

Evaluación del rol de la interventoría ambiental en la construcción de las redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo y sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua, departamento del Cesar

Claudia Teresa Palomino León, Carlos Andrés Ramírez Barrios

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Interventoría y Supervisión de la Construcción

Director

Marlon Leonardo Rodríguez Sierra

Magíster en Ingeniería Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Interventoría y supervisión de la Construcción

2025

Dedicatoria

A Dios, luz de mi vida.

A mi madre, el motor de mi vida, mi apoyo incondicional, por todos estos años de sacrificio, por hacer de mí quién soy.

A mi padre, por sus sabios consejos y confianza en mí.

A mis hermanas, mi felicidad infinita.

A todos, los amo con mi vida.

Claudia Teresa Palomino León

A nuestro Dios, por hacer que todo sea posible en esta vida.

A mis padres queridos, por sostenerme cuando sentía que no podía avanzar, por ser mi baluarte y demostrarme que todo es posible.

A mi hermano, por ser el motor de mis días.

A mi familia y amigos que me han apoyado durante estos últimos años.

Carlos Andrés Ramírez Barrios

Agradecimientos

A Dios, por iluminar nuestras vidas en todo momento.

A nuestros padres, por su esfuerzo, sacrificio, amor, comprensión, apoyo incondicional y confianza, en todo momento.

A todos los docentes, de manera especial a quienes contribuyeron con el desarrollo de esta investigación.

Gracias a todos, por hacer posible culminar satisfactoriamente esta investigación.

Claudia Palomino y Carlos Ramírez

Contenido

Introducción.....	13
1 Evaluación del rol de la interventoría ambiental en la construcción de las redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo y sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua, departamento del Cesar	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
2 Marcos referencial	19
2.1 Marco teórico.....	19
2.1.1 Interventoría ambiental	19
2.1.2 Impacto ambiental de las infraestructuras de saneamiento.....	19
2.1.3 Gestión ambiental	20
2.1.4 Importancia de la gestión ambiental en la construcción	21
2.1.5 Evaluación de impactos ambientales	22
2.1.6 Evaluación del rol del interventor en el ámbito ambiental	22
2.2 Marco conceptual	23
2.3 Marco legal	27
2.4 Estado del arte	29
3 Método.....	32

3.1	Participación de la interventoría ambiental	32
3.2	Evaluación de impactos ambientales.....	32
3.2.1	Identificación de acciones impactantes.....	33
3.2.2	Identificación de componentes ambientales susceptibles a recibir cambios o impactos.....	33
3.2.3	Determinación de la importancia o significancia de los impactos ambientales.....	33
3.3	Evaluación del cumplimiento de requisitos ambientales.....	39
3.3.1	Revisión al seguimiento de la interventoría en el ámbito ambiental	40
3.3.2	Evaluación del rol de la interventoría ambiental	40
3.3.3	Indicadores de desempeño para la evaluación del rol ambiental de la interventoría	
	41	
3.4	Recomendaciones para la gestión ambiental	43
4	Resultados.....	43
4.1	Participación del interventor en el área ambiental de proyectos de saneamiento básico	
	43	
4.1.1	Revisión preliminar.....	44
4.1.2	Etapa de construcción	44
4.1.3	Puesta en marcha de obras	48
4.2	Evaluación de impactos ambientales asociados al proyecto	49
4.2.1	Actividades Susceptibles de Producir Impactos	49
4.2.2	Identificación de medios y componentes ambientales vulnerables a cambios o impactos por el proyecto.....	51

4.2.3	Matriz de identificación y de resultados de los impactos de la evaluación ambiental del proyecto	54
4.3	Evaluación del cumplimiento de requisitos ambientales.....	63
4.3.1	Seguimiento ambiental de la interventoría	63
4.3.2	Seguimiento socioambiental de la interventoría	75
4.3.3	Evaluación del rol de la interventoría ambiental e indicadores de desempeño	77
4.3.4	Indicadores de desempeño ambiental de la interventoría	81
4.4	Recomendaciones para optimizar la gestión ambiental de la interventoría.....	84
4.4.1	Revisión preliminar.....	85
4.4.2	Etapas de construcción	146
4.4.3	Puesta en marcha de obras	147
	Conclusiones.....	151
	Referencias	155

Lista de tablas

	pág.
Tabla 1. <i>Criterios de evaluación.</i>	34
Tabla 2. <i>Valoración cualitativa de la importancia (I) del impacto.</i>	37
Tabla 3. <i>Indicadores de desempeño ambiental de la interventoría propuestos.</i>	42
Tabla 4. <i>Valoración cualitativa de la importancia del indicador.</i>	43
Tabla 5. <i>Emisiones atmosféricas y ruido.</i>	45
Tabla 6. <i>Agua y vertimientos.</i>	46
Tabla 7. <i>Manejo de escombros, material reutilizable, materiales de construcción.</i>	46
Tabla 8. <i>Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.</i>	47
Tabla 9. <i>Residuos sólidos y peligrosos.</i>	47
Tabla 10. <i>ASPI identificados en el desarrollo de la obra.</i>	50
Tabla 11. <i>Componentes y factores de cambio o impactados por el proyecto.</i>	51
Tabla 12. <i>Matriz de relación entre impactos asociados a los elementos del medio y las ASPI.</i>	55
Tabla 13. <i>Matriz de resultados de la valoración de los impactos ambientales del proyecto.</i>	57
Tabla 14. <i>Revisión de informes mensuales generales.</i>	64
Tabla 15. <i>Manejo de vegetación existente, cobertura vegetal y manejo del paisaje.</i>	67
Tabla 16. <i>Manejo y estabilidad de suelos en excavaciones, rellenos y movimientos de tierra.</i>	68
Tabla 17. <i>Manejo y transporte integral de residuos sólidos y escombros.</i>	68
Tabla 18. <i>Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.</i>	69

<i>Tabla 19. Manejo eficiente del agua y vertimientos.</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 20. Manejo de materiales e insumos.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 21. Señalización temporal, aislamiento y cerramiento del área de construcción.</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 22. Seguimiento mensual realizado por la interventoría ambiental.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 23. Seguimiento social mensual realizado por la interventoría.</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 24. Resultados de indicadores de evaluación del rol de la interventoría ambiental.</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 26. Programas de manejo ambiental del medio abiótico.</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 27. Programas de manejo ambiental del medio biótico.</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 28. Programas de manejo ambiental del medio socioeconómico.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 29. Programa 1. Estructura del grupo de gestión ambiental.</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 30. Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 31. Programa 3. Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 32. Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 33. Programa 5. Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción: Viabilidad ambiental.</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 34. Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 35. Programa 7. Control de emisiones atmosféricas y ruido.</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 36. Programa 8. Disponibilidad y uso del agua.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 37. Programa 9. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 38. Programa 10. Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte... ..</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 39. Programa 11. Restauración ecológica de áreas afectadas.</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 40. Programa 12. Manejo ambiental para la tala y poda controlada.....</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 41. Programa 13. Atención a la comunidad.....</i>	<i>134</i>

<i>Tabla 42. Programa 14. Información, divulgación y participación comunitaria.....</i>	<i>136</i>
<i>Tabla 43. Programa 15. Cultura vial y pedagogía para la sostenibilidad.....</i>	<i>138</i>
<i>Tabla 44. Programa 16. Contratación de mano de obra.....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 45. Programa de capacitación de gestión ambiental.</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 46. Lista de chequeo general para seguimiento ambiental.</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 47. Estructura del informe final de cumplimiento.</i>	<i>150</i>

Lista de figuras

	pág.
<i>Figura 1. Metodología de la investigación.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 2. Naturaleza de los Impactos identificados.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 3. Importancia de los impactos negativos.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 4. Importancia de los impactos positivos.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 5. Punto ecológico.</i>	<i>79</i>
<i>Figura 6. Indicadores de desempeño del rol ambiental de la interventoría.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 7. Formato para QRSF.</i>	<i>145</i>

Resumen

Este estudio analiza la función de la interventoría ambiental en el proyecto de construcción de redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo y el sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua, Cesar. La identificación y evaluación de los impactos ambientales se llevó a cabo utilizando la matriz Conesa, aplicada a las fases de construcción y operación del proyecto. Para evaluar el desempeño de la interventoría, se diseñaron indicadores que midieron el cumplimiento normativo, la implementación de medidas de manejo ambiental, la mitigación de impactos, pruebas técnicas, atención a la comunidad, entre otros. Los resultados evidenciaron avances en la realización de inspecciones visuales (75%) y la atención a PQRSF (86%), pero, revelaron deficiencias en la implementación de las medidas de manejo ambiental (40%) y la mitigación de impactos (26%).

Palabras Clave: interventoría ambiental, construcción, seguimiento y control, gestión ambiental.

Abstract

This study analyzes the role of environmental oversight in the construction of sanitary sewer networks, pumping stations, and the wastewater treatment system in the district of Saloa, municipality of Chimichagua, Cesar. The identification and assessment of environmental impacts was carried out using the Conesa matrix, applied to the construction and operation phases of the project. To evaluate the performance of the oversight, indicators were designed to measure regulatory compliance, implementation of environmental management measures, impact mitigation, technical testing, community outreach, among others. The results showed progress in conducting visual inspections (75%) and addressing PQRSF (PQRSF) (86%) but revealed deficiencies in the implementation of environmental management measures (40%) and impact mitigation (26%).

KeyWords: environmental supervision, construction, monitoring and control, environmental management.

Introducción

La interventoría juega un papel crucial en la ejecución de proyectos de saneamiento básico, especialmente en el ámbito ambiental, asegurando que las obras se realicen conforme a estándares ambientales rigurosos. En el caso de la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Saloa no solo aborda las necesidades de saneamiento de la comunidad, sino que también impacta directamente en la salud pública y en la conservación ambiental de la región. Estas infraestructuras son vitales para cumplir con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, aprobados por los países miembros en el año 2015, como el acceso a agua limpia y saneamiento (ODS 6) y ciudades sostenibles (ODS 11) (ONU, 2024).

Según Jaime y Tinoco (2006, como se citó en Asprilla y Castro, 2016), la ejecución de estos proyectos genera diversas alteraciones en el entorno urbano, como congestión vehicular, contaminación, cambios en la calidad del aire, ruido, generación de escombros y residuos sólidos, además de impactos en la salud humana. Por su parte, Rincón (2012, como se citó en Jiménez, et ál, 2019) relaciona el papel de la contratación pública como un instrumento de cambio organizacional y público. Sin embargo, en la actualidad, el aumento de escándalos de corrupción refleja deficiencias en las metodologías de seguimiento y control, las cuales a menudo son inadecuadas y gestionadas por terceros (Jiménez, et ál, 2019).

Es en este contexto donde la interventoría ambiental del proyecto adquiere papel fundamental. La interventoría tiene la responsabilidad no solo de controlar la ejecución técnica y administrativa de las obras, sino también de garantizar el estricto cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Esto abarca desde la evaluación preliminar de los impactos ambientales hasta

la aplicación de acciones correctivas durante las fases de construcción y operación de las infraestructuras.

Por lo tanto, este trabajo aborda el rol de la interventoría ambiental en el proyecto de saneamiento básico en el corregimiento de Saloa, destacando cómo esta función contribuye directamente a mitigar impactos ambientales adversos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las infraestructuras desarrolladas.

1 Evaluación del rol de la interventoría ambiental en la construcción de las redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo y sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua, departamento del Cesar

1.1 Planteamiento del problema

La ejecución de proyectos de saneamiento básico, como redes de acueducto, alcantarillado y gas natural, provoca diversas alteraciones ambientales en el entorno urbano, incluyendo la modificación del paisaje, congestión vehicular, contaminación, deterioro de la calidad del aire, aumento del ruido, generación de escombros y residuos sólidos, así como impactos negativos en la salud pública, entre otros (Jaime y Tinoco, 2006, como se citó en Asprilla y Castro, 2016, p. 3).

En consecuencia, los contratistas deben asegurar la aplicación de estrategias efectivas de gestión ambiental a lo largo de todo el proceso constructivo, con el fin de evitar, minimizar, corregir o compensar los efectos negativos que puedan derivarse de las labores ejecutadas.

En este contexto, el rol de la interventoría ambiental es fundamental, debido a que su función principal es dar el visto bueno al cumplimiento de los acuerdos contractuales, tanto parciales como totales (Vallejo, 2016, como se citó en Garavito, 2018, p.4). Por su parte, la Ley 1882 de 2018 establece que la responsabilidad civil, fiscal, disciplinaria y penal de los interventores debe ser solidaria con los contratistas, incluso hasta la liquidación de los contratos (Garavito, 2018, p.5).

Es importante destacar que la legislación Colombia, en particular la ley 99 de 1993, en su título VIII, establece que toda iniciativa, obra o actividad que genere algún tipo de afectación al medio ambiente o a los recursos naturales debe contar con una licencia ambiental, cuyo requerimiento depende de la naturaleza y magnitud del proyecto. En este sentido, aunque la

ejecución de obras para la instalación de redes de Servicios Públicos Domiciliarios no exige una licencia ambiental, sí debe estar respaldada por un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que oriente y asegure el cumplimiento de las medidas establecidas en dicho documento (Asprilla y Castro, 2016, p.39).

No obstante, en la construcción del sistema de alcantarillado sanitario en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua (Cesar), no se contempló la elaboración de un PMA. Esta omisión genera dudas respecto a la correcta gestión ambiental de las obras y al papel de la interventoría ambiental en asegurar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la ejecución del proyecto.

¿Cuál fue la efectividad de la interventoría ambiental en garantizar el cumplimiento de requisitos ambientales durante la construcción de las redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo y sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua, departamento del Cesar?

1.2 Justificación

Según lo establecido en el artículo 35 de la Resolución 0799 de 2021, durante la ejecución de los proyectos, el equipo de interventoría debe garantizar el cumplimiento riguroso de los requisitos contractuales, técnicos, administrativos, financieros, sociales y ambientales. Esto incluye, entre otros aspectos, la verificación de permisos, licencias y autorizaciones relacionadas con el medio ambiente, la construcción y demás trámites exigidos en el Título 4 de la Resolución 0330 de 2017 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2021).

En este contexto, la interventoría tiene la obligación normativa de asegurar el cumplimiento riguroso de los compromisos ambientales durante la ejecución del proyecto, aun cuando no se

cuenta con un PMA, el cual sirve como instrumento para supervisar la aplicación de las medidas de protección ambiental.

Se hace hincapié en que las obras ya fueron construidas. Sin embargo, es importante evaluar el desempeño de la interventoría ambiental en la construcción de estas, debido a que permitirá identificar áreas de mejora y proponer acciones correctivas concretas para mejorar la labor de la interventoría ambiental en futuros proyectos relacionados, incluso ante la ausencia de un PMA.

Asimismo, este estudio proporcionará información valiosa para las autoridades locales, los contratistas, las empresas de interventoría y otros actores involucrados en la ejecución de obras de saneamiento básico, facilitando la toma de decisiones y la implementación de prácticas más efectivas en términos de interventoría ambiental.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el rol de la interventoría ambiental en la construcción de las redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo y sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua departamento del Cesar.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar etapas, actividades y procesos en los cuales se requiere la participación del interventor en el área ambiental a partir de la normatividad vigente para proyectos de saneamiento básico.

- Evaluar los posibles impactos ambientales asociados al proyecto, a través de una matriz de impactos, considerando la etapa constructiva y de operación.
- Evaluar el grado de cumplimiento los requisitos ambientales vigentes, identificando los requisitos ambientales aplicables al proyecto y revisando la documentación base pertinente.
- Proporcionar recomendaciones para optimizar la gestión ambiental de la interventoría en proyectos de sistemas de alcantarillado.

2 Marcos referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 *Interventoría ambiental*

De acuerdo con lo establecido en el artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, la interventoría comprende el seguimiento técnico al cumplimiento del contrato, tarea que debe ser realizada por una persona natural o jurídica contratada por la entidad estatal. Esta función se justifica cuando el control del contrato exige conocimientos especializados o cuando su complejidad o magnitud así lo requieren. Asimismo, la entidad tiene la posibilidad de incluir dentro de la interventoría la supervisión administrativa, técnica, financiera, contable y jurídica, siempre que la naturaleza del contrato principal lo demande (Ley 1474, 2011).

La interventoría ambiental, por otro lado, se encarga de controlar la correcta ejecución de las acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación que han sido formuladas por el contratista y autorizadas por la entidad contratante, en relación con las actividades previstas durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad (Sánchez, 2018, p.23).

2.1.2 *Impacto ambiental de las infraestructuras de saneamiento*

Según la Secretaría Distrital de Ambiente (2013, como se citó en Asprilla y Castro, 2016, p. 8), las labores de instalación de redes de servicios públicos ocasionan diversos impactos ambientales de consideración. Entre ellos se encuentran la alteración o pérdida de las propiedades físicas del suelo, favoreciendo la aparición de erosión e inestabilidad; la contaminación de cuerpos de agua por descargas de sustancias inertes, tóxicas o biodegradables; y el incremento de los

niveles de ruido y de emisiones atmosféricas (como partículas en suspensión, gases y olores) que afectan tanto a la salud humana como a los ecosistemas de fauna y flora.

Asimismo, se generan escombros y otros residuos sólidos como subproducto de las obras, se producen cambios en el paisaje y afectaciones a la vegetación existente. También se presentan interrupciones, ya sean parciales, totales, temporales o definitivas, en las actividades de sectores industriales o comerciales próximos, acompañadas de alteraciones en la circulación vehicular y peatonal por el cierre de vías, deterioro del espacio público e impactos sobre otras infraestructuras de servicios públicos, que pueden ocasionar fallas en su prestación.

Cabe destacar que las actividades propias de la instalación de las redes de alcantarillado sanitario están directamente relacionadas con la construcción de las estaciones de bombeo y del sistema de tratamiento de aguas residuales, ya que todas incluyen labores como obras preliminares, excavaciones, rellenos y montaje de estructuras. Por tanto, los impactos ambientales derivados de estas intervenciones están estrechamente vinculados.

2.1.3 Gestión ambiental

La gestión ambiental, entendida en un sentido amplio, comprende un conjunto de acciones orientadas a atender de manera integral los distintos factores que afectan el medio ambiente. Un ejemplo de instrumento clave en este ámbito es el Plan de Manejo Ambiental (PMA), especialmente relevante en procesos constructivos.

Según el Observatorio Ambiental de Bogotá (s.f., como se citó en Sánchez, 2018, p. 23), la gestión ambiental consiste en un proceso encaminado a identificar, prevenir, mitigar y solucionar las problemáticas ambientales, teniendo como meta alcanzar un desarrollo sostenible. Este tipo de desarrollo implica que las personas puedan fortalecer sus capacidades y proteger su

patrimonio biológico y cultural, asegurando su preservación a través del tiempo y el espacio. Desde la óptica de la ingeniería, lograr este equilibrio entre el avance humano y la conservación ambiental resulta esencial para garantizar un futuro sostenible y próspero.

2.1.4 Importancia de la gestión ambiental en la construcción

La autoridad ambiental y las entidades encargadas de las obras públicas han mantenido una constante preocupación por la gestión ambiental durante el desarrollo de los proyectos de construcción (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2010, p.6).

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2021), es fundamental cumplir con los requisitos ambientales asociados a los proyectos de suministro de servicios públicos como el agua, alcantarillado y gestión de residuos, debido a que esto garantiza la sostenibilidad de dichos proyectos. Asimismo, es esencial que estos proyectos se integren de manera adecuada con los instrumentos de planificación a nivel regional y local.

La gestión ambiental en la construcción busca minimizar los impactos negativos ambientales durante todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución y la puesta en marcha. Esto incluye la protección de recursos naturales como el suelo, el agua y la biodiversidad, así como la reducción de la generación de residuos y emisiones contaminantes. Asimismo, se garantiza el bienestar de las personas, al reducir los impactos negativos al ambiente se evita la exposición de las comunidades circundantes y los trabajadores de la construcción a los contaminantes o situaciones de riesgo.

2.1.5 Evaluación de impactos ambientales

El proceso implica la identificación de los impactos ambientales y la evaluación de las distintas actividades ejecutadas durante las fases de construcción y operación que puedan:

- Provocar efectos negativos en el medio ambiente y en la salud humana.
- Dañar la biodiversidad y los ecosistemas locales.
- Alterar la calidad del aire, el agua y el suelo.

La valoración de los impactos se llevó a cabo utilizando la metodología cualitativa desarrollada por Vicente Conesa Vítora, la cual permite determinar la magnitud de un impacto sobre un componente ambiental. Este método asigna puntajes a distintos atributos o criterios, considerando tanto las condiciones actuales como los problemas ambientales existentes en el área de influencia, en función de las principales obras y actividades realizadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

2.1.6 Evaluación del rol del interventor en el ámbito ambiental

La evaluación del rol del interventor ambiental en este trabajo se basó en un enfoque metodológico mixto que combina herramientas de análisis normativo, técnico y de desempeño. Se partió del marco legal vigente en Colombia, particularmente lo establecido en la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015, y las resoluciones sectoriales aplicables a proyectos de saneamiento básico, como la Resolución 0330 de 2017 y la 0799 de 2021, las cuales determinan las obligaciones ambientales del contratista y el alcance de la interventoría, como se desarrollará posteriormente.

La evaluación fue desarrollada en tres niveles:

- **Revisión normativa y documental:** Se identificaron los requisitos ambientales aplicables y se verificó si la interventoría los exigió, supervisó y documentó

adecuadamente. Esto incluyó la revisión de normatividad vigente y documentos contractuales tomados del SECOP I.

- *Evaluación de impactos ambientales*: Se aplicó la matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales Conesa, que permitió reconocer los impactos más relevantes del proyecto en sus etapas constructiva y operativa. A partir de esta matriz, se analizó si la interventoría realizó seguimiento y control efectivo sobre los impactos significativos.
- *Evaluación por indicadores de desempeño*: Se diseñaron indicadores cuantitativos, que miden variables como el grado de cumplimiento normativo, el seguimiento de impactos, el manejo de residuos sólidos, la ejecución de inspecciones visuales, las pruebas técnicas ejecutadas y supervisadas, la gestión de PQRSF y la participación comunitaria. Estos indicadores fueron calculados a partir de la información documental reportada en el SECOP I.

Cada indicador permitió establecer un porcentaje de cumplimiento que facilitó la evaluación objetiva del rol de la interventoría ambiental, contrastando su desempeño en la gestión ambiental que exige la normativa para este tipo de proyectos.

2.2 Marco conceptual

El trabajo de especialización actual aborda los temas relacionados con el rol de la interventoría ambiental en la ejecución de obras de saneamiento básico en Colombia. Dado que varios conceptos están arraigados en el contexto colombiano, este capítulo tiene como objetivo resumir y clarificar una serie de términos fundamentales que serán empleados en la investigación.

Las siguientes definiciones servirán para facilitar la comprensión del estudio:

“*Actividades Susceptibles de Producir Impacto (ASPI)*: todas las acciones que afectan el medio ambiente.” (Arboleda, 2008, p.30).

“*Complejo Cenagoso De La Zapatosa*: Este sistema cenagoso está compuesto por diversas ciénagas, entre las que se encuentran Bartolazo, Pancuiche, Pancuichito y La Palma, así como numerosas islas, como Barrancones, Concoba y Colchón, entre otras. Sus profundidades varían entre 1 y 8 metros, alcanzando hasta 13 metros en períodos atípicos. La zona registra una precipitación anual que oscila entre 1600 y 2000 mm, con temperaturas que fluctúan entre 28 y 32 °C, lo que caracteriza un clima cálido.” (Viloria, 2008, como se citó en CORPAMAG, 2021, p.10).

“*Cumplimiento normativo ambiental*: Verificación del cumplimiento de los requerimientos legales exigidos por el marco normativo colombiano aplicable al proyecto.”

“*Proyecto*: Se entiende como cualquier documento técnico que define o especifica la localización y ejecución de planes y programas, la construcción de edificaciones, instalaciones y obras, así como las intervenciones sobre el entorno natural, el paisaje y el ordenamiento territorial (Romero & Montaña, 2010, p.24).

“*SECOP*: el Sistema Electrónico para la Contratación Pública (SECOP) sirve como el canal oficial de información sobre todas las contrataciones efectuadas con fondos públicos. Funciona como el único punto de acceso para las entidades que realizan contratos utilizando recursos públicos.” (Colombia Compra Eficiente, 2021).

“*Sistema de alcantarillado*: un sistema compuesto por diversos elementos y configuraciones diseñados para recolectar, transportar y conducir las aguas residuales generadas en una ciudad o municipio hacia plantas de tratamiento o cuerpos de agua receptores. Este sistema incluye también las infraestructuras requeridas para su tratamiento, transporte y disposición final.” (Resolución 0330, 2017).

“*Seguimiento de impactos ambientales*: Seguimiento y evaluación de las acciones realizadas por el contratista de obra para mitigar o controlar los impactos identificados como negativos significativos”.

“*Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)*: Se refiere al conjunto de infraestructuras, equipos y materiales requeridos para llevar a cabo los procesos que aseguren el cumplimiento de los estándares de calidad del agua potable.” (Resolución 0330, 2017).

“*Planta de tratamiento de agua residual (PTAR)*: Conjunto de obras, instalaciones, procesos y operaciones para tratar las aguas residuales.” (Resolución 0330, 2017).

“*Estaciones de Bombeo*: Componente destinado a aumentar la presión del agua con el objetivo de transportarla a estructuras más elevadas.” (Resolución 0330, 2017).

“*Estanqueidad*: Es la capacidad de una red o sección de alcantarillado para impedir que el agua se infiltre o escape a través de las paredes de las tuberías, sus uniones y accesorios. (Resolución 0330, 2017).

“*Estudio de Impacto Ambiental – EsIA*: Es una herramienta fundamental para la toma de decisiones relacionadas con proyectos, obras o actividades que necesiten licencia ambiental, siendo obligatoria siempre que la ley y las normativas vigentes así lo establezcan. Por su parte, un impacto ambiental se refiere a cualquier cambio, ya sea positivo o negativo, que afecte el entorno biótico, abiótico o socioeconómico, de manera parcial o total, como resultado del desarrollo de un proyecto, obra o actividad.”. (Decreto 1076, 2015).

“*Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)*: Se trata de una herramienta de carácter preventivo cuyo objetivo es reconocer los posibles efectos ambientales derivados de la ejecución y operación de una actividad humana, buscando su desarrollo de manera que no cause daños al

ambiente, o que estos sean mínimos, mediante la implementación de medidas de prevención y control.” (Arboleda, 2008, p.14).

“*Plan de manejo ambiental*: Es un plan que, de forma detallada, define las acciones necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ambientales adversos generados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad.” (Romero y Montaña, 2010, p.23).

“*Licencia ambiental*: Es la autorización concedida por la entidad ambiental competente para ejecutar un proyecto, obra o actividad que, conforme a la normativa vigente, pueda generar un impacto considerable en los recursos naturales renovables, el medio ambiente o provocar cambios significativos en el paisaje. Esta autorización establece al beneficiario la obligación de cumplir con requisitos, condiciones y medidas destinadas a prevenir, mitigar, corregir, compensar y gestionar los impactos ambientales derivados de la actividad aprobada.” (ANLA, 2019).

“*Riesgo*: Hace referencia a los posibles daños o pérdidas que pueden originarse a partir de eventos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, durante un periodo determinado. La magnitud de estos efectos depende del nivel de vulnerabilidad de los elementos expuestos, por lo que el riesgo de desastres resulta de la interacción entre la amenaza y dicha vulnerabilidad.” (Ley 1523, 2012).

“*Medidas de compensación*: Se trata de medidas orientadas a reparar y compensar a las comunidades, regiones, localidades y al medio natural por los impactos o efectos negativos ocasionados por un proyecto, obra o actividad, que no hayan podido ser prevenidos, corregidos o mitigados.” (ANLA, 2019.).

“*Medidas de corrección*: Consisten en acciones destinadas a restaurar, recuperar o reparar las condiciones del entorno natural que hayan sido alteradas por la ejecución de un proyecto, obra o actividad.” (ANLA, 2019).

“*Medidas de mitigación*: Comprenden las estrategias implementadas para reducir al máximo los impactos y efectos adversos que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar sobre el medio ambiente.” (ANLA, 2019).

“*Medidas de prevención*: Son aquellas acciones orientadas a impedir que se produzcan efectos o impactos negativos sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.” (ANLA, 2019).

2.3 Marco legal

El Gobierno Nacional de Colombia, junto con las entidades autorizadas por la ley para regular sus disposiciones, ha emitido las siguientes normativas, las cuales conforman el marco legal y reglamentario que rigen la labor del interventor, tales como:

- Ley 80 de 1993: *Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública* (Congreso de la República de Colombia, 1993).
- Ley 400 de 1997: *Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes y otras definiciones* (Congreso de la República de Colombia, 1997a).
- Ley 734 de 2002: *Por la cual se expide el Código Disciplinario Único* (Congreso de la República de Colombia, 2002).
- Ley 842 de 2003: *Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones* (Congreso de la República de Colombia, 2003).

- Ley 1150 de 2007: *Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos* (Congreso de la República de Colombia, 2007).
- Ley 1229 de 2008: *Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997* (Congreso de la República de Colombia, 2008).
- Ley 1474 de 2011: *Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción* (Congreso de la República de Colombia, 2011).
- Decreto 734 de 2012: *Por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones* (Presidencia de la República de Colombia, 2012).
- Decreto 1510 de 2013: *Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública* (Presidencia de la República de Colombia, 2013).
- Decreto 1077 de 2015: *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio* (Presidencia de la República de Colombia, 2015).

El Gobierno Nacional de Colombia, junto con las entidades autorizadas por la ley para regular sus disposiciones, ha emitido las siguientes normativas, las cuales conforman el marco legal y reglamentario que rigen la normativa ambiental, tales como:

- Ley 09 de 1979: *Por la cual se dictan medidas sanitarias* (Congreso de la República de Colombia, 1979).
- Ley 23 de 1973: *Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente* (Congreso de la República de Colombia, 1973).

