



**Promoción de estrategias para la gestión ambiental en obras de infraestructura viales de
Amoccidente**

Flor Enith Holguín Duarte

Informe de práctica para optar al título de Ingeniera Ambiental

Tutor

Yesica María Gómez Jaramillo, Estudiante Maestría en Ingeniería Ambiental

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Ambiental
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Holguín Duarte, 2022)
Referencia	Holguín Duarte, F. A. (2022). <i>Promoción de estrategias para la gestión ambiental en obras de infraestructura viales de Amoccidente</i> [Practica industrial]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Asesora interna, Yesica María Gómez Jaramillo

Asesora externa, Alejandra María Silva Porras

Coordinación Prácticas Escuela Ambiental, Guillermo León Sepúlveda Quintero

Normas APA, Séptima edición, Pontificia Universidad Javeriana



Seleccione biblioteca, CRAI o centro de documentación UdeA (A-Z)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/director: Sergio Iván Respecto Ochoa.

Jefe departamento: Diana Carolina Rodríguez Loiza.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Resumen	9
Introducción	10
1. Planteamiento del problema.....	11
2. Justificación.....	12
3. Objetivos	13
3.1 Objetivo general	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
4. Marco teórico	14
4.1 Gestión ambiental.....	14
4.2 Proyectos de infraestructura vial	14
4.3 Rehabilitación de pavimentos	14
4.4 Guía de manejo ambiental.....	15
4.4.1 Descripción de las actividades generales.....	15
4.4.2 Medidas de manejo ambiental	15
4.4.3 PAGA.....	15
4.5 Impactos típicos causados por la ejecución de una obra civil.....	16
4.5.1 <i>Control de impactos en cada una de las etapas de la obra</i>	17
5. Metodología	18
5.1 Primera etapa.....	18
5.1.1 <i>Revisión bibliográfica</i>	18
5.1.1.1 Localización de las obras	18
5.1.2 <i>Visitas de campo y actividades complementarias</i>	20
5.2 Segunda etapa.....	20
6. Resultados y discusión	21

6.1 Revisión de información	21
6.1.1 Impactos ambientales en la construcción de vías	29
6.1.2 Impactos por pavimentos flexibles y rígidos.	30
6.2 Visitas de campo	31
6.2.1 Registro fotográfico	32
6.2.2 Aplicación de encuestas	33
6.3 Promover estrategias para la gestión ambiental en las obras viales	33
6.3.1 Fortalecer la implementación de las estrategias del PAGA.....	34
6.3.1.1 Énfasis en programas de educación y capacitación	34
6.3.1.2 Mas supervisión en las obras.....	35
6.3.1.3 Manejo en actividades constructivas.....	35
6.3.1.4 Gestión del recurso hídrico y biodiversidad	38
6.3.1.5 Manejo de instalaciones temporales.....	40
6.3.2 Fortalecimiento de actores en apoyo institucional y comunitario	41
6.3.2.1 Empresas operadora	41
6.3.2.2 Contratista	41
6.3.2.3 Interventoría	42
6.3.2.4 Municipio, autoridad ambiental y comunidad.....	42
7. Recomendaciones.....	45
8. Conclusiones	46
Referencias	47

Lista de tablas

Tabla 6. Evaluación de la gestión ambiental y social durante la fase de construcción de una obra civil aplicada obras viales en proyectos de Amoccidente.	21
Tabla 7. Impactos ambientales en la construcción de vías.....	29
Tabla 8. Impactos ambientales en la etapa de pavimentación.....	30

Lista de figuras

Figura 1 Mapa de localización de las obras.	18
Figura 2 Promover estrategias para la gestión ambiental en obras viales	34

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 1. Actividades previas, con su aspecto ambiental.

Tabla 2. Actividades durante la ejecución de las obras

Tabla 3. Actividades de cierre o abandono.

ANEXO 2 Tabla 4. Medida de Manejo Ambiental.

ANEXO 3 Gráfica 1. Estructura PAGA.

ANEXO 4 Tabla 5. Posibilidades de gestión en cada una de las etapas de la obra.

ANEXO 5 Gráfica 2 Encuesta para el personal de la obra.

ANEXO 6 Gráfica 3. PAGA obras Amoccidente proyecto regional.

ANEXO 7 Imagen 1. Registro fotográfico.

ANEXO 8 Imagen 2. Registro fotográfico encuesta al personal.

Siglas, acrónimos y abreviaturas

AMOCCIDENTE	Asociación de los Municipios del Occidente Antioqueño
APA	American Psychological Association
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PAGA	Plan de Adaptación a la Guía Ambiental
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

Este trabajo se basó en promover estrategias de gestión ambiental en obras viales de varios municipios del occidente antioqueño. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica del Plan de Adaptación a la Guía Ambiental, manuales y guías ambientales. Además, se realizaron visitas de campo a fin de corroborar las acciones de gestión. A partir de esto, se identificó una serie de estrategias de gestión ambiental que presentan falencias en su aplicación, llevando a generar impactos en algunos de los componentes bióticos, físicos o socioeconómicos por las diferentes actividades de la construcción. Por lo que, el trabajo se enfocó en promover estrategias para una adecuada gestión ambiental, en los proyectos de infraestructura vial de Amoccidente.

Estas estrategias se enfocan en fortalecer las falencias a través de capacitaciones a todo el personal, mayor presencia y supervisión a las actividades de la obra por parte de los actores encargados, mejorar el adecuado manejo en las actividades de construcción, gestionar el recurso hídrico y las instalaciones temporales con el fin de reducir y mitigar los impactos generados. También, se enfocó en el fortalecimiento de los actores como empresas, contratistas, autoridades gubernamentales y ambientales y la comunidad. Finalmente se dieron algunas recomendaciones y se obtuvieron las respectivas conclusiones.

Palabras clave: gestión ambiental, impactos ambientales, promoción de estrategias, vías terciarias, construcción de vías.

Introducción

Colombia es un país en vía de desarrollo, donde el incremento en la capacidad y modernización de su infraestructura física es una necesidad para instaurar las garantías de las actividades comerciales y los beneficios hacia la sociedad en términos de calidad de vida. Las vías terciarias son fundamentales para desarrollo del país, en efecto, estas obras se están implementando en Colombia con un gran auge, debido a la importancia y participación que se le está dando a los grupos de personas que viven en las zonas rurales, para aumentar su interacción y conexión con las cabeceras municipales. El gobierno está proporcionando una mayor inversión a nivel nacional en mejorar la infraestructura vial en todos sus rangos, tanto en el primario, secundario y terciario (Contreras, 2015). Los proyectos de vialidad al igual que pueden generar efectos o cambios en el medio socioeconómico también pueden tener alteraciones significativas tanto positivas como negativas, en numerosos aspectos del medio físico-natural. El desarrollo sostenible de estos proyectos genera progreso entre ciudades implementando sistemas de expansión y planificación de carreteras, que cumplan al mismo tiempo con la conservación de las especies de un área dada (Martínez, 2019).

Amoccidente, es una entidad pública con el objetivo de promover el progreso y el desarrollo integral de los municipios asociados del Occidente Antioqueño y la comunidad de la subregión a través de la ejecución de proyectos. En el momento, se encuentra desarrollando proyectos de infraestructura vial enfocados en la rehabilitación y mejoramiento de vías terciarias en varios municipios del Occidente, cumpliendo el rol de supervisor en el área ambiental. En estas obras, se generan residuos especiales y peligrosos, así como material particulado y ruido; además, no se hace un adecuado manejo de los puntos ecológicos lo que refleja falta o elementos de mejora en la capacitación del personal. Todo ello recae en aspectos a mejorar en la gestión ambiental. Por esta razón, se planteó promover estrategias para una adecuada gestión a fin de dar seguimiento y aplicación a las ya establecidas en el manual ambiental de obras de construcción y/o las que se hayan dispuesto para los proyectos. Con el desarrollo de esta investigación se esperó resolver la pregunta de ¿Cómo promover estrategias para una adecuada gestión ambiental en las obras de infraestructura vial de Amoccidente?

1. Planteamiento del problema

Amoccidente, se encuentra desarrollando proyectos viales en varios municipios del Occidente donde se generan impactos dentro de la obra, lo que hace que afecte algún componente tanto biótico, físico o socioeconómico. En efecto, se refleja la poca articulación con otras entidades ambientales; dado que en estos proyectos se considera que los impactos son moderados, por lo que la gestión ambiental es subestimada y limitada al simple cumplimiento de un requisito para evitar una multa o sanción, dándole poca atención a controlar y mitigarlos. Las estrategias consideradas en el PAGA no se les da el cumplimiento requerido, porque falta más capacitación y concientización para promover una mejor gestión en esta área ambiental, la cual debe ser fundamental dentro de los proyectos.

2. Justificación

Dentro del desarrollo de la rehabilitación y mejoramiento de vías terciarias, es de vital importancia establecer estrategias que permitan promover la gestión ambiental debido a que, considerando las actividades desarrolladas en los diferentes procesos de construcción, es significativo identificar los impactos ambientales que se generan, controlarlos, supervisarlos y mitigarlos; garantizando el cumplimiento de las normas legales ambientales aplicables al sector de la construcción. Con base a estos efectos se destruyen ecosistemas, se contamina el suelo y se alteran sus propiedades, fuentes hídricas y sus nacimientos son deteriorados, la calidad paisajista, la calidad del aire, el aumento de temperatura, microorganismos y especies; todos estos se ven impactados por este tipo de proyectos.

