

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL



Gestión en proyectos de inversión social para el mejoramiento de la infraestructura vial en el  
Corregimiento de Bellavista, Donmatías, Antioquia.

Steven Álvarez Gómez

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Virtual  
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos  
julio de 2025

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

Gestión en proyectos de inversión social para el mejoramiento de la infraestructura vial en el  
Corregimiento de Bellavista, Donmatías, Antioquia.

Steven Álvarez Gómez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de  
Proyectos

Asesora

Doris Amanda Rosero García

Microbióloga, M.Sc., PhD.

Posdoctorado en Microbiología Ambiental

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

julio de 2025

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Contenido**

Lista de Tablas .....	5
Lista de Figuras.....	6
Lista de anexos.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción .....	10
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción del problema .....	12
1.2 La pregunta de investigación .....	14
1.3 Los objetivos de investigación.....	14
3.1.1 Objetivo general.....	14
3.1.2 Objetivos específicos .....	14
1.4 Justificación de la investigación .....	15
2 MARCO DE REFERENCIA.....	17
2.1. Marco de Antecedentes.....	17
2.2 Marco Teórico.....	19
2.2.1. Infraestructura Vial Rural.....	19
2.2.2. Pasos para la construcción de una vía .....	19
2.2.3. Mantenimiento y mejoramiento de vías .....	21
2.3. Marco normativo .....	21
3 METODOLOGÍA.....	24
3.2 Enfoque y alcance de la investigación .....	24
3.3 Población y muestra.....	24
3.3.1 Definición de la población .....	24
3.3.2 Cálculo y selección de la muestra.....	24
3.4 Instrumento .....	25
3.4.1 Encuestas.....	26
3.5 Descripción de procedimientos.....	27

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

3.6	Análisis de información .....	28
3.7	Codificación de datos.....	29
3.8	Consideraciones éticas .....	33
3.8.1	Análisis de consideraciones éticas .....	33
4	RESULTADOS .....	34
4.1	Relación de los resultados con el primer objetivo específico .....	34
4.2	Relación de los resultados con el segundo objetivo específico.....	51
4.3	Relación de los resultados con el tercer objetivo específico .....	54
5	DISCUSIÓN .....	59
6	CONCLUSIONES.....	63
7	RECOMENDACIONES .....	64
8.	Referencias.....	65
Anexos	.....	72

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Lista de Tablas**

Tabla 1. Codificación de datos de la encuesta .....	30
Tabla 2. Presupuesto Carretera De Accesibilidad De Las Comunidades Del Corregimiento De Bellavista Municipio De Donmatías Antioquia.....	38
Tabla 3 Programación de Obra .....	42
Tabla 4 Presupuesto construcción de placa huella.....	45
Tabla 5 Programación Construcción de Placa Huella Corregimiento de Bellavista Municipio de Donmatías .....	49
Tabla 6 Comparación de Alternativas.....	50

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Lista de Figuras**

Figura 1. Cantidad de participantes por vereda .....	34
Figura 2. Estado de las vías.....	35
Figura 3. Sección transversal de la estructura de pavimento flexible.....	37
Figura 4. Sección transversal Típica Placa Huella.....	44
Figura 5. Esquema en planta, Perfil y detalles.....	45
Figura 6. Edad de la población .....	51
Figura 7. Ocupación de la población .....	52
Figura 8. Prioridad más urgente.....	52
Figura 9. Frecuencia de uso de las vías.....	54
Figura 10. Tipo de transporte.....	55
Figura 11. Forma de afectación .....	56

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Lista de anexos**

Anexo 1 Encuesta .....	72
Anexo 2 Tabulación de respuestas de la encuesta y figuras estadística de la encuesta de problemática vial de Bellavista .....	72