- Ley 99 de 1993: *Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA* (Congreso de la República de Colombia, 1993).
- Ley 134 de 1994: *Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana* (Congreso de la República de Colombia, 1994).
- Decreto 2811 de 1974: *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente* (Congreso de la República de Colombia, 1974).
- Decreto 2041 de 2014: *Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales* (Presidencia de la República de Colombia, 2014).
- Decreto 1076 de 2015: *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* (Presidencia de la República de Colombia, 2015).
- Resolución 0631 de 2015: *Por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

2.4 Estado del arte

Durante la investigación bibliográfica sobre proyectos relacionados con la evaluación del rol de la interventoría ambiental en la ejecución de las obras, se identificaron múltiples publicaciones, entre las cuales las más destacadas son las siguientes:

Chamorro, et ál, (2022), después de la implementación del Estatuto Anticorrupción en el Valle del Cauca, analizaron el rol del interventor en los contratos de interventoría. Se examinaron 64 contratos adquiridos mediante un proceso de Concurso de Méritos. El análisis reveló una disparidad en el desempeño de los interventores en contratos con metas similares, resaltando

vacíos en la legislación actual y discrepancias en los requisitos de calificación. Se ofrecen recomendaciones generales sobre los procedimientos apropiados para la contratación de interventores. En Colombia, el rol del interventor como garante del cumplimiento de los términos contractuales en proyectos de infraestructura pública es crucial para alcanzar los objetivos establecidos.

Parra y Tovar (2021), en su monografía de aplicación sobre la interventoría técnica en proyectos de renovación de redes de alcantarillado en Bogotá D.C., se enfocan en las obras que utilizan tubería PVC de pared interior lisa y exterior corrugada, con diámetros de seis a dieciocho pulgadas (6"-18"). **Analizaron cómo se implementan las especificaciones técnicas y el Manual de Supervisión e Interventoría de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP (EAAB-ESP), regulado por la Resolución 1148 de 2018. Su estudio destaca la importancia de seguir rigurosamente estos parámetros para asegurar la calidad y eficiencia en la ejecución de las obras.** Los autores ofrecen un conjunto de criterios de inspección que buscan garantizar el cumplimiento de los estándares requeridos y mejorar la intervención técnica en la ejecución de estos proyectos de infraestructura pública en la ciudad de Bogotá.

Jiménez, et ál, (2019) desarrollaron una guía de interventoría para la construcción de sistemas de alcantarillado en el sector público, con el objetivo de estandarizar y mejorar la supervisión en estos proyectos. **El estudio propone una metodología integral que aborda aspectos administrativos, técnicos, financieros, jurídicos, normativos, ambientales, así como de calidad y seguridad en el trabajo. La guía incluye la elaboración de una estructura interna del proyecto, manuales de procesos y procedimientos, y busca clarificar la interacción multidisciplinaria durante las distintas etapas de ejecución.** Este enfoque pretende proporcionar herramientas básicas para un control y seguimiento efectivos, garantizando el cumplimiento de los estándares y normativas

aplicables, y destaca la importancia de definir claramente las funciones y responsabilidades del supervisor e interventor para asegurar la calidad y transparencia en la gestión de proyectos de infraestructura pública en Colombia.

Arbelaez y Parra (2017) realizaron una evaluación del impacto ambiental generado por el tratamiento de aguas residuales en la PTAR Barra de Tijuca en Río de Janeiro, Brasil, con el objetivo de identificar tanto los impactos negativos como positivos del proceso y obtener lecciones para el proceso de ampliación y mejoramiento de la PTAR El Salitre en Bogotá, Colombia. La metodología incluyó una visita técnica de cuatro horas a la PTAR Barra de Tijuca, guiada por el ingeniero encargado y certificada por la Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), así como una encuesta realizada en el primer Congreso de Ciencia y Tecnología Brasil-Colombia en la Universidad de São Paulo. A través de la matriz de Leopold, se llevó a cabo una caracterización detallada de la planta y se evaluaron los impactos ambientales utilizando la metodología Causa-Efecto.

El análisis reveló que, a pesar de la baja eficiencia de remoción de contaminantes en Barra de Tijuca (35-50%), la planta presenta aspectos positivos como la reducción de malos olores y la eficiencia en la operación de los equipos. Por su parte, la PTAR El Salitre demuestra una mayor eficiencia en la remoción de sólidos y DBO, alcanzando 60% y 40% respectivamente. Las recomendaciones para El Salitre incluyen la incorporación de un sistema de manejo de olores, la optimización del aprovechamiento de gas metano, y un mantenimiento continuo de los equipos. La investigación concluye que las lecciones adquiridas de Barra de Tijuca pueden optimizar significativamente la eficiencia y mitigar las deficiencias ambientales de la PTAR El Salitre, subrayando la importancia de la visita técnica internacional como una herramienta valiosa para avanzar en investigación y procesos de tratamiento de aguas residuales.

3 Método

En el presente estudio se optó por un tipo de investigación mixta, donde acorde a Sampieri (2018) esta, “representa un conjunto, dado que es una integración sistemática del método cuantitativo y cualitativo en un solo estudio, lo cual, permite obtener una imagen más completa del fenómeno”.

Para desarrollar esta investigación, se ha diseñado una metodología estructurada en cuatro fases, las cuales se alinean con los objetivos del estudio, tal como se muestra en la Figura 1:

Figura 1. Metodología de la investigación.



3.1 Participación de la interventoría ambiental

Comprende identificar las etapas y medidas de acuerdo con la normatividad en las que debe intervenir la interventoría, mediante una revisión bibliográfica. Para ello, se tomó como base, la Resolución 0330 de 2017 y la Resolución 0799 de 2021, del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, que actualmente establecen los requisitos relacionados con los proyectos de saneamiento básico en las etapas de planeación, diseño, construcción y operación.

3.2 Evaluación de impactos ambientales

A continuación, se describen los distintos pasos o actividades realizadas para evaluar los impactos identificados que el proyecto generará.

3.2.1 Identificación de acciones impactantes.

Consiste en reconocer las actividades de origen humano que se desarrollan dentro del área de influencia y que, durante la ejecución del proyecto, se consideran Indicadores de Presión, debido a su capacidad de impactar el medio ambiente, alterando o modificando la calidad de sus componentes.

Estas acciones pueden provocar transformaciones como el cambio en el uso del suelo, la liberación de contaminantes, el deterioro del paisaje, alteraciones en las dinámicas sociales, económicas y culturales, el consumo de recursos naturales y la generación de riesgos, entre otros efectos.

3.2.2 Identificación de componentes ambientales susceptibles a recibir cambios o impactos

Identificar los componentes ambientales que pueden verse afectados implica identificar los elementos del medio abiótico, biótico y socioeconómico que podrían experimentar alteraciones, tanto favorables como desfavorables, a causa de las actividades desarrolladas en el proyecto.

Para seleccionar los factores ambientales susceptibles de cambio, se aplicaron criterios que aseguraran su representatividad, relevancia, exclusividad, facilidad de identificación y, en lo posible, su medición cuantitativa.

3.2.3 Determinación de la importancia o significancia de los impactos ambientales.

Después de identificar las acciones que generan impacto (en ambos escenarios) y los componentes ambientales que pueden sufrir modificaciones, se procede a valorar y evaluar los criterios o atributos establecidos en la metodología de Conesa Fernández Vítora (2010). Esta propone evaluar el rango de importancia ambiental de cada impacto mediante diversos criterios:

naturaleza (NA), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), recuperabilidad (MC) y periodicidad (P). Estos parámetros permiten analizar de manera detallada y sistemática las características y el alcance de los impactos ambientales identificados.

Esta metodología incluye un sistema de calificación para cada criterio, asignando puntajes que varían entre 1 y 12, según las características cualitativas atribuidas a cada impacto evaluado, como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de evaluación.

Criterios	Definición	Valoración cualitativa	
NA NATURALEZA	Se refiere a si el impacto tiene un efecto beneficioso o negativo, evaluando si la acción mejora o deteriora el entorno en el presente o en el futuro.	Importante positivo	o +
		Perjudicial Negativo	o -
IN INTENSIDAD	Mide el nivel de deterioro que la acción genera sobre el recurso afectado.	Baja o mínima	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EX EXTENSIÓN	Describe el alcance espacial del impacto en relación con el entorno. Si el efecto es localizado en un área específica, se considera puntual. Un impacto parcial afecta una porción más amplia, mientras que uno extenso se propaga a grandes áreas. Un impacto total abarca la totalidad del entorno del proyecto. Si el efecto ocurre en un área crítica, se considera de ubicación crítica, y se le asigna un valor adicional según su importancia.	Puntual	1
		Parcial	2
		Amplio o extenso	4
		Total	8

Criterios	Definición	Valoración cualitativa	
		Crítico	(+4)
MO MOMENTO	Define el intervalo de tiempo entre el inicio de la acción y la manifestación del impacto. Si el efecto ocurre inmediatamente, es inmediato; si se produce en menos de un año, es de corto plazo; entre 1 y 10 años, es de mediano plazo; y si tarda más de 10 años en manifestarse, es de largo plazo. En casos donde el tiempo de aparición es crítico, se pueden asignar valores adicionales.	Largo Plazo	1
		Medio Plazo	2
		Corto Plazo	3
		Inmediato	4
		Crítico	(+4)
PE PERSISTENCIA	Estima la duración del impacto desde su aparición hasta que el entorno recupere las condiciones iniciales. Si el efecto dura muy poco tiempo, es fugaz; si dura menos de un año, es momentáneo; si se extiende entre 1 y 10 años, es temporal; entre 11 y 15 años, es persistente; y si supera los 15 años, se considera permanente.	Fugaz	1
		Momentáneo	1
		Temporal	2
		Persistente	3
		Permanente	4
RV REVERSIBILIDAD	Evalúa la posibilidad de que el entorno afectado regrese a su estado original después de cesar la acción. Si la recuperación ocurre en menos de un año, se considera de corto plazo; entre 1 y 10 años, de mediano plazo;	Corto Plazo	1
		Mediano Plazo	2

Criterios	Definición	Valoración cualitativa	
	entre 10 y 15 años, de largo plazo; y si es imposible de revertir, el impacto es irreversible.	Largo Plazo	3
		Irreversible	4
SI SINERGÍA	Se refiere a la interacción entre efectos, donde la combinación de dos o más impactos puede ser mayor que la suma de sus efectos individuales. Si los efectos se debilitan entre sí, la sinergia es negativa. Puede clasificarse como simple, sinérgico o muy sinérgico según el grado de interacción.	Sin sinergismos (simple)	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
AC ACUMULACIÓN	Un impacto se considera acumulativo cuando el efecto aumenta de forma progresiva debido a la persistencia o repetición de la acción que lo genera. Si el impacto no presenta acumulación, es simple, mientras que un impacto acumulativo muestra un incremento continuo en su manifestación.	Simple	1
		Acumulativo	4
EF EFECTO	Este criterio analiza la conexión de causa y efecto que un factor ambiental experimenta a raíz de una acción determinada. Se considera que un efecto es directo cuando la relación entre la causa y el efecto es inmediata y no intervienen elementos intermedios. Por el contrario, un efecto se clasifica como indirecto cuando surge como consecuencia de un efecto principal que opera como una acción de segundo nivel.	Indirecto secundario	1
		Directo	4
PR PERIODICIDAD	Describe la regularidad con la que se manifiesta un impacto. Si el efecto ocurre de manera esporádica o irregular, se considera aperiódico o discontinuo. Un impacto periódico se presenta con regularidad, mientras que uno continuo se manifiesta constantemente a lo largo del tiempo.	Irregular aperiódico y discontinuo	o 1 y
		Periódico	2
		Continuo	4
MC RECUPERABILIDAD	Este criterio analiza la capacidad de restaurar el factor afectado mediante medidas de gestión ambiental. Un impacto es recuperable si la recuperación ocurre de manera inmediata, a corto plazo (menos de 1 año), a mediano plazo (entre 1 y 10 años) o a largo plazo (entre 10 y 15 años). Si solo es posible recuperar parcialmente el entorno, se clasifica como mitigable, y si no	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable a mediano plazo	3
		Recuperable a largo	4

Crterios	Definición	Valoración cualitativa	
	es posible revertir el daño, el impacto es irrecuperable.	plazo	
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Nota: adaptado de *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, por V. Conesa Fernández-Vitora, 2010, Mundi-Prensa.

Considerando los valores otorgados a cada criterio según lo establecido en la tabla 1, se define la puntuación de importancia correspondiente a cada impacto. En situaciones donde los impactos resulten negativos (-), se calcula empleando la Ecuación 1 (Conesa, 2010).

$$I = - (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Ecuación 1. Importancia del impacto de carácter negativo.

Fuente: Conesa, 2010.

Cuando se identifican impactos positivos (+), los criterios de reversibilidad (RE) y recuperabilidad (MC) no se consideran, ya que al tratarse de efectos beneficiosos, el entorno no experimenta consecuencias que necesiten ser revertidas o recuperadas. Por lo tanto, estos criterios se asignarán un valor de cero (0) en la evaluación, y el cálculo se llevará a cabo utilizando la Ecuación 2.

$$I = + (3IN + 2EX + MO + PE + SI + AC + EF + PR)$$

Ecuación 2. Importancia del impacto de carácter positivo.

Fuente: Conesa, 2010.

En la tabla 2, se presentan los rangos de valores y los colores asignados para cada calificación de impactos:

Tabla 2. Valoración cualitativa de la importancia (I) del impacto.

Crterios	Definición	Valoración cualitativa	
Importancia de carácter negativo	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Irrelevante	0 – 25
		Moderado	25 – 50
		Severo	50 – 75
		Crítico	75 – 100
Importancia de carácter positivo	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Poco importante	0 – 39
		Importante	40 – 70
		Muy importante	71 – 100

Nota: adaptado de *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, por V. Conesa Fernández-Vitora, 2010, Mundi-Prensa.

Dentro de la escala de impactos negativos (-), se consideran de carácter significativo aquellos que presentan un valor absoluto de importancia superior a 25, clasificándose como críticos, severos o moderados. Este tipo de impactos demanda la adopción de medidas o estrategias específicas para su manejo. En contraste, los impactos cuyo valor absoluto es inferior a 25 son catalogados como irrelevantes o compatibles con el medio, dado que suelen ser absorbidos por el entorno una vez finalizadas las actividades y, por lo general, no requieren acciones correctivas. Adicionalmente, las estrategias diseñadas para tratar impactos moderados pueden, en algunos casos, contribuir a atenuar sus efectos (Conesa, 2010).

Por otro lado, los impactos positivos (+) se dividen en No Importante, Importante y Muy Importante, y se refieren a alteraciones que se consideran beneficiosas para los componentes abióticos, bióticos y sociales, sin que sean necesarias medidas de gestión.

Con base en esta clasificación, se establecen los rangos para categorizar los impactos negativos:

- **Impacto ambiental crítico:** Se refiere a un efecto cuya magnitud supera el límite aceptable, generando una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales. Este tipo de impacto no permite recuperación, incluso si se adoptan

medidas correctivas o de protección, por lo que se considera irrecuperable (Conesa, 2010).

- ***Impacto ambiental severo:*** Es un efecto que requiere la implementación de medidas correctivas o protectoras para restaurar las condiciones del entorno. Sin embargo, incluso con estas medidas, la recuperación del medio ambiente demanda un tiempo prolongado. Solo los impactos recuperables admiten la posibilidad de aplicar acciones correctivas (Conesa, 2010).
- ***Impacto ambiental moderado:*** Se trata de un efecto cuya recuperación no requiere medidas intensivas de protección o corrección, y donde el medio ambiente puede regresar a su estado inicial en un periodo de tiempo relativamente corto. Este impacto puede ser temporal, reversible y/o recuperable a corto o mediano plazo (Conesa, 2010).
- ***Impacto ambiental irrelevante:*** También denominado impacto compatible, este efecto es absorbido rápidamente por el medio una vez que la actividad cesa. Debido a su naturaleza reversible, inmediata y de corta duración, no demanda la implementación de medidas de protección o corrección (Conesa, 2010).

3.3 Evaluación del cumplimiento de requisitos ambientales

Se refiere al proceso de revisión, análisis y valoración del grado de cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos, con el propósito de verificar la eficacia de la interventoría ambiental en el desempeño de sus funciones.

3.3.1 Revisión al seguimiento de la interventoría en el ámbito ambiental

Implica el análisis de los informes mensuales presentados tanto por el contratista como por la interventoría. Esta revisión abarcará las actividades ejecutadas en materia ambiental y social durante el desarrollo de las obras, mediante el examen de informes técnicos mensuales y otros documentos relevantes que permitan obtener información detallada sobre las acciones llevadas a cabo por el contratista y la interventoría.

3.3.2 Evaluación del rol de la interventoría ambiental

Comprende la evaluación del rol ambiental de la interventoría, mediante el análisis cualitativo y cuantitativo de la información revisada en el apartado anterior.

Esta evaluación se estructuró en torno a seis áreas de cumplimiento:

- **Planificación y coordinación**

Se verificó la revisión y exigencia del Plan de Manejo Ambiental (PMA), permisos y demás requisitos ambientales previas al inicio de obra. La evaluación consideró si la interventoría emitió observaciones técnicas al contratista, solicitó documentación ambiental, y diseñó herramientas de control como fichas de manejo ambiental o programas específicos.

- **Etapas de construcción**

Se evaluó la participación de la interventoría en inspecciones de campo, implementación de medidas de control ambiental, seguimiento a medidas de mitigación ambiental. Se revisaron los registros de inspecciones visuales y registros de charlas ambientales.

- **Monitoreo y seguimiento**

Se analizó el cumplimiento de la interventoría en el seguimiento a impactos ambientales identificados, implementación de medidas correctivas, generación de reportes técnicos y sistematización de hallazgos en los informes de seguimiento ambiental.

- **Finalización y puesta en marcha**

Se evaluó la verificación de pruebas de estanqueidad, calidad del agua residual tratada, cumplimiento de condiciones del vertimiento y elaboración del informe final de cumplimiento ambiental.

- **Cumplimiento de la normativa**

Se verificó la correspondencia entre las actividades ejecutadas y los requerimientos normativos establecidos en la Resolución 0330 de 2017, Resolución 0799 de 2021, Resolución 0631 de 2015 y otras normativas aplicables.

- **Participación comunitaria**

Se revisó la implementación de estrategias de comunicación como charlas ambientales, buzón de Buzón de Quejas, Reclamos, Sugerencias, Felicitaciones del equipo de interventoría (QRSF), y otras acciones orientadas a fomentar la participación de la comunidad durante la ejecución del proyecto.

3.3.3 Indicadores de desempeño para la evaluación del rol ambiental de la interventoría

En la Tabla 3 se relacionan los indicadores para evaluar de manera objetiva el desempeño de la interventoría en el componente ambiental, contruidos con base en la normatividad vigente, los documentos revisados, y las mejores prácticas en gestión ambiental de proyectos de saneamiento básico.

Tabla 3. Indicadores de desempeño ambiental de la interventoría propuestos.

Indicador	Definición	Método de medición	Fuente de verificación
Nivel de cumplimiento de la normativa ambiental	Porcentaje de requisitos legales ambientales cumplidos.	(Requisitos cumplidos / Total de requisitos aplicables) x 100	Lista de chequeo
Nivel de implementación de medidas ambientales	Grado de aplicación de las medidas establecidas por la interventoría.	(N° de medidas implementadas / Total de medidas planificadas) x 100	Informes mensuales de interventoría y contratista
Número de charlas ambientales	Actividades formativas ejecutadas para fortalecer la conciencia ambiental.	Conteo total de charlas por periodo de obra	Informes mensuales de interventoría, lista de asistencia
Nivel de satisfacción de la comunidad	Percepción de la comunidad sobre la gestión ambiental.	(Felicitaciones / Total de registros) x 100	Registros del buzón de QRSF
Manejo de residuos sólidos	Cumplimiento del plan de separación, recolección y disposición final de residuos.	(N° puntos ecológicos activos / Total puntos planificados) x 100	Inspecciones, registros fotográficos
Seguimiento de impactos negativos significativos	Número de impactos negativos que fueron objeto de seguimiento y mitigación.	(Impactos mitigados / Total impactos significativos) x 100	Matriz ASPI vs. medidas de control
Número de inspecciones visuales realizadas	Acciones de verificación ambiental en campo.	Conteo de inspecciones documentadas	Informes de interventoría
Pruebas de calidad del agua tratada realizadas	Cumplimiento de los requisitos de vertimiento de aguas tratadas.	Presencia de informe técnico de laboratorio conforme a Resolución 0631/2015	Reporte técnico y analítico
Pruebas de estanqueidad ejecutadas	Validación de redes sin fugas antes de puesta en marcha.	Evidencia de protocolo y resultados de prueba	Informe de prueba y acta
Atención a peticiones, quejas y reclamos	Tiempo y efectividad de respuesta a inquietudes comunitarias.	% de respuestas dentro del plazo (<3 días hábiles)	Registro del buzón QRSF

Asimismo, en la Tabla 4 se relaciona la guía de colores en relación con el nivel de desempeño de cada indicador.

Tabla 4. Valoración cualitativa de la importancia del indicador.

Nivel de desempeño	
Alto	≥ 85%
Medio	60% - 84%
Bajo	1% - 59%
No evaluado o sin cumplimiento	0%

3.4 Recomendaciones para la gestión ambiental

Comprende la relación de los hallazgos de la evaluación anterior, destacando las áreas de cumplimiento y de mejora, proporcionando recomendaciones prácticas para mejorar la gestión ambiental de este tipo de proyectos desde la interventoría.

4 Resultados

4.1 Participación del interventor en el área ambiental de proyectos de saneamiento básico

En este apartado se describen las etapas y medidas en el área ambiental de la “*Interventoría integral a la construcción del sistema de alcantarillado sanitario del corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua, departamento del Cesar*” de acuerdo con las diferentes normativas en Colombia.

4.1.1 *Revisión preliminar*

Conforme al artículo 35 de la Resolución 0330 de 2017, antes del inicio de cualquier actividad por parte del equipo ejecutor del proyecto, la interventoría deberá elaborar un informe inicial. En este documento se debe certificar que los aspectos contractuales, administrativos, financieros, sociales, de predios y autorizaciones, ambientales y técnicos están debidamente definidos para llevar a cabo el proyecto, de acuerdo con su programación y cronograma (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017).

En esta etapa se deben revisar todos los documentos del componente ambiental del proyecto, incluido permisos, licencias, PMA, Plan de Manejo de Vertimientos (SPMV), entre otros.

4.1.2 *Etapa de construcción*

Según lo establecido en el artículo 35 de la Resolución 0799 de 2021, durante la implementación de los proyectos, la interventoría deberá garantizar el cumplimiento riguroso de los requisitos contractuales, técnicos, administrativos, financieros, sociales y ambientales. Esto incluye, entre otros elementos, la verificación de permisos, licencias y demás autorizaciones ambientales, de construcción y las demás previstas en el título 4 de la Resolución 0330 de 2017 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2021).

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1 del Decreto 2041 de 2014, el Plan de Manejo Ambiental se define como un conjunto estructurado de acciones y medidas resultantes de una evaluación ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales previamente identificados derivados de un proyecto, obra o actividad. Este plan también contempla componentes como seguimiento, monitoreo,

contingencias y abandono, ajustados a las características del proyecto. Dependiendo del caso, puede integrarse al estudio de impacto ambiental o funcionar como un instrumento independiente de control para iniciativas cobijadas por un régimen de transición (Decreto 2041, 2014).

A continuación, se relacionan algunas de las medidas de control ambiental que por lo general se encuentran dentro de un PMA, las cuales debe tener en cuenta la interventoría, de acuerdo con las diferentes normativas ambientales en Colombia.

En la Tabla 5 se relacionan las principales normas que regulan las emisiones atmosféricas y los niveles de ruido permitidos durante la etapa de construcción, con el fin de mitigar los impactos sobre la calidad del aire y la salud pública.

Tabla 5. Emisiones atmosféricas y ruido.

Normatividad	Descripción
Decreto 02 de 1982	Emisiones Atmosféricas. Límites permisibles en el tema de aire.
Decreto 948 de 1995	Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.
Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ambiental.

Nota: Adaptado de Decreto 02 de 1982 (Congreso de la República de Colombia, 1982), Decreto 948 de 1995 (Congreso de la República de Colombia, 1995) y Resolución 627 de 2006 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).

En la Tabla 6 se presentan las disposiciones normativas relacionadas con el uso eficiente del agua y el manejo de vertimientos líquidos, esenciales para prevenir la contaminación de cuerpos hídricos.

Tabla 6. Agua y vertimientos.

Normatividad	Descripción
Decreto 1594 de 1984	Usos de agua y normas de vertimiento de residuos líquidos
Ley 373 de 1997	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Nota: Adaptado de Decreto 1594 de 1984 (Congreso de la República de Colombia, 1984) y Ley 373 de 1997 (Congreso de la República de Colombia, 1997b).

En la Tabla 77 se incluyen las normas aplicables al manejo de escombros y materiales de construcción, las cuales orientan su disposición adecuada y el aprovechamiento de materiales reutilizables.

Tabla 7. Manejo de escombros, material reutilizable, materiales de construcción.

Normatividad	Descripción
Resolución 541 de 1997	Procedimientos para el manejo, transporte y disposición de escombros y materiales de construcción.
Decreto 948 de 1995	Reglamenta el almacenamiento en vías públicas o en zonas de uso público, materiales de construcción, demolición o desecho que puedan originar emisiones de partículas al aire.

Nota: adaptado de Decreto 948 de 1995 (Congreso de la República de Colombia, 1995), Resolución 541 de 1994 y Resolución 541 de 1997 (Ministerio del Medio Ambiente, 1994, 1997).

En la Tabla 88 se identifican las normas que regulan las emisiones de fuentes móviles y el uso adecuado de maquinaria y vehículos, con el fin de controlar impactos ambientales durante la ejecución del proyecto.

Tabla 8. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

Normatividad	Descripción
Resolución 005 de 1996 Resolución 909 de 1996	Niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles.
Resolución 541 de 1994	Manejo de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica suelo y subsuelo de excavación.

Nota: adaptado de Resoluciones 005 y 909 de 1996 (Ministerio de Ambiente, 1996) y Resolución 541 de 1994 (Ministerio del Medio Ambiente, 1994).

En la Tabla 99 se listan las disposiciones normativas que rigen la gestión integral de residuos sólidos y peligrosos generados en obra, para asegurar su correcta clasificación, manejo y disposición final.

Tabla 9. Residuos sólidos y peligrosos.

Normatividad	Descripción
Decreto 605 de 1996	Se reglamenta la ley 142 de 1994 prestación del servicio público domiciliario de aseo.
Decreto 1713 de 2002	Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Decreto 2676 de 2000	Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.
Decreto 4741 de 2005.	Se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de residuos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Nota: adaptado de Decreto 605 de 1996 (Congreso de la República de Colombia, 1996), Decreto 1713 de 2002, Decreto 2676 de 2000 y Decreto 4741 de 2005 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2000, 2002, 2005).

Durante la etapa de construcción, el interventor tiene un papel proactivo en la implementación y supervisión de las medidas ambientales establecidas en el PMA o en su defecto, requisitos ambientales normativos. Esto implica verificar que las actividades en obra se ejecuten de manera que se minimicen los impactos negativos. El cumplimiento de las normativas es esencial para evitar sanciones y garantizar la sostenibilidad del proyecto.

4.1.3 Puesta en marcha de obras

Conforme al artículo 35 de la Resolución 0330 de 2017, una vez se hayan ejecutado y aprobado todas las tareas y actividades estipuladas en el contrato, el interventor deberá verificar que se hayan cumplido de manera íntegra las especificaciones, alcances y objetivos establecidos. Esta verificación debe considerar los aspectos técnicos, financieros, administrativos, sociales, de predios, permisos y ambientales, en función de la naturaleza del proyecto, ya sea en su etapa de planeación, diseño, construcción o puesta en marcha (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017).

La etapa de puesta en marcha es crítica para asegurar que el proyecto cumpla con todos los requisitos ambientales antes de su finalización. El interventor debe realizar una revisión final exhaustiva para garantizar que todos los aspectos ambientales del proyecto hayan sido cumplidos y que no queden deficiencias que puedan afectar la operación futura.

Este proyecto implica el vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo receptor, por tanto, se debe verificar que en la puesta en marcha el agua residual cumpla con los parámetros mínimos establecidos en la Resolución 0631 de 2015.

4.2 Evaluación de impactos ambientales asociados al proyecto

La evaluación de los impactos ambientales tiene como propósito reconocer, anticipar y analizar los efectos derivados del desarrollo del proyecto. Para ello, se emplearon criterios definidos en la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (CONESA, 2010). Este enfoque permitió caracterizar las condiciones ambientales existentes en el área de intervención y detectar las problemáticas asociadas a las principales actividades proyectadas. A cada impacto identificado se le asignó un nivel de importancia, considerando tanto sus efectos positivos como negativos.

4.2.1 Actividades Susceptibles de Producir Impactos

En ausencia de un Plan de Manejo Ambiental que contemple los impactos generados, se presenta a continuación una propuesta de actividades orientadas a estructurar un programa de evaluación y gestión de dichos impactos. Es fundamental identificar todas aquellas acciones que puedan influir sobre el medio ambiente, las cuales se conocen como Actividades Susceptibles de Producir Impacto (ASPI) (Arboleda, 2008, p. 30). Para el presente proyecto, se han determinado las acciones que, como consecuencia de la ejecución de la obra, generan interacción con el entorno y modifican sus condiciones iniciales.

En la Tabla 1010 se relacionan las Actividades Susceptibles de Producir Impacto (ASPI) identificadas durante la ejecución del proyecto, las cuales generan alteraciones en las condiciones ambientales del entorno intervenido; estas actividades deben ser consideradas para formular un programa de evaluación y manejo ambiental adecuado.

Tabla 10. ASPI identificados en el desarrollo de la obra.

<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>
Localización y replanteo con equipo	Se realizaron trabajos de localización planimétrica y altimétrica, con sus respectivas referencias y puntos de control topográficos de toda la zona intervenida, utilizando la información de los planos y directrices entregados.
Poda y tala de árboles	Esta actividad consistió en la remoción de árboles y arbustos para despejar el terreno necesario para la construcción de la infraestructura del sistema de alcantarillado, propia de las fases de preparación del terreno.
Vertimiento de aguas residuales al suelo	Se refiere al escape o descarga de aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas directamente al suelo, debido a fugas en el sistema de tuberías o problemas en las estaciones de bombeo durante las pruebas operativas.
Excavaciones y movimientos de tierra	Actividad relacionada con la excavación del terreno para la colocación de tuberías y la construcción de estaciones de bombeo, que incluye el movimiento y manejo del material extraído.
Transporte de materiales de construcción	Movilización de materiales y maquinaria pesada hacia los sitios de obra, incluyendo la carga y descarga en los puntos de intervención para la construcción del sistema de alcantarillado.
Descarga de residuos de excavación, escombros y residuos de construcción	Almacenamiento o disposición del material extraído durante las excavaciones para la instalación de tuberías, que puede ser reutilizado o retirado del sitio para su disposición en un lugar autorizado, cumpliendo con la normativa vigente.
Instalación y conexión de tuberías	Actividad que involucró el posicionamiento y conexión de las tuberías del sistema de alcantarillado en las áreas excavadas, utilizando maquinaria y equipo especializado.
Operación de maquinaria pesada	Empleo de maquinaria pesada para realizar excavaciones, nivelar el terreno, transportar material y construir la infraestructura del sistema de alcantarillado.
Pruebas hidráulicas del sistema de alcantarillado	Ejecución de pruebas para verificar la capacidad de las tuberías y conexiones del sistema de alcantarillado, evitando fugas y asegurando su correcto funcionamiento.