Por dichas razones se pretende promover estrategias para la gestión ambiental, con motivo de tener mejoras significativas en los componentes afectados por estos impactos de las actividades de las obras; cumpliendo con los requerimientos y normas establecidos en los manuales y guías de aplicación al sector de la construcción y la prevención de sanciones de tipo legal. Además, conduce a beneficios adicionales al estar en armonía con el medio ambiente y con la comunidad; de igual forma se da inicio a concientizar el personal para que se tenga presente que se debe dar cumplimiento a estas, desde el inicio hasta el final de la obra.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Promover estrategias para una adecuada gestión ambiental, en los proyectos de infraestructura vial de Amoccidente.

3.2 Objetivos específicos

- Revisar si las estrategias planteadas en los planes ambientales son llevadas a cabo y son acordes con la mitigación de los impactos generados por las obras /proyectos.
- Proponer estrategias y/o recomendaciones en caso de que no promuevan una adecuada gestión ambiental.

4. Marco teórico

4.1 Gestión ambiental

La gestión ambiental se entiende como, el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales, se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente (Cotecna, 2015). Desde el concepto de desarrollo sostenible se trata de conseguir el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del medio ambiente, donde se abarca no sólo las acciones para implementarse sino también las directrices, lineamientos, y políticas para su implementación (González, 2018).

4.2 Proyectos de infraestructura vial

La ejecución de proyectos de infraestructura vial a nivel nacional desde principios del siglo XX ha venido afectando notablemente el ambiente en todas las regiones del país. El principal objetivo de estos proyectos era generar acceso a los recursos y el crecimiento económico, sin embargo, no eran tenidos en cuenta los aspectos ambientales. En línea con esto, hoy día se hace indispensable considerar dichos impactos aplicando el concepto de sostenibilidad en las obras. No obstante, aún se ejecutan inadecuadas prácticas industriales, omisión en la implementación de la gestión ambiental, elevación de los niveles de contaminación, corrupción, o simple desconocimiento, etc. (Thompson R, 2014). En Colombia se ha estado aumentando en la demanda de servicios de infraestructura; que tienen por objeto reconstruir o recuperar las condiciones iniciales de la vía de manera que se cumplan las especificaciones técnicas con que fue diseñada (Invias, 2011)

4.3 Rehabilitación de pavimentos

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas de manera horizontal, que se diseñan y construyen con materiales como piedra, arena, cemento portland, cenizas, materiales permeables, emulsión asfáltica (Zagaceta & Romero, 2008).

En la rehabilitación de pavimentos se pretende el mejoramiento funcional o estructural del pavimento, como una superficie de rodamiento más cómoda, segura y a reducciones en los costos de operación vehicular. La rehabilitación de los pavimentos asfálticos de la red vial nacional comprende alguna de las alternativas de intervención, las cuales conforman el conjunto de las 4R: Rehabilitación, Refuerzo, Reciclado y Reconstrucción. Las construcciones de obra de infraestructura engloban conceptos que buscan un equilibrio con el ambiente, donde los

constructores les corresponder diseñar con el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y minimizando la generación de contaminantes (Lince M, 2009).

4.4 Guía de manejo ambiental

Con la finalidad de minimizar los impactos negativos generados en el ambiente a partir de la construcción vial del país, el MADS junto con el INVIAS, establecen un instrumento técnico que incentiva a la adecuada administración de los recursos naturales. Este busca promover la sostenibilidad en el sector vial, consolidándose como una Guía Ambiental para los proyectos de infraestructura que no requieren de licencia para su ejecución en el subsector vial. Esta herramienta formula estándares de calidad de los procesos constructivos, con rigurosidad en la manera de extraer o depositar material inadecuado o cualquier otra actividad que afecte el equilibrio ambiental en el área a intervenir (Coy JJ, 2019).

4.4.1 Descripción de las actividades generales

Se describen las actividades definidas en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, adoptadas por Resolución 3288 del 15 de agosto de 2007 del INVIAS; igualmente se incluye el aspecto ambiental, es decir, las acciones de la actividad que genera el impacto. Esta etapa se refiere a las actividades necesarias, previo al inicio de la etapa constructivas y aplica para cualquier tipología de proyecto. En estas tablas se describen las actividades tanto para la etapa previa, constructivas y cierre y abandono. Se muestra además el aspecto ambiental para una de las actividades. Esto muestra el contexto que se puede encontrar y analizar para este tipo de proyectos, permitiendo aplicar estrategias enfocadas en mejorar la gestión ambiental en caso de que estos aspectos no se estén cumpliendo (Ver Anexo 1).

4.4.2 Medidas de manejo ambiental

En la guía de manejo ambiental para proyectos de infraestructura subsectorial vial, se hace una relación de los programas y proyectos enfocados en dar un manejo ambiental, ya que hay que tener en cuenta que estos se pueden generar los cuales son particulares a cada proyecto, ya que dependen del tipo de actividad y de las características físicas-bióticas, socioeconómicas y culturales del área d influencia donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad (Ver Anexo 2).

Para cada uno de los programas, se establecen proyectos los cuales deben tener un objetivo y las acciones a ejecutarse; para con esto dar cumplimiento al PAGA.

4.4.3 PAGA

Es un instrumento previsto por INVIAS para mejorar la calidad de las obras. Una

oportuna identificación de los impactos ambientales y sociales que permita adoptar las medidas y programas para su atención refleja el compromiso institucional con el desarrollo sostenible, pues si bien el mejoramiento de vías puede conllevar beneficios sociales y económicos para las comunidades y regiones. Un criterio institucional es lograr que los contratos de obra vial se estructuren integralmente, para atender tanto las necesidades técnicas del corredor como de su entorno más próximo, con lo cual además de promover la sostenibilidad de las inversiones, se contribuye a prevenir la ocurrencia de hechos de la naturaleza con consecuencias altamente costosas para el Estado, como la reciente ola invernal (INVIAS, 2011) (Ver Anexo 3).

4.5 Impactos típicos causados por la ejecución de una obra civil

- Pérdida o alteración de las características físicas y químicas del suelo, generación de procesos erosivos y de inestabilidad.
- Contaminación de las fuentes de agua por vertimiento de sustancias inertes, tóxicas o biodegradables.
- Alteraciones sobre la dinámica fluvial por aporte de sedimentos, alteraciones del equilibrio hidráulico y estabilidad geomorfológica de laderas.
- Aumento en los niveles de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado, gases y olores) que repercuten sobre la salud de la población, la fauna y la flora.
- Generación de escombros y otros residuos sólidos.
- Modificaciones en el paisaje y alteración de la cobertura vegetal.
- Cese o interrupción parcial, total, temporal o definitiva de los procesos de producción, distribución y consumo del sector industrial o comercial aledaño.
- Desplazamiento de población.
- Alteración del flujo vehicular o peatonal.
- Alteración o deterioro del espacio público.
- Afectación a la infraestructura de servicios públicos e interrupción en la prestación de estos.
- Posibilidades de mitigación de impactos
- Aumento de riesgos de ocurrencia de eventos contingentes tales como accidentes potenciales de peatones, vehículos, obreros, daños a estructuras cercanas, incendios, deslizamiento y movimientos en masa.
- Afectación de la oferta de recursos forestales, minerales, agua y energía (Lince, 2009).

4.5.1 Control de impactos en cada una de las etapas de la obra

En el Manual de Gestión Socioambiental para Obras de Construcción se hace mención que, durante el desarrollo de cada una de las etapas de la obra, es posible incorporar elementos tendientes a reducir, mitigar, corregir o compensar los impactos negativos, así como potencializar los positivos. Al hacer un análisis cruzado entre el proyecto y el medio, se podrá identificar cuáles son las actividades que requieren un manejo más cuidadoso y los programas más importantes para reducir impactos significativos. Para eso se analiza las posibilidades de gestión en cada una de las etapas de la obra (Ver Anexo 4).

5. Metodología

La metodología se realizó a través de dos etapas relacionadas con cada uno de los objetivos específicos.

