sitio que sea identificado por la comunidad como el Punto de Atención a la Comunidad y permanecerá durante toda la fase constructiva hasta la recuperación de las áreas intervenidas, es decir hasta la última actividad de obra programada para realizar los cierres de todas las manifestaciones ciudadanas presentadas.
- El PAC tendrá un horario de atención a la comunidad de ocho (8) horas diarias de lunes a viernes y el sábado será de 4 horas.
- El PAC debe contar con el equipo de gestión social para el desarrollo de las actividades de este proyecto.
- El PAC deberá contar con formatos de Atención al Ciudadano los cuales serán diligenciados por el Equipo Social del Constructor
- En el PAC se distribuirán las piezas de comunicación que generen las actividades de información y las que se indicarán en este mismo proyecto.
- El PAC debe contar con un equipamiento para la atención a los ciudadanos.

2. Sistema de Atención a la Comunidad

La segunda actividad consiste en establecer un Sistema para la Atención a la comunidad durante la etapa de pre construcción e intervención del proyecto. La atención a la comunidad se refiere a las acciones de dar respuesta y solución a las diferentes manifestaciones ciudadanas por parte del Constructor. Estas pueden ser de necesidad de información sobre el proyecto, o inquietudes, quejas y reclamos que hayan podido suscitar las actividades de obra. Todas las manifestaciones ciudadanas deben ser atendidas por el equipo de gestión social y se les dará respuesta o algún tipo de solución inmediatamente si las repuestas así pueden darse.

Al inicio del proceso constructivo, se deberá realizar vista a los predios aledaños con el fin de verificar el estado estructural de las viviendas y realizar el acta de vecindad correspondiente. Así mismo se deberá informar la comunidad del desarrollo del proyecto durante el proceso de consultoría y construcción (antes durante y después)

Procedimiento metodológico de para la implementación del Sistema de Atención a la Comunidad

En los casos de quejas por daños a la infraestructura de los predios o al medio ambiente o reclamos por las actividades de obra o de los trabajadores, deben ser reportadas en formato de Atención e Información a la Comunidad. El sistema de Atención al Ciudadano, contiene un procedimiento que deberá ser ejecutado por el equipo social del Constructor tal como se indica a continuación:

- Una vez presentada la persona en el punto de atención a la comunidad, se le recepciona su manifestación y se diligencia directamente el formato de atención al ciudadano; se clasifica el motivo de su visita y se procede a dar respuesta a la información solicitada. Las manifestaciones ciudadanas pueden ser por:
- Solicitud de información
- Presentación de queja
- Presentación de reclamo
- Presentación de sugerencia
- Manifestación de una observación

Toda manifestación ciudadana deberá registrarse en un formato de Atención e Información a la Comunidad, el cual contendrá la siguiente información:

- Fecha
- Nombre y apellidos del ciudadano
- Localización del ciudadano (PR)
- Descripción de la manifestación ciudadana
- Tipo de manifestación ciudadana
  - Solicitud de información
  - Presentación de queja
  - Presentación de reclamo
  - Presentación de sugerencia
  - Manifestación de una observación

✓ Tipo de solución
- Información verbal
- Requiere visita
- Entrega de información escrita
- Solicita reunión
- Otra (Especificar).

✓ Estado de la Solución
- Cerrada
- Abierta

- Se proporcionará la información que las personas soliciten en el PAC de manera cordial y completa, preguntando al solicitante si queda satisfecho con la información brindada.
- En caso de presentarse alguna queja señalando como responsable a las actividades de construcción, se procederá de la siguiente forma:
  - La empresa constructora establecerá relaciones cordiales con la población que presenta la queja o la solicitud.
  - El equipo técnico y social de la empresa Constructor realizará una inspección para verificar los daños y evaluar las responsabilidades de las actividades de obra en los daños registrados.
  - Se deberá realizar esta visita dentro de los tres (3) días siguientes a la fecha de presentación de la queja con la presencia de la persona que interpuso la queja. Debe estar presente el ingeniero residente y la residente social de la empresa Constructora.
  - El Acta de Vecindad, deberá contener la información y el registro fotográfico del estado del predio antes de iniciase las actividades de obra y con este soporte poder evaluar si hay responsabilidad o no de las actividades de obra en la queja presentada. Las fotografías de soporte deben llevarse impresas a color en tamaño postal del área relacionada en la queja.
  - En la visita de inspección se realizará un registro fotográfico del área afectada para realizar las comparaciones y responsabilidades.
  - Una vez se verifique la responsabilidad de la obra en el daño, se procederá a determinar los recursos y actividades que se requieren para solucionar el problema presentado. Estas actividades deben consignarse en el formato de