4.2.2 *Identificación de medios y componentes ambientales vulnerables a cambios o impactos por el proyecto*

Se identificaron los componentes y elementos ambientales que podrían verse afectados dentro de los ámbitos físico, biótico y socioeconómico del área de influencia, considerando las actividades programadas.

En la Tabla 11 se presenta el listado de impactos ambientales reconocidos, los cuales pueden ocasionar alteraciones de carácter momentáneo, temporal o permanente en dicha área. Estos impactos son representativos de cada componente evaluado y evidencian posibles variaciones en la calidad o cantidad del elemento analizado.

Tabla 11. Componentes y factores de cambio o impactados por el proyecto.

<i>Medio</i>	<i>Componente</i>	<i>Elemento (Clasificación)</i>	<i>Impactos</i>
Físico	Aire	Ruido ambiental	- Incremento en los niveles de presión sonora debido al aumento en la intensidad de emisiones sonoras (ruido).
		Calidad del aire (Material particulado y gases)	- Alteración de la calidad del aire por emisiones de material particulado, gases contaminantes y olores molestos.
	Suelo	Estructura del suelo	- Compactación del suelo.
		Erosión	- Pérdida de suelo superficial y estabilidad.

<i>Medio</i>	<i>Componente</i>	<i>Elemento (Clasificación)</i>	<i>Impactos</i>
		Permeabilidad	- Reducción de la capacidad del suelo para filtrar agua.
	Agua	Calidad del agua y (Turbidez y contaminantes)	- Aumento de turbidez en cuerpos de agua cercanos. - Contaminación por vertimientos accidentales de aguas residuales.
		Disponibilidad de agua	- Disminución de la cantidad de agua disponible.
Biótico	Biota terrestre	Vegetación	- Disminución de la cobertura vegetal. - Pérdida de flora endémica.
		Fauna	- Desplazamiento de especies de fauna debido a las actividades de construcción.
		Ecosistema	- Interrupción de los corredores biológicos y fragmentación de áreas naturales. - Alteración de ecosistemas terrestres debido a la intervención directa del proyecto. - Impacto en ecosistemas acuáticos y ribereños

<i>Medio</i>	<i>Componente</i>	<i>Elemento (Clasificación)</i>	<i>Impactos</i>
			por contaminación y sedimentación.
Socio económico	Comunidad local	Calidad de vida	- Aumentos de los índices de accidentabilidad. - Prevención de enfermedades por zonas de almacenamiento de agua. - Generación de expectativas y Oportunidad de empleo temporal
		Servicios básicos	- Mejora en la calidad de vida a largo plazo.
		Organización comunitaria	- Aumento de conflictos locales y comunitarios. - Rechazo del proyecto.
	Movilidad	Tránsito vehicular y peatonal	- Interrupción temporal del tránsito y acceso a vías públicas.
	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos e históricos	- Posible daño a sitios arqueológicos
	Economía local	Comercios y negocios	- Reducción temporal de ventas

4.2.3 Matriz de identificación y de resultados de los impactos de la evaluación ambiental del proyecto

La evaluación se realizó con base en los criterios definidos por la metodología Conesa, entre los cuales se incluyen la naturaleza del impacto (positivo o negativo), su intensidad, alcance, momento de ocurrencia, duración, reversibilidad, sinergia, acumulación, tipo de efecto, frecuencia y capacidad de recuperación. Estos parámetros, descritos en la Tabla 1, constituyen las variables utilizadas para la valoración cualitativa del impacto, considerando el nivel de incidencia de la alteración producida y sus efectos asociados. A su vez, en la tabla 2, se presentan los rangos de valores y los colores asignados para cada calificación de impactos.

A continuación, en la Tabla 12 se presenta la matriz de relación entre impactos asociados a los elementos del medio y las ASPI.

Tabla 12. Matriz de relación entre impactos asociados a los elementos del medio y las ASPI.

Medio	Componente	Elemento	Impactos	ASPI										
				Localización y replanteo con equipo	Poda y Tala de Árboles	Vertimiento de Aguas Residuales al Suelo	Excavaciones y Movimientos de Tierra	Transporte de Materiales de Construcción	Descarga de Residuos de Excavación, Escombros y Residuos de Construcción	Instalación y Conexión de Tuberías	Operación de Maquinaria Pesada	Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado	Entrega DE obras de optimización y/o construcción	
Físico	Aire	Ruido ambiental	Alteración en los niveles de presión sonora por aumento de decibeles de ruido				X				X			
		Calidad del aire (Material particulado y gases)	Deterioro en la calidad del aire como resultado de la emisión de partículas en suspensión, gases contaminantes y olores ofensivos.				X	X	X	X	X	X		
			Aumento de gases contaminantes				X	X	X		X			
	Suelo	Estructura del suelo	Compactación del suelo				X	X			X			
		Erosión	Pérdida de suelo superficial y estabilidad		X	X	X	X	X		X			
		Permeabilidad	Reducción de la capacidad del suelo para filtrar agua		X		X							
	Agua	Calidad del agua (Turbidez y contaminantes)	Aumento de turbidez en cuerpos de agua cercanos.			X	X							X
			Contaminación por vertimientos accidentales de aguas residuales.			X							X	
		Disponibilidad de agua	Disminución de la cantidad de agua disponible	X			X	X		X	X	X		

Medio	Componente	Elemento	Impactos	ASPI										
				Localización y replanteo con equipo	Poda y Tala de Árboles	Vertimiento de Aguas Residuales al Suelo	Excavaciones y Movimientos de Tierra	Transporte de Materiales de Construcción	Descarga de Residuos de Excavación, Escombros y Residuos de Construcción	Instalación y Conexión de Tuberías	Operación de Maquinaria Pesada	Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado	Entrega DE obras de optimización y/o construcción	
Biótico	Biota	Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal.	X	X		X	X	X		X			
			Perdida de flora endémica		X	X	X			X				
		Fauna	Alteración y posible desplazamiento de la fauna local como consecuencia directa de las actividades propias del proceso constructivo.		X	X	X					X		
			Ecosistema	Interrupción de los corredores biológicos y fragmentación de áreas naturales.		X		X	X	X	X	X	X	
		Alteración de ecosistemas terrestres debido a la intervención directa del proyecto.			X	X	X			X		X		X
		Impacto en ecosistemas acuáticos y ribereños por contaminación y sedimentación.				X					X			
Social – económico	Comunidad local	Calidad de vida	Posible afectación a la salud pública			X	X		X					
			Prevención de enfermedades por zonas de almacenamiento de agua.							X			X	
			Generación de expectativas y Oportunidad de empleo temporal	X			X	X		X	X	X	X	
		Servicios básicos	Mejora en la calidad de vida a largo plazo	X						X		X	X	

Medio	Componente	Elemento	Impactos	ASPI									
				Localización y replanteo con equipo	Poda y Tala de Árboles	Vertimiento de Aguas Residuales al Suelo	Excavaciones y Movimientos de Tierra	Transporte de Materiales de Construcción	Descarga de Residuos de Excavación, Escombros y Residuos de Construcción	Instalación y Conexión de Tuberías	Operación de Maquinaria Pesada	Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado	Entrega DE obras de optimización y/o construcción
		Organización comunitaria	Aumento de conflictos locales y comunitarios.		X		X		X	X	X		
			Rechazo del proyecto		X	X	X		X				
	Movilidad	Tránsito vehicular y peatonal	Interrupción temporal del tránsito y acceso a vías públicas		X		X	X		X	X	X	X
	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos e históricos	Posible daño a sitios arqueológicos				X				X		
	Economía local	Comercios y negocios (Acceso y ventas)	Reducción temporal de ventas				X			X	X	X	

Nota: adaptado de *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, por V. Conesa Fernández-Vitora, 2010, Mundi-Prensa.

A continuación, en la Tabla 133 se presenta la matriz de resultados de la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Tabla 13. Matriz de resultados de la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Medio	Componente	Elemento	Impactos	ASPI									
				Localización y replanteo con equipo	Poda y Tala de Árboles	Vertimiento de Aguas Residuales al Suelo	Excavaciones y Movimientos de Tierra	Transporte de Materiales de Construcción	Descarga de Residuos de Excavación, Escombros y Residuos de Construcción	Instalación y Conexión de Tuberías	Operación de Maquinaria Pesada	Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado	Entrega DE obras de optimización y/o construcción
Físico	Aire	Ruido ambiental	Alteración en los niveles de presión sonora por aumento de decibeles de ruido	0	0	0	-30	0	0	0	-55	0	0
		Calidad del aire (Material particulado y gases)	Deterioro en la calidad del aire como resultado de la emisión de partículas en suspensión, gases contaminantes y olores ofensivos.	0	0	0	-45	-50	-60	-45	-60	-60	0
			Aumento de gases contaminantes	0	0	0	-20	-20	-30	0	-40	0	0
	Suelo	Estructura del suelo	Compactación del suelo	0	0	0	-50	-30	0	0	-45	0	0
		Erosión	Pérdida de suelo superficial y estabilidad	0	-45	-75	-55	-20	-70	0	-30	0	0
		Permeabilidad	Reducción de la capacidad del suelo para filtrar agua	0	-45	0	-50	0	0	0	0	0	0
	Agua	Calidad del agua (Turbidez y contaminantes)	Aumento de turbidez en cuerpos de agua cercanos.	0	0	-70	-45	0	0	0	0	0	-20
			Contaminación por vertimientos accidentales de aguas residuales.	0	0	-80	0	0	0	0	0	-70	0
		Disponibilidad de agua	Disminución de la cantidad de agua disponible	-20	0	0	-25	-20	0	-20	-35	-35	0
	Biótico	Biota	Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal.	-20	-80	0	-60	-20	-45	0	-20	0

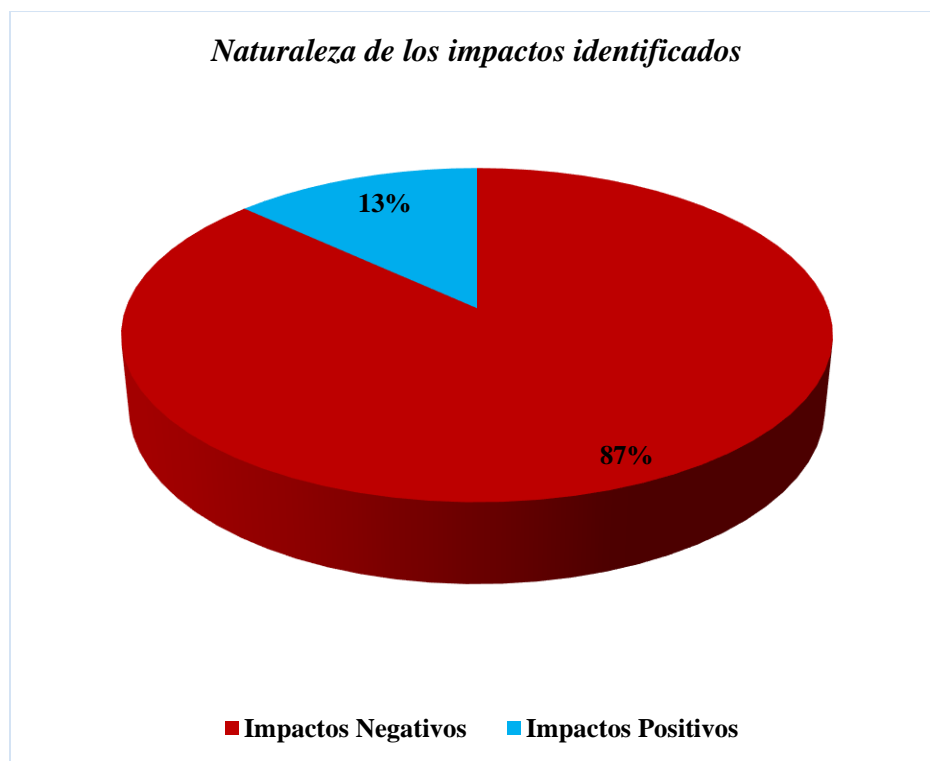
Medio	Componente	Elemento	Impactos	ASPI									
				Localización y replanteo con equipo	Poda y Tala de Árboles	Vertimiento de Aguas Residuales al Suelo	Excavaciones y Movimientos de Tierra	Transporte de Materiales de Construcción	Descarga de Residuos de Excavación, Escombros y Residuos de Construcción	Instalación y Conexión de Tuberías	Operación de Maquinaria Pesada	Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado	Entrega DE obras de optimización y/o construcción
			Perdida de flora endémica	0	-90	-70	-45	0	0	-25	0	0	0
		Fauna	Alteración y posible desplazamiento de la fauna local como consecuencia directa de las actividades propias del proceso constructivo.	0	-70	-70	-45	0	0	0	-30	0	0
		Ecosistema	Interrupción de los corredores biológicos y fragmentación de áreas naturales.	0	-50	0	-25	-20	-20	-20	-25	0	0
			Alteración de ecosistemas terrestres debido a la intervención directa del proyecto.	0	-55	-55	-40	0	-40	0	-20	0	-25
			Impacto en ecosistemas acuáticos y ribereños por contaminación y sedimentación.	0	0	-40	0	0	0	-20	0	0	0
		Social – económico	Comunidad local	Calidad de vida	Posible afectación a la salud pública	0	0	-50	-50	0	-50	0	0
Prevención de enfermedades por zonas de almacenamiento de agua.	0				0	0	0	0	0	+45	0	0	+75
Generación de expectativas y Oportunidad de empleo temporal	+20				0	0	+20	+40	0	+75	+40	+20	+75
Servicios básicos	Mejora en la calidad de vida a largo plazo			+20	0	0	0	0	0	+45	0	+80	+90
Organización comunitaria	Aumento de conflictos locales y comunitarios.			0	-30	0	-20	0	-20	-30	-30	0	0
	Rechazo del proyecto			0	-35	-35	-20	0	-20	0	0	0	0

Medio	Componente	Elemento	Impactos	ASPI									
				Localización y replanteo con equipo	Poda y Tala de Árboles	Vertimiento de Aguas Residuales al Suelo	Excavaciones y Movimientos de Tierra	Transporte de Materiales de Construcción	Descarga de Residuos de Excavación, Escombros y Residuos de Construcción	Instalación y Conexión de Tuberías	Operación de Maquinaria Pesada	Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado	Entrega DE obras de optimización y/o construcción
	Movilidad	Tránsito vehicular y peatonal	Interrupción temporal del tránsito y acceso a vías públicas	0	-15	0	-45	-45	0	0	-60	-60	-45
	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos e históricos	Posible daño a sitios arqueológicos	0	0	0	-60	0	0	0	-25	0	0
	Economía local	Comercios y negocios (Acceso y ventas)	Reducción temporal de ventas	0	0	0	-45	0	0	-50	-45	-45	0

Nota: adaptado de *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, por V. Conesa Fernández-Vitora, 2010, Mundi-Prensa.

Conforme a los resultados consignados en la Tabla 13, el proceso de evaluación de impactos ambientales en el área de influencia del proyecto permitió identificar un total de 99 interacciones de relevancia, tanto positivas como negativas, que inciden sobre los componentes abiótico, biótico y socioeconómico. Dichas interacciones se derivan de las actividades contempladas previas a la construcción, durante la construcción y de entrega de obras, y corresponden a un análisis de 240 interacciones potenciales. A partir del análisis y la identificación de impactos por actividad, se registraron 86 impactos de carácter negativo, lo que representa el 87%, y 13 impactos de carácter positivo, equivalentes al 13%, como se muestra gráficamente en la figura 2.

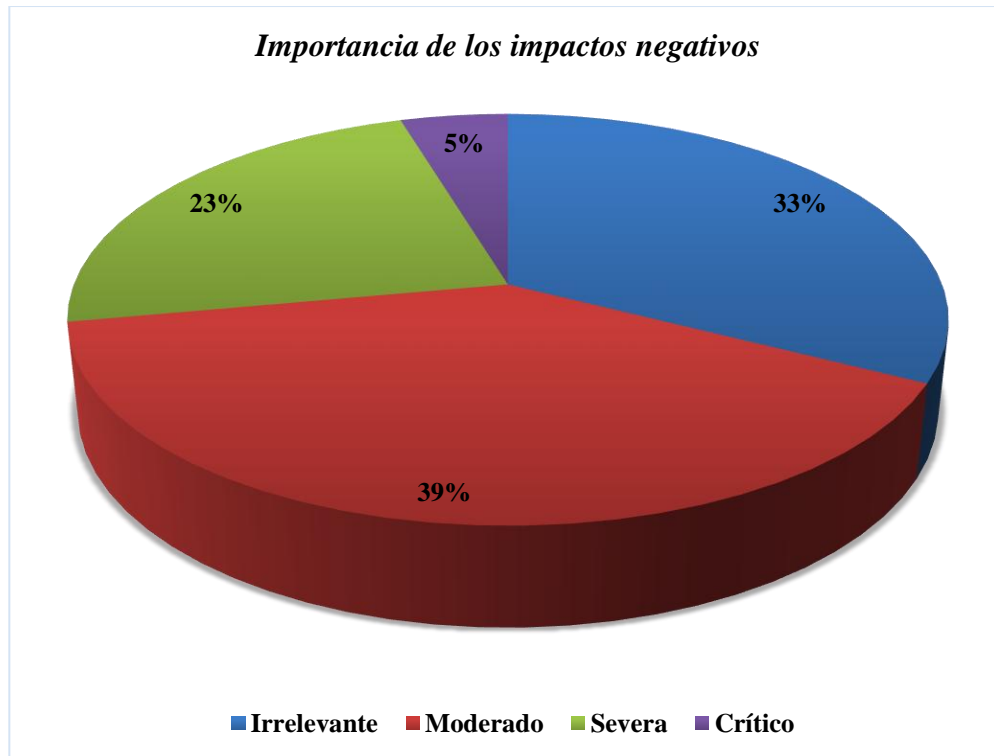
Figura 2. Naturaleza de los Impactos identificados.



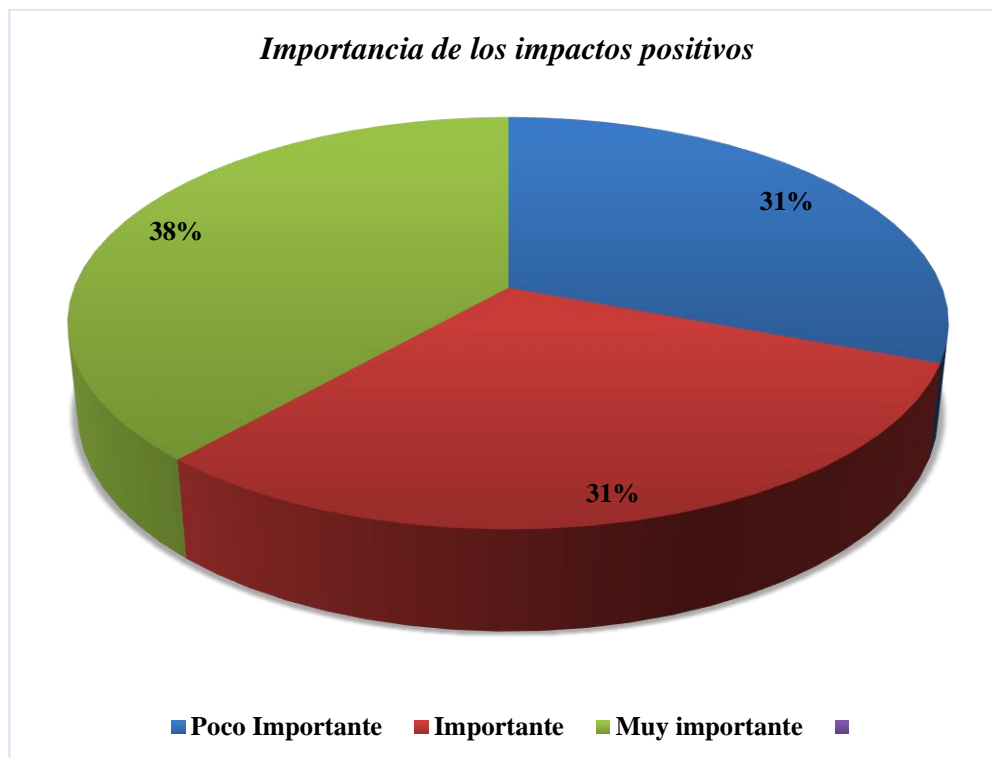
A partir de los resultados de la valoración de importancia, se identificaron un total de 86 impactos negativos, cuya distribución se presenta en la Figura 3. De estos, 28 impactos (33 %) fueron clasificados como de importancia irrelevante, 34 impactos (39 %) como de

importancia moderada, 20 impactos (23 %) como severos, y 4 impactos (5 %) como críticos. Estos resultados evidencian que la mayor afectación negativa al medio ambiente se concentra en impactos de importancia moderada, asociados principalmente a actividades como excavaciones e instalación de redes, entre otras.

Figura 3. Importancia de los impactos negativos.



Por otro lado, se identificaron también impactos de carácter positivo en el escenario, de los cuales 4 son de poca importancia, representando el 31%; 4 son importantes, equivalentes al 31%; y 5 son muy importantes, lo que equivale al 39%, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Importancia de los impactos positivos.

4.3 Evaluación del cumplimiento de requisitos ambientales

En la sección anterior se identificaron las ASPI y se efectuó su respectiva valoración. Resulta fundamental revisar las acciones ejecutadas tanto por el contratista de obra como por la interventoría, con el fin de analizar el nivel de cumplimiento frente a los requerimientos definidos en la Resolución 0330 de 2017 y la Resolución 0799 de 2021, y las demás normas enmarcadas dentro del apartado 4.1.2 del presente documento. Para posteriormente, emitir las recomendaciones para mejorar la gestión ambiental de la interventoría.

4.3.1 Seguimiento ambiental de la interventoría

El seguimiento ambiental de la interventoría es un componente crucial en la evaluación de las actividades ejecutadas por el contratista a lo largo del proyecto. La revisión de este seguimiento se basa en los informes mensuales generales y de Seguridad y Salud en

el Trabajo que la contratista proporcionó a lo largo del proyecto. Así como los informes mensuales de interventoría.

Para esta evaluación se analizaron los siguientes tipos de informes emitidos por el contratista de obra:

- Informes técnicos mensuales.
- Informes de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Informes de Plan de Gestión Social.

Por parte de la interventoría, se recopiló información proveniente de:

- Informes mensuales generales.
- Informes de seguimiento al Plan de Gestión Social.

A continuación, se describe el análisis detallado de las actividades desarrolladas tanto por el contratista como por la interventoría en el componente ambiental y social, conforme a la información recolectada de los informes mensuales. La Tabla 14 14 presenta un resumen de los informes mensuales, destacando las fechas y las descripciones de las acciones informadas durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 14. Revisión de informes mensuales generales.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Descripción general de actividades ambientales y sociales</i>
N°01	12-jul-2021 a 12-ago-2021	Se reporta socialización del proyecto, instalación de punto ecológico, entrega de volantes, conformación del comité de veeduría, y toma de actas de vecindad.
N°02	12-ago-2021 a 12-sept-2021	Continuación de socialización, charlas ambientales. Se identifican actividades ambientales como recolección de residuos, permisos, educación ambiental.
N°03	12-sept-2021 a 12-oct-2021	Reforzamiento de veedurías, charlas sobre puntos ecológicos. Seguimiento ambiental a residuos, vertimientos, maquinaria, suelos, materiales y señalización.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Descripción general de actividades ambientales y sociales</i>
N°04	12-oct-2021 a 11-nov-2021	Talleres comunitarios, charlas de seguridad. Se realizan inspecciones visuales y seguimiento a escombros y residuos líquidos.
N°05	17-ene-2022 a 31-ene-2022	Reinducción a trabajadores, cartelera informativa. Seguimiento ambiental sin actividades nuevas.
N°06	1-feb-2022 a 28-feb-2022	Reporte de inquietudes comunitarias, charlas internas. Seguimiento a residuos, maquinaria y excavaciones.
N°07	1-mar-2022 a 30-mar-2022	Jornadas pedagógicas sobre agua, acompañamiento a trabajadores. Se inspeccionan residuos y vertimientos.
N°08	1-abr-2022 a 30-abr-2022	Charlas sobre el cuidado de la tierra. Supervisión ambiental a emisiones y residuos.
N°09	1-mayo-2022 a 31-mayo-2022	Sensibilización sobre uso del alcantarillado. Apertura del buzón Punto de Atención al Ciudadano. Verificación de residuos sólidos y cumplimiento parcial de las fichas de manejo ambiental.
N°10	1-sept-2022 a 30-sept-2022	Charlas internas con trabajadores. Supervisión limitada en campo. Sin reporte de participación comunitaria.
N°11	1-oct-2022 a 31-oct-2022	Actividades internas. Sin acciones nuevas del componente social o ambiental comunitario.
N°12	1-nov-2022 a 9-nov-2022	Sin novedades sociales ni ambientales reportadas. Seguimiento mínimo.
N°13	18-ene-2023 a 31-ene-2023	Sin actividades comunitarias. Supervisión básica a frentes activos.
N°14	1-feb-2023 a 28-feb-2023	Sin acciones sociales. Seguimiento general a cumplimiento ambiental.
N°15	8-mayo-2023 a 31-mayo-2023	Verificación de condiciones en obra. Sin participación comunitaria activa.
N°16	1-junio-2023 a 30-junio-2023	Actividades internas. Control visual ambiental limitado.
N°17	1-julio-2023 a 30-julio-2023	Sin actividades sociales reportadas. Supervisión en frentes de obra.
N°18	1-agosto-2023 a 30-agosto-2023	Observación ambiental general. No se evidencian acciones sociales.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Descripción general de actividades ambientales y sociales</i>
N°19	1-sept-2023 a 30-sept-2023	Seguimiento parcial en obra. Sin actividades comunitarias, ni ambientales nuevas.
N°20	1-oct-2023 a 31-oct-2023	Actividades de verificación técnica en campo. No se reportan acciones sociales.
N°21	1-nov-2023 a 30-nov-2023	Supervisión documental ambiental. Sin componente social activo.
N°22	1-dic-2023 a 31-dic-2023	Seguimiento administrativo y ambiental básico. Sin actividades sociales.
N°23	2-ene-2024 a 8-ene-2024	Supervisión al punto de atención comunitario. Seguimiento logístico preoperativo.
N°24	9-ene-2024 a 27-ene-2024	Charla sobre residuos peligrosos. Verificación ambiental de protocolos de disposición.
N°25	29-ene-2024 a 12-feb-2024	Reapertura del PAC, activación de canales comunitarios. Verificación ambiental a campamentos y frentes activos.
N°26	13-feb-2024 a 29-feb-2024	No se reportaron actividades sociales ni ambientales relevantes. Seguimiento general al entorno.

Ante la carencia de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) por parte del contratista, la interventoría incorporó fichas de manejo ambiental en el Informe Mensual de Interventoría N° 02. No obstante, dichas fichas no están respaldadas por un análisis técnico que identifique, valore y clasifique los impactos ambientales asociados. A continuación, se presentan las fichas consignadas en dicho informe, las cuales pueden ser consultadas en el SECOP I:

- Manejo de vegetación existente, cobertura vegetal, y manejo del paisaje.
- Manejo y estabilidad de suelos en excavaciones, rellenos y movimientos de tierra.
- Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.
- Manejo eficiente del agua y vertimientos.

- Manejo de materiales, insumos e instalaciones provisionales.
- Señalización temporal, aislamiento y cerramiento del área de construcción.
- Plan de manejo de tráfico.

A continuación, se describe de acuerdo con el informe mensual N° 02 de interventoría lo correspondiente al periodo de ejecución de las obras, de acuerdo con la interventoría:

En la tabla 15, se describe lo correspondiente al programa “Manejo de vegetación existente, cobertura vegetal, y manejo del paisaje”.

Tabla 15. Manejo de vegetación existente, cobertura vegetal y manejo del paisaje.

Objetivo	Descripción
<i>Inventario y manejo de la vegetación</i>	Establecer acciones para inventariar y manejar la vegetación afectada por las obras, previniendo y controlando los impactos sobre la vegetación existente.
<i>Restauración paisajística</i>	Recuperar las características paisajísticas originales del área intervenida por la ejecución de la obra.
<i>Manejo de la vegetación existente</i>	Dado que no se identificaron especies forestales dentro del área de influencia directa del proyecto, se descartan impactos ambientales asociados a este aspecto.
<i>Impacto paisajístico</i>	El cambio se refiere al impacto visual. Se evidenció que los sobrantes de las excavaciones fueron retirados adecuadamente.

Nota: adaptado con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

En la tabla 16, se describe lo correspondiente al programa “Manejo y estabilidad de suelos en excavaciones, rellenos y movimientos de tierra”.

Tabla 16. Manejo y estabilidad de suelos en excavaciones, rellenos y movimientos de tierra.

Objetivo	Descripción
<i>Disposición de escombros y excedentes</i>	Realizar una disposición controlada y adecuada de los materiales sobrantes producto de las excavaciones.
<i>Mantenimiento de frentes de trabajo</i>	Garantizar que las zonas de intervención permanezcan libres de residuos y excedentes generados durante las actividades de excavación.

Nota: adaptado con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

En la tabla 17, se describe lo correspondiente al programa “Manejo y transporte integral de residuos sólidos y escombros”.

Tabla 17. Manejo y transporte integral de residuos sólidos y escombros.