5.1 Primera etapa

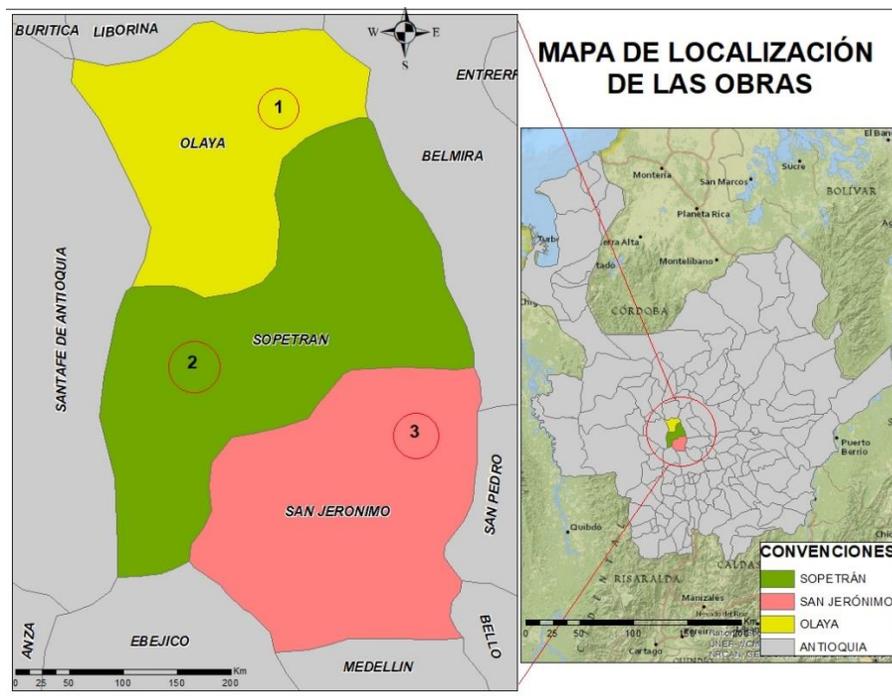
5.1.1 Revisión bibliográfica

Se revisaron las estrategias planteadas en los planes ambientales o documentos relacionados (i. e. PAGA, manuales y guías ambientales) y se compararon los temas abordar en cada uno de los documentos, se identificaron las estrategias y especificaciones, qué se debe cumplir y cómo implementarlas para mitigar los impactos en las actividades. Acto seguido, se procedió a anexar los principales hallazgos como las principales falencias respecto al cumplimiento de estas estrategias y los impactos encontrados durante estos proyectos. Estos manuales y guías nos permiten tener claridad y analizar las estrategias plasmadas en la documentación y nos permite seguirlas como base, para llevar a promover la gestión ambiental durante cada una de las actividades.

5.1.1.1 Localización de las obras

Se localizan en el departamento de Antioquia, en los municipios de Olaya, Sopetrán y San Jerónimo como se presenta en la Figura 1.

Figura 1 Mapa de localización de las obras.



- Municipio de Sopetrán

Pertenece a la subregión Occidente del departamento de Antioquia, presenta una extensión total de 223.90 km², distribuida entre 0.4 km² de área urbana y 222.6 km² de área rural; está situado a 750 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 25°C (Plan de Desarrollo, Municipio de Sopetrán, 2021, p.21). El proyecto consiste en el acondicionamiento y colocación de pavimento flexible de un tramo de vía de ochocientos setenta (870) metros ubicados desde el kilómetro 2+100 al kilómetro 2+970 aproximadamente, en la vía que comunica el parque principal con la vereda El Rodeo del municipio de Sopetrán, ubicado en el punto 2 dentro del mapa de la Figura 1 (AD001-2022).

- Municipio de Olaya

El municipio de Olaya pertenece a la subregión Occidente del departamento de Antioquia, presenta una extensión total de 90 km², distribuida entre 2.5 km² de área urbana y 88.5 km² de área rural; está situado a 500 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 26°C (Plan de Desarrollo, Municipio de Olaya, 2021, p.24). El proyecto se encuentra en el municipio de Olaya - Antioquia los tramos a intervenir se encuentran ubicados en el punto 1 dentro del mapa de la Figura 1, entre en las Veredas La Colchona y Común Cominal, las cuales están determinados por un (1) tramo continuo con pendientes longitudinales en promedio mayores al diez por ciento (10% promedio).

- Municipio de San Jerónimo

El Municipio de San Jerónimo está situado al Occidente del Departamento de Antioquia. Su extensión territorial aproximada es de 155 kms² teniendo a nivel urbano una superficie de 0.5 kms², cubriendo parte de la vertiente Oriental de la Cordillera Central. Se encuentra a 780 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 25°C (Pág. institucional San jerónimo, 2022). El proyecto se encuentra ubicado en el punto 3 dentro del mapa la Figura 1, en la vereda El Altico del municipio de San Jerónimo, donde cosiste en la pavimentación de dos tramos distribuidos Altico 1 de 590 m y Altico 2 de 200 m.

5.1.2 Visitas de campo y actividades complementarias

Las actividades se concertaron con el supervisor de Amoccidente, el cual coordinó que días se harían las visitas de campo. En su desarrollo, se dio inicio al recorrido por la obra supervisando que las estrategias contempladas en el PAGA se estuvieran cumpliendo, las cuales fueron documentadas fotográficamente y en algunos casos se llevó materiales, herramientas e implementos para el desarrollo de actividades complementarias. Por ejemplo, se hacía una breve presentación y se realizaba una encuesta al personal donde se explicó por qué desde Amoccidente se estaba enfatizando en este tema para las obras realizadas en cada uno de los municipios. En las encuestas (Ver Anexo 5), se hicieron algunos cuestionamientos sobre el tema para evaluar las condiciones de cada grupo de obra y determinar su conocimiento en la parte ambiental y así saber cuáles eran sus mayores inquietudes y falencias. Además, se les explicó cómo se debe manejar correctamente la parte ambiental, qué residuos deberían disponer en cada una de las canecas, el manejo que se le debe dar a los puntos ecológicos, cómo mantener adecuados los campamentos, qué medidas tomar en estas temporadas invernales, etc.

5.2 Segunda etapa

Con base en la información obtenida en la etapa previa, se propusieron estrategias y /o recomendaciones (conforme dio lugar) sobre lo que no se cumple o falta más énfasis en las obras; para la mitigación de impactos.

6. Resultados y discusión

6.1 Revisión de información

Se revisó la documentación que se tenía para algunos de los proyectos de rehabilitación y mejoramiento de vías terciarias en los municipios de Olaya, San Jerónimo y Sopetrán del departamento de Antioquia, realizados por Amoccidente. Se encontró que el PAGA es el mismo para estos municipios (Ver Anexo 6), por consiguiente, se evaluaron las estrategias plasmadas en la documentación y con base en las visitas a campo, se realizó un análisis de si estaban siendo aplicadas en las obras de forma correcta. Para ellos se obtuvo como resultado, como se presenta en la Tabla 6, las estrategias que se analizaron en general para todas las obras viales. Lo anterior, se evaluó con las condiciones de i) no aplica (N.A) si estas no se evalúan; si aplica, bajo tres categorías: ii) bien (si la estrategia es correctamente realizada), regular (si se aplica algunas veces) y mala (si la estrategia no cumple con ninguna de las características que se especifica).

Esta calificación se evaluó tomando como valor uno, cuando se refiere alguna de las condiciones. Después de evaluar cada ítem, se sumaron los valores obteniendo como resultado para todas las obras viales visitadas, que el 48.5% de estas no se cumplen, el 30.3% se hace de forma regular, el 10.6% se implementan adecuadamente dentro de los proyectos y el 10.6 % no se aplican para estas obras.

Donde se tiene que las mayores falencias encontradas están en el manejo y disposición de los escombros, la limpieza en los frentes de obra, vías, campamento y centros de acopio, la falta de documentación de registros de certificados de vehículos, maquinarias, entregas de residuos y escombros, zonas verdes y coberturas vegetales expuestas a riesgos ambientales, la señalización en los frentes de obra y campamento. Todos estos aspectos pueden generar cambios en el entorno intempestivamente, ocasionando afectaciones al desarrollo normal de los proyectos y al ambiente.

Tabla 6. Evaluación de la gestión ambiental y social durante la fase de construcción de una obra civil aplicada obras viales en proyectos de Amoccidente.

	<p style="text-align: center;">LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE UNA OBRA CIVIL</p>
--	---

ITEM	Parámetro para evaluar	N.A. (no aplica)	Si aplica			Descripción que complementa la respuesta
			BIEN	REGULAR	MALA	
1	La gestión ambiental de la obra está a cargo de una persona capacitada para ello a través de su formación profesional o de estudios complementarios.			1		El personal encargado visita poco las obras y brinda poca capacitación
PROGRAMA 1. MANEJO DE RESIDUOS Y ESCOMBROS						
2	Los escombros son retirados del frente de obra y almacenados adecuadamente.				1	Se almacenan al lado de la vía
3	Hay separación de escombros: cuercos de concreto, cuercos de ladrillo, cuercos de asfalto, tierras, material pétreo, madera.			1		Se separan algunos materiales como maderas
4	Existen registros de entrega del material en escombreras autorizadas.				1	No hay ninguno registro
5	Los acopios de escombros se mantienen debidamente acordonados y cubiertos.				1	No, se encuentran al aire libre
6	Las zonas verdes y/o andenes se encuentran libres de escombros.				1	Se observan escombros en zonas verdes
7	Las volquetas destinadas al transporte de escombros cumplen con la Resolución 541 de 1994 (Estado del platón, cantidad de material transportado, cubrimiento de la carga, lavado de llantas) – verificar mediante registro documental y observación directa en campo.			1		Por observación directa se observa que la cantidad de material que transporta es adecuada, aunque no se hace lavado de llantas
8	Los residuos ordinarios son entregados a la empresa de servicio público de aseo.				1	No, recolectores informales de la zona lo hacen
9	Los residuos reciclables son entregados a recuperadores informales o empresas de reciclaje.			1		Si, algunas veces