Atención e Información a la Comunidad donde se incluya los tiempos acordados para los arreglos y deberá ser firmado por las partes que intervienen en el acuerdo (Constructor y Ciudadano). ➢ Si se establece que la responsabilidad del daño es del Constructor, deberá proceder a reparar los daños ocasionados dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha cuando se indicó que la responsabilidad es del Constructor, sin que lo anterior implique remuneración adicional al contrato. ➢ En el caso de que el Constructor no repare los daños que son su responsabilidad dentro del plazo previsto, este hecho se considerará como un incumplimiento de las labores de manejo social y por tanto se hará acreedor a las multas previstas por tal fin. ➢ Se registrará en un Formato de Seguimiento las reparaciones hechas y se anexará el registro fotográfico donde se evidencie los arreglos realizados y la firma del ciudadano que constate el recibido de la reparación a satisfacción. Este formato de seguimiento deberá contener la siguiente información: • Fecha de ingreso de la queja al Punto de Atención e Información a la Comunidad. • Fecha de la visita del equipo del Constructor al predio para verificar los daños y las responsabilidades. • Valoración técnica de la queja por parte del equipo del Constructor. • Consignar información sobre el estado del predio según el Acta de Vecindad. • Registro fotográfico del acta de vecindad del área afectada. • Registro fotográfico del área y de los daños. • Clasificación de la reposición: Reparación, Restitución o Compensación. • Describir y registrar fotográficamente las actividades de reposición para el restablecimiento de las condiciones iníciales del área afectada en el predio. • Descripción de las actividades realizadas para el restablecimiento de las condiciones físicas que tenía el área afectada del predio. • Registro fotográfico de las reparaciones. • Evaluación de la reposición por parte del ciudadano (a) que presentó la queja: aceptación de la reparación o de rechazo por deterioro en el predio. • Fecha de cierre de la manifestación ciudadana. • Firma de aceptación de las reparaciones por parte del ciudadano (a) que presentó la queja. • Firma de los profesionales del área técnica y social del Constructor. ➢ Cada mes se realizará un consolidado de las manifestaciones ciudadanas que se presentaron en el período de referencia y su estado actual, es decir el número total de manifestaciones cerradas y de número de manifestaciones abiertas.
Registro de Cumplimiento
• Se instaló Punto de Atención a la Comunidad en el área de influencia directa del frente de obra abierto. • Se diligenciaron correctamente los correspondientes Formatos.
Costos
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.

Tabla 41. Gestión social

Programa 7. Proyecto 2. Información y divulgación.

Proyecto 2: Proyecto de Información y Divulgación	**FICHA: PGS-6. 1-2**
Objetivo	
• Brindar información, clara, veraz, oportuna y suficiente a la población del área de influencia directa, a las autoridades locales, Juntas de acción comunal y líderes comunitarios. • Mantener informados a todas las autoridades del área de influencia del proyecto.	
Metas	**Indicadores De Cumplimiento En Porcentajes**
• Realizar reuniones informativas con las comunidades del área de influencia directa. • Dar respuesta al 100% de las manifestaciones ciudadanas solicitadas. • Realizar reuniones informativas con las autoridades del área de influencia directa.	• Número de reuniones informativas con las comunidades realizadas /Número de reuniones informativas con las comunidades programadas • Número de manifestaciones ciudadanas cerradas en el mes de referencia x 100 / Número de manifestaciones ciudadanas presentadas en el mes de referencia. • Número de reuniones informativas con las autoridades realizadas /Número de reuniones informativas con las autoridades programadas
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control ( ) Prevención (X) Mitigación ( ) Corrección (X)	
Descripción de las Actividades Para **Ejecutar**	