Objetivo	Descripción
<i>Cumplimiento normativo</i>	Dar cumplimiento a la normativa legal vigente respecto al manejo, transporte y disposición final de los residuos de construcción.
<i>Prevención de impactos ambientales</i>	Evitar, reducir y controlar los efectos ambientales negativos derivados de una disposición inadecuada de escombros.
<i>Política de gestión integral de residuos</i>	Asegurar la aplicación de los lineamientos establecidos en la política de gestión integral de residuos sólidos.
<i>Recolección de residuos sólidos</i>	Implementación de al menos dos puntos ecológicos para residuos aprovechables, orgánicos, no aprovechables y peligrosos.
<i>Recipientes adecuados</i>	Disponer de recipientes resistentes que no se deterioren fácilmente y optimicen el proceso de almacenamiento.
<i>Ubicación estratégica de recipientes</i>	Ubicar los recipientes en sitios visibles, identificados y marcados adecuadamente.

Nota: adaptado con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

En la tabla 18, se describe lo correspondiente al programa “Manejo de maquinaria, equipos y vehículos”.

Tabla 18. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

Objetivo	Descripción
<i>Prevención de impactos por maquinaria</i>	Evitar los efectos adversos sobre el ambiente ocasionados por el uso de maquinaria, equipos y vehículos durante el desarrollo de la obra.
<i>Inspecciones operacionales pre-</i>	Aplicación de listas de verificación para la revisión de maquinaria y equipos, con el fin de detectar y prevenir posibles fugas o derrames de sustancias.
<i>Documentación de maquinaria y vehículos</i>	El contratista debe mantener una carpeta con los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> - Formatos de inspección pre-operacionales. - Mantenimientos preventivos de maquinaria, equipos y vehículos. - Documentación vigente de vehículos (SOAT, certificado técnico, etc.).
<i>Elementos de seguridad</i>	Inspección de extintores, espejos, pitos de reversa, cinturones de seguridad, botiquín.
<i>Estado de los frenos</i>	Revisión de los frenos de maquinaria y vehículos.
<i>Estado de llantas y orugas</i>	Inspección de llantas y orugas.
<i>Estado del motor</i>	Revisión de niveles de aceite, agua, líquido de frenos, batería, correas.
<i>Estado de volcú y carpa</i>	Inspección de volquete y su carpa.
<i>Estado de los contenedores</i>	Verificación de los contenedores para evitar derrames o pérdida de material durante el transporte.

Nota: adaptado con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

En la tabla 19, se describe lo correspondiente al programa “Manejo eficiente del agua y vertimientos”.

Tabla 19. Manejo eficiente del agua y vertimientos.

Objetivo	Descripción
<i>Control de Vertimientos Residuales</i>	Evitar, regular y disminuir los efectos ambientales causados por las aguas residuales provenientes de campamentos, zonas administrativas y áreas de mantenimiento.
<i>Soluciones Individuales para Vertimientos</i>	Plantear soluciones específicas para cada sitio generador de aguas residuales.

Nota: adaptado con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

En la tabla 20, se describe lo correspondiente al programa “Manejo de materiales, insumos e instalaciones provisionales”.

Tabla 20. Manejo de materiales e insumos.

Objetivo	Descripción
<i>Prevención de impactos materiales e insumos</i>	de Reducir, controlar y evitar los efectos negativos derivados de la instalación, funcionamiento y retiro del campamento, así como de las áreas destinadas al almacenamiento temporal de materiales e insumos.

Nota: adaptado con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

En la tabla 21, se describe lo correspondiente al programa “Señalización temporal, aislamiento y cerramiento del área de construcción”.

Tabla 21. Señalización temporal, aislamiento y cerramiento del área de construcción.

Objetivo	Descripción
<i>Prevención de impactos por falta de señalización</i>	Evitar consecuencias negativas ocasionadas por la ausencia de señalización adecuada en las áreas de trabajo y zonas de uso temporal.
<i>Cerramiento de áreas de trabajo</i>	Instalar cintas de seguridad bicolor (amarillo con negro) de 12 cm de ancho sobre soportes de 1.20 m de altura, con una separación de 3 a 5 metros.
<i>Elementos de demarcación limpios y bien colocados</i>	Garantizar que los dispositivos de demarcación permanezcan en buenas condiciones, limpios y correctamente instalados durante toda la obra.

Objetivo	Descripción
<i>Senderos peatonales</i>	Habilitar pasos peatonales con un ancho mínimo de 1 metro, sin desniveles, antideslizantes y libres de obstáculos que impidan el tránsito seguro.
<i>Ubicación de materiales</i>	Disponer los materiales exclusivamente dentro del área señalizada, evitando que interfieran con la movilidad del personal o peatones.
<i>Señales de seguridad</i>	Garantizar que todas las señales utilizadas se ajusten a las normativas vigentes en cuanto a diseño, colores, simbología y mensajes..

Nota: adaptado con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

El contratista de obra describe un apartado ambiental dentro de los informes técnicos mensuales, en donde se relacionan las actividades realizadas en los siguientes ejes:

1. Permisos, concesiones y trámites.
2. Recolección de residuos sólidos.
3. Identificación de interferencias en servicios públicos
4. Manejo de vertimientos de residuos líquidos, aguas lluvias en la fase de construcción.
5. Movimientos en tierra.
6. Disposición de material sobrante.
7. Manejo de residuos provenientes de las podas.
8. Educación ambiental y cultura ciudadana.

Sin embargo, la emisión de estos informes se suspende a partir del 31 de mayo del año 2022. Por tanto, no se puede revisar el estado de los aspectos del componente ambiental. Cabe destacar que, después de la suspensión en la entrega de los informes mensuales por parte del contratista de obra, las únicas actividades relacionadas corresponden a las charlas ambientales reportadas en el informe mensual de Salud y Seguridad en el Trabajo.

La Tabla 22 sintetiza la información contenida en los informes mensuales sobre las actividades desarrolladas en el componente ambiental, así como el seguimiento realizado por la interventoría, señalando las fechas y descripciones correspondientes a cada actividad registrada durante la ejecución del proyecto.

Tabla 22. Seguimiento mensual realizado por la interventoría ambiental.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Actividades implementadas por el contratista</i>	<i>Seguimiento realizado por la interventoría</i>
N°01	12-ago-2021 a 12-sept-2021	Charla ambiental y protocolo de bioseguridad (26/08/2021, 20 participantes). Instalación de punto ecológico.	Solicitud del PMA del contratista. Solicitud de permisos, certificados y licencias ambientales.
N°02	12-sept-2021 a 12-oct-2021	Charlas sobre importancia del punto ecológico (19/09/2021, 25 participantes y 09/10/2021, 26 participantes).	Seguimiento a fichas de manejo ambiental: vegetación, suelos, maquinaria, vertimientos, materiales, cerramientos, plan de tráfico y monitoreo ambiental.
N°03	12-oct-2021 a 12-nov-2021	Charlas de seguridad: "Conservemos lo que tenemos" (14/10/2021) y "Orden y limpieza" (06/11/2021) con 27 participantes cada una.	Inspecciones visuales no programadas. Seguimiento a manejo de escombros, residuos, maquinaria y materiales. Verificación del documento "Aprovechamiento del material vegetal y de excavación".
N°04	12-nov-2021 a 11-dic-2021	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones visuales sobre manejo de escombros, excavaciones y residuos. Cumplimiento parcial de medidas de mitigación.
N°05	17-ene-2022 a 31-ene-2022	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones visuales a frentes de obra. Revisión de cumplimiento de fichas de manejo ambiental y disposición adecuada de residuos.
N°06	1-feb-2022 a 28-feb-2022	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones visuales a manejo de escombros, excavaciones, residuos líquidos y maquinaria.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Actividades implementadas por el contratista</i>	<i>Seguimiento realizado por la interventoría</i>
N°07	1-mar-2022 a 30-mar-2022	Charlas sobre conciencia ambiental (18/03/2022, 11 participantes) y cuidado del agua (24/03/2022, 12 participantes).	Supervisión a manejo de residuos y excavaciones. Control de vertimientos y emisiones.
N°08	1-abr-2022 a 30-abr-2022	Charla sobre cuidado de la tierra (25/04/2022, 9 participantes).	Inspecciones visuales sobre residuos sólidos y excavaciones. Control de emisiones.
N°09	1-mayo-2022 a 31-mayo-2022	Charlas sobre conciencia ambiental (03/05/2022, 8 participantes) y contaminación del suelo (24/05/2022, 9 participantes).	Inspecciones visuales a residuos, excavaciones, campamentos y control de emisiones.
N°10	1-sept-2022 a 30-sept-2022	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones sobre residuos y maquinaria. Control de emisiones.
N°11	1-oct-2022 a 31-oct-2022	No se reportaron actividades ambientales.	Actividades de seguimiento suspendidas por condiciones climáticas (inundaciones).
N°12	1-nov-2022 a 9-nov-2022	No se reportaron actividades ambientales.	Seguimiento suspendido por suspensión de actividades del proyecto.
N°13	18-ene-2023 a 31-ene-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Seguimiento a residuos, campamentos y emisiones en frentes activos.
N°14	1-feb-2023 a 28-feb-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Control visual de frentes activos.
N°15	8-mayo-2023 a 31-mayo-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones de manejo de escombros y emisiones. Verificación de materiales reutilizables.
N°16	1-junio-2023 a 30-junio-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Seguimiento a residuos peligrosos y excavaciones.
N°17	1-julio-2023 a 30-julio-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Supervisión a residuos y maquinaria. Verificación del uso del material excavado.
N°18	1-agosto-2023 a 30-agosto-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones a campamentos, excavaciones y emisiones.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Actividades implementadas por el contratista</i>	<i>Seguimiento realizado por la interventoría</i>
N°19	1-sept-2023 a 30-sept-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones visuales generales.
N°20	1-oct-2023 a 31-oct-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones y seguimiento en frentes de obra activos.
N°21	1-nov-2023 a 30-nov-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Verificación de fichas de manejo ambiental. Actividades limitadas por condiciones climáticas.
N°22	1-dic-2023 a 31-dic-2023	No se reportaron actividades ambientales.	Seguimiento documental de residuos y emisiones.
N°23	2-ene-2024 a 8-ene-2024	No se reportaron actividades ambientales.	Preparación para reinicio de actividades.
N°24	9-ene-2024 a 27-ene-2024	Charla sobre gestión de residuos sólidos peligrosos (17/01/2024, 14 participantes).	Verificación de aplicación del protocolo. Revisión de plan de disposición de residuos peligrosos.
N°25	29-ene-2024 a 12-feb-2024	No se reportaron actividades ambientales.	Supervisión en frentes de obra activos. Seguimiento a residuos y emisiones.
N°26	13-feb-2024 a 29-feb-2024	No se reportaron actividades ambientales.	Inspecciones a campamentos, materiales y residuos.

Nota: elaboración propia con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, procesos L-P 001 DE 2021 y C-M-A 002 DE 2021 de los contratos de obra e interventoría.

La ausencia de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) refleja la falta de una guía clara para orientar las actividades ambientales que debe ejecutar el contratista durante la obra. Aunque se realizaron charlas enmarcadas en el componente ambiental, la periodicidad no es continua.

Además, se puede observar que, aunque la interventoría ha establecido fichas de manejo ambiental en el informe N°02, no se ha dado continuidad al seguimiento de las mismas a lo largo de la ejecución del contrato; en los informes posteriores, las actividades

relacionadas con la gestión ambiental se describen de manera general, sin un análisis detallado o matriz respecto a su implementación durante la ejecución de las obras.

Aunque en la introducción a las actividades ambientales del informe, se hace alusión a un “Programa de seguimiento y monitoreo ambiental”, que incluiría planes de control, listas de verificación y mecanismos para evaluar su implementación, en ninguno de los informes mensuales de interventoría se adjuntan fichas, listas de chequeo ni verificaciones detalladas de la implementación de dicho programa, lo que representa una brecha en la verificación y supervisión efectiva de las medidas ambientales contempladas en los programas mencionados.

4.3.2 Seguimiento socioambiental de la interventoría

La Tabla 23 presenta un resumen de los informes mensuales respecto a las acciones desarrolladas en el componente social, así como al monitoreo efectuado por la interventoría, se resalta el registro detallado de las fechas y las descripciones correspondientes a las actividades ejecutadas durante el periodo de implementación del proyecto.

Tabla 23. Seguimiento social mensual realizado por la interventoría.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Actividades implementadas por el contratista</i>	<i>Seguimiento realizado por la interventoría</i>
N°01	12-jul-2021 a 12-ago-2021	Socialización del proyecto. Entrega de volantes. Instalación punto de atención. Inicio toma de actas de vecindad (250 actas). Conformación del Comité de Veeduría Ciudadana.	Verificación de asistencia a actividades. Revisión de formatos diligenciados. Seguimiento a estrategias de comunicación y participación.
N°02	12-ago-2021 a 12-sept-2021	Continuación de socialización puerta a puerta. Participación comunitaria en charlas ambientales.	Acompañamiento a reuniones con comunidad. Seguimiento a cumplimiento del Plan de Gestión Social.

<i>Informe</i>	<i>Periodo</i>	<i>Actividades implementadas por el contratista</i>	<i>Seguimiento realizado por la interventoría</i>
N°03	12-sept-2021 a 12-oct-2021	Actualización de actas de vecindad. Difusión radial. Reforzamiento de vedurías.	Verificación documental. Supervisión de las actividades de comunicación.
N°04	12-oct-2021 a 11-nov-2021	Talleres pedagógicos con la comunidad. Acompañamiento a trabajadores.	Supervisión de convocatorias comunitarias. Seguimiento a metodología pedagógica empleada.
N°05	17-ene-2022 a 31-ene-2022	Reinducción a trabajadores. Actualización de cartelera informativa.	Revisión de evidencias fotográficas. Acompañamiento a charlas de seguridad y convivencia.
N°06	1-feb-2022 a 28-feb-2022	Charlas internas sobre buenas prácticas. Reporte de inquietudes comunitarias.	Canalización de PQRs. Seguimiento a atención ciudadana.
N°07	1-mar-2022 a 30-mar-2022	Acompañamiento a jornadas ambientales. Divulgación de mensajes pedagógicos.	Evaluación del nivel de participación. Informe de percepción comunitaria.
N°08	1-abr-2022 a 30-abr-2022	Jornadas informativas sobre beneficios del proyecto. Actividades pedagógicas por día del agua y de la tierra.	Seguimiento a cumplimiento de metas del Plan de Gestión Social. Registro fotográfico de capacitaciones.
N°09	1-mayo-2022 a 31-mayo-2022	Actividades de sensibilización sobre el uso del alcantarillado. Instalación y apertura semanal del buzón de sugerencias.	Supervisión al uso del PAC. Revisión de apertura y difusión del buzón. Seguimiento sin registros de solicitudes.
N°10 - N°22	1-sept-2022 a 31-dic-2023	Jornadas de capacitación interna a trabajadores (octubre 2022). Acompañamiento a personal.	Registro de charlas de sensibilización siso-social. Control de actividades sin participación comunitaria.
N°23	2-ene-2024 a 8- ene-2024	Revisión de estado del punto de atención a la comunidad.	Supervisión de condiciones logísticas para reinicio. Verificación de condiciones del PAC.
N°24	9-ene-2024 a 27-ene-2024	Sensibilización a trabajadores sobre residuos peligrosos.	Verificación de asistencia y pertinencia del contenido.
N°25	29-ene-2024 a 12-feb-2024	Activación de canales de comunicación directa. Reapertura del PAC.	Seguimiento a respuestas a inquietudes comunitarias. Validación de funcionamiento de canales.
N°26	13-feb-2024 a 29-feb-2024	No se reportaron actividades sociales.	Seguimiento general al entorno comunitario.

Nota: elaboración propia con base en los documentos del proyecto revisados en el SECOP I, proceso C-M-A 002 DE 2021 del contrato de interventoría.

En relación con el componente social, el seguimiento realizado por la interventoría evidencia una fase inicial activa entre julio y octubre de 2021, caracterizada por la socialización del proyecto, conformación del comité de veeduría, entrega de volantes y levantamiento de actas de vecindad. Posteriormente, entre enero y mayo de 2022, las actividades se enfocaron en jornadas internas y pedagógicas dirigidas principalmente al personal de obra. Sin embargo, desde septiembre de 2022 hasta diciembre de 2023 se observa una disminución significativa de la participación comunitaria, con predominancia de acciones internas y ausencia de eventos de socialización comunitaria, situación que se retoma parcialmente a partir de enero de 2024 con la reapertura del Punto de Atención al Ciudadano (PAC) y nuevas acciones de sensibilización.

4.3.3 Evaluación del rol de la interventoría ambiental e indicadores de desempeño

La implementación de medidas ambientales en obras de saneamiento básico resulta esencial para promover prácticas sostenibles y preservar los recursos naturales. El rol de la interventoría ambiental es crucial para minimizar impactos negativos y asegurar que se cumplan las normativas vigentes. En este contexto, se presenta la evaluación del cumplimiento de las responsabilidades asignadas, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.1 de este documento, a la interventoría en el ámbito ambiental durante la ejecución de las obras de saneamiento básico en el corregimiento de Saloa, municipio de Chimichagua.

Esto permite identificar áreas críticas donde la interventoría no ha logrado implementar medidas efectivas de control ambiental, revelando deficiencias que pueden comprometer

tanto la legalidad del proyecto como su sostenibilidad a largo plazo. Este tipo de evaluación resulta fundamental para identificar oportunidades de ajuste y definir estrategias de mejora en la gestión ambiental de aquellos proyectos que, carecen de un Plan de Manejo Ambiental.

La evaluación considera su participación desde la planificación hasta la entrega de las obras, tomando como base los informes mensuales, visitas de campo, registros de charlas, inspecciones visuales y las fichas de manejo ambiental propuestas por la interventoría y descritas en el apartado 4.3.1. La evaluación del rol ambiental se estructuró en torno a seis ejes clave:

- **Planificación y coordinación**

Al inicio del proyecto, la interventoría requirió al contratista la entrega del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la obtención de los permisos ambientales pertinentes, tal como se evidencia en el Informe de interventoría N° 1. Se elaboraron fichas de manejo ambiental y se propusieron programas específicos como manejo de vegetación, suelos, maquinaria y residuos, lo cual evidencia una orientación técnica para mitigar impactos. Esta planificación se enmarcó también en las exigencias del Plan de Gestión Ambiental y Social del proyecto, alineado con las resoluciones 0330 de 2017 y 0631 de 2015.

- **Etapas de construcción**

En el transcurso del desarrollo del proyecto, particularmente en la segunda mitad del año 2021, se llevaron a cabo charlas de sensibilización ambiental, inspecciones visuales y verificación del manejo de residuos, escombros y vegetación. La interventoría implementó actividades de educación ambiental dirigidas a trabajadores y comunidad, tal como consta en el Informe Social de abril de 2022 donde se mencionan actividades como talleres del Día del Agua y del Día de la Tierra. Sin embargo, a partir de mayo de 2022, se evidenció una

disminución en la frecuencia de seguimiento ambiental, indicando la necesidad de mejorar la trazabilidad y continuidad del control ambiental.

- **Monitoreo y seguimiento**

Aunque se diseñaron programas ambientales, no se identificó una trazabilidad clara de su implementación a lo largo del proyecto. La interventoría no registró sistemáticamente la verificación de indicadores o la aplicación de listas de chequeo mensuales, afectando la consistencia del monitoreo ambiental.

Es importante señalar que, dentro del programa implementado por la interventoría titulado “Manejo y transporte integral de residuos sólidos y escombros”, se estipula que la contratista debe establecer al menos dos puntos ecológicos. Sin embargo, en la documentación proporcionada por el contratista, solo se menciona un único punto ecológico, como se ilustra en la Figura 5. Además, en ninguno de los informes de la interventoría se hace mención alguna sobre este incumplimiento, lo que resalta una carencia en el seguimiento por parte de la interventoría de las condiciones establecidas.

Figura 5. Punto ecológico.



- **Puesta en marcha**

En esta etapa, se planificaron y ejecutaron pruebas de estanqueidad en redes, así como análisis de calidad del agua residual tratada conforme a los parámetros de la Resolución 0631 de 2015. No obstante, los informes mensuales de interventoría no documentan de forma detallada los resultados de dichos ensayos ni las acciones correctivas derivadas en caso de incumplimientos, lo que limita la trazabilidad del cierre ambiental del proyecto.

- **Cumplimiento de la normativa**

La interventoría exigió el cumplimiento de resoluciones como la 0330 de 2017, 0799 de 2021, 0631 de 2015, y normas de ruido, emisiones, vertimientos y residuos. Sin embargo, no se evidenció una matriz comparativa entre actividades ejecutadas y requisitos normativos aplicables, lo que limita la verificación técnica completa.

- **Participación comunitaria**

Durante el desarrollo del proyecto se implementaron diversas estrategias orientadas a promover la participación comunitaria, como la conformación del Comité de Veeduría Ciudadana, la instalación de un buzón de PQRSF, actividades de socialización puerta a puerta, perifoneo y talleres ambientales como los del Día del Agua y el Día de la Tierra. Sin embargo, no se registran seguimientos periódicos ni informes del comité de veeduría, y las PQRSF fueron atendidas de forma informal, sin trazabilidad clara.

4.3.4 Indicadores de desempeño ambiental de la interventoría

El análisis de los indicadores de desempeño ambiental de la interventoría se fundamenta en fuentes verificables como informes mensuales, reportes de gestión social y registros técnicos del proyecto, relacionados en los apartados anteriores.

Los indicadores aplicados miden la efectividad del rol de la interventoría en aspectos como el cumplimiento normativo, la mitigación de impactos negativos evaluados en el apartado 4.2 del documento, la gestión de residuos, la participación comunitaria y la supervisión técnica de pruebas para la puesta en marcha de las obras.

El propósito es evaluar si las acciones ejecutadas fueron suficientes para garantizar el cumplimiento ambiental del proyecto conforme a la normatividad vigente, y si contribuyeron a una gestión ambiental sostenible y transparente. En la tabla 24 se relaciona los resultados obtenidos aplicando la metodología descrita en la tabla 3.

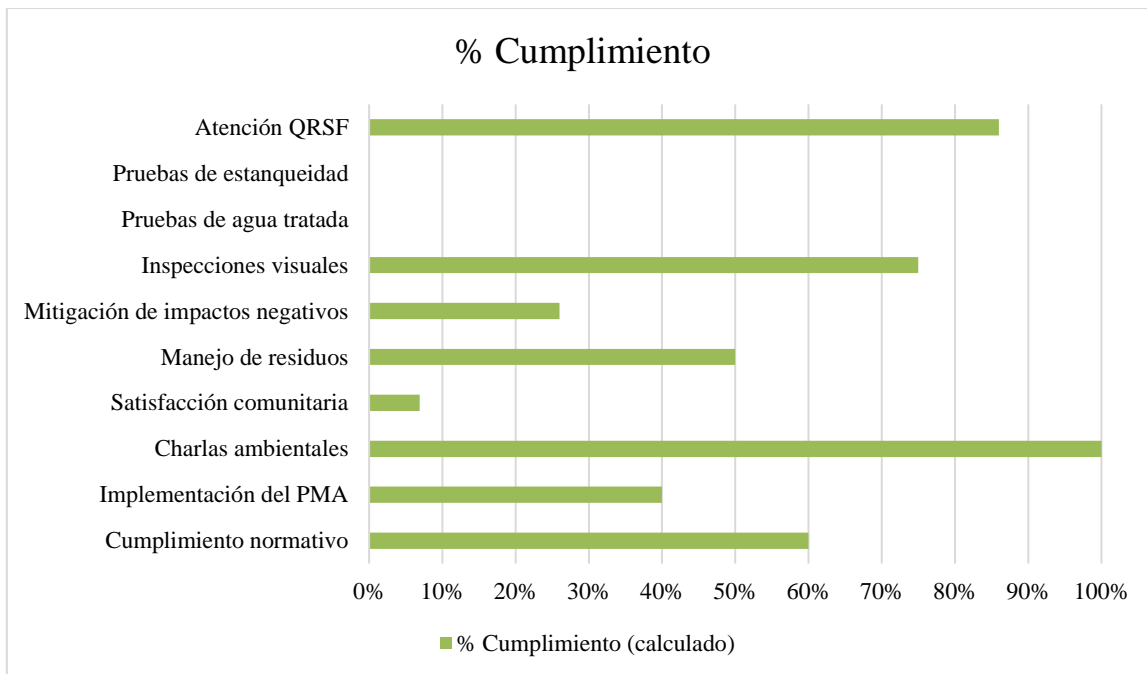
Tabla 24. Resultados de indicadores de evaluación del rol de la interventoría ambiental.

Indicador	Resultado (%) / Valor	Análisis
Nivel de cumplimiento de la normativa ambiental	≈ 60%	De un estimado de 10 requisitos normativos claves identificados (ej. permisos, vertimientos, ruido, residuos), se verificó cumplimiento en seis. Sin matriz de documentada.

Indicador	Resultado (%) / Valor	Análisis
Nivel de implementación de medidas ambientales	≈ 40%	De 15 medidas planificadas (fichas de manejo ambiental, puntos ecológicos, manejo de residuos, charlas, control de maquinaria), solo se evidencian implementadas seis con seguimiento.
Número de charlas ambientales realizadas	12 charlas	Se desarrollaron 12 charlas desde 2021 hasta 2022, según registros del componente ambiental y social. Sin continuidad posterior a abril de 2022.
Nivel de satisfacción de la comunidad	≈ 6.9%	Se recibieron 29 PQRSF, de las cuales solo 2 corresponden a felicitaciones según informes sociales.
Manejo de residuos sólidos	50%	Se planificaron 2 puntos ecológicos, pero solo se habilitó uno. No hay evidencia de trazabilidad en recolección o disposición final.
Seguimiento de impactos negativos significativos	≈ 26%	De 86 impactos identificados en la tabla 12 en la matriz ASPI, solo se evidenció seguimiento a 22 de ellos mediante inspecciones o reportes puntuales.
Número de inspecciones visuales realizadas	18 inspecciones	Se registran 18 inspecciones con componente ambiental documentadas.
Pruebas de calidad del agua tratada realizadas	0%	No se reportan análisis por parte de la interventoría de los resultados físico-químicos ni microbiológicos conforme a la Resolución 0631/2015.
Pruebas de estanqueidad ejecutadas	0%	No se reportan análisis por parte de la interventoría de los resultados de pruebas de hermeticidad de redes.
Atención a peticiones, quejas y reclamos (PQRSF)	≈ 86%	De 29 PQRSF recibidas, 25 fueron respondidas. No se especifica si dentro de los 3 días hábiles.

En la figura 6 se ilustran los resultados de los indicadores de desempeño del rol ambiental de la interventoría durante el desarrollo del proyecto.

Figura 6. Indicadores de desempeño del rol ambiental de la interventoría.



Los resultados presentados en la Tabla 24 y la Figura 6 evidencian un cumplimiento parcial y fragmentado de las responsabilidades asignadas a la interventoría en componente ambiental. Aunque se identificaron acciones de seguimiento, educación ambiental y atención a la comunidad, el análisis de los indicadores muestra que la interventoría no logró consolidar una gestión ambiental integral, como lo exige su rol dentro del proyecto.

Uno de los aspectos más críticos es la débil implementación de las medidas ambientales, con un cumplimiento aproximado del 40%. A pesar de que se proyectaron múltiples acciones por iniciativa de la interventoría, como el manejo de residuos, puntos ecológicos o control de maquinaria, no se documentó su aplicación completa ni se garantizó su seguimiento y trazabilidad. Lo que evidencia una falta de verificación continua por parte del equipo de interventoría.

Asimismo, el cumplimiento normativo ambiental apenas alcanza un 60%, sin que exista una matriz formal por parte de la interventoría que relacione los requisitos normativos

con las actividades ejecutadas. Esto compromete la capacidad de la interventoría para asegurar que el proyecto cumpla plenamente con la normativa ambiental vigente..

En relación con la mitigación de impactos ambientales significativos, se observó seguimiento únicamente en 22 de los 86 impactos identificados en la matriz ASPI del proyecto. Esta falta de control frente a los efectos ambientales más sensibles del proyecto denota un bajo nivel de supervisión técnica, especialmente durante los meses intermedios y finales del contrato.

Los resultados también exponen una falta de rigurosidad técnica en el cierre del proyecto. Aunque en los informes mensuales del contratista de obra se relacionan las pruebas de calidad del agua tratada y las pruebas de estanqueidad de las redes, la interventoría no relaciona dentro de sus informes de seguimiento los resultados de dichas pruebas, ni la verificación de los parámetros y/o resultados con la normativa vigente.

Por su parte, aunque se cumplió con el número mínimo de charlas ambientales y se alcanzó una respuesta efectiva del 86% frente a las PQRSF, el nivel de satisfacción comunitaria fue bajo (6.9%), y la gestión social careció de continuidad y sistematización en su etapa final.

Finalmente, las 18 inspecciones visuales registradas desde el componente ambiental reflejan que, hubo una presencia técnica constante en campo por parte de la interventoría. Aun así, esta actividad no se complementó con una matriz de hallazgos o acciones correctivas trazables, por lo que su impacto fue limitado.

4.4 Recomendaciones para optimizar la gestión ambiental de la interventoría

En esta sección se presentan recomendaciones específicas para cada etapa del proyecto, basadas en las falencias identificadas en el apartado anterior. Estas

recomendaciones complementan los programas de manejo ambiental y están diseñadas para abordar necesidades particulares en cada etapa del proceso. La información se organiza de la siguiente manera:

- Revisión preliminar
- Etapa de construcción
- Puesta en marcha de obras

4.4.1 Revisión preliminar

La revisión preliminar de un proyecto es una etapa fundamental para identificar aspectos clave que deben abordarse antes de su ejecución. En este marco, se proponen acciones prioritarias, como la implementación de programas de manejo ambiental, capacitación en gestión ambiental dirigida al personal de la interventoría y el establecimiento de un mecanismo de comunicación eficaz con la comunidad, a través de un buzón para quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones gestionado por la interventoría.

Estas acciones tienen como objetivo fortalecer la gestión ambiental del proyecto, garantizando que tanto el contratista, la interventoría como la comunidad participen activamente en el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad y eficiencia del proyecto.

4.4.1.1 Programas de manejo ambiental. Se identificó que, la interventoría solicita en el marco de la revisión preliminar, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) al contratista; ante la ausencia de este, la interventoría del proyecto estableció fichas de manejo ambiental en el informe N°02, correspondientes a las tablas 15 a 21 del apartado 4.3.1. Sin embargo, estas fichas presentan inconsistencias en su estructura y no están alineadas con una evaluación integral de los impactos asociados al proyecto. Por lo tanto, en esta sección se exponen los programas de manejo ambiental elaborados para los componentes físico, biótico y socioeconómico. Su propósito principal es prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales identificados en el proceso de evaluación ambiental descrito en el apartado 4.2., los cuales surgen de las actividades planificadas para la fase de construcción del proyecto, de acuerdo con el alcance del objeto de estudio.