10	Los residuos peligrosos generados en las obras son almacenados correctamente y entregados a la entidad competente para su disposición.			1		Si, a veces los recolectan y entregan, aunque también se observaron en algunas obras residuos de estos al almacenados
11	Se realiza una adecuada clasificación, almacenamiento y uso de los materiales que pueden ser reutilizados.				1	No, falta mucha capacitación, porque en ninguna de las obras lo hacen correctamente
PROGRAMA 2. CONTROL A LA EMISIÓN DE CONTAMINATES ATMOSFÉRICOS						
12	Las vías alrededor de la obra se observan limpias. Existen registros de actividades de limpieza periódica de dichas vías.				1	No, en la mayoría de las obras no hay limpieza
13	Se realiza limpieza total de las llantas de las volquetas a la salida de la obra.				1	No, en ninguna
14	La obra se encuentra debidamente encerrada y el frente de obra, cubierto con malla polisombra.	1				
15	Se humedecen zonas sin cobertura, susceptibles de generar emisiones difusas de material particulado				1	No se hace
16	Se realizan periódicamente labores de limpieza en los frentes de obra, vías, campamentos, y sitios de acopio. Durante estas labores, se humedecen las superficies, para que no existan emisiones de material particulado.				1	No
17	Las vías internas se encuentran pavimentadas o cubiertas con triturado, tienen un drenaje adecuado y se humedecen periódicamente para evitar emisiones de material particulado.	1				

18	Durante la demolición de edificaciones o estructuras existentes, se usan mallas para evitar la dispersión de material particulado. Se humedecen las superficies que serán demolidas para reducir las emisiones.	1				
19	Se usan combustibles limpios para el calentamiento de las mezclas asfálticas. No se realizan quemas dentro de la obra.		1			
20	Se emplean plástico o lonas impermeables para aislamiento de materiales almacenados.			1		Si, a veces cubren los materiales expuestos al aire libre con plásticos
21	Existen copias de los certificados de revisión tecnicomecánica de todos los vehículos relacionados con la obra.				1	No hay
22	Existe registro del mantenimiento de la maquinaria que no requiere tal revisión				1	No hay en la obra
23	El tránsito al interior de la obra se realiza a bajas velocidades		1			
24	En caso de generación de altos niveles de presión sonora, se han apropiado medidas de mitigación como control sobre los horarios de trabajo o instalación de barreras.			1		
25	Se realiza mantenimiento periódico a la maquinaria utilizada en la obra y existen registros de ello.			1		Si, se realiza mantenimiento, pero no queda en un registro que uno pueda acceder cuando visita la obra
26	Los vehículos cuentan con revisión del certificado de emisión de gases, así como SOAT vigente. Existe un archivo con esta documentación.				1	No se piden estos certificados cuando llegan los vehículos a la obra
PROGRAMA 3: USO Y ALMACENAMIENTO ADECUADO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN						

27	Existen registros de la programación en el uso diario de los materiales de construcción de acuerdo con el cálculo de cantidades de obra			1		A veces se hace
28	Se usan concretos premezclados en lugar de preparar las mezclas en obra.	1				
29	En caso de que se preparen las mezcla en obra, existe un adecuado almacenamiento del cemento (en caso de silos verificar funcionamiento de los filtros y protección inferior contra la difusión de material particulado). La mezcla de concreto se hace en plataforma o geotextil.				1	La mezcla se hace directamente sobre el suelo
30	Las zonas verdes y/o andenes se encuentran libres de materiales de construcción o residuos.				1	No, en muchas de las obras se observan
31	Los materiales almacenados cuentan con la debida protección para evitar la emisión de material particulado.			1		Algunos
32	Los patios de almacenamiento (materiales reutilizables, agregados pétreos o escombros), poseen canales perimetrales con sus correspondientes estructuras para el control de sedimentos				1	No
33	Los materiales como pinturas, grasas y solventes se encuentran marcados y tapados. El lugar donde se almacenan está ventilado y hay un extinguidor adecuado para el control de posibles incendios. Se observan obras para la retención de estos materiales en caso de derrame accidental.				1	No, están mal adecuados ya que no hay un sitio específico para ello
PROGRAMA 4: PROTECCIÓN DEL SUELO – PREVENCIÓN DE PROCESOS EROSIVOS Y CONTROL SOBRE LA ESCORRENTÍA						
34	Existen obras de protección contra la erosión superficial, como barreras o trinchos, canales para el control de la escorrentía, conformación adecuada de taludes, etc.		1			Si, en algunas zonas erosionadas, se colocan protección contra escorrentía

35	Hay evidencias de procesos de revegetalización en suelos que hayan sido intervenidos.			1		Si, en algunas zonas donde se han hecho obras, se han realizado jornadas de siembra
36	Hay medidas para el control de la estabilidad de taludes naturales o creados.			1		Es poco
37	El suelo orgánico removido se encuentra debidamente almacenado			1		A veces lo disponen en sitios vacíos, donde no genera impactos
PROGRAMA 5: PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA Y REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS						
38	En caso de ocupación de cauce, existe el permiso respectivo	1				
39	Se respetan los retiros a las corrientes de agua. Hay actividades para la recuperación o conservación de la cobertura vegetal de estas zonas.			1		
40	Existe algún tipo de barrera que aisle los canales o corrientes de agua circundantes de los frentes de obra.				1	No se hace barreras, se benefician de ellos
41	Los sumideros presentes en el frente de obra permanecen limpios, en perfectas condiciones y cuentan con protección para sedimentos de tipo canastilla o geotextil.				1	No, están expuestos a ser contaminados con las actividades de la obra
42	Hay trampas de sedimentos en los canales reciben aguas procedentes de procesos de lavado, cortes en húmedo, recolección de escorrentía.			1		
43	Los acopios de materiales se encuentran lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua y áreas ambientalmente sensibles de manera que no se altere las condiciones antes de la obra.				1	No
44	Las aguas residuales de los baños móviles se entregan a una entidad competente que las dispone adecuadamente.	1				No hay unidad sanitaria

PROGRAMA 6. MANEJO DE LA VEGETACIÓN						
45	Existe el permiso de tala, poda o trasplante, expedido por la autoridad competente.	1				
46	Las zonas verdes y especies vegetales del área de influencia de la obra se encuentran protegidas y en buenas condiciones.				1	No
47	Las actividades de poda, trasplante o tala de árboles se realizan con criterios técnicos.			1		
48	Los residuos vegetales son entregados a una empresa especializada.				1	No, ya que se mezclan todos los residuos
49	Se verifica que el plan de paisajismo y compensación cumpla con la calidad estipulada, la cantidad de plántulas, árboles, arbustos y la frecuencia de los mantenimientos.			1		
PROGRAMA 7. MANEJO DE SEÑALIZACIÓN						
50	Cada frente de intervención está demarcado con mínimo dos hiladas de cinta plástica reflectiva con de mínimo 12 cm, apoyada sobre señalizadores tubulares de 1,20 m de altura como mínimo.				1	No, la señalización es poca, solo se observa al inicio y finalización de la obra
51	Se encuentra la señalización limpia y en buen estado.				1	No, hay mucha que se encuentra ya deteriorada
52	Los materiales ubicados temporalmente en el frente de obra se encuentran debidamente demarcados o acordonados.				1	No, son tirados, mal ubicados y en ocasiones disponen mucho espacio en su almacenamiento
53	En caso de intervención sobre el tráfico vehicular, existen bandereros con señales siga – pare para alternar los pasos vehiculares y de transeúntes.			1		
PROGRAMA 8. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						

54	Todo el campamento de la obra se encuentra debidamente demarcado, señalizado, ordenado y aseado.				1	
55	El personal que labora en la obra posee todos los elementos de protección personal según el tipo de actividad que realiza.			1		
56	El campamento y almacenes se encuentran debidamente dotados de equipos de primeros auxilios y equipos para el control de conflagraciones.		1			
57	Hay 1 baño para cada 15 trabajadores (o hay 1 baño cada 150 ml). Cada baño recibe mantenimiento y limpieza periódica.				1	No hay unidad sanitaria en las obras
58	El Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial se encuentra publicado en un lugar visible de las instalaciones temporales y puntos de Atención a la Comunidad. Se realizan con frecuencia jornadas de capacitación sobre seguridad y manejo ambiental de la obra.				1	
59	El personal se encuentra afiliado a EPS, Pensiones, ARP y otros que cobije la ley.		1			
60	Las instalaciones provisionales cuentan con espacios suficientes y adecuados para el manejo de ropas, implementos personales y EPP.				1	
PROGRAMA 9: PREVENCIÓN Y MANEJO DE CONTINGENCIAS						
61	El almacén cuenta con la señalización para emergencias, permanece en buenas condiciones de aseo y limpieza, los productos y sustancias están rotulados y almacenados según la normatividad vigente.				1	En general no hay un almacenamiento adecuado, donde se pueda organizar señalización
62	Se cuenta con botiquín en cada frente con la dotación básica requerida para la obra. Además, se cuenta en la obra con camilla rígida y extintor multipropósito.		1			Si los hay, solo que su almacenamiento no es adecuado

63	Todas las excavaciones se encuentran demarcadas y señalizadas.				1	
64	Se cuenta con un plan de contingencia claro para cada tipo de riesgo identificado.			1		
65	Se ha informado a la comunidad vecina sobre el proyecto de construcción.		1			
66	Existen vallas con los datos del contratista, interventor y números telefónicos para más información.				1	
Total		7	7	20	32	66
%		10.6	10.6	30.3	48.5	

6.1.1 Impactos ambientales en la construcción de vías

Los principales impactos ambientales relacionados con la pavimentación de vías, encontrados durante la revisión bibliográfica se muestran en la siguiente Tabla 7, estos se suman a los impactos generados por una inadecuada gestión ambiental que se realiza en estos proyectos de rehabilitación y mejoramiento de vías terciarias.