Las actividades que se realizarán en este proyecto son:

1. Realización de reuniones informativas

Esta actividad se refiere al proceso de informar antes de que se inicie la obra y durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto a través de reuniones donde se convocará a:

- Las autoridades municipales y de corregimientos.
- Líderes y miembros de las JAC y demás organizaciones comunitarias del AID
- El Comité de Veeduría o de Participación Ciudadana del proyecto.
- Comunidad aledaña al frente de obra

Las temáticas de las reuniones se programarán de acuerdo con la etapa del proyecto y con la población que esté convocada. Se deberá informar en la etapa de preliminares y en la fase de construcción. Se programarán los siguientes tipos de reuniones:

Reuniones informativas a la comunidad

- Reuniones en la Etapa de preliminares (Inicio)
- Reuniones en la Etapa de construcción del Proyecto (Avance y Finalización).
- Reuniones Extraordinarias.

Procedimiento metodológico para la realización de reuniones informativas.

- Para las reuniones informativas con la comunidad en etapa de preliminares: Inicio

Antes de iniciar las actividades de obra, se debe realizar una reunión de inicio para informar a las autoridades municipales y a la comunidad del área de influencia directa del proyecto sobre las actividades que se van a realizar, cuándo y en dónde se van a iniciar; se informará también sobre las características técnicas del proyecto, sobre el Punto de Atención e Información a la Comunidad (PAC), sobre el levantamiento de Actas de Vecindad, sobre el requerimiento de mano de obra para el proyecto y la programación de las reuniones en la etapa constructiva; lo anterior con el objeto de manejar la información desde el proyecto y evitar que agentes externos, divulguen información falsa o generen expectativas igualmente falsas en la comunidad. Se realizará una reunión de inicio en el frente de obra.

- La reunión de inicio con las comunidades señaladas del área de influencia directa tendrá el siguiente contenido:

✓ Presentación de las características del diseño de la estación.
✓ Presentación del Plan de Manejo Ambiental
✓ Presentación del Programa de Gestión Social y cada uno de sus proyectos con las actividades que los componen.
✓ Indicar dónde se va a localizar el Punto de Información y Atención a la comunidad y las profesionales sociales a cargo del PAC.
✓ Espacio para que la comunidad presente sus inquietudes.

- Se dará respuesta a todas las inquietudes que presenta la comunidad en esta reunión.
- Se estimulará la vinculación de la comunidad al Comité de Veeduría o de Participación Comunitaria del proyecto.
- Se levantará un Acta de la reunión de inicio, la cual será firmada por los funcionarios del Constructor y la Interventoría que asistan.
- Se llenará un formato de Asistentes a la reunión de inicio.
- Se realizará un registro fotográfico de la reunión de inicio.

➢ Para las reuniones informativas con la comunidad en Etapa Constructiva: Avance y Finalización

En la etapa constructiva se realizará una reunión de Avance y otra de Finalización con cada una de las comunidades del área de influencia directa del proyecto, como se indicó en la reunión de inicio, con el fin de informar sobre el avance y finalización de las actividades constructivas respectivamente.

- Al 50% de avance de la construcción, se programará esta reunión, para informar sobre el avance de estas actividades, el tiempo que falta para la culminación de la obra, la programación de la última reunión de la etapa constructiva, las actividades de gestión social que se hayan realizado y las que estén programadas, la localización del PAC y sobre el sistema de atención e información a la comunidad.

- Al 90% desarrollo de la obra, se realizará una reunión de finalización, para presentar el estado final de la obra, sus características técnicas, entregará a la obra a las comunidades convocadas, indicará sobre su conservación, presentará los resultados finales de la Gestión Social realizada durante toda la etapa constructiva y las actividades que se realizaron con el Comité de Veeduría y Participación Comunitaria. Se dará espacio para que la comunidad presente sus inquietudes y se responderán cada una de ellas.