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### **Resumen**

El municipio de Donmatías, Antioquia, enfrenta serias dificultades en la infraestructura vial de sus zonas rurales, particularmente en las veredas del corregimiento de Bellavista. Esta problemática afecta negativamente la economía local, principalmente agrícola y ganadera, incrementando los costos de transporte y limitando el acceso a servicios básicos como salud y educación. El estudio identifica que la mayoría de las vías rurales están en mal estado debido al desgaste natural, la falta de mantenimiento y las condiciones climáticas adversas, especialmente durante temporadas de lluvias. La investigación plantea como objetivo principal diagnosticar las deficiencias de la infraestructura vial y proponer alternativas técnicas y comunitarias para su optimización, en el marco del Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027. Para ello, se emplea una metodología mixta que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, permitiendo un análisis integral de la situación. Se destaca la importancia de la gerencia de proyectos en la formulación de estrategias que promuevan la inversión y el mantenimiento vial, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes rurales, fortalecer el tejido social y fomentar el desarrollo económico sostenible de la región.

Palabras clave: infraestructura vial, zonas rurales, desarrollo local, gerencia de proyectos.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### **Abstract**

The municipality of Donmatías, Antioquia, faces serious challenges regarding the road infrastructure in its rural areas, particularly in the villages of the Bellavista district. This issue negatively affects the local economy, which is mainly based on agriculture and livestock, by increasing transportation costs and limiting access to basic services such as health and education. The study identifies that most rural roads are in poor condition due to natural wear, lack of maintenance, and adverse weather conditions, especially during the rainy season. The main objective of the research is to diagnose the deficiencies in the road infrastructure and propose technical and community alternatives for its improvement, within the framework of the Municipal Development Plan 2024–2027. To this end, a mixed methodology is used, combining quantitative and qualitative approaches to allow a comprehensive analysis of the situation. The importance of project management in formulating strategies that promote investment and road maintenance is highlighted, aiming to improve the quality of life for rural inhabitants, strengthen the social fabric, and foster sustainable economic development in the region.

Keywords: road infrastructure, rural areas, local development, project management,

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### Introducción

La infraestructura vial en las zonas rurales de Colombia ha reflejado históricamente un rezago estructural que afecta la movilidad, el acceso a servicios básicos y el desarrollo socioeconómico de las comunidades. Esta problemática se evidenció en el corregimiento de Bellavista, ubicado en el municipio de Donmatías, Antioquia, donde las vías terciarias se encuentran en condiciones deficientes, con tramos intransitables, sin mantenimiento periódico y con baja capacidad de respuesta frente a condiciones climáticas adversas. Esta situación ha impactado de manera directa a los productores agrícolas, a los estudiantes, a los trabajadores rurales y a toda la comunidad, limitando su conectividad, aumentando los costos de transporte y reduciendo la competitividad de los productos locales.

La investigación se centró en analizar cómo la gerencia de proyectos puede contribuir a la formulación de estrategias para optimizar la infraestructura vial rural, articulando actores institucionales y comunitarios en función del desarrollo territorial sostenible. La pregunta de investigación que orientó este trabajo fue: ¿Cómo puede la gerencia de proyectos contribuir a la formulación de estrategias para optimizar la infraestructura vial en zona rural de las veredas del corregimiento de Bellavista, Donmatías, Antioquia, durante el periodo del Plan de Desarrollo 2024–2027?

El objetivo general consistió en formular alternativas técnicas y comunitarias para el mejoramiento de la red vial terciaria en las veredas del corregimiento de Bellavista, con base en el diagnóstico del estado actual de las vías, las necesidades percibidas por la comunidad y la evaluación de soluciones técnicas apropiadas. Los objetivos específicos abordaron: (i) la caracterización del estado actual de la infraestructura vial mediante levantamiento de información técnica y geográfica; (ii) la identificación de las principales problemáticas y limitaciones viales desde la percepción comunitaria; y (iii) el análisis de los factores técnicos, ambientales, sociales y económicos que inciden en la selección de alternativas de mejoramiento.

Desde la perspectiva teórica, el estudio se apoyó en fuentes que destacan la infraestructura vial como factor habilitante del desarrollo rural. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2023), más del 60% de la red terciaria nacional presenta deficiencias

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

estructurales, lo cual se alinea con lo documentado por autores como Pérez (2020) y Pening (2023), quienes advierten que el bajo nivel de inversión, el mantenimiento reactivo y las condiciones climáticas adversas han perpetuado las desigualdades territoriales. A su vez, estudios de INVIAS (2018) y Gómez et al. (2022) resaltan que las tecnologías como la placa huella en concreto y el pavimento flexible constituyen soluciones viables cuando se adaptan a las condiciones geográficas, topográficas y presupuestales del entorno.