Tabla 7. Impactos ambientales en la construcción de vías.

Impactos ambientales en la construcción de vías	
Impacto sobre	Efecto
El medio atmosférico	Se incrementa las emisiones a la atmosfera debido a la utilización de maquinarias, transporte de material, explotación de canteras y operación de planta.
El clima	Cambio micro climático debido a la destrucción de la vegetación y la retractación del asfalto.
La geología y la geomorfología	Las actividades como los movimientos de tierra, la explotación de fuentes y la ocupación de espacios, generan impactos como el riesgo de inestabilidad de laderas, incremento de procesos erosivos, la pérdida de nacimientos de agua. Estos impactos si no son controlados desde la etapa de construcción pueden prolongarse durante la operación y generar afectaciones a los componentes del medio como el biótico y el social.
La hidrología superficial y subterránea	Las actividades como el movimiento de tierra, desvío de caudales, utilización de aditivos, vertidos accidentales. Generan impactos en los cambios de la calidad del agua, caudales de circulación.

Los suelos	Las actividades como el movimiento de tierra, explotación de material, generan impactos sobre los suelos.
La vegetación	Las actividades como la realización de cortes y terraplenes, deforestación puede ocasionar la desaparición de especies endémicas, cambios climáticos, cambios del paisaje.
La fauna	Se ve afectada por las actividades como el movimiento de materiales, cortes de terraplenes, esto genera un impacto en el cambio de hábitat, la erradicación de zonas de reproducción y alimentación.
El paisaje	Afectan al paisaje principalmente es la etapa de construcción pues produce un cambio en la vegetación y morfología del lugar.

Fuente: (Archila & Palacio, 2018)

6.1.2 Impactos por pavimentos flexibles y rígidos.

A continuación, se realiza una descripción teórica de los impactos generados en la etapa de pavimentación, con el uso de pavimentos flexibles y rígidos.

Tabla 8. Impactos ambientales en la etapa de pavimentación.

Impactos ambientales en la etapa de pavimentación		
Impactos	Pavimento flexible	Pavimento rígido
Elevación de la temperatura local	El asfalto absorbe mucha mayor cantidad de calor que el suelo mismo, por tanto, al liberar este calor durante la tarde y noche genera un aumento en la temperatura local y su permanencia por un mayor número de horas. Los cambios micro climáticos y, en especial, los meso climáticos pueden ocasionar efectos secundarios sobre los ecosistemas como cambios en los regímenes de lluvia local, ocasionando problemas de inundaciones o sequías.	Los materiales empleados para la construcción del pavimento hidráulico afectarán al microclima, ya que producirán un incremento de la temperatura local debido a que conducen el calor más rápido que el suelo. El hecho de que, aunque la temperatura del suelo al medio día pueda ser mayor a la del concreto o de otro material, al finalizar el día éste habrá absorbido mucho más calor que un volumen igual o similar de suelo sin pavimentar.

Modificación del patrón de drenaje del agua superficial	El sellado del suelo por pavimentación y la habilitación de zonas verdes dará lugar a una modificación de la capacidad de infiltración del agua de lluvia y, consecuentemente, un aumento de los caudales de escorrentía.	La construcción de la superficie de rodamiento creará una barrera para las escorrentías naturales y modificará su dirección, ocasionando el cambio de curso de los pequeños riachuelos, modificando la alimentación de cuerpos de agua tanto loticos como lenticos. Este efecto es permanente y tiene influencia a distancias considerables del proyecto.
Disminución en la recarga de acuíferos	Al cubrir con asfalto el derecho de vía para construir la superficie de rodamiento, se disminuye la superficie de infiltración del agua al manto freático, además al obstaculizar los escurrimientos del agua se modifica su curso y en consecuencia se modifica también la tasa de infiltración. Con potenciales efectos sobre la recarga del acuífero y sobre el régimen de avenidas.	Al cubrir con concreto el derecho de vía para construir la superficie de rodamiento, se disminuye la superficie de infiltración del agua al manto freático, además al obstaculizar los escurrimientos del agua se modifica su curso y en consecuencia se modifica también la tasa de infiltración.
Contaminación de suelo.	La cubrición mediante capas de áridos seleccionados, compactación y sellado por pavimentación, supone la pérdida de funcionalidad del suelo al tratarse de materiales inertes, inapropiados para la actividad biológica y desprovistos de banco de semillas.	
Disminución calidad de aire.	Se verá afectada por emisión de partículas de diverso calibre derivadas de los trabajos de preparación del terreno, así como de partículas, gases residuales de la combustión y compuestos orgánicos volátiles derivadas del uso de vehículos y maquinaria.	

Fuente: (Archila & Palacio, 2018)

6.2 Visitas de campo

En varias de las obras de los municipios de Olaya, Sopetrán y San Jerónimo cuando se hizo la supervisión en las obras donde se llevó a cabo el desarrollo de rehabilitación y mejoramiento de las vías terciarias por pavimento flexible y rígido, se encontró que no se cumplía a cabalidad con el PAGA. Lo anterior debido a que como primera observación se estipula que “el presupuesto que

se presenta es el valor neto para la ejecución mensual del proyecto, el cual tiene una duración de siete meses de obra física y una dedicación del 100% del Ingeniero residente ambiental” (Villa, 2021). En la revisión se constató que no se cumplía, ya que en las visitas que se realizaron el encargado no estaba presente y el personal manifiesta que, esta persona los visitas pocas veces en la obra y que el residente ha sido contratado para varios proyectos que impiden dedicarse 100% en el proyecto y a hacer la debida supervisión.

6.2.1 Registro fotográfico

Se tomaron registros fotográficos de las visitas realizadas, donde se evidencia el inadecuado manejo al área ambiental en cuanto a la falta de capacitación técnica hacia el personal; debido a la mala disposición de los residuos, se almacenaban escombros y bolsas de cemento al lado de la vía, el campamento no estaba de acuerdo con las especificaciones, los kits de derrames, primeros auxilios y de bioseguridad estaban junto con materiales de construcciones, la demarcación de los sitios con la señalización establecida estaba deteriorada por el agua, en algunas de las obras no se encontró una localización específica de campamento temporal y hubo hallazgos de nacimientos de agua; los cual desde el inicio y finalización se expusieron a riesgos de contaminación, que estuvieron presentes en todas las etapas de la obra. De igual manera, hubo manejo inadecuado a los vertimientos generado después del lavado de las concretadoras ya que faltan filtros o alguna técnica para mitigar este impacto, estos son arrojadas directamente sobre el suelo o cobertura vegetal, sin ningún proceso previo. Esto no solo tiene impactos sobre el suelo alterando sus propiedades fisicoquímicas, sino que puede afectar la fauna presente en este ecosistema, teniendo también impacto sobre acuíferos cercanos (Ver Anexo 7).

Asimismo, no solo las obras viales están presentando falencias en la parte ambiental. Se visitó la construcción centro de vida en el municipio de Cañasgordas donde se encontró todo tipo de escombros, material de playa y elementos que ambientalmente afectan la calidad paisajística y pueden generar accidentes, aumento de roedores y animales. En general, a los escombros no se les está dando un adecuado manejo, lo cual se observa no hay ningún tipo de control y acuerdos con las entidades que hacen la recolección de estos. La mezcla de todo tipo de escombros y residuos ordinarios impide actividades de reciclaje o reutilización de materiales y crea problemas técnicos para su disposición final, afectando la calidad visual de las obras y generando impactos al ambiente. La obra ocasiona impactos sobre coberturas vegetales, pues hay zonas verdes donde hay la

acumulación de escombros y residuos sin ninguna especificación técnica, afectando a ecosistemas y microorganismos que habitan allí.