En cada una de las reuniones de la etapa constructiva, se realizarán actividades:

- El modelo de la plantilla y contenido será de acuerdo a lo establecido institucionalmente y aprobado por la dirección del proyecto.
- Se levantará un Acta de la Reunión la cual será firmada por los funcionarios del Constructor y la Interventoría que asistan.
- Se diligenciará el formato de asistencia.
- Se realizará un registro fotográfico de la reunión.

➢ Para las reuniones extraordinarias

Cuando las actividades de obra así lo exijan, o las mismas comunidades lo soliciten, se programarán reuniones con las comunidades del área de influencia directa del proyecto constructivo, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de evitar conflictos y la divulgación de información falsa en la comunidad.

- Se realizará la respectiva Acta de la reunión que indicará el sitio, la fecha, la hora, los objetivos, los temas tratados, los nombres de los expositores de la reunión, inquietudes de los asistentes y respuestas brindadas, compromisos y responsables del cumplimiento de estos compromisos.
- A todas las reuniones formuladas en este proyecto deben estar presentes el equipo de gestión social, el profesional ambiental y el ingeniero residente de obra del Constructor, con el fin de dar respuestas veraces a la comunidad y al Comité.
- Las Actas, los formatos de asistencia a las reuniones y el registro fotográfico de las reuniones, deben ser entregados en el informe mensual de Gestión Social del Constructor.

Elaboración y distribución de piezas de comunicación a las comunidades del área de influencia directa.

Las piezas de comunicación se refieren a medios masivos de información para ser distribuidos en las comunidades del área de influencia directa del proyecto como a las autoridades municipales Se establecerá un sistema de comunicación y de divulgación para el manejo de las relaciones entre el Constructor y las comunidades del área de influencia directa del proyecto. Se diseñarán y distribuirán las siguientes herramientas informativas:

- ✓ Volantes informativos
- ✓ Cartas personalizadas
- ✓ Perifoneo o cuñas radiales

Procedimiento metodológico para la elaboración y distribución de las piezas de comunicación.

Los Volantes informativos

Son herramientas de comunicación cortas, que serán elaboradas a media hoja tipo carta. Se utilizarán para:

- Convocar a las reuniones programadas con las comunidades del área de influencia directa.
- Informar sobre las actividades extraordinarias que surjan en la obra.

- Los volantes deben incluir los siguientes datos:
  - ✓ Nombre de las entidades que convocan
  - ✓ Nombre del proyecto y número del contrato.
  - ✓ Objetivo de la convocatoria
  - ✓ Lugar, fecha y hora de la reunión.
  - ✓ Localización del Punto de Atención e Información a la Comunidad.
- Los volantes para la informar sobre actividades extraordinarias que surjan durante las actividades de obra, deben contener los siguientes datos:
  - ✓ Nombre de las entidades que informan
  - ✓ Nombre del proyecto y número del contrato.
  - ✓ Mensaje extraordinario.
  - ✓ Lugar, fecha y hora de aplicación del mensaje extraordinario.
  - ✓ Localización del Punto de Atención e Información a la Comunidad.
- Se entregarán los volantes de acuerdo a las necesidades del proyecto, así como el cronograma del área social.

Cartas Personalizadas

Son medios de comunicación en tamaño carta dirigidas a las autoridades, presidentes de las JAC y particulares, que se utilizarán para convocar a las reuniones programadas e informar sobre eventos extraordinarios que surjan durante la etapa constructiva. Esta pieza de comunicación debe contener la siguiente información:

- ✓ Fecha y lugar de expedición
- ✓ Nombre de las entidades que informan
- ✓ Nombre del proyecto y número del contrato.
- ✓ Nombres y Apellidos completos de la persona
- ✓ Nombre de la institución a quien va dirigida.
- ✓ Cargo.
- ✓ Objetivo de la reunión o mensaje.
- ✓ Lugar, fecha y la hora de la reunión o especificaciones geográficas y temporales del mensaje.
- ✓ Temática de la reunión y la importancia de sus aportes para el desarrollo de la reunión.
- ✓ Perifoneo o cuñas radiales: es un medio de comunicación masivo, en la cual se dará información acerca de reuniones o actividades extraordinarias que se presenten dentro del desarrollo del proyecto.