La metodología implementada fue de enfoque mixto. Se aplicaron 200 encuestas a residentes de las veredas La Meseta, La Pradera y La Cumbre, combinando preguntas cerradas, de escala Likert y abiertas, con el fin de recolectar datos cuantitativos y cualitativos sobre el estado de las vías, las necesidades de la comunidad y sus propuestas de solución. La información fue codificada y procesada en Excel y JASP, generando indicadores clave que guiaron el análisis técnico. Los hallazgos permitieron identificar que más del 80% de la población califica las vías como “malas” o “muy malas” y reporta afectaciones significativas en su movilidad, economía y acceso a servicios.

A partir del análisis, se propusieron dos alternativas técnicas de mejoramiento: pavimento flexible y placa huella en concreto, las cuales fueron evaluadas según criterios técnicos, económicos y de sostenibilidad. Los resultados sugieren que la placa huella presenta ventajas para zonas de baja transitabilidad y terrenos inclinados, mientras que el pavimento flexible resulta más funcional en tramos con mayor tránsito vehicular y suelos estables. Ambas opciones respondieron a los lineamientos técnicos del INVIAS y fueron valoradas desde un enfoque de gerencia de proyectos con participación comunitaria.

En síntesis, el estudio demostró que la infraestructura vial rural en Bellavista requiere intervenciones integrales que combinen soluciones técnicas apropiadas, participación de la comunidad y gestión eficiente de recursos públicos. La gerencia de proyectos se consolidó como una herramienta clave para estructurar propuestas coherentes, viables y sostenibles, orientadas a reducir brechas de acceso y promover la equidad territorial desde el nivel local.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción del problema

Donmatías, es un municipio de Colombia, ubicado en la subregión Norte del departamento de Antioquia. Limita por el norte con el municipio de Santa Rosa de Osos, por el este con los municipios de Santa Rosa de Osos y Santo Domingo, por el sur con el municipio de Barbosa, y por el oeste con el municipio de San Pedro de los Milagros. Extensión total: 181 km<sup>2</sup>, extensión área urbana: 2.4 m<sup>2</sup>, extensión área rural: 178.6 Km<sup>2</sup>, altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2.200 metros, temperatura media: 16 grados centígrados, distancia de referencia: 49 kilómetros de la ciudad de Medellín. Según la secretaria de Salud y Protección Social (2023) en el municipio de Donmatías, existe 6.5701 viviendas; donde 4.690 se encuentran ocupadas con personas presentes, 1.336 ocupado con todas las personas ausentes, 187 residen en vivienda temporal para vacaciones y 357 viviendas desocupadas. Así mismo, se observó que el 68.54% de las viviendas encuestadas son casas, el 30.23% son apartamentos, el 1,19% son tipo cuartos y el 0.05% son otro tipo de viviendas.

La infraestructura vial en zonas rurales representa un desafío global de gran magnitud, ya que incide directamente en el desarrollo socioeconómico de las regiones. La falta de inversión, las condiciones geográficas adversas y la escasez de mantenimiento constituyen obstáculos comunes que limitan la conectividad y el acceso a servicios básicos. Las consecuencias son múltiples: aislamiento de comunidades, limitaciones del desarrollo económico, aumento de los costos de transporte y agravamiento de las desigualdades sociales. Para enfrentar esta problemática, se han promovido acciones como la inversión pública y privada, el uso de tecnologías innovadoras, la planificación integrada y la cooperación internacional, orientadas a construir vías más resistentes y mejorar el mantenimiento vial. En consonancia con Pérez (2020): “La conservación vial es el conjunto de actividades destinadas a preservar a largo plazo la condición de caminos y el servicio que prestan, mediante la protección de la estructura básica y la superficie de rodadura del camino.” (p.14).