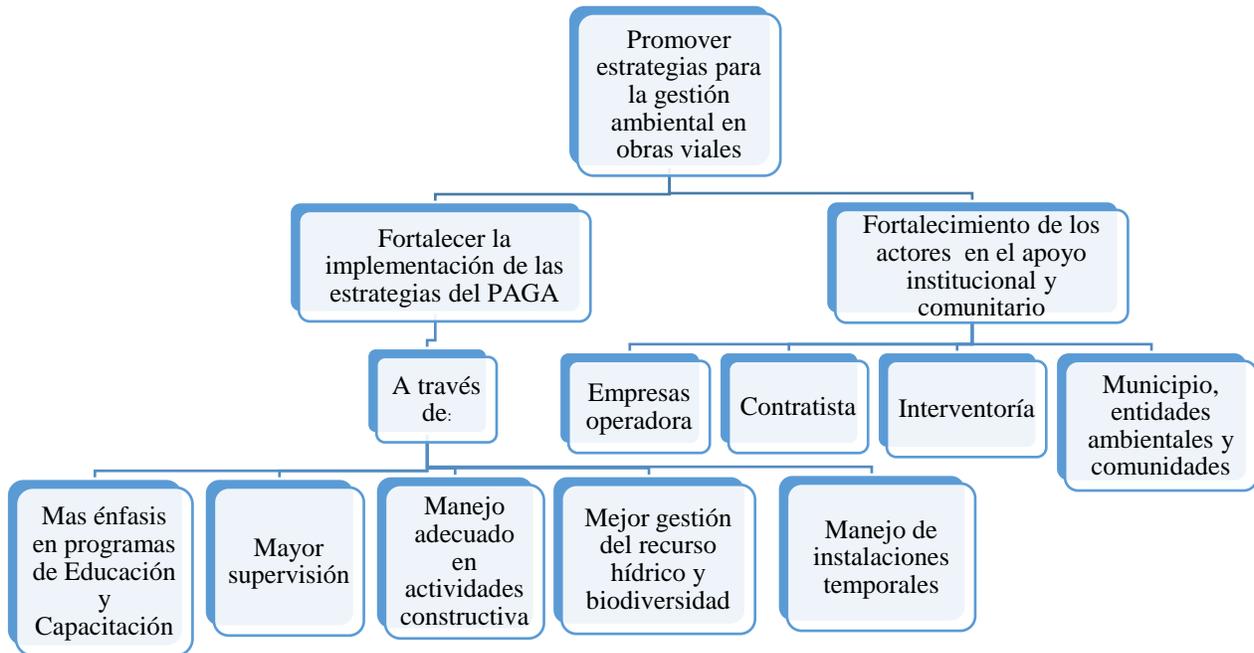
6.2.2 Aplicación de encuestas

Mediante la aplicación de las encuestas al personal de la obra, se compiló información acerca de la gestión ambiental, donde las mayores falencias se encuentran en que: no se hace énfasis en capacitación con información pertinente al personal, acerca de los impactos que se pueden dar en las actividades y cómo implementar alternativas que nos ayuden a mitigarlos dentro de la obra y en temas sobre uso de los puntos ecológicos, manejo de escombros, bolsas de cementos y limpieza. En general, todo lo relacionado con la parte ambiental es fundamental que, las capacitaciones sean constantes y se supervise con más frecuencia; ya que es notable la ausencia del personal encargado (Ver Anexo 8).

6.3 Promover estrategias para la gestión ambiental en las obras viales

Se plantea promover estrategias a partir de la experiencia profesional y académica, donde se articule y/o consolide una relación más profunda entre el personal de las obras y el ambiente ya que es importante que en cada proyecto se genere mayor conciencia hacia el cuidado y protección de los recursos naturales y se vincule a las comunidades que son beneficiarias de este tipo de proyectos. Lo anterior, genera mayor sentido de pertenencia con las obras que se implementan.

Figura 2 Promover estrategias para la gestión ambiental en obras viales



La gestión ambiental debe ser considerada fundamental en estos proyectos y debe a ver un vínculo entre todos los actores, que hacen parte desde el inicio hasta la finalización. Por tal motivo es considerable que, para promover estas estrategias, se debe:

6.3.1 Fortalecer la implementación de las estrategias del PAGA

6.3.1.1 Énfasis en programas de educación y capacitación

Fortalecer los procesos de inducción y educación a todo el personal de obra: nivel directivo, técnico y operativo; en la responsabilidad de implementar la gestión ambiental contemplada en el PAGA, así como sensibilizar en la mitigación de los impactos que se dan en el entorno donde se está desarrollando el proyecto; se brinde información sobre los riesgos que se generan en las actividades, la protección de flora y fauna, protección de ecosistemas sensibles o de manejo especial, el manejo de materiales de construcción y concreto, manejo integral de residuos líquidos, escombros, residuos reciclables y basuras, manejo de señalización y tráfico, normas ambientales, sanciones por el incumplimiento y delitos ambientales, importancia de la biodiversidad y los impactos que ambientalmente hay en la zona y las medidas propuestas; estas deben ser previo a la llegada del proyecto y constantemente estar enfatizando durante toda la construcción de la misma. Ya que muchas veces esta información no es compartida con el personal de la empresa y es obviada

por los contratistas y socializada de manera superficial a las comunidades e instituciones; la cual no permite tener claridad de que manejo darle cuando se enfrenta un impacto de estos. Como lo expone (Gallopín, 2003), la educación ambiental plantea como objetivo lograr una comunidad informada y preparada para desarrollar actitudes y habilidades prácticas que mejoren la calidad de vida y debe, a su vez, ser un activador de la conciencia ambiental de los individuos. Este término definido como el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente. Cuando se hace una capacitación constante dentro de las obras, permite que tanto el personal y todos los que participen de este proceso puedan asimilar de mejor manera y más fácil estos conceptos que, para muchos aún son desconocidos o no tienen los conocimientos previos.

6.3.1.2 Mas supervisión en las obras

Es importante que se realice la supervisión de las obras en esta parte ambiental, ya que esto permite hacer control inmediato de cualquier irregularidad, permite identificar los impactos y problemas antes y durante la ejecución, evitando llegar a generar un impacto mayor y así garantizar el adecuado cumplimiento de las estrategias en términos de calidad ambiental, optimización de los recursos empleados durante el proyecto y beneficiando al medio ambiente y las comunidades. El monitoreo y seguimiento a estas obras debe ser periódico, de igual manera conocer el estado diario, de limpieza de los frentes de obra, uso de los puntos ecológicos, manejo de escombros, registros y certificados; de manera que, los hallazgos encontrados deben ser compartidos con todo el personal, contratistas, municipio y todos los actores involucrados con el fin que se establezca una comunicación asertiva e inmediatamente se establezcan las soluciones.

6.3.1.3 Manejo en actividades constructivas

Fortalecer y promover las acciones y el uso adecuado de los materiales de construcción de la obra y el manejo de los residuos sólidos, reduce la pérdida de material granular por escorrentía e implementa protecciones y sectores adecuados de acopio. Se reduce la afectación a suelos donde se deposita el material inadecuadamente. Se mejoran los procedimientos y eficiencia productiva con la implementación de maquinaria y equipos adecuados, reduce la emisión de materiales por movimiento de tierras cuando se hace separación en la fuente en cada frente de obra; donde se desarrollan actividades constructivas con la adecuada disposición final en rellenos sanitarios autorizados. Se promueve el reciclaje, el reúso y utilización de los elementos en obra, con el fin de evitar mayor generación de residuos y el aumento en la contaminación. Todo esto en cumplimiento

de la política ambiental, guías y manuales que propende por un manejo integral de los mismos, dado esto se deben mejorar las siguientes estrategias (INVIAS, 2011):

- Los materiales no se deben almacenar en áreas cercanas a los frentes de obra, estos deben almacenarse en forma adecuada en los sitios seleccionados para tal fin, confinarse y cubrirse con polietileno o con otro material que el contratista defina y que la interventoría apruebe, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmósfera o arrastre de materiales a los cuerpos de agua.
- En los frentes de obra el contratista podrá ubicar sólo el volumen de material requerido para una o dos jornadas laborales y deberán estar adecuadamente cubiertos, demarcados y señalizados.
- Los materiales o residuos de construcción no utilizados en las obras deben ser retirados del frente de obra, el contratista debe darles el manejo más adecuado.
- Con el objeto de garantizar el adecuado manejo de estos materiales, el contratista incluirá dentro de los programas de sensibilización ambiental capacitación sobre este tema.
- Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el contratista debe hacer riego permanente sobre las áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado a la atmósfera, cuerpos de agua y vegetación.
- El cemento en sacos debe ser almacenado en sitios secos y aislados del suelo, estos acopios no deben superar los siete metros de altura, no se debe manipular el cemento sin los elementos de protección adecuada.
- La mezcla de concreto en los frentes de obra deberá hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes.
- El constructor tiene que disponer de los medios necesarios para que el transporte y manipulación en obra de la mezcla no produzca derrames, salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.
- Se prohíbe el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua.

- Cuando se utilice asfalto como sello para las juntas de pavimentos rígidos, o para riego de adhesivos o cuando se trabaje con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se hará en una parrilla portátil. Los residuos de asfalto serán recogidos una vez finalizada la actividad diaria, no se podrán dejar en los frentes de obra temporalmente, puesto que por acción de las lluvias podrían ser arrastrados hacia los cuerpos de agua contaminándolos y afectando la fauna acuática.
- Para el almacenamiento de materiales en las plantas de asfalto, concreto y/o trituración, se ubicará un sitio de acopio, el cual preferiblemente debe ser techado con teja zinc o con un material de alto calibre para prevenir que se dispersen partículas en el aire.
- En las obras donde queden varillas expuestas, se deberá proteger y/o aislar estas áreas mediante encerramiento con cinta, malla y con avisos que indiquen el peligro, de acuerdo con el programa de señalización, para evitar que las condiciones climáticas afecten su estructura.
- Se deberá hacer el cerramiento de todas las áreas de trabajo demarcando completamente el sitio de la obra con cinta de demarcación de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras.
- Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra deberán encontrarse limpio y bien colocados durante todo el transcurso de ésta.
- Cuando se requiera se deberán adecuar accesos temporales a viviendas y estos deberán estar debidamente señalizados, y garantizarán la seguridad de las personas ajenas a la obra.
- Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra deberán estar ubicados y acordonados dentro de la señalización del frente de obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal.
- Las señales de seguridad de prohibición, obligación, prevención y de información necesarias en cada una de las instalaciones temporales de la obra – incluido el campamento – deberán cumplir con la reglamentación necesaria de forma, color, contraste y textos.
- De acuerdo con la norma vigente, el tiempo máximo permitido para el almacenamiento del escombros o material sobrante en el espacio público es de 24 horas. Pero dado que en varias ocasiones es imposible retirar los escombros en este tiempo, se hace necesario adecuar un sitio de almacenamiento temporal. La interventoría, será quien definirá, de acuerdo con las

circunstancias de la zona, el máximo tiempo que permanecerán los escombros sobre el espacio público.