Registro de Cumplimiento

- Se realizarán las reuniones de inicio.
- Se realizarán las reuniones de avance.
- Se realizarán las reuniones de finalización.
- Se elaborarán las actas de las reuniones

• Se diligenciarán los formatos de asistencia • Se realizará el Registro Fotográfico de las reuniones.
Costos
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.

Tabla 42. Información y divulgación

Programa 7. Proyecto 3. Contratación mano de obra.

Proyecto 3: Proyecto de Contratación de mano de obra	**FICHA: PGS-6. 1-3**
Objetivo	
• Generar ingresos en los hogares de las comunidades de los municipios de la zona de influencia. • Evitar la migración de población foránea a los municipios de la zona de influencia. • Evitar la generación de conflictos con la comunidad.	
Metas	**Indicadores de Cumplimiento en Porcentajes**
• Contratar como mínimo el 90% de la mano de obra no calificada requerida con residentes de los asentamientos y comunidades del AID.	Número de mano de obra no calificada contratada para el proyecto / Número de mano de obra no calificada contratada del municipio en obra
Tipo de Medida a Ejecutar	
Control ( ) Prevención (X) Mitigación ( ) Corrección ( )	
Descripción de las Actividades Para **Ejecutar**	
Las actividades que se realizarán en este proyecto son: • Diseño y aplicación de estrategias para la vinculación de personal residente en los asentamientos humanos que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto durante la etapa de construcción. • El Constructor contratará en el transcurso de la obra mínimo al 70% de la mano de obra no calificada que requiere, con personal que residente permanente en el corregimiento y municipio del área de influencia; también contratará mano de obra calificada que pueda vincular al proyecto. • El Constructor difundirá la información sobre las características de la contratación de mano de obra no calificada a través del Punto de Atención e Información a la Comunidad y en cada una de las reuniones de inicio. • El Constructor precisará los perfiles laborales y el número de vinculaciones que requiere del área de influencia del tramo respectivo. • En el Punto de Atención e Información a la Comunidad se publicarán los perfiles y el número de vinculaciones laborales disponibles para la población del área de influencia del tramo respectivo. • El Constructor establecerá y publicará el sistema de contratación por competencias, que contempla los siguientes pasos: ▪ Análisis de perfiles y competencias ▪ Sorteo de candidatos ▪ Capacitación ▪ Concurso por competencia. ▪ Certificado de idoneidad para cargos de operadores de maquinaria. • El constructor hará seguimiento al personal de la comunidad vinculado al proyecto de generación de empleo con el objeto de **que** el trabajador mantenga un nivel laboral alto tanto en la calidad de lo que desarrolla como en la aplicación de las medidas ambientales, sociales y de seguridad industrial durante su permanencia en el frente de obra. • El constructor realizará una base datos donde se haga el seguimiento a esta actividad. • El constructor cumplirá con las normas de ley en la contratación de personal para el proyecto.	
Registro de Cumplimiento	
Contratos laborales de personal vinculado al proyecto.	
Costos	
Esta ficha no tiene costo alguno debido a que estos corresponden al área administrativa de cada uno de los constructores.	

Tabla 43. Contratación mano de obra

7.10.1. Plan de seguimiento y monitoreo

El seguimiento y control del cumplimiento de la implementación de los programas de manejo ambiental es responsabilidad de la interventoría a través de sus residentes, quienes deben asegurarse del cumplimiento de cada una de las actividades de manejo ambiental propuestos en las medidas de manejo ambiental del presente Plan de Manejo Ambiental.

El programa de seguimiento se elabora para cada uno de los proyectos y/o acciones establecidas para cada programa propuesto en el Plan de Manejo Ambiental, con el objeto de:

- ✓ Verificar el cumplimiento de cada una de las acciones propuestas en cada ficha.
- ✓ Revisar el cumplimiento de las metas establecidas para cada programa.
- ✓ Evaluar temporalmente la eficiencia de cada uno de los programas propuestos en cuanto a la prevención, mitigación y compensación de impactos.

Alcance. Aplica para todos los programas que conforman las medidas de manejo ambiental del Plan de Manejo Ambiental, elaborado para el proyecto.