Por otro lado, las temporadas de lluvias agravan de forma significativa los problemas de acceso vial en zonas rurales. Las precipitaciones prolongadas saturan los terrenos y convierten caminos no pavimentados en lodazales intransitables. Como resultado, las comunidades rurales

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

quedan aisladas, se dificulta el acceso a servicios básicos como salud, educación y mercados, y se obstaculizan las actividades económicas, especialmente en el sector agrícola. Esta situación de precariedad vial no solo afecta la calidad de vida de los habitantes rurales, sino que también limita el desarrollo de estas regiones. De hecho, Pérez afirma que: La falta de conectividad contribuye además a la sensación general de abandono que expresan usualmente los habitantes de territorios rurales o indígenas respecto del Estado. Lo anterior se ve exacerbado en temporadas de lluvias, donde las vías se vuelven intransitables por semanas, aumentando la sensación de aislamiento de la población local. (Pérez, 2020, p.2)

En el caso del corregimiento de Bellavista y sus veredas (Meseta, La Pradera y La Cumbre), las vías de acceso al casco urbano de Donmatías presentan fallas significativas debido al desgaste natural por el tránsito constante, la falta de mantenimiento periódico y las condiciones climáticas. Esta situación ha provocado el deterioro de tramos críticos de la red vial terciaria; situación que atenta contra la correcta movilidad de los habitantes que residen y transitan esta zona rural y que impacta negativamente el comercio de los productores los cuales se dedican principalmente a la agricultura y ganadería de la zona, generando problemas de tipo económico, social y ambiental en la comunidad rural y urbana de Donmatías. (Sieber 1997, como se citó en Pérez, 2020) destaca que no solamente es importante la accesibilidad de un territorio sino también la facilidad con la cual los habitantes y los productos allí producidos tienen para salir del territorio y conectarse con el resto de la población (p.4).

La carencia de una infraestructura vial adecuada ha tenido efectos negativos a nivel social y económico, pues limita la comercialización de productos, incrementa los costos y tiempos de desplazamiento y dificulta el acceso a servicios públicos esenciales como educación y salud, entre otros. Es así como según Pérez argumenta que:

Una mejora en la accesibilidad de los caminos rurales trae aparejada entonces, no solamente un aumento en la calidad de vida de los habitantes, permitiéndoles acceder a mejores niveles de educación y salud, comunicación entre asentamientos rurales y grandes centros urbanos, sino también, al facilitar e incrementar la movilidad de las personas, estimula el desarrollo de un mayor número de actividades económicas, sociales, políticas y culturales. (Pérez, 2020, p.4)

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Desde la gerencia de proyectos de inversión social y comunitaria, se ha buscado fortalecer el tejido social mediante el mejoramiento y mantenimiento de las vías, facilitando el acceso a servicios básicos y promoviendo el desarrollo económico local. Estas acciones han generado bienestar en la comunidad, considerando que gran parte de la población de Donmatías reside en el sector rural, y que la red vial veredal es esencial para garantizar su conectividad e integridad territorial.

### **1.2 La pregunta de investigación**

¿Cómo puede la gerencia de proyectos contribuir a la formulación de estrategias para optimizar la infraestructura vial en zona rural de las veredas del corregimiento de Bellavista, Donmatías, Antioquia durante el periodo del plan de desarrollo 2024 - 2027?

### **1.3 Los objetivos de investigación**

#### **3.1.1 Objetivo general**

Establecer alternativas para el mejoramiento de la infraestructura vial de las veredas del Corregimiento de Bellavista, Donmatías (Antioquia), para proponer alternativas técnicas y comunitarias que contribuyan a su optimización en el marco del Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027."

#### **3.1.2 Objetivos específicos**

Caracterizar el estado actual de la infraestructura vial en las veredas del Corregimiento de Bellavista, mediante el levantamiento de información técnica y geográfica.