Estos programas se han diseñado basándose en las medidas de mitigación establecidas en la evaluación ambiental, considerando las actividades generadoras de impactos, especialmente aquellos que presentan impactos de relevancia moderada y alta, y servirán de apoyo a proyectos con alcances similares en el campo de saneamiento básico.

En la Tabla 26 se describen los programas planteados para el medio abiótico, enfocados en la implementación de medidas preventivas destinadas a evitar impactos negativos en los diversos componentes ambientales que podrían resultar afectados en diferente grado, como el agua, los sedimentos, la atmósfera y el paisaje.

Tabla 25. Programas de manejo ambiental del medio abiótico.

Nombre programa	Código de Ficha Técnica
Medio Físico	
Estructura del grupo de gestión ambiental	ABIO-01
Capacitación y concientización para el personal de la obra	ABIO-02

Nombre programa	Código de Ficha Técnica
Medio Físico	
Almacenamiento y manejo de materiales de construcción	ABIO-03
Señalización frentes de obra y sitios temporales	ABIO-04
Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción viabilidad ambiental	ABIO-05
Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales	ABIO-06
Control de emisiones atmosféricas y ruido	ABIO-07
Disponibilidad y uso del agua	ABIO-08
Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales	ABIO-09
Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte	ABIO-10

En la Tabla 267 se presentan los programas propuestos para el medio biótico, los cuales consisten en medidas preventivas para evitar la alteración negativa de los diferentes componentes del medio que podrían verse afectados en menor o mayor medida (flora y fauna).

Tabla 26. Programas de manejo ambiental del medio biótico.

Nombre programa	Código de ficha técnica
Biótico	
Restauración ecológica de áreas afectadas	BIO-11
Manejo ambiental para la tala y poda controlada	BIO-12

Por su parte, en la Tabla 278 se encuentran los programas de manejo ambiental propuestos para el medio socioeconómico.

Tabla 27. Programas de manejo ambiental del medio socioeconómico.

Nombre programa	Código de ficha técnica
Medio socioeconómico	
Atención a la comunidad	SOC-13
Información, divulgación y participación comunitaria	SOC-14

Cultura vial y pedagogía para la sostenibilidad	SOC-15
Contratación de mano de obra local no calificada	SOC-16

Las fichas que relacionan a continuación, describen los programas de manejo ambiental propuestos.

4.4.1.1.1 Programa 1. Estructura del grupo de gestión ambiental.

En la Tabla 289 se describen los lineamientos del programa orientado a conformar el grupo de gestión ambiental, el cual es clave para liderar, coordinar y ejecutar las acciones del PMA a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 28. Programa 1. Estructura del grupo de gestión ambiental.

Programa 1. Estructura del grupo de gestión ambiental						Código. ABIO-01		
Etapas del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación		Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
El objetivo principal es asegurar la adecuada implementación del Programa de Manejo Ambiental (PMA) a través de la designación de un equipo de profesionales capacitados. Este equipo liderará y promoverá la ejecución de los proyectos socioambientales definidos, trabajando para controlar, mitigar e intervenir en los impactos negativos asociados al contrato, al tiempo que se maximizan los beneficios positivos derivados del mismo.								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> Asegurar la ejecución efectiva de las actividades previstas en cada uno de los programas del Plan de Manejo Ambiental (PMA). Conformar un equipo multidisciplinario con las capacidades técnicas y sociales necesarias para implementar las acciones socioambientales del programa. 								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> Contratar al 100% del personal necesario para la gestión socioambiental. Dar cumplimiento total a las obligaciones y exigencias establecidas por las autoridades competentes. 					Porcentaje de profesionales contratados respecto al total propuesto: $\left(\frac{\text{N.º de profesionales contratados}}{\text{N.º de profesionales propuestos}} \right) \times 100$			
5. Impactos considerados								
Positivos:								
<ul style="list-style-type: none"> Generación de expectativas y oportunidades de empleo temporal. 								

Programa 1. Estructura del grupo de gestión ambiental	Código. ABIO-01
<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras en la calidad de vida a largo plazo. • Fortalecimiento de la organización y respuesta frente a riesgos ambientales. <p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los conflictos locales y comunitarios. • Posible rechazo del proyecto. 	
6. Actividades generadoras del impacto	
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación y supervisión ambiental en campo. • Ejecución de programas del PMA. • Interacción y comunicación con la comunidad. • Monitoreo y evaluación del cumplimiento de normativas ambientales. • Revisión y ajuste de medidas de mitigación ambiental. • Organización de reuniones para el seguimiento ambiental. • Elaboración de informes técnicos sobre la gestión ambiental. • Gestión de permisos y licencias ambientales. • Capacitación del personal en temas ambientales. 	
7. Acciones a desarrollar	
<p>La gestión socioambiental del proyecto estará a cargo del director de obra, quien se encargará de definir las políticas y directrices necesarias para la ejecución del proyecto. Este será responsable de coordinar las actividades del equipo socioambiental, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros residentes • Profesional social • Residente SST • Especialista ambiental <p>Entre las principales actividades asociadas a este ámbito se incluyen:</p> <p>Gestión ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redactar reportes técnicos relacionados con el desarrollo de la gestión ambiental del proyecto. • Definir presupuestos y proponer soluciones específicas para las actividades de manejo ambiental. • Responder a requerimientos emitidos por las autoridades ambientales y/o la interventoría del contrato. 	

Programa 1. Estructura del grupo de gestión ambiental			Código. ABIO-01		
<ul style="list-style-type: none"> • Actuar como representante del constructor en temas ambientales ante entidades competentes. • Coordinar la identificación y trámite de permisos ambientales requeridos para la ejecución del contrato. • Evaluar y proponer ajustes al Plan de Manejo Ambiental (PMA) en función de las condiciones que se presenten durante la obra. • Asistir y participar en los comités ambientales convocados por la interventoría. • Ejecutar los programas establecidos en el PMA de acuerdo con el cronograma del proyecto. • Instalar y mantener la señalización y demarcación diaria en los diferentes frentes de trabajo. 					
Gestión Social					
<ul style="list-style-type: none"> • Planificar y llevar a cabo reuniones con la comunidad. • Gestionar la creación de materiales informativos y divulgativos. • Atender de manera directa las inquietudes, requerimientos y reclamos presentados por la comunidad y las autoridades. • Garantizar respuestas oportunas, claras y efectivas a todas las solicitudes provenientes de actores sociales, institucionales y la interventoría. • Elaborar reportes detallados sobre las acciones desarrolladas en el marco de la gestión social. • Ejecutar y hacer seguimiento a los programas de gestión social definidos para el proyecto. • Habilitar y operar un punto de atención a la comunidad en el área de influencia del proyecto. • Planificar y llevar a cabo reuniones informativas en las fases de inicio, avance y cierre del proyecto, así como encuentros con comités de veeduría, líderes comunitarios y propietarios afectados. • Coordinar la elaboración de actas de vecindad al inicio y finalización de las obras. • Supervisar el cumplimiento integral de todos los componentes del plan de gestión social. 					
8. Momento de ejecución					
Durante las fases previas al inicio de obra y a lo largo del proceso constructivo del proyecto.					
9. Lugar de ejecución			10. Responsables		
Recorrido de intervención. • Frentes de trabajo, áreas administrativas y de operación.			Grupo de gestión socioambiental, profesional social, profesional SST, profesional ambiental.		
11. Monitoreo y seguimiento					
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro	

Programa 1. Estructura del grupo de gestión ambiental				Código. ABIO-01
No. Profesionales contratados / no profesionales propuestos × 100	Contratar el 100% del personal solicitado contractualmente	Cumplimiento	Mensual	Informe gestión ambiental y social
No de informe trimestral aprobados / no de informes trimestral requeridos × 100	Realizar los informes de gestión ambiental	Cumplimiento	Mensual	Informe gestión ambiental y social
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Actas de comités socioambientales. • Informes mensuales de gestión ambiental y social. 				

4.4.1.1.2 Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.

La Tabla 2930 presenta las acciones previstas para fortalecer la concientización ambiental, técnica y de seguridad entre el personal vinculado al proyecto, mediante procesos de formación, inducción y sensibilización.

Tabla 29. Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.

Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.						Código. ABIO-02		
Etapas del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación		Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	

Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.		Código. ABIO-02
1. Justificación		
<p>El éxito en la implementación de los proyectos de gestión socioambiental de la obra depende en gran medida de contar con un equipo de trabajo sensibilizado, capacitado y comprometido con la ejecución eficiente de las actividades. Esto facilita la prevención y reducción de los impactos sociales y ambientales asociados a la ejecución del proyecto. En este marco, el Programa de Capacitación de la Obra se constituye como un instrumento clave para reforzar las capacidades del personal y fomentar una cultura de responsabilidad ambiental entre todos los actores involucrados.</p>		
2. Objetivos		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a todo el personal contratado por el contratista para optimizar su desempeño mientras se aplican las medidas de protección ambiental establecidas. • Promover cambios en las conductas que impactan los distintos componentes del entorno ambiental de la obra, fomentando la conciencia sobre cómo sus acciones influyen directamente en el medio ambiente. • Implementar acciones preventivas para evitar accidentes o emergencias con repercusiones socioambientales en el Área de Influencia Directa (AID). 		
3. Metas	4. Indicadores de cumplimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal vinculado al proyecto en temas técnicos, ambientales, sociales y en normativas de seguridad y salud en el trabajo (SST). • Realizar sesiones de inducción para el 100% del personal nuevo antes de que comiencen sus actividades en la obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • N°. De personas capacitadas. • N°. De capacitaciones desarrolladas. • N°. De inducciones desarrolladas. • N°. De charlas realizadas. 	
5. Impactos considerados		
<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los índices de accidentalidad. • Prevención de enfermedades relacionadas con áreas de almacenamiento de agua. • Mejora sostenida en la calidad de vida a largo plazo. • Reducción de impactos negativos derivados de una gestión ambiental inadecuada. 		
6. Actividades generadoras del impacto		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de programas de capacitación en gestión ambiental. • Organización de talleres y charlas sobre manejo adecuado de residuos. • Capacitación en el uso eficiente de recursos como agua y energía. 		

Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.			Código. ABIO-02
<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento en protocolos de seguridad y salud ocupacional. • Sensibilización sobre la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. • Formación en el manejo seguro de maquinaria y en la prevención de emisiones contaminantes. • Talleres enfocados en medidas para mitigar impactos ambientales. • Capacitación en procedimientos para evitar accidentes laborales. • Formación en la gestión de emergencias ambientales. 			
7. Acciones a desarrollar			
<p>Cada trabajador recibirá una inducción que incluirá los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades de la compañía. • Descripción del proyecto. • Políticas de HSEQ (Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad) de la compañía. • Procedimientos para trabajo seguro. • Identificación de aspectos e impactos ambientales relevantes al proyecto. • Identificación de peligros y riesgos asociados a las operaciones. • Procedimientos para la gestión de eventos, quejas y reclamos. • Plan de emergencias. <p>Programa de Capacitación</p> <p>El propósito del programa es promover una cultura robusta en torno a la gestión ambiental, la seguridad y el autocuidado entre todos los miembros del equipo involucrado en el proyecto. Desde la inducción se abordarán las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temáticas ambientales específicas. • Seguridad industrial. • Salud ocupacional. • Posteriormente, se continuará con capacitaciones especializadas para garantizar la apropiación de buenas prácticas en cada una de estas áreas. 			
Programa de capacitación.			
Área	Tema	Dirigido a	Responsable

Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.			Código. ABIO-02
Técnica	Aspectos técnicos, administrativos y financieros generales del proyecto. Normativas básicas relacionadas con gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo, criterios de contratación y lineamientos de manejo social que deben aplicarse durante la ejecución del proyecto. Caracterización del municipio donde se llevará a cabo el proyecto.	Profesionales administrativos, civiles, ambiental, social y técnicos del proyecto.	Director de obra
Ambiental	Orden y aseo en los sitios de trabajo y áreas comunes	Personal de talleres de mantenimiento mecánico. Supervisores de obra, encargados de frente. Ayudantes y obreros.	Profesional Ambiental
	Uso eficiente del recurso hídrico	Comisiones de topografía. Supervisores de obra, encargados de frente.	Profesional Ambiental
	Disposición y separación en la fuente de los residuos sólidos	Comisiones de topografía. Supervisores de obra, encargados de frente.	Profesional Ambiental
	Prevención de la contaminación del aire	Frente de Obra.	Profesional Ambiental
	Manejo adecuado de residuos líquidos	Frente de Obra.	Profesional Ambiental
Ambiental	Prevención y minimización de ruido	Frente de Obra.	Profesional Ambiental
	Medidas ambientales en las contingencias. Utilización de kit de control de derrames.	Frente de Obra.	Profesional Ambiental
Seguridad y Salud en el trabajo	Paternidad responsable	Comisiones de topografía. Supervisores de obra, encargados de frente, capataces. Ayudantes y obreros.	Profesional SST

Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.			Código. ABIO-02
	Prohibición de sustancias psicoactivas, alcohol y drogas	Comisiones de topografía. Supervisores de obra, encargados de frente, capataces. Ayudantes y obreros.	Profesional SST
	Relaciones interpersonales	Comisiones de topografía. Supervisores de obra, encargados de frente, capataces. Ayudantes y obreros.	Profesional SST
	Manejo defensivo	Conductores de vehículos livianos y pesados.	Profesional SST
Seguridad y Salud en el trabajo	Uso de elementos de protección personal (en especial los elementos de protección auditiva)	Conductores de vehículos livianos y maquinaria pesados. Comisiones de topografía. Supervisores de obra, encargados de frente, capataces. Ayudantes y obreros.	Profesional SST
	Identificación de señales de tránsito	Conductores de vehículos livianos y maquinaria pesada.	Profesional SST
	Cargue y descargue de materiales	Conductores de vehículos livianos y maquinaria pesada.	Profesional SST
	Prevención vial	Conductores de vehículos livianos y maquinaria pesada.	Profesional SST
	Conformación Brigadas de Emergencia (contra incendios, primeros auxilios y evacuación)	Conductores de vehículos livianos y pesados. Supervisores de obra, encargados de frente, capataces.	Profesional SST
Seguridad y Salud en el trabajo	Capacitación en manejo de herramientas manuales	Comisiones de topografía. Ayudantes y obreros.	Profesional SST
	Manejo de cargas e Higiene postural	Frente de Obra	Profesional SST
	Seguridad y manejo de los productos químicos	Frente de Obra	Profesional SST

Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.			Código. ABIO-02	
	Control de material particulado y emisiones atmosféricas	Frente de Obra		Profesional SST
Social	Manejo de conflictos	Conductores de vehículos livianos y pesados. Comisiones de topografía. Supervisores de obra, encargados de frente, capataces. Ayudantes y obreros.		Profesional Social
<i>Los temas incluidos podrán ser ajustados según las necesidades que surjan durante el avance y la finalización del proyecto..</i>				
8. Momento de ejecución				
Durante la duración del proyecto.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
• Frentes de trabajo, áreas administrativas y de operación.		Grupo de gestión socioambiental y Profesional SST.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
No. De personas capacitadas / No. Total, de personas programadas × 100	100% Personal contratado capacitado	Cumplimiento	Mensual	Acta de capacitación
No. De capacitaciones charlas desarrolladas / No. De capacitaciones - charlas programadas × 100	Capacitaciones / Charlas 5 minutos	Cumplimiento	Mensual	Acta de capacitación

Programa 2. Capacitación y concientización para el personal de la obra.				Código. ABIO-02
No. De inducciones realizadas / No. Inducciones Requeridas × 100	Inducciones	Cumplimiento	Mensual	Acta de capacitación
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Actas de capacitación del contratista. • Formatos de registro de asistencia. • Registro fotográfico 				

4.4.1.1.3 Programa 3. Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción.

En la Tabla 3031 se detallan las acciones necesarias para el correcto almacenamiento y manejo de los materiales de construcción, con el objetivo de evitar impactos adversos en el suelo, el aire y los cuerpos de agua..

Tabla 30. Programa 3. Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción.

Programa 3. Almacenamiento y manejo de materiales de construcción.						Código. ABIO-03		
Etapas del proyecto	Preliminar		Construcción	X	Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
Este programa se enfoca en implementar medidas destinadas a controlar los efectos ambientales derivados del manejo de materiales como arenas, agregados, concreto, asfalto y otros materiales de construcción durante las obras. Estas medidas se aplicarán tanto en los sitios de uso como en las áreas de almacenamiento temporal.								

Programa 3. Almacenamiento y manejo de materiales de construcción.		Código. ABIO-03
2. Objetivos		
Evitar, reducir y gestionar los impactos ambientales derivados del manejo de los materiales de construcción.		
3. Metas	4. Indicadores de cumplimiento	
• Lograr cero (0) quejas o reclamos relacionados con el manejo de materiales de construcción.	• N°. De quejas y reclamos por manejo de materiales de construcción	
5. Impactos considerados		
<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del aire debido a emisiones de material particulado, gases contaminantes y olores. • Compactación del suelo. • Contaminación accidental por vertimientos de aguas residuales. • Pérdida de flora endémica. • Desplazamiento de especies de fauna. 		
6. Actividades generadoras del impacto		
<ul style="list-style-type: none"> • Transporte y descarga de materiales. • Almacenamiento de materiales al aire libre. • Manejo inadecuado de productos químicos. • Uso de zonas de almacenamiento temporal. • Manipulación de materiales peligrosos. 		
7. Acciones a desarrollar		
<p>Manejo de Materiales de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer el volumen necesario y los puntos de abastecimiento de materiales según lo establecido por el Código de Minas (Ley 685 de 2001), asegurando los permisos minero-ambientales necesarios. • Adquirir materiales únicamente de proveedores autorizados que cuenten con permisos legales. <p>Medidas para Materiales Pétreos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenar materiales lejos de los frentes de obra, cubiertos con polietileno u otro material aprobado para evitar la dispersión de partículas. 		

Programa 3. Almacenamiento y manejo de materiales de construcción.		Código. ABIO-03
<ul style="list-style-type: none"> • Restringir la altura de apilamiento a un máximo de 2 metros. • Retirar los residuos de construcción del área y transportarlos a sitios autorizados para su disposición final. • Realizar riego frecuente en áreas descubiertas para evitar emisiones de material particulado, ajustando la frecuencia según condiciones climáticas. <p>Medidas para Concreto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenar sacos de cemento en lugares secos y sobre tarimas de madera. • Realizar mezclas de concreto en superficies protegidas, como plataformas metálicas o geotextiles. • Restringir la caída libre de concreto desde alturas superiores a 1.5 metros. • Garantizar que las formaletas sean herméticas y aprobadas por la interventoría para minimizar pérdidas y riesgos ambientales. • Supervisar el vaciado del concreto bajo agua, permitiéndolo solo con autorización previa y bajo condiciones controladas. <p>Medidas para Prefabricados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenar prefabricados en sitios delimitados, sin superar una altura de 1.5 metros. • Proteger el hierro y las varillas expuestas mediante cerramientos y avisos de seguridad. <p>Medidas para el Transporte de Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar vehículos con contenedores en buen estado que eviten derrames y pérdidas de material. • Cubrir la carga con materiales resistentes y asegurados para evitar emisiones fugitivas. • Atender inmediatamente cualquier derrame en áreas públicas con el equipo adecuado. <p>Programa de Capacitación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar y capacitar al personal en el manejo adecuado de materiales de construcción, resaltando la prevención de impactos ambientales y accidentes laborales. • Incluir talleres sobre normativas ambientales, protocolos de seguridad y mejores prácticas en el transporte y almacenamiento de materiales. 		
8. Momento de ejecución		
Durante todos los procesos de construcción que incluyan utilización de estos materiales.		
9. Lugar de ejecución	10. Responsables	
<ul style="list-style-type: none"> • Frente de obra, campamento, acopios de materiales de construcción. 	Ingeniero residente de obra. Profesional y especialista ambiental. Profesional SST.	

Programa 3. Almacenamiento y manejo de materiales de construcción.				Código. ABIO-03
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
N°. De quejas y reclamos por manejo de materiales de construcción solucionadas/N° de quejas tratadas x 100	Solucionar el 100% de las quejas y reclamos	Cumplimiento	Mensual	Informe mensual de gestión ambiental y social. Registro fotográfico. Formatos de atención al usuario.
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. • Formatos de atención al usuario. 				

4.4.1.1.4 Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.

A continuación, en la Tabla 3132 relaciona las acciones preventivas asociadas a la señalización de frentes de obra, áreas de trabajo y campamentos, contribuyendo a la seguridad del personal, la comunidad y el entorno.

Tabla 31. Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.

Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.						Código. ABIO-04		
Etapas del proyecto	Preliminar		Construcción	X	Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control		Mitigación		Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								

Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.		Código. ABIO-04
Durante las etapas de construcción, resulta crucial implementar medidas preventivas relacionadas con la señalización informativa y de obra. Estas acciones están enfocadas en reducir la probabilidad de accidentes e incidentes que puedan comprometer la seguridad del personal del proyecto, de la comunidad local y de los visitantes.		
2. Objetivos		
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir accidentes en las áreas del proyecto. • Reducir incomodidades para la comunidad. • Instalar señales informativas, preventivas y obligatorias a lo largo de toda la obra. 		
3. Metas	4. Indicadores de cumplimiento	
Asegurar que todas las áreas del proyecto estén debidamente señalizadas en su totalidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de frentes de trabajo señalizados adecuadamente. 	
5. Impactos considerados		
<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en los índices de accidentalidad. • Interrupciones temporales del tránsito y acceso a vías públicas. • Disminución temporal en las ventas locales. • Incrementar la seguridad tanto de la comunidad como de los trabajadores durante las actividades constructivas. 		
6. Actividades generadoras del impacto		
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de señalización preventiva en las áreas de trabajo. • Colocación de barreras y vallas de protección. • Actualización de la señalización en frentes de trabajo. • Supervisión constante de la correcta señalización en vías y accesos temporales. 		
7. Acciones a desarrollar		
<p>Cerramiento Todas las zonas de trabajo estarán cerradas y demarcadas con cinta de señalización de al menos 12 cm de ancho, con franjas amarillas y negras, o con malla sintética para delimitar el perímetro, la cual deberá apoyarse en paralelos tubulares de al menos 1.20 m de alto y 2 pulgadas de diámetro, espaciados entre 3 y 5 metros. La cinta o malla deberá mantenerse en buen estado y limpia durante toda la obra.</p> <p>Señalización preventiva, reglamentaria e informativa</p>		

Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.	Código. ABIO-04						
<ul style="list-style-type: none"> • Colocar señales preventivas a 500 y 100 metros antes y después de los puntos críticos en las vías y áreas de trabajo. • Las señales reglamentarias indicarán restricciones y obligaciones específicas, instalándose en los sitios donde deban cumplirse dichas disposiciones. • Las señales informativas orientarán sobre direcciones temporales, presencia de obstáculos o actividades en la obra. • Diseñar avisos portátiles y vallas metálicas visibles, relacionados con la gestión ambiental y seguridad, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificación de entradas y salidas de maquinaria y trabajadores. ○ Prohibición de arrojar basura. ○ Señales de reciclaje y disposición adecuada de residuos en el campamento. ○ Barricadas, cintas reflectivas, conos luminosos, y vallas metálicas para aislar el perímetro de la obra. <p>Se deben seguir especificaciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar señales preventivas a 30 metros de los riesgos a prevenir, como la reducción de velocidad a 30 km/h. • Instalar cintas fluorescentes en zonas de excavaciones profundas. • Señales de paso de peatones y giros peligrosos deben cumplir con la norma NTC 4739 (Icontec, 2000). <p>Señalización de excavaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delimitar todas las áreas de excavación con cinta o malla, y colocar señales preventivas e informativas visibles. • En excavaciones de más de 50 cm de profundidad, instalar señales reflectantes o luminosas, como conos y flechas para visibilidad nocturna. • Finalizada cada actividad, las excavaciones serán rellenadas, incluyendo perforaciones para estudios geotécnicos. <p>Accesos temporales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar una señalización adecuada para accesos a viviendas, comercios y lugares públicos, garantizando la seguridad y tránsito peatonal. <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los materiales deberán estar ubicados dentro de las áreas señalizadas, sin obstruir el tránsito vehicular o peatonal. <p>Instalaciones temporales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las señales de prohibición, obligación, prevención e información en instalaciones temporales, incluidos los campamentos, deben cumplir con las normativas de diseño, color y contraste correspondientes. 							
<p>Significado de formas</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="644 1203 835 1240">Forma</th> <th data-bbox="835 1203 1457 1240">Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="644 1240 835 1278">Círculo</td> <td data-bbox="835 1240 1457 1278">Prohibición y orden</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1278 835 1315">Triángulo</td> <td data-bbox="835 1278 1457 1315">Prevención, peligro</td> </tr> </tbody> </table>	Forma	Significado	Círculo	Prohibición y orden	Triángulo	Prevención, peligro
Forma	Significado						
Círculo	Prohibición y orden						
Triángulo	Prevención, peligro						

Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.		Código. ABIO-04
Rectángulo	Información	
Cuadrado	Información	
Significado de colores de seguridad		
	Color	Significado
	Rojo	Señalar claramente las áreas de detención, prohibición y ubicar los materiales o equipos relacionados con la prevención y control de incendios.
	Azul	Indicar ordenes, mandatos u obligaciones específicas en la zona de trabajo.
	Amarillo	Advertir sobre posibles riesgos o peligros mediante señales de precaución y alerta.
	Verde	Proveer información de seguridad, señalando las ubicaciones de elementos esenciales como escaleras, primeros auxilios, y rutas de evacuación.
1. Señalizadores tubulares con cinta de demarcación		
<p>Los señalizadores deben ser dispositivos prefabricados fabricados con materiales plásticos, preferentemente de color anaranjado y tratados con protección UV para evitar la decoloración. Se recomienda el uso de polietileno u otros polímeros termoplásticos debido a su capacidad de reciclaje.</p> <p>Estos dispositivos deben contar con al menos dos franjas retroreflectivas blancas de 3 pulgadas de ancho, con especificaciones mínimas de grado ingeniería, y un sistema de lastre que proporcione estabilidad durante su uso en el sitio de trabajo. El lastre debe ser de materiales deformables, quedando prohibido el uso de concreto o piedras.</p> <p>Los señalizadores deben tener una altura mínima de 1.20 metros y un diámetro de 2 pulgadas, y deben ser instalados en intervalos de entre 3 y 5 metros en el área de obra. La cinta de demarcación utilizada debe tener un ancho mínimo de 12 cm, con franjas amarillas y negras de al menos 10 cm de ancho, dispuestas en un ángulo de entre 30° y 45°.</p>		
2. Dispositivos luminosos		
<p>Son dispositivos de iluminación diseñados para su uso durante la noche o en condiciones de visibilidad reducida, con el objetivo de advertir a los usuarios y señalar la presencia de obstáculos o peligros en la vía.</p> <p>Estos dispositivos complementan la señalización reflectante, las barreras y otros elementos de canalización. Pueden incluir reflectores, luces fijas o intermitentes, y sus características deben cumplir con las especificaciones establecidas en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte.</p>		

Programa 4. Señalización frentes de obra y sitios temporales.				Código. ABIO-04
<p>Las señales para instalar deben cumplir con las normas ICONTEC 1461 y 1700. Además, es necesario colocar señales informativas que alerten sobre la proximidad del sitio de obra, ubicándolas a la entrada de cada frente de trabajo, a 500 m y 100 m de distancia.</p> <p>Asimismo, se deben instalar señales obligatorias que indiquen la velocidad máxima permitida para los vehículos: 40 km/h en áreas urbanas y 60 km/h en zonas fuera del perímetro urbano.</p> <p>También se deben incluir señales informativas que indiquen cruces peligrosos, giros, pasos peatonales, así como las entradas y salidas de volquetas y tránsito de maquinaria pesada. Estas señales deben cumplir con los requisitos de la norma NTC 4739 (Icontec, 2000).</p>				
8. Momento de ejecución				
La señalización temporal y la demarcación deben ser implementadas durante la fase de construcción y en el cierre del proyecto.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
Áreas de trabajo, zona de campamento, oficinas o áreas administrativas, baños portátiles, zonas de almacenamiento de materiales, y espacios de estacionamiento para maquinaria y vehículos.		Residente de obra. Residente SST.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Número de frentes de obra señalizados adecuadamente / número de frentes de obra x 100	Señalizar el 100% los frentes de obra	De prevención	Trimestral	Informe trimestral de Gestión ambiental y Social
13. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Informes trimestrales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. • Formato de seguimiento del contratista. • Formatos de atención al usuario del contratista. • Oficios de emitidos y recibidos. 				

4.4.1.1.5 Programa 5. Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción: Viabilidad ambiental.

En la Tabla 3233 se incluyen las directrices para el manejo ambientalmente responsable de escombros y desechos de construcción, asegurando su disposición en sitios autorizados y reduciendo los impactos asociados.

Tabla 32. Programa 5. Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción: Viabilidad ambiental.

Programa 5. Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción: viabilidad ambiental.						Código. ABIO-05		
Etapa del proyecto	Preliminar		Construcción	X	Operación		Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
La adecuada disposición de escombros en áreas autorizadas es esencial para prevenir y mitigar los impactos en los diferentes componentes ambientales del Área de Influencia Directa (AID).								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el cumplimiento de las normativas legales actuales en cuanto al manejo, transporte y disposición final de escombros. • Prevenir, reducir y gestionar los impactos ambientales derivados de la disposición de escombros. 								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • No generar ningún requerimiento por parte de las autoridades ambientales en relación con escombros, residuos de demolición y materiales de construcción. • Cero quejas o reclamos de la comunidad asociados a estos residuos. • Disponer el 100% de los escombros en predios autorizados. 					<ul style="list-style-type: none"> • N°. Requerimientos emitidos por autoridades ambientales asociados a escombros y lodos. • N°. Quejas y reclamos por escombros, residuos de demolición y construcción. • Volumen de escombros o material sobrante dispuesto en zonas autorizadas/Volumen de escombros o material sobrante generado x 100. 			
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de suelo superficial y su estabilidad. • Deterioro de la calidad del aire debido a la emisión de partículas en suspensión. 								