Acciones de seguimiento a desarrollar

A continuación, se establece el programa de seguimiento para el cumplimiento de los objetivos de cada proyecto.

Programa	Proyecto	Objetivo Del Programa Y Proyecto	Forma De Evaluación	Frecuencia De Verificación
Desarrollo Y Gestión Ambiental	Conformación del Grupo de Gestión Ambiental	Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Manejo ambiental propuesto	Número de profesionales contratados / Número de profesionales propuestos.	Mensual
			Número obligaciones emitidas / Número obligaciones cumplidas.	
	Capacitación ambiental al personal de obra	Capacitar a todo el personal de la obra en temas técnicos, ambientales y sociales del proyecto	Número de capacitaciones ejecutadas / número de capacitaciones programadas.	Mensual
			Número de personas con inducción en el período / número de personas que ingresó en el período	
	Cumplimiento de requerimientos legales	Contar con todos los permisos, autorizaciones, por el uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto.	Numero de fuentes de materiales aprobadas / Numero de materiales requeridos *100.	Mensual

Programa	Proyecto	Objetivo Del Programa Y Proyecto	Forma De Evaluación	Frecuencia De Verificación
		Cumplir con la normatividad vigente, en relación con los mecanismos de participación, control social, Atención a los derechos de petición y las solicitudes de información.	Número de permisos solicitados / Números de permisos requeridos *100	
			Número de permisos otorgados / Número de permisos requeridos *100	
Actividades Constructivas	Manejo integral de materiales de construcción	Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción.	Resultados de monitoreo de calidad de aire = o < Parámetros normativos.	Mensual
			Resultados de monitoreo de calidad de agua = o < Parámetros normativos	
			Número de requerimientos por manejo de los materiales de construcción / número de requerimientos solucionados.	
			Resultados que se obtengan por la implementación de las medidas impuestas por la autoridad ambiental competente.	
	Señalización de frentes de obras y sitios temporales	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.	Número de frentes de trabajo señalizados / Numero de frentes de trabajo en las actividades en la construcción	Diario
	Manejo y disposición final de escombros	Cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de los escombros.	Número de requerimientos = 0 de la autoridad ambiental como de comunidades aledañas.	Mensual
		Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el medio ambiente, por la disposición de escombros	Número de sitios utilizados / número de sitios aprobados.	
	Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	Cumplir con la política de gestión integral de residuos sólidos	Volumen de residuos peligrosos entregados a empresas autorizadas / volumen de residuos peligrosos generados	Mensual
			Volumen de residuos sólidos separados /	

Programa	Proyecto	Objetivo Del Programa Y Proyecto	Forma De Evaluación	Frecuencia De Verificación
			volumen de residuos sólidos generados	
			Volumen de residuos sólidos confinados / volumen de residuos sólidos generados.	
Gestión Hídrica	Manejo de residuos Líquidos domésticos	Prevenir, controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales resultantes del funcionamiento de campamentos, oficinas y talleres, requeridos para ejecución del proyecto y funcionamiento del mismo.	Número de actividades ejecutadas / número de actividades programadas.	Semanal Y Mensual
			Verificación de parámetros = o < la norma.	
Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	Manejo del descapote	Prevenir la perdida de cobertura vegetal a permanecer.	Volumen de cobertura vegetal conservada > a volumen de cobertura vegetal removida.	Mensual
		Reutilizar el mayor volumen de material de descapote.		
Manejo De Instalaciones Temporales, Maquinaria y Equipos	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal.	Número de actividades ejecutadas / número de actividades programadas	Mensual
			Numero de requerimientos superados / número de requerimientos exigidos	
			Número de baños presentes en el campamento / número de personas presentes	
	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Prevenir los impactos que se puedan generar por el manejo de la maquinaria, equipos y vehículos.	Número de actividades ejecutadas / número de actividades programadas.	Mensual
			Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos / número de accidentes sucedidos en el período.	
Gestión Social	Atención a la comunidad	Recibir, atender y dar repuesta oportuna a todas las manifestaciones que las autoridades y	Número de PAC establecidos x 100/ Número de PAC programados.	Mensual