- El sitio o área de almacenamiento temporal de escombros o sobrantes debe ser acordonado, asegurándose que el escombros esté confinado y no haya riesgo de que, por causa de lluvia, los sedimentos vayan a parar a los cuerpos de agua o las obras aledañas al área de acopio. Igualmente, debe estar debidamente cubierto para evitar la dispersión de partículas por la acción del viento.
- Con posterioridad a la finalización de las obras se recuperará el espacio utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la eliminación absoluta de los materiales elementos y residuos en general.
- Diariamente, el contratista, al finalizar la jornada, debe hacer la limpieza de la zona de trabajo. En algunos casos debe hacerse con mayor frecuencia o cuando lo exija la interventoría o el INVIAS.
- Disponer de recipientes adecuados en los puntos ecológicos, los cuales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad. El diseño y capacidad deben optimizar el proceso de almacenamiento.
- La cantidad de recipientes depende de los tipos de residuos sólidos que se generen tanto en las instalaciones temporales como en los frentes de obra. Estos deben ser ubicados estratégicamente, en sitios visibles, perfectamente identificados y marcados.
- El almacenamiento de residuos sólidos pueden ser canecas en el campamento y bolsas en los frentes de obras.

NOTA: Adicionalmente, el contratista deberá cumplir con todas aquellas que aparecen en las especificaciones técnicas del INVIAS, 2007.

6.3.1.4 Gestión del recurso hídrico y biodiversidad

Dentro de todo proyecto vial es importante fortalecer la protección del recurso hídrico, debido a que pueden encontrarse tanto pequeños nacimientos como aguas que corran por causas naturales permanentes, por efecto de la lluvia o subterráneas, de ahí que las actividades relacionadas con la construcción vial requieren del uso de agua proveniente de fuentes naturales, las cuales pueden verse afectadas o a ser contaminadas durante el proceso de la captación para el desarrollo de los

proyectos, puesto que no se tienen un control eficiente para evitar que los impactos negativos puedan ocasionar algún daño. Por eso es importante seguir estrategias como:

- Si por las características de las obras a ejecutar el contratista requiere hacer captación de aguas de fuentes naturales, deberá solicitar ante la autoridad ambiental la concesión de aguas en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. En las obras cercanas a cuerpos de agua se deben tomar las medidas necesarias para la protección y aislamiento de estas corrientes, con el objeto de evitar el aporte de materiales.
- Supervisar en forma permanente durante la construcción de las obras los nacimientos, cruces de quebradas y/o ríos, con la vía, con el objeto de detectar la contaminación de estos cuerpos.
- En ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas.
- El material de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales debe acopiarse lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.
- Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua, para evitar el derrame de contaminantes.

Para el manejo de la biodiversidad desde el inicio de las actividades constructivas y durante la elaboración del PAGA, se debe realizar una caracterización del área donde se desarrolla el proyecto, para determinar el tipo de cobertura vegetal existente en el área de influencia directa. Con base en la caracterización realizada y al alcance de las obras constructivas, se debe establecer la vegetación que será afectada, para proceder a solicitar ante la Autoridad ambiental los permisos que requiere para el manejo de la vegetación. Creando sinergias que permitan maximizar los beneficios con el fin de cumplir con la complejidad del objetivo de mantener y evitar la pérdida de biodiversidad. Para disminuir los impactos ocasionados a las coberturas vegetales, los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto y deberán ser aprobadas previamente por la interventoría.

Se debe incentivar al personal a cuidar el entorno ambiental a través de capacitaciones para el cuidado y la protección de la flora y de la fauna en cada zona, donde se delimitan las zonas de trabajos, se indican prohibiciones y se promueve la conservación de las especies en cada territorio. Cuando se finalice la obra debe haber una rehabilitación ecosistémica y compensación forestal

donde se aumente la cantidad de árboles o coberturas vegetales en compensación por los individuos o zonas afectados o talados debido a la ejecución de las obras. El contratista no debe permitir el procedimiento de desmonte mediante quema, así sea controlada, ni el uso de herbicidas. En el caso de requerir el trasplante técnico de árboles de un sitio a otro, conforme a lo autorizado por la autoridad ambiental. Dicha autoridad deberá emitir el concepto de viabilidad y necesidad de trasladar los árboles solicitados por el contratista. La capa vegetal debe ser almacenada y protegida para reutilizarla posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto.

El suelo almacenado debe ser protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y la acción directa del Sol. Temporalmente debe hacerse riego para mantener la humedad y volteo periódico al mismo. En zonas de pendientes o media ladera para conservar provisionalmente la capa vegetal se puede hacer mediante la utilización de trinchos laterales, para evitar que por acción de aguas lluvias este material se pierda.

6.3.1.5 Manejo de instalaciones temporales

Para cada proyecto de obra vial, se considera que el contratista debe implementar para la instalación, el funcionamiento y el desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal que se requieren construir para la ejecución de las obras del proyecto. Estas deberán localizarse cerca de la zona donde se están ejecutando las actividades constructivas. El campamento se construirá con material prefabricado y deberá estar diseñado de manera que contenga las instalaciones necesarias para que funcionen las oficinas del contratista, donde se ubicarán el almacén, el área para subcontratistas, equipos de laboratorio y la oficina de la interventoría y zonas sanitarias, deberá tener instalaciones destinadas al aseo personal. Deberá estar señalizado en su totalidad diferenciando cada una de las áreas de este, deberán estar estipulados en el diseño aprobado del campamento, deberá tener señales tales como, salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes, de acuerdo al panorama de riesgos, plan de contingencia, material de primeros auxilios tales como botiquín, camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, etc. Una vez se terminen las obras de construcción se deberá desmantelar el campamento y recuperar la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontró.

6.3.2 Fortalecimiento de actores en apoyo institucional y comunitario

6.3.2.1 Empresas operadora

Es responsabilidad integral que actúe como mecanismo que facilite las vías de comunicación para que se aplique la gestión ambiental en los proyectos, implementar estas estrategias mejora el nivel de control sobre los impactos ambientales más significativos que se puedan generar en la construcción de la rehabilitación y mejoramiento de las vías terciarias, esta debe mejorar el desempeño de los programas de manejo ambiental de estos proyectos, cualificar continuamente en gestión ambiental al personal vinculado y establecer medidas de prevención e identificar todas las interacciones que las actividades desarrolladas tengan con el medio ambiente y así actuar bajo la normatividad, manuales y guías ambientales establecidos. También es importante que la empresa cree alianzas con las organizaciones que les suministran los materiales como cemento y otros productos, para que estos los capaciten en el manejo de los residuos y que a la vez se pueda, organizar para que ellos mismos hagan la recolección de estos residuos.

6.3.2.2 Contratista

Los profesionales vinculados deben tener la experiencia y capacidad de conocer que acciones adelantar para el manejo ambiental durante el proceso constructivo, brindar la capacitación a todos los miembros del equipo para generar conciencia y gestionar permisos ambientales en caso de requerirlos, como contratistas civiles es importante que también se adquiriera un compromiso y responsabilidad por esta parte ambiental.

El contratista debe contar con el personal mínimo para la implementación de los programas o estrategias que aplican para su obra. El contratista debe garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

- La elaboración y actualización del PAGA de acuerdo con las necesidades que surjan durante el desarrollo de la obra y el cumplimiento con los requerimientos legales y operativos del contrato.
- Adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos que se requieran para el desarrollo del contrato, ante las autoridades, desde la etapa previa al inicio de la ejecución del proyecto.
- Contar con los insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental y social. Brindar capacitación e inducción ambiental a todos los trabajadores.

- Garantizar la respuesta a todas las quejas, inquietudes y/o reclamos de la comunidad dando la solución pertinente.
- Garantizar que se mantenga la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de obra. Presentar los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el PAGA.