Programa 5. Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción: viabilidad ambiental.	Código. ABIO-05
<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo como resultado de las actividades de construcción. • Aumento de la turbidez en cuerpos de agua cercanos a las áreas de trabajo. • Reducción de la capacidad del suelo para filtrar agua. 	
6. Actividades generadoras del impacto	
<ul style="list-style-type: none"> • Realización de la demolición de estructuras existentes. • Recogida y traslado de los escombros generados por las demoliciones. • Disposición final de residuos de construcción. • Manejo y reutilización de materiales provenientes de demoliciones. 	
7. Acciones a desarrollar	
<p>Capacitación al personal El personal de obra será capacitado en el manejo adecuado y la disposición correcta de los residuos generados por actividades de rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento.</p> <p>Manejo de vehículos de transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos no deben exceder su capacidad de almacenamiento y todo material transportado debe estar cubierto con plástico u otro material protector para evitar la dispersión por acción del viento o el movimiento. • Se prohíbe el uso de vehículos con carrocerías modificadas para aumentar su capacidad de carga. <p>Almacenamiento temporal de materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las zonas de almacenamiento temporal deben estar debidamente señalizadas y cubiertas para reducir la dispersión de partículas, cumpliendo con las especificaciones indicadas en la Ficha ABIO-04. • La disposición de los sobrantes debe garantizar estabilidad y armonía con el entorno paisajístico. <p>Medidas para el manejo de escombros</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección y cobertura: <ul style="list-style-type: none"> ○ Los escombros recolectados no deben permanecer más de 48 horas en el sitio antes de ser transportados a áreas autorizadas. ○ Deben ser cubiertas con materiales resistentes para prevenir la dispersión de partículas y el arrastre por acción del viento o la lluvia. 2. Reutilización y trituración: <ul style="list-style-type: none"> ○ Los escombros triturados podrán reutilizarse en el frente de obra como material de relleno o conformación. 3. Disposición en sitios autorizados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Los escombros deben ser depositados en lugares temporales previamente aprobados por las autoridades competentes. <p>Uso de material de excavación</p>	

Programa 5. Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción: viabilidad ambiental.			Código. ABIO-05		
<p>El material apto para rellenos y terraplenes será cubierto con materiales impermeables como polietileno para prevenir el arrastre de sedimentos por lluvia. Como alternativa, podrá utilizarse en la nivelación de caminos y senderos, mejorando su transitabilidad.</p> <p>Prohibiciones de disposición</p> <ul style="list-style-type: none"> • Está prohibido usar áreas verdes, rondas de ríos, quebradas o canales como zonas de disposición temporal de materiales sobrantes. • Las zonas de exclusión ambiental identificadas en el PMA no deben emplearse para almacenamiento de residuos. <p>Medidas de transporte y humectación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán humectaciones antes de transportar escombros para reducir la emisión de partículas. • En caso de derrames durante el transporte, el contratista o la empresa transportadora deberán proceder a recoger los residuos de manera inmediata, siguiendo las normas de seguridad y señalización correspondientes. <p>Disposición final</p> <p>Los vehículos utilizados para transporte deben estar diseñados para contener los materiales sin pérdidas. Esto implica carrocerías sin roturas o perforaciones, asegurando que el material no se disperse, ya sea húmedo o seco.</p> <p>El ingeniero residente supervisará todo el proceso de transporte, almacenamiento y disposición de escombros, asegurando el cumplimiento de las normativas y la correcta manipulación de estos materiales.</p>					
8. Momento de ejecución					
<p>El programa para el manejo y disposición final de escombros, residuos de demolición y construcción se implementará en cada fase de su generación, con el objetivo de evitar acumulaciones prolongadas que puedan causar impactos negativos, molestias a los operarios, habitantes locales, personal administrativo, o el incumplimiento de la normativa ambiental vigente.</p>					
9. Lugar de ejecución			10. Responsables		
<ul style="list-style-type: none"> • El manejo de los escombros y sobrantes será llevado a cabo en la fuente generadora y su disposición se efectuará en los lugares • Autorizados o en el área designada para su reutilización en el frente de obra, siempre que se cumplan con las especificaciones técnicas y la normativa ambiental aplicable. 			<p>Director de obra. Profesional y especialista ambiental. Profesional SST.</p>		
11. Monitoreo y seguimiento					
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro	

Programa 5. Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción: viabilidad ambiental.				Código. ABIO-05
No. Quejas y reclamos asociados a escombros cerradas / No de quejas recibidas asociadas al manejo de escombros *100	Realizar al 100% las labores propuestas en estos indicadores	Cumplimiento	Trimestral	Formatos de atención al usuario oficinas de respuesta informe mensual de gestión ambiental y social
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. • Formatos de atención al usuario del contratista. • Oficios de contestación. 				

4.4.1.1.6 Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.

La Tabla 334 establece las estrategias para la gestión integral de residuos sólidos convencionales y peligrosos generados durante el proyecto, en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

Tabla 33. Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.

Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.						Código. ABIO-06		
Etapa del proyecto	Preliminar		Construcción	X	Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								

Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.		Código. ABIO-06
<p>En cada etapa de desarrollo del proyecto se generan residuos de naturaleza orgánica, inorgánica, especiales y peligrosos, los cuales pueden generar impactos negativos en el suelo, los recursos hídricos y el paisaje si no se gestionan adecuadamente desde su generación, almacenamiento temporal y disposición final. Las principales fuentes de generación de estos residuos incluyen el campamento, las áreas de vertederos, los frentes de obra y el taller o garaje de maquinaria. Por lo tanto, es crucial implementar medidas que incluyan la capacitación del personal en educación ambiental y la ejecución de procedimientos específicos para cada actividad o función dentro del proyecto.</p>		
2. Objetivos		
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el cumplimiento de las políticas de gestión de residuos sólidos y peligrosos. 		
3. Metas	4. Indicadores de cumplimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disposición correcta del 100% de los residuos sólidos convencionales en un relleno sanitario adecuado. • Asegurar que el 100% de los residuos sólidos peligrosos (RSP) sean gestionados por una empresa legalmente registrada que cumpla con los requisitos establecidos por CORPOCESAR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de residuos sólidos dispuestos correctamente en un relleno sanitario. • Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados a empresas autorizadas para su gestión. 	
5. Impactos considerados		
<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de partículas que deterioran la calidad del aire. • Contaminación provocada por vertimientos accidentales de aguas residuales. • Aumento de la turbidez en cuerpos de agua cercanos a las áreas de trabajo. • Generación y manejo inapropiado de residuos peligrosos. 		
6. Actividades generadoras del impacto		
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación y separación de residuos en el área de obra. • Transporte de residuos hacia los puntos de disposición final. • Almacenamiento temporal de residuos sólidos en áreas adecuadas. • Manejo de residuos peligrosos, como pilas y aceites. 		
7. Acciones a desarrollar		
Sensibilización y capacitación ambiental al personal		

Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.	Código. ABIO-06
<p>La contratista considera esencial la inducción y sensibilización de todos los trabajadores en cuanto a la gestión integral de residuos sólidos, destacando este aspecto en todas las etapas del proyecto de construcción.</p> <p>Antes de iniciar las actividades, el personal recibirá capacitación en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo adecuado de residuos. • Estrategias para identificar y clasificar los residuos correctamente. • Uso de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos. • Importancia de mantener el área de trabajo limpia. <p>El personal encargado de manipular residuos y gestionar los sitios de almacenamiento temporal también recibirá formación especializada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de manipulación. • Prevención de accidentes. • Uso de elementos de protección personal como guantes, botas, gafas y overoles. • Procedimientos de entrega de residuos a terceros. <p>Residuos sólidos convencionales</p> <p>El manejo integral de los residuos sólidos domésticos generados buscará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimizar la generación en la fuente. • Fomentar el aprovechamiento de materiales reutilizables. • Reducir el volumen destinado a disposición final, mitigando riesgos ambientales y de salud. <p>Indicaciones para el manejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos no deben ser arrojados en áreas de trabajo, zanjas, cuerpos de agua u otras zonas sensibles. • Implementar campañas educativas sobre manejo y almacenamiento de residuos. <p>Frecuencia de recolección y transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recolección inicial en canecas cercanas al campamento, tres veces por semana. • Limpieza general del frente de trabajo cada dos días o según sea necesario. • Brigadas de aseo conformadas por una camioneta y personal suficiente. • Uso del sistema de aseo municipal para la recolección final. <p>Material reutilizable y reciclaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos reciclables, almacenados en canecas blancas según la Resolución 2814 de 2019 (MADS, 2019), pueden ser comercializados con empresas especializadas. <p>Almacenamiento temporal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos serán almacenados temporalmente en módulos cubiertos, ventilados y organizados según su clasificación. 	

Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.			Código. ABIO-06
<p>Residuos industriales Según el Decreto 4741 de 2005, los residuos peligrosos incluyen aquellos con características corrosivas, tóxicas, inflamables, entre otras. Durante la construcción del proyecto se generan residuos peligrosos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combustibles, grasas, lubricantes y aceites. • Productos químicos y sus envases. • Materiales utilizados para contener derrames. • Baterías y componentes electrónicos. <p>Manejo y disposición final</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento en sitios adecuados, sin mezclar con residuos convencionales. • Transporte en recipientes resistentes a la corrosión y herméticos, cumpliendo con el Decreto 1609 de 2002 sobre transporte de mercancías peligrosas. • Los residuos serán gestionados por empresas autorizadas, con registros y permisos ambientales. <p>Cumplimiento normativo La contratista y las empresas involucradas deberán cumplir con lo establecido en el Decreto 4741 de 2005, el cual define las obligaciones para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos, incluyendo el registro de los generadores y las responsabilidades del receptor.</p>			
8. Momento de ejecución			
El programa de gestión y disposición de escombros, materiales sobrantes y residuos sólidos se implementará en el momento de su generación, con el fin de prevenir acumulaciones prolongadas que puedan causar impactos negativos, molestias a los operarios y al personal administrativo, o el incumplimiento de la normativa ambiental vigente.			
9. Lugar de ejecución		10. Responsables	
El manejo de residuos sólidos será llevado a cabo en la fuente generadora y su disposición se efectuará en los lugares autorizados por la Autoridad Ambiental correspondiente.		Profesional ambiental. Profesional SST.	
11. Monitoreo y seguimiento			
Indicador	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Vol. RSC entregados / Vol. RSC generados x 100	Cumplimiento	Mensual	Informe mensual de gestión ambiental Registro fotográfico

Programa 6. Manejo de residuos sólidos, convencionales y especiales.			Código. ABIO-06
			Formatos de control diligenciados
Vol. RSP entregados/Vol. RSP generados \times 100	Cumplimiento	Mensual	Informe mensual de gestión ambiental Registro fotográfico Formatos de control diligenciados
12. Registro de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. • Formatos de control, que diseñe el Constructor para el manejo de los residuos sólidos, debidamente diligenciado. 			

4.4.1.1.7 Programa 7. Control de emisiones atmosféricas y ruido.

En la Tabla 345 se presentan las medidas orientadas a controlar la emisión de partículas contaminantes y niveles de ruido durante la construcción, promoviendo el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa.

Tabla 34. Programa 7. Control de emisiones atmosféricas y ruido.

Programa 7. Control de emisiones atmosféricas y ruido.						Código. Abio-07		
Etapa del proyecto	Preliminar		Construcción	X	Operación		Cierre y abandono	
Medida de manejo ambiental	Control		Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	

Programa 7. Control de emisiones atmosféricas y ruido.		Código. Abio-07
1. Justificación		
La calidad del aire está determinada por la presencia de contaminantes en la atmósfera, tales como gases, partículas y aerosoles. La normativa vigente establece límites máximos de concentración o deposición de estos contaminantes que no deben superarse. En el área de estudio, debido a la baja actividad industrial, la calidad del aire, evaluada con base en factores de emisión de acuerdo con la metodología AP-42, se considera adecuada, con concentraciones mínimas de contaminantes. Los resultados indican que las concentraciones de PST y PM10 están significativamente por debajo de los límites diarios y anuales permitidos.		
2. Objetivos		
Minimizar las emisiones de material particulado (PST y PM10), gases contaminantes (NO2 y SO2) y niveles de ruido, asegurando el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente.		
3. Metas	4. Indicadores de cumplimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las medidas necesarias para mitigar los impactos sobre la calidad del aire durante la fase de construcción del proyecto. • Atender al 100% de las quejas de la comunidad relacionadas con la contaminación atmosférica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número total de acciones implementadas en comparación con el total de acciones requeridas en el PMA. • Número total de solicitudes y/o quejas atendidas relacionadas con la contaminación atmosférica en comparación con el total de solicitudes y/o quejas recibidas sobre el mismo tema. 	
5. Impactos considerados		
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los niveles de presión sonora debido al incremento de los decibeles de ruido. • Deterioro de la calidad del aire por la emisión de partículas, gases contaminantes y olores desagradables. • Generación de molestias a la fauna local y desplazamiento de especies debido a las actividades del proyecto. 		
6. Actividades generadoras del impacto		
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de maquinaria pesada en las obras. • Transporte de materiales a través de vías públicas. • Emisión de ruido durante las actividades de construcción. • Operación de generadores eléctricos y equipos mecánicos. 		
7. Acciones a desarrollar		
A continuación, se describen las acciones requeridas para minimizar los impactos negativos sobre la calidad del aire y mitigar la emisión de ruido durante las fases de pre-construcción y construcción del proyecto:		

Programa 7. Control de emisiones atmosféricas y ruido.	Código. Abio-07
<p><i>Medidas preventivas en el AID</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • En las zonas de acopio de materiales y vías sin pavimento, se dispondrá de equipos adecuados para realizar riego constante con agua, evitando alcanzar niveles de saturación. • Las pilas de materiales de construcción deberán ser colocadas, siempre que sea posible, en dirección contraria al viento predominante para prevenir la dispersión de partículas hacia zonas pobladas. • Queda prohibida la quema al aire libre de residuos sólidos, como recipientes, materiales sintéticos o vegetales (plásticos, caucho, poliuretano, cartón, entre otros), para evitar alteraciones en la calidad del aire. • Los escombros y materiales almacenados deberán contar con sistemas de protección y cobertura adecuados, los cuales se implementarán conforme avance el proyecto.. • Los vehículos utilizados (fuentes móviles) deberán poseer un certificado de revisión técnico-mecánica y de gases vigente, conforme a la Ley 769 de 2002 y las resoluciones aplicables de los Ministerios de Ambiente y Transporte. • Para reducir las emisiones fugitivas, se implementarán programas de mantenimiento preventivo. Los materiales transportados deberán estar completamente cubiertos con lonas durante todo el trayecto, evitando la dispersión de partículas. • Los vehículos de transporte deberán tener carrocerías en buen estado para asegurar que la carga se contenga de manera segura, previniendo la pérdida de material seco o húmedo. El material transportado no debe superar el nivel superior de la carrocería, y cada vehículo deberá estar equipado con herramientas como palas y escobas para limpiar derrames de material. • Los trabajadores involucrados en actividades que generen chispas o partículas estarán equipados con protección facial adecuada. En ambientes con material particulado, gases contaminantes o deficiencia de oxígeno, se utilizarán equipos de respiración especiales. • El tránsito de vehículos del proyecto en áreas pobladas deberá ser restringido entre las 10:00 p.m. y las 6:00 a.m., con el fin de reducir el impacto en los niveles de ruido y evitar alterar la dinámica de las comunidades locales. <p><i>Medidas preventivas en el Área de Influencia Indirecta</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos que transporten materiales de construcción o sobrantes deberán contar con un certificado vigente de control de emisiones y cubrir completamente la carga con lonas para evitar su caída o dispersión debido al viento. • Las carrocerías de los vehículos de transporte deben estar en perfectas condiciones, garantizando la seguridad de la carga y evitando pérdidas de material. Cada vehículo debe contar con herramientas para limpiar de inmediato cualquier derrame. • Se establecerá un límite de velocidad máxima de 30 km/h para los vehículos que circulen por las vías del proyecto, con el objetivo de mantener la humectación del suelo, reducir la generación de polvo y prevenir problemas respiratorios en los trabajadores y las comunidades cercanas. 	
8. Momento de ejecución	

Programa 7. Control de emisiones atmosféricas y ruido.			Código. Abio-07
El programa se llevará a cabo en cada fase de generación de residuos, buscando evitar acumulaciones prolongadas que puedan causar impactos negativos, molestias a los operarios, al personal administrativo, o el incumplimiento de la normativa ambiental vigente.			
9. Lugar de ejecución		10. Responsables	
Frentes de trabajo, zona de campamento, oficinas o áreas administrativas, baños portátiles, zonas de almacenamiento de materiales, y de parqueo de maquinaria y vehículos.		Profesional ambiental. Profesional SST.	
11. Monitoreo y seguimiento			
Indicador	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Número total de acciones implementadas en relación con el total de acciones requeridas en el PMA.	Cumplimiento	Mensual	Informe mensual de gestión ambiental Registro fotográfico Formatos de control diligenciados
Número total de solicitudes y/o quejas atendidas sobre contaminación atmosférica, en comparación con el total de solicitudes y/o quejas recibidas sobre este tema.	Cumplimiento	Mensual	Informe mensual de gestión ambiental Registro fotográfico Formatos de control diligenciados
12. Registro de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de informes mensuales sobre la gestión ambiental y social. • Mantenimiento de un registro fotográfico detallado. • Revisión de los resultados de laboratorio para asegurar el cumplimiento de los parámetros establecidos en el plan de monitoreo y seguimiento. 			

4.4.1.1.8 Programa 8. Disponibilidad y uso del agua.

La Tabla 356 expone las estrategias para el uso eficiente del recurso hídrico en las diferentes etapas del proyecto, previniendo desperdicios y protegiendo las fuentes de agua.

Tabla 35. Programa 8. Disponibilidad y uso del agua.

Programa 8. Disponibilidad y uso del agua.						Código. Abio-08		
Etapa del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control		Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
<p>El manejo eficiente y controlado del recurso hídrico es crucial en los proyectos de construcción, especialmente en áreas donde el acceso al agua puede ser limitado o su calidad insuficiente. Actividades como la compactación del terreno, el control de polvo, la limpieza y el consumo humano en campamentos requieren un manejo adecuado del agua. Además, la construcción de obras como alcantarillado, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento incrementa esta demanda. Una gestión adecuada del recurso hídrico es crucial para evitar su desperdicio, proteger las fuentes de agua cercanas y garantizar su disponibilidad para los ecosistemas y las comunidades locales.</p>								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso eficiente del agua en todas las actividades del proyecto, reduciendo su consumo innecesario. • Aplicar estrategias de ahorro y reutilización de agua tanto en los procesos constructivos como en los campamentos. 								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir en un 20% el consumo total de agua durante las actividades de construcción mediante la implementación de buenas prácticas de ahorro. • Evitar alteraciones significativas en los niveles de agua de las fuentes superficiales y subterráneas en el área de influencia. 					<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de agua consumida en actividades de obra y campamentos, expresado mensualmente (en m³). 			
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción en la disponibilidad de agua. • Aumento de la turbidez en los cuerpos de agua cercanos. • Alteración de los ecosistemas acuáticos y ribereños debido a la contaminación o sedimentación. • Impacto negativo en la flora y fauna acuática debido a los cambios en la disponibilidad de agua. 								
6. Actividades generadoras del impacto								
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de agua en las actividades de construcción y limpieza. • Extracción de agua para el desarrollo del proyecto. • Instalación de sistemas temporales para el suministro de agua. • Aplicación de agua para el control del polvo en las áreas de trabajo. 								

Programa 8. Disponibilidad y uso del agua.	Código. Abio-08
7. Acciones a desarrollar	
<p>1. Implementación de medidas de ahorro de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación de dispositivos de ahorro de agua en baños y áreas de lavado. ○ Capacitación al personal sobre el uso eficiente del agua en todas las actividades. ○ Monitoreo de los puntos de mayor consumo de agua para identificar áreas de mejora. <p>2. Reutilización de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación de tanques para almacenamiento de agua reutilizada. ○ Recirculación del agua utilizada en el lavado de maquinaria y equipos. ○ Uso del agua recolectada para la aplicación en el control de polvo en las vías y áreas de construcción.. <p>3. Monitoreo de fuentes de agua superficial y subterránea</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificación de puntos de monitoreo en cuerpos de agua cercanos. ○ Registro periódico de los caudales y la calidad del agua superficial y subterránea. ○ Elaboración de informes mensuales sobre el estado de las fuentes hídricas y posibles afectaciones por las obras. <p>4. Control y tratamiento de vertimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación de sistemas para el tratamiento de aguas residuales en campamentos y áreas de obra. ○ Monitoreo constante de la calidad del agua vertida, asegurando que cumpla con los parámetros establecidos en la Resolución 0631 de 2015. <p>5. Uso de agua para el control de polvo</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Rociado regular de áreas de construcción utilizando agua reutilizada. ○ Planificación del riego según las condiciones climáticas y el progreso de las obras. ○ Registro del volumen de agua empleado en esta actividad. <p>6. Capacitación y sensibilización del personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Organización de talleres y charlas para promover el uso eficiente del agua. ○ Distribución de material educativo sobre prácticas responsables en la gestión y manejo del agua. ○ Evaluación periódica del conocimiento y cumplimiento de las medidas por parte del personal. <p>7. Control de pérdidas de agua en infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Inspecciones regulares de tuberías y conexiones en campamentos y puntos de obra. ○ Realización de mantenimiento preventivo a los sistemas de suministro de agua. ○ Reparación inmediata de fugas detectadas para evitar desperdicios. <p>8. Evaluación y ajuste del plan de uso del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Revisión mensual del consumo y reutilización de agua. ○ Ajuste de estrategias de ahorro y reutilización según los resultados del monitoreo. 	

Programa 8. Disponibilidad y uso del agua.				Código. Abio-08
o Generación de informes que documenten el cumplimiento de las metas establecidas.				
8. Momento de ejecución				
Estas medidas se llevarán a cabo durante todo el proceso constructivo.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
Campamentos, área administrativa y frentes de obra.		Director de Obra, residente de obra, residente ambiental.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Las actividades de control y seguimiento se ejecutarán tomando en cuenta los siguientes aspectos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Se llevará a cabo un registro fotográfico de las áreas susceptibles a estos impactos, con el fin de evaluar la incidencia y magnitud de las medidas de manejo implementadas. • Elaboración de informes mensuales describiendo las principales actividades de gestión ambiental. 				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Vol. RLD entregados / Vol. RLI generados x 100	Entregar la totalidad de agua residual domestica a una empresa legalmente constituida.	Cumplimiento	Mensual	Informes mensual de gestión ambiental
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. 				

4.4.1.1.9 Programa 9. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.

En la Tabla 367 se señalan las medidas para el manejo adecuado de aguas residuales y residuos líquidos industriales, con el fin de prevenir la contaminación del suelo y los cuerpos hídricos.

Tabla 36. Programa 9. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.

Programa 9. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.						Código. ABIO-09		
Etapa del proyecto	Preliminar		Construcción	X	Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
La generación de residuos líquidos se concentra principalmente en los campamentos y frentes de obra, lo que hace necesario implementar medidas adecuadas para el tratamiento de aguas residuales. En los frentes de obra, se evitarán los vertimientos mediante la instalación de baños portátiles, reduciendo así la contaminación del suelo y los cuerpos de agua. Si no se siguen las medidas establecidas en las fichas de manejo de materiales, equipos y procedimientos, podrían generarse residuos líquidos industriales que requerirán un tratamiento especializado.								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> Prevenir, controlar y mitigar los impactos derivados de los vertimientos de residuos líquidos. Proponer soluciones específicas para cada punto de generación de aguas residuales. 								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
Prevenir, controlar y mitigar los impactos causados por vertimientos de residuos líquidos.					Cumplimiento de los parámetros establecidos para los vertimientos.			
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por vertimientos accidentales de aguas residuales. Aumento de la turbidez en los cuerpos de agua cercanos. Degradación de la calidad del agua disponible. Impacto en ecosistemas acuáticos debido a contaminación crónica o accidental. 								
6. Actividades generadoras del impacto								
<ul style="list-style-type: none"> Descarga de aguas residuales en campamentos temporales. Recolección y tratamiento de aguas residuales generadas. Control de derrames accidentales de líquidos. Manejo de vertimientos líquidos de maquinaria. Instalación y operación de campamentos temporales. 								

Programa 9. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.		Código. ABIO-09
7. Acciones a desarrollar		
<i>Generales</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar los materiales de construcción en áreas cubiertas o protegidas para evitar que entren en contacto con el agua lluvia y prevenir su arrastre hacia sumideros o cuerpos de agua. • Implementar canales perimetrales en áreas de almacenamiento para redirigir las aguas lluvias hacia los drenajes existentes. • Informar a los trabajadores sobre las medidas ambientales relacionadas con el uso e instalación de baños portátiles en los frentes de obra y campamentos. 		
<i>Capacitación y comunicación</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal en el manejo adecuado de residuos, garantizando que materiales como residuos vegetales, estériles, bolsas de cemento, aceites usados, lodos y basuras no sean vertidos en cuerpos de agua. • Garantizar que, al finalizar las obras, las zonas intervenidas queden libres de residuos, escombros y desechos, especialmente en taludes, vías, puentes y cauces cercanos al proyecto. 		
<i>Baterías sanitarias</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Proveer baterías sanitarias suficientes en campamentos, frentes de trabajo y áreas administrativas, ajustándose a la demanda del personal. • En caso de que algún campamento no disponga de una batería sanitaria completa, deberá acondicionarse según las necesidades, asegurando aislamiento, ventilación, iluminación y puertas de acceso. • Colocar una batería sanitaria portátil por cada 15 trabajadores. 		
<i>Manejo de aguas residuales domésticas</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Instalar baños portátiles para uso del personal, con residuos gestionados por el proveedor de servicios sanitarios. • Realizar mantenimiento de los baños una o dos veces por semana, dependiendo del uso y cantidad de trabajadores. • Asegurar condiciones higiénicas óptimas y capacitar al personal en su uso correcto. • Implementar medidas para la limpieza y manejo de baños químicos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar limpieza semanal en el lugar de instalación. ○ Vaciar los desechos en tanques destinados y transportarlos al sistema de alcantarillado público. ○ Sustituir los productos químicos de los baños por nuevas dosis tras cada limpieza. ○ Garantizar que el encargado de la limpieza no requiera apoyo del personal de obra, salvo para acceder a los baños. ○ Asegurar que el encargado use equipo de bioseguridad, incluido tapabocas. 		
8. Momento de ejecución		
Estas medidas se llevarán a cabo durante todo el proceso constructivo.		
9. Lugar de ejecución	10. Responsables	

Programa 9. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales.			Código. ABIO-09	
Campamentos, área administrativa y frentes de obra.		Director de obra, residente de obra, residente ambiental.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Las actividades de control y seguimiento se realizarán con base en los siguientes aspectos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Se llevará a cabo un registro fotográfico de las áreas susceptibles a estos impactos para evaluar la incidencia y magnitud de las medidas de manejo. • Elaboración de informes mensuales describiendo las principales actividades de gestión ambiental. 				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Vol. Residuos Líquidos entregados / Vol. Residuos Líquidos generados x 100	Entregar la totalidad de agua residual domestica a una empresa legalmente constituida.	Cumplimiento	Mensual	Informes trimestral de gestión ambiental
Número de baños móviles instalados / Número de baños móviles requeridos x 100.	Entregar la totalidad de agua residual industrial a una empresa legalmente constituida.	Cumplimiento	Mensual	Informes trimestral de gestión ambiental
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. 				

4.4.1.1.10 Programa 10. Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte. La Tabla 378 detalla los lineamientos para la gestión ambiental de campamentos, maquinaria y equipos, priorizando la minimización de impactos durante su instalación, operación y desmantelamiento.

Tabla 37. Programa 10. Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte.

Programa 10. Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte						Código. ABIO-10		
Etapas del proyecto	Preliminar		Construcción		Operación	X	Cierre y abandono	X
Medidas de manejo ambiental	Control		Mitigación	X	Prevención		Compensación	X
1. Justificación								
<p>El contratista encargado del proyecto deberá establecer un campamento provisional que cuente con servicios como energía eléctrica, baños portátiles y abastecimiento de agua potable mediante la adquisición de botellones. Este programa contempla la implementación de medidas orientadas a minimizar los impactos ambientales derivados del uso y manejo de arenas, agregados, concreto, asfalto y otros insumos empleados durante la ejecución de las obras. Asimismo, se abordarán acciones para prevenir y mitigar los riesgos asociados al funcionamiento de la maquinaria y los equipos de construcción.</p> <p>Para garantizar procesos constructivos seguros y eficientes, será indispensable aplicar lineamientos específicos para el almacenamiento y uso adecuado de los materiales, lo cual resalta la importancia de definir procedimientos claros para el manejo responsable de cada tipo de materia prima utilizada en el proyecto.</p>								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar, reducir y gestionar adecuadamente los impactos ambientales derivados de la instalación, funcionamiento y desmonte del campamento y de las zonas destinadas al almacenamiento temporal de materiales. 								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Medidas ambientales realizadas. 					<ul style="list-style-type: none"> • No. Medidas ambientales ejecutadas. 			
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del aire debido a la emisión de partículas en suspensión y gases contaminantes. • Modificación de las propiedades físicas del suelo por procesos de compactación. • Afectación temporal de la movilidad y restricción del acceso a vías públicas. • Producción de residuos peligrosos y generación de escombros asociados a las labores de mantenimiento de equipos y maquinaria. 								
6. Actividades generadoras del impacto								
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación y funcionamiento de instalaciones temporales de campamento. • Ejecución de actividades de mantenimiento para maquinaria y equipos utilizados en la obra. • Operación y movilización de equipos de gran tonelaje en el área del proyecto. • Almacenamiento y manipulación de sustancias como combustibles y aceites lubricantes. 								