Programa	Proyecto	Objetivo Del Programa Y Proyecto	Forma De Evaluación	Frecuencia De Verificación
		comunidades presenten al proyecto.	Número de manifestaciones ciudadanas cerradas / Número de manifestaciones ciudadanas presentadas.	
			Permanencia del SAU y de los buzones.	
	Información y Divulgación	Brindar información, clara, veraz, oportuna y suficiente a la población del área de influencia directa, a las autoridades locales, Juntas de acción comunal y líderes comunitarios.	Número de reuniones informativas con las comunidades realizadas /Número de reuniones informativas con las comunidades programadas	Mensual
			Número de manifestaciones ciudadanas cerradas en el mes de referencia x 100 / Número de manifestaciones ciudadanas presentadas en el mes de referencia.	
		Mantener informados a todas las autoridades del área de influencia del proyecto.	Número de reuniones informativas con las autoridades realizadas /Número de reuniones informativas con las autoridades programadas.	
	Contratación de Mano de Obra	Generar ingresos en los hogares de las comunidades de los municipios de la zona de influencia.	Número de mano de obra no calificada contratada para el proyecto / Número de mano de obra no calificada contratada del municipio en obra	MENSUAL
		Evitar la migración de población foránea a los municipios de la zona de influencia.		
		Evitar la generación de conflictos con la comunidad.		

Tabla 44. Plan de seguimiento

7.11. Conclusiones y recomendaciones

7.11.1. Viabilidad Ambiental del Proyecto

El proyecto de construcción del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial en los barrios Centro y El Topo de Pauna es ambientalmente viable, siempre que se implementen las medidas de manejo, mitigación y compensación de impactos establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

7.11.2. Identificación de Impactos

Se identificaron y evaluaron de manera integral los impactos ambientales en los medios abiótico, biótico y socioeconómico, tanto en escenarios sin proyecto como con proyecto. Las principales afectaciones están relacionadas con la remoción de vegetación, alteraciones en la fauna, cambios en las dinámicas hídricas y generación de residuos.

7.11.3. Marco Normativo y Legal

El proyecto cumple con las disposiciones legales vigentes, incluyendo la normativa ambiental y de recursos naturales renovables de Colombia. Esto incluye la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015, entre otras normativas pertinentes.

7.11.4. Impactos Críticos y Medidas de Mitigación

Los impactos más críticos, como la afectación a especies de fauna con algún grado de amenaza y las alteraciones hídricas, cuentan con medidas de manejo específicas. Estas incluyen la restauración de la cobertura vegetal, el manejo adecuado de escombros y residuos, y la optimización de recursos naturales durante la ejecución del proyecto.

7.11.5. Gestión del Riesgo y Seguridad Ambiental

El análisis de riesgos según la Ley 1523 de 2012 permitió identificar amenazas y vulnerabilidades relacionadas con el desarrollo del proyecto. Esto derivó en la formulación de un plan de contingencia y un programa de monitoreo que garantizan la seguridad ambiental y la prevención de desastres durante las etapas de construcción y operación.

7.11.6. Sostenibilidad a Largo Plazo

La implementación adecuada de las estrategias propuestas en el PMA no solo reducirá los impactos negativos, sino que también promoverá la sostenibilidad ambiental, mejorando las condiciones de saneamiento básico y calidad de vida de la comunidad local.

7.11.7. Participación Comunitaria

Se enfatiza la importancia de la participación de la comunidad en la ejecución de las estrategias ambientales, lo cual es crucial para el éxito del proyecto y la apropiación de las medidas de conservación y manejo ambiental.

ANEXOS

ANEXO No 1

Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Sin Proyecto)

ANEXO No 2

Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Con Proyecto)

ANEXO No 3

Programas de Manejo Ambiental

ANEXO No 4

Certificación de Existencia de Canteras o Fuentes de material (con permisos minero-ambientales)

ANEXO No 5

Certificado de la Zona de Disposición de Materiales y Escombros

ANEXO No 6

Memorial de Responsabilidad

ANEXO No 7

Tarjeta Profesional y/o Diploma de Especialidad