6.3.2.3 Interventoría

Es fundamental fortalecer la vigilancia de la interventoría en estas obras viales, con personal calificado, para evitar las falencias ambientales encontradas, debido a que esta, es la encargada de supervisar todas las fases que tiene un proyecto de construcción, con el objetivo de que se cumplan todas las especificaciones, contractuales y las exigencias, técnicas administrativas, presupuestales y demás labores que se hayan pactado con el propietario de la obra. De tal forma este debe permanecer el mayor tiempo posible en todo el desarrollo del proyecto, con el propósito de realizar los procesos y actividades enfocadas en la coordinación de las diferentes actividades y métodos de control, tendientes a propiciar que las obras, programas y medidas planteadas en los estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental, programas de adaptación de las guías de manejo y requerimientos ambientales, entre otros, sean implementadas para minimizar los impactos ambientales negativos y maximizar los positivos, de acuerdo con la normativa aplicable y las directrices que sobre la materia dicten las autoridades ambientales.

6.3.2.4 Municipio, autoridad ambiental y comunidad

Fortalecer el acompañamiento de los municipios en cada uno de los proyectos, permite que se tenga más supervisión y control de los procesos que ambientalmente se proceden a ejecutar inadecuadamente en el desarrollo de la obra, establecer vínculos y acuerdos desde el inicio de estos proyectos con las entidades encargadas de la recolección de residuos y materiales de escombros para hacer una correcta y oportuna recolección de estos y así evitar que se acumulen mucho tiempo en los frentes de obra. Asimismo, es momento de que los municipios, contratistas y autoridades actúen de la mano, que coordinen y entre todos ayuden a establecer soluciones, se fortalezca las relaciones con la autoridad ambiental para el manejo de arborización, vertimientos o licencias, que se den llegado el caso o cualquier permiso que se requiera solicitar desde la autoridad, debe ser diligenciado oportunamente y bajo la normatividad.

Involucrar las comunidades en los proyectos es fundamental, porque esto permite que se consolide una relación más profunda entre todos los actores, amplía el radio de acción de los

proyectos en el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias y la participación social de las empresas contratistas en la sensibilización del tema social y ambiental y las compromete a participar en una red de apoyo institucional que se materialice por medio de lineamientos de acción con las comunidades y otros actores que participen en el proyecto (municipio, asociaciones, área social y ambiental de la empresa operadora ,otros contratistas, etc.). Debido al gran vacío existente en la comunicación y relaciones de los contratistas especialmente los civiles con las comunidades y otros actores. Cuando se hace participe con capacitaciones, talleres dinámicos, donde se les dé a conocer todo lo relacionado con estas obras, estas personas toman mayor conciencia de priorizar los proyectos, y se establece vínculos que fortalecen ser tenidos en cuenta en su desarrollo, porque muchas veces, es la comunidad quien reconoce muchos de los aspectos sociales y ambientales de manera vaga en ocasiones y que en algunos casos es desconocida por quienes llegan a realizar el proyecto; ya sea porque los estudios no contemplan su identificación o porque en las socializaciones se limitan a informar de manera superficial el plan de manejo ambiental que en algunos casos no ha reconocido esos pasivos.

Es por lo anterior que desde Amoccidente se ha venido trabajando en jornadas para sembrar arboles al alrededor de las placas huellas, haciendo participe la ayuda de la comunidad cuando se finaliza la obra; para mejorar la relación con estas comunidades e involucrarlas de este proceso. Además, permite mejorar la calidad paisajística y reducir los impactos generados a su alrededor y genera que las comunidades y especialmente los niños que son beneficiarios de estos proyectos se sientan motivados a contribuir y participar de estos proyectos. Asimismo, busquen cuidar no solo las obras, sino los ecosistemas donde se establecen. También es bueno hacer partícipes a la comunidad en jornadas de aseo en las obras, para que ellos se concienticen en brindarle y sentirse satisfechos, porque además de ser beneficiarios de estos grandes proyectos, también pueden contribuir a que estas obras duren y tengas una calidad estéticamente mejor.

Así pues, es importante que se implemente una integración entre todos estos actores que están relacionados con el proyecto y donde todos estén en una completa articulación y comunicación que facilite que la gestión ambiental pueda tender a mejorarse, porque si todos estamos comprometidos y colocamos de nuestras habilidades, aptitudes y nuestra disposición tendremos que, entre todos sea más ameno llevar estas estrategias adecuadamente, porque es una tarea de todos, donde todos podemos aportar desde un obrero a un contratista e incluso los municipios, por eso debemos

empezar a concientizarnos en aprender a valor nuestros recursos, nuestro territorio y que la gestión ambiental debe ser aplicada adecuadamente para el beneficio de todos los componentes.

7. Recomendaciones

- Es importante identificar oportunamente las condiciones del terreno y reducir posibles impactos. Al estudiar el terreno sobre el que se desarrollará la obra, identificar las relaciones entre la estabilidad del terreno, la dinámica hidrológica, la topografía y la vegetación. Observar la zona durante los eventos de lluvia intensa.
- El diseño de la obra debe considerar la menor afectación a los recursos naturales: minimizar la tala de árboles, conservar retiros a las fuentes de agua (en lo posible, superar la norma existente), reducir movimientos de tierra, mantener la mayor área verde posible, usar materiales de bajo impacto ambiental, etc.
- Capacitar a todo el personal de trabajo para la implementación de buenas prácticas ambientales. La responsabilidad de una buena gestión es de todos los miembros del equipo. Si desde el momento mismo de la contratación se hace énfasis en este tema, se irá consolidando una nueva cultura de responsabilidad ambiental entre todos los actores del sector. Se debe además crear una rutina diaria de capacitación. La insistencia cotidiana sobre estos temas es la mejor opción para su adecuada apropiación.
- Identificar y seleccionar desde el inicio los proveedores de materiales o sitios de disposición final de escombros y materiales sobrantes, que cumplan con las especificaciones técnicas y normas ambientales vigentes.
- Delimitar, señalar y optimizar al máximo, el uso del espacio ocupado por los escombros, con el fin de reducir las áreas afectadas por la presencia de estos y así reducir el impacto visual de la obra.
- Diariamente, al finalizar la jornada, se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realicen las obras. Recoja todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área.
- Debe haber existencia de inventarios completos, actualizados y sistematizados que permitan conocer el estado ambiental de la vía a intervenir como si hay existencia de nacimientos de agua, árboles que requieran alguna intervención, zonas inestables con probabilidad de deslizamiento, etc.

8. Conclusiones

Promover la gestión ambiental en el desarrollo de los proyectos viales representa actualmente una importancia de carácter primordial, donde se busca poder mitigar los impactos en las diferentes actividades de la obra. Esta gestión debe ser planificada de manera que se tengan en cuenta las características y condiciones del territorio para amparar los beneficios ambientales y así potenciar y mantener el flujo natural de todos los ciclos del componente ambiental y así integrar estos proyectos con el entorno. Se puede concluir que estos proyectos no se cuentan con un estándar en el control y monitoreo de las medidas ambientales por parte de las entidades e instituciones gubernamentales, muchas de las estrategias plasmadas en la guía ambiental, en los manuales y en el PAGA no se aplican dentro de estos.

Se encuentra que no solo en las obras viales hay falencias, dado que en otras construcciones se evidencia la poca importancia que se le da a este tema ambiental. Hace falta fortalecer procesos de capacitación al personal, brindar la información oportuna y adecuada frente a los impactos que se pueden generar y cómo es fundamental aplicar el buen uso de las estrategias.

Referencias

- Alcaldía municipal de San Jerónimo. Pagina institucional. Consultado agosto de 2022.
- (Archila & Palacio, 2018). Impactos ambientales derivados del proceso de pavimentación de vías de transporte en Colombia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Medio Ambiente. Bucaramanga.
- Contreras (2015). Placa huellas para red terciaria un acercamiento para el diseño y construcción. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Cotecna (2015). Gestión ambiental. Red de Desarrollo Sostenible de Colombia.
- Coy, JJ (2019). Tecnologías para pavimentos sostenibles en Colombia. Universidad Militar Nueva Granular. Bogotá Colombia.
- Gallopín, G. (2003). Impoverishment and Sustainable Development. A Systems Approach [Empobrecimiento y desarrollo sostenible]. CANADA.
- Gonzales, M. (2018). Gestión ambiental de obras civiles una dimensión transversal en las grandes obras de ingeniería. IV Congreso Argentino de Ingeniería - X Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería 19 al 21 de septiembre de 2018 – Córdoba.
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (abril de 2011). Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial.
- Lince, M. et al (2009). Manual de Gestión Socioambiental para Obras en Construcción. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Plan de Desarrollo Municipal. Pacto por Sopetrán con Calidad de Vida 2020 - 2023. Municipio de Sopetrán, Antioquia.
- Plan de Desarrollo Municipal. Unidos por Olaya 2020 - 2023. Municipio de Olaya, Antioquia.
- Villa, Diego (2021). Programa de adaptación de guías ambientales (PAGA). Rehabilitación y mejoramiento de las vías terciarias mediante pavimento flexible y rígido en los municipios de Olaya, San Jerónimo y Sopetrán en el departamento de Antioquia. Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial departamento de Antioquia. Municipio de Sopetrán.
- Thompson, R. (2014). Guía para la implementación de las adecuadas prácticas empresariales en gestión ambiental relacionada con las obras de infraestructura vial en Colombia. Sistema sostenible para obras viales. Pontificia Universidad Javeriana.

Zagaceta, I., & Romero, R. (2008). El Pavimento De Concreto Hidráulico Premezclado En La Modernización Y Rehabilitación De La Avenida Arboledas. Unam, 261.