Programa 10. Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte	Código. ABIO-10
<ul style="list-style-type: none"> Gestión integral de los residuos sólidos y líquidos generados en las zonas de campamento. 	
7. Acciones a desarrollar	
Instalación de áreas temporales	
<p>Para la ejecución del proyecto será necesario habilitar áreas destinadas al almacenamiento temporal de materiales de construcción como agregados, cemento, así como residuos provenientes de excavaciones y demoliciones, además de espacios para el parqueo de maquinaria. Estas zonas deberán cumplir con los siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> El suelo deberá ser protegido mediante la instalación de tablestacado, sobre el cual se dispondrán los materiales almacenados. Todo material con potencial de generar emisiones de polvo deberá mantenerse completamente cubierto. En caso de almacenar materiales granulares, el área debe estar delimitada con malla sintética de trama fina, a fin de evitar su dispersión. Idealmente, estas zonas deberán contar con canales perimetrales que impidan el arrastre de sedimentos. Los materiales deberán permanecer protegidos en todo momento. Será obligatorio realizar registros fotográficos de las zonas de almacenamiento antes del inicio y después de la finalización de las obras, con el propósito de verificar la recuperación de las condiciones originales del sitio. Las áreas destinadas al acopio de materiales deberán estar correctamente demarcadas, acordonadas y cumplir con los criterios establecidos en <i>1 la Ficha ABIO-04 Señalización de frentes de obra e instalaciones temporales.</i> 	
Manejo de campamentos	
<ul style="list-style-type: none"> El campamento debe disponer de señalización visible y apropiada para informar, prevenir y restringir según sea necesario. Toda la señalización debe mantenerse en buen estado y ser legible. Debe contar con elementos básicos de emergencia como extintores y botiquines de primeros auxilios. Se debe establecer un procedimiento para conservar el orden, limpieza y aseo del lugar. Es necesario llevar un registro actualizado de los insumos y materiales usados en la obra. El plan de emergencias debe estar implementado con rutas de evacuación y punto de encuentro definidos; además, se debe documentar la capacitación del personal. Se tomarán fotografías del área del campamento antes de iniciar y al finalizar las actividades, para verificar su restauración. El suministro de agua será mediante botellones, la energía eléctrica mediante conexión a la red pública, y los residuos de baños portátiles serán manejados por el proveedor. No se permite verter aguas residuales sobre el suelo ni en fuentes hídricas cercanas. 	

Programa 10. Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte	Código. ABIO-10
Funcionamiento de áreas temporales	
<ul style="list-style-type: none"> • Se deben ubicar contenedores para residuos sólidos en varios puntos del campamento, protegidos contra la lluvia y diferenciados por color para facilitar su separación en la fuente. • El campamento debe mantenerse limpio y ordenado, siguiendo el plan establecido para tal fin. • Toda el área debe estar debidamente señalizada, incluyendo zonas como salidas de emergencia, extintores, almacenes y puntos de uso obligatorio de EPP, conforme al análisis de riesgos y el plan de contingencia. • Se instalará un baño portátil por cada 15 trabajadores, diferenciados por género y equipados con elementos básicos de higiene y, al menos, una ducha para emergencias. • Para el manejo de aguas residuales domésticas, se debe ubicar el campamento cerca del sistema sanitario y aplicar lo estipulado en la Ficha BIO-09 Manejo de Residuos Líquidos domésticos e industriales. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar actividades, se debe entregar a la interventoría una copia del historial técnico de cada equipo o máquina para su respectivo control. • El operador será responsable de realizar inspecciones diarias, cuyos resultados permitirán planificar mantenimientos preventivos si se detectan observaciones relevantes. 	
Requisitos para Maquinaria, Equipos y Vehículos (MEV)	
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los MEV deben contar con documentos vigentes: certificado de emisiones, revisión técnico-mecánica y SOAT. • Se debe garantizar el funcionamiento adecuado de frenos, dirección, suspensión, llantas, vidrios y espejos. • Cada vehículo debe estar equipado con elementos básicos de seguridad: gato, cruceta, dos señales de carretera, botiquín, extintor, tacos, linterna, herramienta básica y llanta de repuesto. • Los extintores deben ser multipropósito, con capacidad mínima de 5 lb, carga vigente y estar ubicados en lugares visibles y accesibles; además, los vehículos deben tener pito y luces de reversa operativas. • El operador debe contar con los elementos de protección personal necesarios según las labores asignadas. • Durante turnos nocturnos se debe garantizar una iluminación adecuada y focalizada. • Está prohibido modificar la estructura original de los vehículos o exceder el peso bruto vehicular autorizado. • Los vehículos de transporte de materiales deben tener pltones o contenedores en buen estado que eviten derrames o pérdidas durante el desplazamiento. 	
Operación segura de equipos, maquinaria y vehículos	
<ul style="list-style-type: none"> • Solo personal capacitado y evaluado podrá operar maquinaria; previo a la contratación se debe realizar un examen de idoneidad. • En caso de alquiler de equipos, se deben exigir las normas de seguridad del proveedor y comunicar las aplicables a la obra. • El operador debe evitar que otros trabajadores se acerquen a zonas de riesgo durante la operación de los equipos, para prevenir accidentes por contacto, atropello o proyecciones. 	

Programa 10. Manejo de campamentos y maquinaria, equipos y transporte				Código. ABIO-10
<ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria debe utilizarse únicamente para su propósito original; queda prohibido su uso para transportar personas o como mecanismo de elevación. • En labores cercanas a líneas eléctricas, se deben respetar distancias mínimas de seguridad y conectar el equipo a tierra. • Antes de iniciar labores, se verificará que no haya personas trabajando en el área o presencia de terceros. • En zonas urbanas, cercanas a instituciones o ambientalmente sensibles, y dependiendo del nivel de ruido, se deben acordar con la interventoría los horarios de operación y pausas de maquinaria. 				
8. Momento de ejecución				
Estas medidas se llevarán a cabo durante las etapas de construcción, cierre y abandono del proyecto.				
9. Lugar de ejecución			10. Responsables	
Campamentos, sitios de acopio de materiales.			Director de obra, especialista ambiental.	
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Tipo de indicador		Periodicidad	Registro
No. Medidas ambientales ejecutadas/ No. Medidas ambientales programadas*100	Cumplir con el 100% de las medidas ambientales programadas	Cumplimiento	Mensual	Informe mensual de gestión ambiental Registro fotográfico Formatos de control diligenciados
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. 				

4.4.1.1.11 Programa 11. Recuperación de áreas afectadas. En la Tabla 389 se describen las acciones de restauración ecológica necesarias para recuperar las áreas intervenidas por el proyecto, mediante revegetación, control de erosión y reintroducción de especies nativas.

Tabla 38. Programa 11. Restauración ecológica de áreas afectadas.

Programa 11. Restauración ecológica de áreas afectadas						Código. BIO-11		
Etapa del proyecto	Preliminar		Construcción		Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control		Mitigación	X	Prevención		Compensación	X
1. Justificación								
La recuperación ecológica de las zonas afectadas por las obras es una medida clave para compensar los impactos generados durante la construcción. Actividades como excavaciones, movimientos de tierra y remoción de vegetación alteran las condiciones del suelo y los ecosistemas, comprometiendo su equilibrio natural. Este programa tiene como objetivo contrarrestar dichos efectos mediante la revegetación, el control de erosión y la incorporación de especies nativas, favoreciendo así la restauración funcional del entorno, su estabilidad ecológica, conectividad y capacidad de recuperación.								
2. Objetivos								
Recuperar las áreas afectadas o intervenidas por las actividades del proyecto.								
3. Metas				4. Indicadores de cumplimiento				
Recuperar el 100% las áreas intervenidas o afectadas por las actividades del proyecto.				Porcentaje de áreas afectadas restauradas mediante revegetación.				
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a fauna terrestre, avifauna y acuática. • Cambios en el uso del suelo. • Incremento en los niveles de ruido. • Contaminación del aire, suelo y agua. 								

Programa 11. Restauración ecológica de áreas afectadas	Código. BIO-11
<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro del paisaje. • Procesos de erosión y remoción en masa. 	
6. Actividades generadoras del impacto	
<ul style="list-style-type: none"> • Uso y movilización de equipos y vehículos de obra. • Remoción de cobertura vegetal, limpieza del terreno y retiro de capa superficial del suelo. • Ejecución de excavaciones, rellenos y trabajos de demolición. • Gestión y disposición adecuada de residuos de construcción y materiales sobrantes. • Funcionamiento de estructuras e instalaciones provisionales durante la obra. 	
7. Acciones a desarrollar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación inicial de las áreas afectadas <ul style="list-style-type: none"> • Identificar áreas prioritarias para restauración. • Mapear zonas que requieren revegetación. • Clasificar coberturas vegetales existentes antes de la intervención. 2. Preparación del terreno <ul style="list-style-type: none"> • Instalar barreras físicas o vivas para evitar erosión. • Mejorar el suelo con enmiendas orgánicas. • Proteger áreas ribereñas y cuerpos de agua cercanos. 3. Siembra y revegetación con especies nativas <ul style="list-style-type: none"> • Reforestar con árboles, arbustos y plantas herbáceas nativas. • Monitorear la supervivencia de las plantas y realizar replantaciones si es necesario. 4. Control de erosión y manejo de suelos <ul style="list-style-type: none"> • Implementar sistemas de control de sedimentos en pendientes. • Construir terrazas o zanjas de infiltración. • Utilizar vegetación de rápido crecimiento para estabilizar suelos. 5. Monitoreo y seguimiento <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar trimestralmente las áreas restauradas. • Monitorear la estabilidad del suelo y la efectividad de las medidas. • Registrar la biodiversidad para evaluar la recuperación de la fauna. 	

Programa 11. Restauración ecológica de áreas afectadas			Código. BIO-11	
6. Educación y concientización ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre la importancia de la restauración ecológica. • Socializar con la comunidad los beneficios de estas acciones para el ecosistema. 7. Cierre técnico y mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> • Realizar podas, replantaciones y mantenimiento de la vegetación. • Evaluar los resultados de la restauración y elaborar un informe final. 				
8. Momento de ejecución				
Este programa se ejecutará durante las actividades y duración del proyecto y en especial posterior al cierre del proyecto en la etapa de paisajismo y protección vegetal de taludes.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
AID del Proyecto.		Director de obra, especialista ambiental, residente.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
m ² de empradización / Áreas afectadas y requeridas de empradización x 100	Recuperar el 100% de las áreas afectadas	Cumplimiento	Mensual	Informe trimestral de gestión ambiental y social
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Registro fotográfico. 				

4.4.1.1.12 Programa 12. Manejo de tala y poda controlada. La Tabla 3940 contempla las medidas para garantizar que la tala y poda de vegetación se realicen de forma controlada, técnica y bajo autorización, minimizando los impactos sobre los ecosistemas afectados.

Tabla 39. Programa 12. Manejo ambiental para la tala y poda controlada.

Programa 12. Manejo ambiental para la tala y poda controlada						Código. BIO-12		
Etapas del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación		Cierre y abandono	
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención		Compensación	
1. Justificación								
La intervención en áreas con vegetación y especies arbóreas es una necesidad en el desarrollo de la infraestructura del proyecto. Actividades como tala, poda y remoción de vegetación pueden impactar negativamente la biodiversidad, estabilidad del suelo y servicios ecosistémicos. Este programa tiene como objetivo garantizar que estas actividades se realicen de manera responsable y sostenible, cumpliendo con las normativas ambientales. La implementación del manejo controlado de tala y poda permitirá seleccionar cuidadosamente los árboles que deben ser removidos y mitigar los impactos a través de reforestación y restauración de las áreas afectadas.								
2. Objetivos								
Implementar acciones para la protección y manejo responsable de la vegetación, con el fin de prevenir y reducir los impactos negativos derivados de las actividades constructivas del proyecto.								
3. Metas			4. Indicadores de cumplimiento					
Intervenir únicamente los árboles autorizados para tala. No exceder el volumen de tala permitido por la autoridad ambiental. Utilizar al menos el 60% de la madera extraída en el proyecto.			<ul style="list-style-type: none"> • (Número de árboles intervenidos/número de árboles inventariados) x 100 • (Volumen (m³) de material vegetal removido / Volumen (m³) de material vegetal autorizado a remover) x 100 • Volumen total de madera utilizada en el proyecto / Volumen total de madera extraída en el proyecto 					

Programa 12. Manejo ambiental para la tala y poda controlada	Código. BIO-12
5. Impactos considerados	
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación en la destinación y funcionalidad del suelo. • Aumento en los niveles de ruido y en la emisión de contaminantes atmosféricos. • Alteración de las condiciones visuales y estéticas del entorno. • Disminución y fragmentación de la vegetación existente. • Afectación de la calidad del suelo por presencia de contaminantes. 	
6. Actividades generadoras del impacto	
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de vegetación, limpieza del terreno y retiro de la capa superficial del suelo. • Realización de trabajos de excavación y derribo de estructuras existentes. 	
7. Acciones a desarrollar	
<p>Antes de las obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar a los propietarios de los predios sobre el cronograma de tala y poda. • Restringir las actividades de desmonte a las áreas necesarias para la construcción. • Señalizar y delimitar áreas sensibles como cuerpos de agua y bosques. <p>Durante las labores de tala:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal en técnicas de aprovechamiento forestal y seguridad laboral. • Utilizar elementos de protección personal durante las labores. • Demarcar áreas de aprovechamiento forestal, protegiendo ecosistemas sensibles. • Implementar tala manual con motosierras para minimizar el impacto. • Realizar tala dirigida para evitar daños a vegetación aledaña. • Inspeccionar técnicamente los árboles cercanos para decidir si requieren descopado previo. <p>Post-Tala:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar tocones y raíces hasta el nivel del suelo, compactando el terreno afectado. • Limpiar y retirar escombros de las áreas intervenidas. • Evaluar la madera extraída para identificar su uso en el proyecto o su donación a la comunidad. • Supervisar que el transporte y disposición final de madera cumpla con las normativas. <p>Gestión de residuos de tala:</p>	

Programa 12. Manejo ambiental para la tala y poda controlada		Código. BIO-12	
<ul style="list-style-type: none"> • Procesar residuos no aprovechables mediante triturado o astillado para reincorporarlos al suelo. • Disponer los residuos lejos de cuerpos de agua para evitar represamientos o contaminación. <p>Aprovechamiento de madera útil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar madera útil para actividades del proyecto (trinchos, manejo de taludes, entre otros). • Donar madera útil a proyectos comunitarios con supervisión de la autoridad ambiental. • Establecer áreas específicas para acopio de madera extraída y residuos. <p>Troceo y desramado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trozar la madera en longitudes comerciales y fragmentar residuos para facilitar su manejo. • Reutilizar los residuos como material para fertilización o conservación de suelos. 			
8. Momento de ejecución			
El programa se implementará previo y durante las actividades del proyecto.			
9. Lugar de ejecución		10. Responsables	
AID del proyecto.		Director de obra, especialista ambiental, residente.	
11. Monitoreo y seguimiento			
Indicador	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
(número de árboles intervenidos / número de árboles inventariados) x 100	Cumplimiento	Mensual	Informe trimestral de gestión ambiental y social Registro fotográfico
Volumen (m ³) de material vegetal removido / volumen (m ³) de material vegetal autorizado a remover) x 100	Cumplimiento	Mensual	Informe trimestral de gestión ambiental y social Registro fotográfico
Volumen total de madera utilizada en el proyecto / volumen	Cumplimiento	Mensual	Informe trimestral de gestión ambiental y social Registro fotográfico

Programa 12. Manejo ambiental para la tala y poda controlada			Código. BIO-12
total de madera extraída en el proyecto			
12. Registro de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none">• Informes mensuales de gestión ambiental y social.• Registro fotográfico.			

4.4.1.1.13 Programa 13. Atención a la comunidad. En la Tabla 41 se presentan

los mecanismos de atención a la comunidad del área de influencia, orientados a gestionar eficazmente quejas, solicitudes y reclamos durante la ejecución del proyecto.

Tabla 40. Programa 13. Atención a la comunidad.

Programa 13. Atención a la comunidad						Código: SOC-13		
Etapas del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación		Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
La ejecución del proyecto puede generar preocupaciones o reclamos por parte de la comunidad ubicada en el Área de Influencia Directa (AID). Por ello, es esencial establecer mecanismos eficaces de atención que aseguren una respuesta oportuna y adecuada a sus inquietudes.								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> • Crear y sostener medios de comunicación constantes con la comunidad local, tanto en zonas concentradas como dispersas dentro del Área de Influencia Directa (AID) del proyecto. • Divulgar información clara sobre los objetivos, características y alcances del proyecto, fomentando la participación y el respaldo de la población. • Atender, evaluar y responder oportunamente a las inquietudes, reclamos y observaciones justificadas presentadas por la comunidad. • Generar retroalimentación constructiva que contribuya a mejorar la gestión del proyecto. 								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
Atender y responder el 100% de las peticiones, quejas y reclamos (PQR) presentados por la comunidad y autoridades.					• N°. Quejas y reclamos atendidos / N°. de quejas y reclamos recibidos \times 100			
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de las dinámicas diarias y del bienestar general de las comunidades ubicadas en el Área de Influencia Directa (AID). • Generación de conflictos con actores comunitarios e institucionales debido a la falta de respuesta adecuada y oportuna a sus requerimientos. 								
6. Actividades generadoras del impacto								
<ul style="list-style-type: none"> • Señalización de obras. • Desplazamiento y funcionamiento de maquinaria pesada y vehículos de obra. • Retiro de vegetación, limpieza del terreno, excavaciones y trabajos de relleno. • Gestión y disposición adecuada de materiales de construcción y residuos como escombros. • Pavimentación y restauración de zonas intervenidas. • Operación de instalaciones temporales. 								
7. Acciones a desarrollar								

Programa 13. Atención a la comunidad				Código: SOC-13
1. Información y atención a la comunidad				
<ul style="list-style-type: none"> Habilitar un espacio en el campamento para recibir y atender a la comunidad, con herramientas como: Cartelera informativa sobre las actividades de obra. Planos del proyecto y cronograma. Formatos de atención a la comunidad. Listado de contactos de líderes comunitarios. Divulgar estrategias de atención comunitaria utilizando herramientas accesibles, como emisoras comunitarias y redes sociales, garantizando una comunicación clara y efectiva. 				
2. Implementación de un sistema de atención a la comunidad				
<ul style="list-style-type: none"> Diseñar un sistema de atención para prevenir conflictos, permitiendo atender de forma eficiente las solicitudes, inquietudes y reclamos. Atender todas las manifestaciones ciudadanas a través de un equipo interdisciplinario que incluya personal social, técnico, ambiental y de SST. Implementar un formato de registro para la atención al ciudadano que incluya la fecha, datos del solicitante, descripción y tipo de requerimiento. Estado de la solicitud (abierta o cerrada). 				
3. Protocolo de recepción, trámite y respuesta de manifestaciones ciudadanas				
<ul style="list-style-type: none"> Recibir solicitudes a través de diferentes canales (presencial, telefónico, correo electrónico, redes sociales). Registrar las solicitudes en una base de datos. Asignar responsables según el área involucrada (social, ambiental, técnica o predial). Analizar y proyectar una respuesta clara, oportuna y fundamentada. Verificar la congruencia de las respuestas antes de enviarlas al solicitante. Calificar las PQR como "cerradas" una vez resueltas satisfactoriamente. 				
4. Seguimiento y mejora continua				
<ul style="list-style-type: none"> Realizar seguimiento periódico a las PQR para verificar la satisfacción de los manifestantes. Formular acciones correctivas y preventivas para mejorar la atención a la comunidad. 				
8. Momento de ejecución				
Este programa se ejecutará durante las etapas preliminar, constructiva y de cierre del proyecto.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
Área de influencia directa: campamento, frentes de obra, fuentes de material e infraestructura asociada a la obra.		<ul style="list-style-type: none"> Director de obra. Residente de obra. Grupo de gestión socioambiental (residente y apoyo sociales). 		
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Quejas y reclamos atendidos	No. De PQRS atendidos / no. De PQRS recibidos.	De impacto	Mensual	Respuesta a inquietudes y quejas de la comunidad. Informes
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> Informes mensuales de gestión ambiental y social. 				

Programa 13. Atención a la comunidad	Código: SOC-13
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de quejas y reclamos. • Respuestas a solicitudes y reclamos. • Consolidado de manifestaciones ciudadanas. • Bitácora del Sistema de Atención al Usuario (SAU). 	

4.4.1.1.14 Programa 14. Información, divulgación y participación comunitaria.

La Tabla 41 describe las acciones para garantizar la entrega oportuna de información a la comunidad, promoviendo su participación y fortaleciendo la relación con el proyecto.

Tabla 41. Programa 14. Información, divulgación y participación comunitaria.

Programa 14. Información, divulgación y participación comunitaria						Código. SOC-14		
Etapa del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación		Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
Este programa es clave para fortalecer la relación entre la comunidad y el proyecto, asegurando su sostenibilidad. Proporcionar información clara, precisa y oportuna permite a las comunidades comprender, analizar y participar en las decisiones que impactan su entorno, fomentando la confianza y colaboración en la ejecución de la obra.								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que la comunidad del Área de Influencia Directa (AID), las autoridades locales, las Juntas de Acción Comunal (JAC) y los líderes comunitarios reciban información precisa, comprensible y en tiempo oportuno. • Sostener una comunicación fluida y continua con las entidades y autoridades vinculadas al desarrollo del proyecto. 								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Cero quejas por desinformación de la comunidad y autoridades. • Informar al 100% de las autoridades del AID. • Realizar el 100% de las reuniones programadas. 					<ul style="list-style-type: none"> • N°. De quejas recibidas. • N°. Autoridades del AID informadas / N°. Autoridades del AID x 100 • No. Reuniones realizadas/ reuniones programadas x 100 			
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> • Desinformación de la comunidad. • Alteración de la seguridad y actividades cotidianas. • Riesgos de accidentes para personal y terceros. • Afectación de ingresos económicos y movilidad. • Conflictos familiares y ruptura de redes sociales. 								
6. Actividades generadoras del impacto								

Programa 14. Información, divulgación y participación comunitaria		Código. SOC-14		
<ul style="list-style-type: none"> Todas las acciones relacionadas con la fase constructiva y la operación del proyecto. 				
7. Acciones a desarrollar				
1. Información a la comunidad				
Reuniones informativas:				
<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo encuentros con la comunidad en las fases previa, durante y posterior a la ejecución de las obras. Socializar los aspectos clave del proyecto, incluyendo sus características, el plan de manejo ambiental y el programa de gestión social. Convocar a líderes, autoridades locales y la comunidad mediante invitaciones, garantizando su asistencia. 				
Tipos de reuniones:				
<ul style="list-style-type: none"> Reunión de inicio: presentar la entidad contratante, objetivos, plazos y características del proyecto. Reuniones de avance: informar sobre el progreso, aciertos, obstáculos y planes futuros del proyecto. Reunión de finalización: comparar el estado inicial y final del proyecto, presentar balances de impacto y atender inquietudes de la comunidad. Reuniones extraordinarias: convocadas cuando surjan situaciones imprevistas o solicitudes específicas de la comunidad. 				
Soportes:				
<ul style="list-style-type: none"> Registro de asistencia, actas, fotografías y formatos de invitación. 				
2. Actividades de divulgación				
<ul style="list-style-type: none"> Volantes informativos: distribuir volantes con datos del proyecto, actividades y contactos para más información, llevando un registro detallado de su entrega. Puntos de información: instalar carteleras en puntos estratégicos para publicar avisos y reuniones. Cuñas radiales: emitir anuncios en emisoras locales para informar actividades e invitar a reuniones. Cartas personalizadas: dirigir comunicaciones específicas a comunidades y autoridades locales involucradas. 				
3. Registro de divulgación				
El registro de entrega de volantes incluirá:				
<ul style="list-style-type: none"> Fecha de entrega. Nombre y dirección de quien recibió el volante. Firma o huella dactilar del receptor. 				
8. Momento de ejecución				
El programa se desarrollará durante las etapas preliminar, constructiva y de cierre del proyecto.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
Área de Influencia Directa.		Director de obra, profesional social.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Reuniones informativas	Nº. Reuniones realizadas / no. Reuniones programadas \times 100	De control	Mensual	Actas, oficios, concertaciones, reuniones, registros fotográficos, etc.

Programa 14. Información, divulgación y participación comunitaria	Código. SOC-14
12. Registro de cumplimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Informes mensuales de gestión ambiental y social. • Actas de reuniones. • Registros firmados de asistentes. • Registro de atención al ciudadano y solicitudes. • Registro de entrega de volantes y copias. • Respuesta a solicitudes realizadas por la comunidad. 	

4.4.1.1.15 Programa 15. Cultura vial y pedagogía para la sostenibilidad.

En la Tabla 4243 se especifican las estrategias pedagógicas y educativas dirigidas a la comunidad, para fomentar la seguridad vial, la sostenibilidad del proyecto.

Tabla 42. Programa 15. Cultura vial y pedagogía para la sostenibilidad.

Programa 15. Cultura vial y pedagogía para la sostenibilidad						Código. Soc-15		
Etapas del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
Este programa tiene como objetivo generar mecanismos eficaces de comunicación, participación y diálogo con las comunidades impactadas por el proyecto, tanto en sus aspectos positivos como negativos. Además de facilitar la toma de conciencia de las responsabilidades compartidas entre el contratista y las comunidades, se pretende promover un cambio de actitud hacia la sostenibilidad de la obra y la protección del medio ambiente. También se busca prevenir accidentes durante las fases constructiva y operativa del proyecto, fortaleciendo la gestión integral del entorno.								
2. Objetivos								
Formular e implementar acciones que promuevan la apropiación y sostenibilidad del proyecto a través de procesos educativos y de sensibilización dirigidos a instituciones educativas, comunidades, líderes territoriales y el Comité de Participación Comunitaria (CPC).								
3. Metas					4. Indicadores de cumplimiento			
<ul style="list-style-type: none"> • Generar estrategias para promover la sostenibilidad en las comunidades educativas y el AID. • Establecer mecanismos de participación ciudadana que permitan el seguimiento y la supervisión comunitaria de las actividades constructivas. 					<ul style="list-style-type: none"> • N°. De estrategias desarrolladas / N°. de estrategias planteadas en el PMA. • N°. De reuniones realizadas con el comité / N°. Reuniones programadas. 			
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> • Conflictos con la comunidad. 								

Programa 15. Cultura vial y pedagogía para la sostenibilidad	Código. Soc-15
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación al desplazamiento vehicular en el corredor vial y vías de acceso. • Alteraciones en actividades cotidianas, comerciales y educativas. • Desinformación y creación de falsas expectativas en la comunidad. 	
6. Actividades generadoras del impacto	
Todas las acciones relacionadas con la fase constructiva y la operación del proyecto.	
7. Acciones a desarrollar	
<p>1. Comité de participación comunitaria (CPC)</p> <p>El CPC será un grupo conformado por líderes comunitarios, JAC y representantes locales para promover la participación y control social en la obra, sirviendo como enlace entre la comunidad y el contratista.</p> <p>Requisitos para los miembros del CPC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser residentes o tener actividades económicas en el AID. • Ser mayores de edad y multiplicadores de información. • Participar activamente en talleres pedagógicos y resolución de conflictos. <p>Procedimiento para conformación del CPC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la vinculación al CPC durante la reunión de inicio. • Registrar datos de los interesados (nombre, cédula, contacto, actividad en el AID). <p>Reuniones del CPC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones mensuales con el contratista y la interventoría. • Temas tratados: avances de obra, manifestaciones ciudadanas y compromisos adquiridos. • Registro de cada reunión: actas, asistencia y registros fotográficos. <p>2. Talleres pedagógicos de sostenibilidad</p> <p>Los talleres se diseñarán considerando las particularidades sociales, económicas y ambientales del Área de Influencia Directa (AID), y estarán orientados a estudiantes, comunidades locales, líderes y al Comité de Participación Comunitaria (CPC), con el fin de promover la sostenibilidad, la seguridad vial y la prevención de riesgos.</p> <p>Proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer contacto con directivas de instituciones educativas y líderes comunitarios. • Diseñar el programa de talleres incluyendo fechas, horarios, temáticas y metodología. • Informar a la interventoría sobre la programación de los talleres. • Desarrollar material de apoyo, como afiches y plegables. • Concertar fechas y temáticas con la población objetivo. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres trimestrales dirigidos a diversos usuarios de la vía (peatones, conductores, comerciantes). <p>Temas propuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad vial y normas de tránsito. • Manejo adecuado de recursos hídricos y aguas residuales. • Protección de flora y fauna, con énfasis en especies amenazadas. • Manejo de residuos sólidos y hábitos saludables. • Resolución de conflictos y comunicación asertiva. <p>Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres en instituciones educativas durante jornadas pedagógicas (2-3 días). • Suministro de refrigerios para los asistentes. • Registro detallado de cada taller: actas, asistencia y registros fotográficos. 	

Programa 15. Cultura vial y pedagogía para la sostenibilidad				Código. Soc-15
<p>3. Material pedagógico y divulgación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribuir material pedagógico en lugares estratégicos como escuelas, mercados y alcaldías. • Realizar la entrega en días con mayor afluencia, ajustándose a las dinámicas locales. • Proporcionar kits pedagógicos al finalizar los talleres, con herramientas de aprendizaje para los participantes. <p>4. Señalización y seguridad vial</p> <p>Identificar y señalizar zonas críticas por visibilidad, tránsito y topografía, así como áreas cercanas a equipamientos sociales.</p>				
8. Momento de ejecución				
El proceso de participación institucional y comunitaria iniciará en la etapa de pre-construcción y continuará durante toda la ejecución del proyecto.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
Área de influencia directa.		Director de obra y equipo profesional socioambiental.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Talleres Pedagógicos	No de talleres programados con CPC y/o comunidad / no. De talleres con CPC y/o comunidad desarrollados x 100	De control	Bimensual	Actas de asistencia.
Difusión y reuniones de cultura vial.	No. De reuniones realizadas / no. Reuniones programadas x 100	De control	Bimensual	Actas de asistencia.
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Registros fotográficos. • Actas de reuniones. • Listados firmados de asistentes. • Material de apoyo (afiches, plegables). • Informes mensuales. 				

4.4.1.1.16 Programa 16. Contratación de mano de obra. La Tabla 434 describe las medidas que buscan priorizar la contratación de mano de obra local, contribuyendo al desarrollo económico del área de influencia.

Tabla 43. Programa 16. Contratación de mano de obra.

Programa 16. Contratación de mano de obra						Código. SOC-16		
Etapa del proyecto	Preliminar	X	Construcción	X	Operación	X	Cierre y abandono	X
Medida de manejo ambiental	Control	X	Mitigación	X	Prevención	X	Compensación	
1. Justificación								
El programa está orientado a generar beneficios directos para las comunidades que habitan el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, priorizando la contratación de personas residentes que se encuentren en edad laboral, hayan visto disminuidos sus ingresos debido al proyecto o estén desempleadas. También busca evitar la migración de mano de obra foránea y promover la estabilidad económica en la región mediante la generación de empleos locales.								
2. Objetivos								
<ul style="list-style-type: none"> Favorecer la generación de ingresos en los hogares pertenecientes a las comunidades del Área de Influencia Directa (AID). Prevenir el ingreso de población externa al territorio del AID, promoviendo la contratación local. Prevenir conflictos con la comunidad mediante una gestión equitativa de la contratación. 								
3. Metas				4. Indicadores de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> Incrementar los ingresos de las familias locales del AID. Minimizar la migración de trabajadores externos al AID. 				<ul style="list-style-type: none"> Nº. De empleos generados Nº. De personas vinculadas de la zona / Nº. de empleos requeridos para el proyecto. 				
5. Impactos considerados								
<ul style="list-style-type: none"> Incremento en los ingresos familiares. Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades ubicadas en el Área de Influencia Directa (AID). 								
6. Actividades generadoras del impacto								
Contratación de personal priorizando a los residentes del AID.								
7. Acciones a desarrollar								
1. Contratación de mano de obra residente en el AID								
El contratista desarrollará las siguientes actividades para garantizar una contratación justa y transparente: Informar a la comunidad:								
<ul style="list-style-type: none"> Detallar los requerimientos de mano de obra no calificada, incluyendo el número de puestos necesarios. Especificar los requisitos y criterios de selección, priorizando a personas en situaciones vulnerables (cabezas de familia, desplazados, reinsertados). 								

Programa 16. Contratación de mano de obra			Código. SOC-16	
<ul style="list-style-type: none"> Explicar el procedimiento de contratación, las etapas de selección, fechas de entrevistas y exámenes, y las condiciones laborales. <p>Difusión de vacantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizar plataformas como la agencia pública de empleo del SENA. Publicar información en las oficinas de empleo de la alcaldía y otros puntos estratégicos del AID. Instalar un servicio de atención al usuario (SAU) para facilitar el acceso de los interesados. <p>Proceso de inscripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Recibir hojas de vida actualizadas con la experiencia laboral detallada. Explicar las condiciones laborales (contratos por obra, seguridad social, pagos mediante cuenta bancaria). Consolidar una base de datos con las hojas de vida físicas y digitales. <p>Selección y vinculación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar entrevistas y evaluaciones. Seleccionar personal cumpliendo con la normativa laboral vigente. <p>2. Contratación de mano de obra calificada</p> <p>Dar preferencia a la vinculación de personal calificado proveniente del Área de Influencia Directa (AID). En caso de no encontrar perfiles adecuados, el contratista podrá buscar personal en otras regiones. Validar la experiencia profesional y realizar entrevistas técnicas específicas para los cargos. Garantizar que se respeten todas las disposiciones de la normativa laboral vigente a lo largo de cada etapa del proceso de contratación.</p> <p>3. Manejo de expectativas laborales</p> <p>El contratista deberá informar con precisión sobre la cantidad y tipo de empleos disponibles para evitar falsas expectativas. Fijar criterios de selección y coordinar con organizaciones locales (JAC y alcaldías).</p> <p>4. Acercamiento empresa-comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> Priorizar la contratación de residentes del AID. Publicar vacantes en las alcaldías locales. Incluir registros y reportes de contrataciones en los informes mensuales. 				
8. Momento de ejecución				
Las oficinas para la recepción de solicitudes, selección y contratación estarán activas desde el inicio de las obras preliminares y operarán durante toda la etapa de construcción.				
9. Lugar de ejecución		10. Responsables		
Campamentos y otros sitios coordinados con las alcaldías municipales y gobernaciones.		Director de obra, residente de obra, profesional social.		
11. Monitoreo y seguimiento				
Indicador	Descripción	Tipo de indicador	Periodicidad	Registro
Empleos generados	No empleos generados	De impacto positivo	Mensual	Contratos suscritos afiliación a la seguridad social.
Personas del AID	Mano de obra No calificados de la zona /			

Programa 16. Contratación de mano de obra				Código. SOC-16
	Mano de obra no calificada contrada x 100			
12. Registro de cumplimiento				
<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de vida y contratos del personal vinculado. • Informes mensuales de contrataciones. • Registros de afiliaciones a la seguridad social. 				

4.4.1.2 Capacitación en gestión ambiental a personal de interventoría. El proceso de capacitación busca transformar o mejorar ciertas actitudes y comportamientos en las personas que están siendo formadas, con el objetivo de optimizar su desempeño según el rol que desempeñan en la sociedad. En este caso, se espera que la implementación del plan de capacitación logre cambios de actitud que, a su vez, generen transformaciones duraderas en el comportamiento de cada uno de los participantes, a través del conocimiento adquirido y el desarrollo de habilidades (CATIE, 2008).

La capacitación en gestión ambiental es un componente crucial para asegurar que todos los involucrados en un proyecto comprendan la importancia de sus acciones y decisiones en relación con el entorno. Este proceso no solo busca impartir conocimientos técnicos, sino que también se enfoca en transformar las actitudes y comportamientos de los participantes. La idea es que, al finalizar la capacitación, cada individuo esté mejor preparado para asumir su rol y contribuir de manera efectiva a la sostenibilidad del proyecto.

A continuación, en la Tabla 445, se establece un plan de capacitación ambiental, el cual debe ser dirigido a todo el equipo de interventoría, profesional y técnico.

Tabla 44. Programa de capacitación de gestión ambiental.

Aspecto	Descripción																								
Objetivo general	Fortalecer actitudes en el equipo interventor para optimizar su desempeño en gestión ambiental, asegurando una comprensión integral de la sostenibilidad y su aplicación práctica en proyectos.																								
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fomentar la conciencia ambiental del equipo interventor. ✓ Desarrollar habilidades prácticas relacionadas con la gestión ambiental. ✓ Generar un cambio de actitud hacia prácticas sostenibles. ✓ Promover el compromiso y la responsabilidad ambiental. ✓ Establecer mecanismos de monitoreo y evaluación para medir el impacto de la capacitación. 																								
Estructura del programa de capacitación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Módulo</th> <th>Temas</th> <th>Duración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Introducción a la gestión ambiental</td> <td>Conceptos básicos, importancia de la sostenibilidad</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>2. Normativa ambiental</td> <td>Legislación y regulaciones nacionales e internacionales</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>3. Manejo de residuos sólidos</td> <td>Clasificación, reciclaje y disposición final</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>4. Control de contaminación</td> <td>Estrategias para minimizar impactos ambientales</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>5. Conservación de recursos naturales</td> <td>Uso eficiente de los recursos naturales</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>6. Herramientas prácticas</td> <td>Seguimiento a un Plan de Manejo Ambiental</td> <td>4 horas</td> </tr> <tr> <td>7. Evaluación y monitoreo</td> <td>Indicadores de desempeño y evaluación de impacto</td> <td>4 horas</td> </tr> </tbody> </table>	Módulo	Temas	Duración	1. Introducción a la gestión ambiental	Conceptos básicos, importancia de la sostenibilidad	4 horas	2. Normativa ambiental	Legislación y regulaciones nacionales e internacionales	4 horas	3. Manejo de residuos sólidos	Clasificación, reciclaje y disposición final	4 horas	4. Control de contaminación	Estrategias para minimizar impactos ambientales	4 horas	5. Conservación de recursos naturales	Uso eficiente de los recursos naturales	4 horas	6. Herramientas prácticas	Seguimiento a un Plan de Manejo Ambiental	4 horas	7. Evaluación y monitoreo	Indicadores de desempeño y evaluación de impacto	4 horas
Módulo	Temas	Duración																							
1. Introducción a la gestión ambiental	Conceptos básicos, importancia de la sostenibilidad	4 horas																							
2. Normativa ambiental	Legislación y regulaciones nacionales e internacionales	4 horas																							
3. Manejo de residuos sólidos	Clasificación, reciclaje y disposición final	4 horas																							
4. Control de contaminación	Estrategias para minimizar impactos ambientales	4 horas																							
5. Conservación de recursos naturales	Uso eficiente de los recursos naturales	4 horas																							
6. Herramientas prácticas	Seguimiento a un Plan de Manejo Ambiental	4 horas																							
7. Evaluación y monitoreo	Indicadores de desempeño y evaluación de impacto	4 horas																							
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clases teóricas: Se utilizarán presentaciones, videos y discusión de casos para proporcionar información teórica. ✓ Talleres prácticos: Se realizarán actividades interactivas para aplicar los conocimientos adquiridos, como simulaciones y ejercicios en campo. ✓ Estudios de caso: Análisis de ejemplos reales de gestión ambiental, destacando éxitos y lecciones aprendidas. ✓ Trabajo en grupo: Promover la colaboración y el intercambio de ideas entre los participantes. 																								
Recursos	Material didáctico, equipos audiovisuales, espacio adecuado, acceso a recursos en línea.																								
Evaluación del programa	<p>Pre-Evaluación: Encuestas iniciales para medir el conocimiento y actitudes de los participantes antes de la capacitación.</p> <p>Evaluación: Cuestionarios y retroalimentación al finalizar cada módulo.</p> <p>Post-Evaluación: Encuestas al final del programa para medir cambios en el conocimiento y actitudes.</p>																								
Cronograma	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Semana</th> <th>Actividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Semana	Actividad																						
Semana	Actividad																								

Aspecto	Descripción
	1 Módulo 1 y 2
	2 Módulo 3 y 4
	3 Módulo 5 y 6
	4 Módulo 7 y evaluación final
Conclusiones	La capacitación proporcionará conocimientos y habilidades para fomentar prácticas sostenibles entre el equipo interventor.

4.4.1.3 Instalación de Buzón de Quejas, Reclamos, Sugerencias, Felicitaciones del equipo de interventoría . La implementación de un buzón destinado a recibir quejas, reclamos, sugerencias y reconocimientos por parte de la interventoría constituye una medida fundamental para promover la inclusión y el involucramiento activo de la comunidad en el avance del proyecto. Este buzón permitirá canalizar inquietudes y propuestas de mejora, así como identificar las diversas situaciones presentadas que molesten a la comunidad. El modelo del formato a emplear, se establece en la Figura 7.

Figura 7. Formato para QRSF.

Formato Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Felicitaciones			
Nombre:	_____	Identificación:	_____
Identificación:	_____	Fecha:	_____
Petición:	Queja: _____	Reclamo: _____	Sugerencia: _____
Felicitaciones: _____			
Descripción			

Formato Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Felicitaciones
Señor usuario recuerde que su petición será solucionada después de tres días hábiles de la apertura del buzón. Recuerde la apertura del buzón se realizará todos días los viernes.
En la INTERVENTORÍA nos interesa su opinión.
Firma:
Correo electrónico:
Teléfono:

4.4.2 *Etapa de construcción*

La etapa de construcción es fundamental para garantizar que las prácticas ambientales se integren efectivamente en el desarrollo del proyecto. Durante esta fase, es esencial realizar un seguimiento continuo para asegurar el cumplimiento de las normativas y medidas establecidas por la normatividad vigente. Para facilitar este proceso, se ha diseñado una lista de chequeo que servirá como herramienta para evaluar el cumplimiento de los requisitos ambientales y asegurar una gestión adecuada durante la construcción, como se observa en la Tabla 46.

Tabla 45. Lista de chequeo general para seguimiento ambiental.

Elemento	Descripción	Cumple (Sí/No)
Permisos y licencias	Verificar que se cuente con todos los permisos requeridos.	
Implementación del PMA	Asegurarse de que se están aplicando las medidas del PMA.	

Elemento	Descripción	Cumple (Sí/No)
Control de emisiones	Monitorear emisiones atmosféricas y niveles de ruido.	
Gestión de residuos	Revisar el manejo adecuado de residuos sólidos y escombros.	
Capacitación del personal	Verificar que el personal ha recibido la capacitación necesaria.	
Manejo de vertimientos	Verificar que se gestionen adecuadamente los vertimientos.	
Condiciones de seguridad	Comprobar que se implementan medidas de seguridad en el sitio.	
Informe de incidencias	Llevar un registro de cualquier incidente ambiental.	

4.4.3 Puesta en marcha de obras

La etapa de puesta en marcha de obras es crítica para garantizar el correcto funcionamiento de las infraestructuras implementadas y su alineación con los estándares técnicos, ambientales y normativos aplicables. Durante esta fase, se deben llevar a cabo pruebas clave que permitan verificar la calidad y el desempeño de los sistemas, asegurando que cumplan con los objetivos técnicos y ambientales del proyecto. Así, como un informe final de cumplimiento.

4.4.3.1 Prueba de estanqueidad y/o hermeticidad en redes de alcantarillado.

De acuerdo con la Norma Técnica de Ensayo, emitida por EMCALI, et ál, (2011), la prueba de estanqueidad y/o hermeticidad en redes de alcantarillado tiene como objetivo identificar los elementos técnicos que aseguren la estanqueidad y/o hermeticidad en los sistemas de alcantarillado.

La realización de esta prueba tiene una relevancia crucial dentro de la gestión ambiental, ya que contribuye significativamente a evitar la contaminación del suelo y de las fuentes hídricas en el área de influencia. Un sistema de alcantarillado con filtraciones puede provocar la descarga de aguas residuales sin tratamiento, generando impactos negativos tanto en la salud humana como en los ecosistemas cercanos. Asegurar la hermeticidad del sistema es, por tanto, una acción clave. En este sentido, la ejecución de dichas pruebas no solo permite verificar el adecuado desempeño del alcantarillado sanitario, sino que también representa una medida esencial dentro de las estrategias de gestión ambiental, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se recomienda optar por la Norma Técnica de Ensayo, emitida por EMCALI, et ál, (2011), para la realización de esta prueba.

4.4.3.2 Pruebas de calidad del agua residual del sistema de tratamiento de aguas residuales. Es necesario llevar a cabo análisis de calidad del agua residual con el fin de evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales implementado en el corregimiento de Saloa, ubicado en el municipio de Chimichagua. Estas acciones deben alinearse con lo dispuesto en la Resolución 0631 de 2015, la cual establece los parámetros fisicoquímicos y los límites máximos permisibles para los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas e industriales, incluyendo aquellas provenientes de actividades comerciales, de servicios y de los operadores del servicio de alcantarillado que descargan en cuerpos de agua superficial, según lo indicado en su Artículo 8 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015b).

4.4.3.3 Informe final de cumplimiento ambiental. Se debe realizar un informe final en donde se verifica el cumplimiento de las actividades y responsabilidades en el ámbito ambiental. El informe representa un balance integral de las actividades ejecutadas durante el proyecto, con énfasis en la verificación del cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA. Este documento debe reflejar el compromiso de la interventoría como garante de que las acciones emprendidas por el contratista se alineen con las normativas ambientales vigentes, las buenas prácticas de ingeniería y los objetivos de sostenibilidad. Además, constituye una herramienta clave para documentar lecciones aprendidas y formular estrategias para la mejora continua en proyectos futuros.

En este informe se presentan los resultados obtenidos, la evaluación del cumplimiento de los indicadores de gestión ambiental y las recomendaciones desde la perspectiva técnica de la

interventoría. Su propósito es consolidar una visión crítica que fomente el desarrollo de proyectos con un enfoque ambientalmente responsable.

4.4.3.3.1 *Objetivos del informe.*

- Validar que el proyecto se haya desarrollado dentro del marco legal establecido, incluyendo licencias, permisos y regulaciones aplicables.
- Medir el nivel de cumplimiento de las actividades planificadas en el PMA, verificando la efectividad de las medidas implementadas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales.
- Señalar las debilidades y oportunidades detectadas durante la ejecución del proyecto para optimizar la gestión ambiental en futuros desarrollos.
- Sugerir estrategias para fortalecer la sostenibilidad de los proyectos, enfocándose en prácticas innovadoras y sostenibles.

4.4.3.3.2 *Estructura del informe.*

A continuación, en la tabla 47, se plantea la estructura que deberá tener el informe final de cumplimiento ambiental.

Tabla 46. Estructura del informe final de cumplimiento.

Ítem	Descripción
Portada	Identificación del proyecto, contratista, interventoría, y datos contractuales.
Introducción	Contexto del proyecto y objetivos del informe. Alcance de la interventoría, destacando el rol en el componente ambiental.
Cumplimiento normativo	Verificación de permisos, licencias y otros requerimientos legales. Observaciones y acciones correctivas implementadas.

Ítem	Descripción
Metodología	Descripción de las técnicas de supervisión y seguimiento ambiental aplicadas. Indicadores clave utilizados para evaluar el cumplimiento.
Resultados	Resumen de los principales hallazgos de la supervisión ambiental. Análisis detallado del cumplimiento de cada programa del PMA (físico, biótico y socioeconómico) y nivel de cumplimiento global de este. Indicadores de gestión y resultados obtenidos (beneficios ambientales obtenidos durante el proyecto, como restauración ecológica).
Conclusiones	Balance general del cumplimiento ambiental. Reflexión sobre las principales lecciones aprendidas.
Recomendaciones	Recomendaciones para fortalecer la sostenibilidad y la relación con las comunidades afectadas en relación con los programas del PMA. Propuestas de mejora para optimizar la gestión ambiental.
Anexos	Bitácora de visitas, registros fotográficos, actas de reuniones y matrices de seguimiento.

Conclusiones

El interventor desempeña un papel fundamental en asegurar que el proyecto cumpla con las normativas ambientales vigentes desde la fase preliminar hasta la puesta en marcha de las obras. La interventoría debe garantizar que las actividades del proyecto se alineen con los requisitos ambientales establecidos en la normativa, evitando sanciones y minimizando impactos negativos.

El análisis de impactos ambientales reveló que las actividades del proyecto en cuestión generan principalmente efectos negativos sobre aspectos ambientales; las actividades de construcción, como excavaciones, tala de árboles y transporte de materiales, están asociadas con

impactos significativos en los medios físico (aire, agua, suelo), biótico (flora, fauna, ecosistemas) y socioeconómico (calidad de vida, movilidad, economía local).

Los impactos negativos más importantes incluyen alteraciones en la calidad del aire, pérdida de vegetación y fauna, alteración de la estructura del suelo y su permeabilidad, y contaminación de cuerpos de agua, estos impactos requieren atención prioritaria en las estrategias de mitigación y control. Así mismo, la disminución de la cobertura vegetal y la fragmentación de ecosistemas también son impactos de considerable importancia, destacando la necesidad de realizar un manejo adecuado de los recursos naturales, particularmente en áreas sensibles y biodiversas.

Se identificaron 86 impactos negativos, de los cuales el 23% se clasifican con una importancia severa y el 5% con importancia crítica. Los impactos más críticos incluyen la contaminación de agua por vertimientos accidentales y la pérdida de flora endémica. El análisis de la importancia de los impactos negativos también destaca que un alto porcentaje (39%) de los impactos tiene importancia moderada, lo que indica que aunque los efectos no sean extremadamente graves, su acumulación puede afectar la sostenibilidad ambiental a largo plazo si no se gestionan adecuadamente.

A pesar de los impactos negativos predominantes, el proyecto presenta impactos positivos significativos, especialmente en el mejoramiento de los servicios básicos a largo plazo, como el suministro adecuado de alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales. Esto contribuirá a mejorar la calidad de vida de la comunidad del corregimiento de Saloa, con una mejor salud pública y menos riesgos asociados a la contaminación ambiental.

En relación con el seguimiento ambiental del proyecto, este ha sido inconsistente y en muchos casos insuficiente. Aunque la interventoría reportó algunas actividades relacionadas con

el componente ambiental, la periodicidad de estas actividades fue irregular, y en muchas ocasiones, no se reportaron acciones ambientales en los informes.

En especial, la falta de continuidad en el seguimiento de los programas de manejo ambiental, como el manejo de la vegetación, el manejo de residuos y la gestión de vertimientos, se destacó como una debilidad importante. No se presentaron fichas de manejo ambiental, ni listas de chequeo. Se presentó un Programa, pero, la falta de actualización de este y el seguimiento de su implementación a lo largo del proyecto evidencia una gestión ambiental no lo suficientemente rigurosa.

La falta de un PMA se identificó como una de las principales brechas en la gestión ambiental del proyecto. Aunque existen programas ambientales específicos, como se relaciona anteriormente, no se observó una implementación adecuada y sistemática de los mismos a lo largo del ciclo del proyecto, reflejado una falta de dirección clara para la gestión ambiental, atribuida a la falta de este mecanismo de control ambiental.

Las pruebas de calidad del agua residual en el punto de vertimiento posterior al sistema de tratamiento de aguas residuales, así como el cumplimiento con las normativas sobre la estanqueidad del alcantarillado, son fundamentales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en lo que respecta a la protección del agua y la salud pública.

El proyecto de saneamiento básico tiene un alto potencial para mejorar las condiciones de vida de la comunidad del corregimiento de Saloa a largo plazo, especialmente en términos de salud pública y acceso a servicios de saneamiento básico. Sin embargo, las actividades de construcción generan impactos ambientales significativos que deben ser gestionados cuidadosamente mediante la implementación de un PMA, el monitoreo constante y la adopción de medidas de mitigación.

El rol de la interventoría y la participación de la comunidad son claves para asegurar que los beneficios del proyecto superen los impactos negativos, garantizando así su sostenibilidad y éxito a largo plazo. Es preciso afirmar que, en el proyecto en cuestión, la interventoría no cumplió su rol en el aspecto ambiental de manera integral. Por ello, se espera que las recomendaciones formuladas sean tomadas en cuenta en futuros proyectos de saneamiento básico similares, con el fin de fortalecer la gestión ambiental y asegurar la correcta implementación de las medidas necesarias para minimizar los impactos ambientales negativos.

Referencias

- Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá. (2018). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo de centro control*. Modelia.
https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/2018ag/web_salud_seguridad/archivos/planes_preencion/07_centro_control/2_Analisis_Vulne_Rie_2018.pdf.
- Arbelaez Bermudez, K. y Parra Sepulveda, M. (2017). *Análisis de impacto ambiental y social de las plantas de tratamiento de aguas residuales en Brasil como lecciones aprendidas para la ciudad de Bogotá D.C.* [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Católica de Colombia. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia.
<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/8629e619-a2e3-47a8-b0a0-b4d119160410/content>.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2019). *Glosario de Términos Licenciamiento Ambiental*. https://www.anla.gov.co/01_anla/glosario-de-terminos-de-licenciamiento-ambiental.
- Arboleda González, J. A. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín, Colombia.
- Asprilla Lara, Y. y Castro Valencia, D. M. (2016). Los planes de manejo ambiental (PMA): una herramienta de control a los impactos ambientales que generan la instalación de redes servicios públicos domiciliarios en Colombia. *Revista Tecnogestión: Una mirada al ambiente*, 13(1), 37-50.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/12125/12683>.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2010). *Manual de Gestión Socio-Ambiental para Obras de Construcción*. (1ª.e.d.). Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín. <https://www.metropol.gov.co/ambiental/SiteAssets/Paginas/Consumo-sostenible/Construccion-sostenible/Manualambientalparaprocesosconstructivos.pdf>.

Chamorro Solórzano, G. E., Pérez Ruíz, D. D. y Serrano Guzmán, M. F. (2022). Rol del interventor en la gestión de proyectos de infraestructura pública: estudio de caso del Valle del Cauca, Colombia. *CIENCIA ergo-sum*, 29(1), 1-16. <https://doi.org/10.30878/ces.v29n1a1>.

Colombia Compra Eficiente. (2021). *SECOPI*. <https://www.colombiacompra.gov.co/secop/secop>.

Conesa Fernández-Vitora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4.ª ed.). Mundi-Prensa.

Congreso de la República de Colombia. (1973, 19 de diciembre). Ley 23 de 1973. *Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial.

Congreso de la República de Colombia. (1974, 18 de diciembre). Decreto 2811 de 1974. *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Diario Oficial No. 34243.

Congreso de la República de Colombia. (1979, 24 de enero). Ley 09 de 1979. *Por la cual se dictan medidas sanitarias*. Diario Oficial.

Congreso de la República de Colombia. (1982, 14 de enero). Decreto 02 de 1982. *Por el cual se dictan normas sobre control de emisiones atmosféricas*. Diario Oficial.

Congreso de la República de Colombia. (1984, 26 de junio). Decreto 1594 de 1984. *Por el cual se reglamentan los usos del agua y los vertimientos*. Diario Oficial.

Congreso de la República de Colombia. (1993a, 28 de octubre). Ley 80 de 1993. *Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública*. Diario Oficial No. 41094.

Congreso de la República de Colombia. (1993b, 22 de diciembre). 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*. Diario Oficial No. 41146.

Congreso de la República de Colombia. (1994, 31 de mayo). Ley 134 de 1994. *Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana*. Diario Oficial No. 41373.

Congreso de la República de Colombia. (1995, 5 de junio). Decreto 948 de 1995. *Por el cual se dicta el reglamento de protección y control de la calidad del aire*. Diario Oficial No. 41938.

Congreso de la República de Colombia. (1996, 28 de marzo). Decreto 605 de 1996. *Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 142 de 1994 en cuanto al servicio público de aseo*. Diario Oficial.

Congreso de la República de Colombia. (1997b, 9 de julio). Ley 373 de 1997. *Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua*. Diario Oficial No. 43011.

Congreso de la República de Colombia. (1997a, 19 de agosto). Ley 400 de 1997. *Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes y otras definiciones*. Diario Oficial No. 43113.

Congreso de la República de Colombia. (2003, 9 de octubre). Ley 842 de 2003. *Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de*

sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 45340.

Congreso de la República de Colombia. (2007, 16 de julio). Ley 1150 de 2007. *Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.* Diario Oficial No. 46691.

Congreso de la República de Colombia. (2008, 16 de julio). Ley 1229 de 2008. *Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997.* Diario Oficial No. 47052.

Congreso de la República de Colombia. (2011, 12 de julio). Ley 1474 de 2011. *Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.* Diario Oficial No. 48128.

Corporación Autónoma Regional Del Magdalena – CORPAMAG. (2021). *Documento síntesis para declaratoria del Complejo Cenagoso De La Zapatosa como área protegida.* <https://www.corpamag.gov.co/archivos/AreasProtegidas/ComplejoCenagosoZapatosaDocumentoSintesis.pdf>.

EMCALI EICE ESP, GUENA. (2011). *Prueba de estanqueidad en redes de alcantarillado. NDC-EN-RA-009. Norma Técnica de Recolección de Aguas Residuales y Lluvias.*

Garavito Romero, L. M. (2018). *Responsabilidad jurídica del interventor en los contratos de obra estatales celebrados en Colombia.*

Jiménez Lozano, C., Moreno Ramirez, J. y Perdomo Rivas, G. (2019). *Diseño de una guía de interventoría para la construcción de un sistema de alcantarillado.* [Trabajo de grado, Ingeniería Civil]. Universidad Cooperativa de Colombia. Repositorio Institucional

Universidad Cooperativa de Colombia.

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/c224342a-2966-41ca-b7aa-324f19b3a544/content>.

Ministerio de Ambiente. (1996, 3 de enero). Resolución 005 de 1996: *Por la cual se establecen niveles de emisión de contaminantes por fuentes móviles*. Diario Oficial.

Ministerio de Ambiente. (1996, 26 de junio). Resolución 909 de 1996. *Por la cual se establecen límites permisibles de emisión de fuentes móviles*. Diario Oficial.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006, 1 de abril). *Resolución 627 de 2006. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*. Diario Oficial No. 46181.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015, 17 de marzo). Resolución 0631 de 2015. *Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 49486.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019, 26 de diciembre). Resolución 2814 de 2019. *Por la cual se establecen los lineamientos para la gestión integral de residuos peligrosos o residuos especiales y se adoptan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 51.087.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2000, 3 de agosto). *Decreto 2676 de 2000. Por el cual se reglamenta la gestión de residuos hospitalarios y similares*. Diario Oficial No. 44100.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2002, 2 de agosto). Decreto 1713 de 2002. *Por el cual se reglamenta la gestión integral de residuos sólidos*. Diario Oficial No. 44854.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005, 30 de diciembre). Decreto 4741 de 2005. *Por el cual se reglamenta parcialmente la gestión de residuos peligrosos*. Diario Oficial No. 46160.

Ministerio del Medio Ambiente. (1994, 10 de noviembre). Resolución 541 de 1994. *Por la cual se establecen medidas sobre el manejo de escombros y materiales de construcción*. Diario Oficial.

Ministerio del Medio Ambiente. (1997, 21 de marzo). Resolución 541 de 1997. *Por la cual se dictan normas para el manejo, transporte y disposición de escombros*. Diario Oficial.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017, 14 de junio). Resolución 0330 de 2017. *Por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS*. Diario Oficial No. 50.263.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021, 10 de agosto). Resolución 0799 de 2021. *Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017*. Diario Oficial No. 51.747.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). *Gestión Ambiental Sectorial*. <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-ambiental-sectorial>.

Icontec. (2000). Norma Técnica Colombiana NTC 4739: *Gestión ambiental. Guía para la identificación de aspectos ambientales y determinación de aquellos que tienen impactos significativos*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Parra Ariza, J. y Tovar Cuenca, M. (2021). Criterios de inspección para la ejecución de la interventoría técnica de proyectos de renovación de alcantarillado pluvial y sanitario en tubería PVC de pared interior lisa y exterior corrugada con un diámetro de seis a dieciocho pulgadas (6"-18") en Bogotá D.C.- Colombia. [Monografía, Especialización en Interventoría y Supervisión de Obras de Construcción]. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco José De Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/29235/TovarCuencaMarisolyParraArizaJerssonAugusto2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Presidencia de la República de Colombia. (2012, 13 de abril). Decreto 734 de 2012. *Por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 48400.

Presidencia de la República de Colombia. (2013, 17 de julio). Decreto 1510 de 2013. *Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública*. Diario Oficial No. 48854.

Presidencia de la República de Colombia. (2015, 26 de mayo). Decreto 1077 de 2015. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio*. Diario Oficial No. 49523.

Presidencia de la República de Colombia. (2014, 15 de octubre). Decreto 2041 de 2014. *Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales*. Diario Oficial No. 49305.

Presidencia de la República de Colombia. (2015, 26 de mayo). Decreto 1076 de 2015. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Diario Oficial No. 49523.

Organización de las Naciones Unidas. (2014). *17 objetivos para transformar nuestro mundo*.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>.

Romero Baéz, M. C. y Montaña Ayala J. C. (2010). Evaluación y seguimiento al plan de manejo ambiental (PMA) del proyecto doble calzada (INVIAS), tramo Altos de Zaragoza-Triana-Quebrada Limones (PR29+00 a PR46+200) departamento del Valle del Cauca [Trabajo de grado, Ingeniería Ambiental y Sanitaria]. Universidad de la Salle. Repositorio Institucional Universidad de la Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/274/.

Sánchez Cubides, D. (2018). Apoyo en la labor de Interventoría Ambiental del Programa de Implementación del Plan de Manejo Ambiental PIPMA, en las obras ejecutadas por Unión Temporal Vías Kennedy 2016 y Consorcio Banderas [Trabajo de grado, Ingeniería Ambiental]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13514/SanchezCubidesDeisy2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.