Identificar las principales necesidades, problemáticas y limitaciones viales percibidas por la comunidad rural.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Analizar las alternativas planteadas en los componentes técnicos, ambientales, sociales y económicos que inciden en la selección de la estructura más favorable en la zona, con base en la información recolectada y fuentes secundarias

### **1.4 Justificación de la investigación**

En la actualidad, la deficiencia de la red vial terciaria constituye una condicionante estructural que refleja las desigualdades territoriales. Es decir, el mal estado de las vías especialmente en zonas rurales se asocia con la pobreza, dado que se prioriza la conectividad de centros productivos económicamente más atractivos y se margina a las áreas menos conectadas, en conflicto o vulnerables. Según el Ministerio de Transporte, la red vial terciaria llega a 142.000 km reconocidos, de los cuales solo el 6% está pavimentado y el 90% está en regular o mal estado.

La construcción de vías de transporte en zonas rurales representa entonces una inversión estratégica con múltiples beneficios que inciden positivamente en el desarrollo social, económico y ambiental de las regiones. Desde el ámbito social, se garantiza el acceso a servicios básicos esenciales como salud, educación, agua potable y energía, lo que mejora significativamente la calidad de vida de las comunidades rurales. Así mismo, las vías permiten la comercialización de productos agrícolas y artesanales, incrementan los ingresos de las familias, reducen los índices de pobreza y fortalecen el tejido social al facilitar la interacción comunitaria y el sentido de pertenencia.

En el aspecto económico, se observa un desarrollo productivo al contar con vías que permiten el transporte eficiente de insumos y productos agrícolas, lo que impulsa la actividad económica y genera empleo. Adicionalmente, la mejora de la infraestructura vial ha promovido el turismo rural, diversificando las fuentes de ingresos y fomentando la conservación del patrimonio natural y cultural. Estos factores han contribuido a la integración de las zonas rurales con los centros urbanos y los mercados nacionales, facilitando el comercio y la vinculación económica.

Desde la dimensión ambiental, se ha favorecido la conservación de los recursos naturales al reducir la presión sobre los bosques y otros ecosistemas para la obtención de productos

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

básicos. Igualmente, se han promovido prácticas sostenibles mediante el diseño y construcción de vías con criterios de sostenibilidad, minimizando el impacto ambiental y fomentando el uso de energías renovables.

Este proyecto reviste importancia tanto para la comunidad del municipio de Donmatías y sus zonas rurales como para el desarrollo en infraestructura vial del país, en tanto que, desde la academia, se han aplicado estrategias de gerencia de proyectos enfocadas en optimizar la red vial rural. Dichas estrategias se han evidenciado en la identificación de necesidades comunitarias, la propuesta de soluciones técnicas y la articulación con entidades gubernamentales y privadas para la financiación y ejecución de obras.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 2 MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1.Marco de Antecedentes

El estado de la infraestructura vial terciaria en Colombia ha sido ampliamente abordado por diversos estudios e investigaciones, que coinciden en destacar su deterioro y la urgencia de intervenciones sostenibles. Balmaceda (2022), en su trabajo de grado titulado: Evaluación de alternativas de mejoramiento de vías terciarias: Tratamiento superficial con emulsión asfáltica y placa huella, en la cual se documenta que: “En Colombia se tienen alrededor de 142.000 kilómetros de vías terciarias y solo cerca de 8.520 kilómetros están en perfecto estado, esto equivale a que solo el 6% de las vías están en buenas condiciones”. (p.22). Esta cifra evidencia una brecha significativa en el desarrollo de la infraestructura vial rural, especialmente en zonas apartadas con limitada capacidad institucional y presupuestal.

De manera complementaria, Narváez (2017), en su investigación titulada: VÍAS TERCIARIAS: MOTOR DEL DESARROLLO ECONÓMICO RURAL, indicó que la red vial terciaria presenta una distribución desigual a lo largo del territorio nacional. Según el autor, muchas regiones aún carecen de una infraestructura mínima de transporte, lo cual restringe el acceso a servicios básicos y limita la productividad agropecuaria. Esta situación ha generado una marcada desigualdad territorial, profundizando las brechas sociales y económicas entre zonas urbanas y rurales.

Desde una perspectiva técnica, Caro y Caicedo (2017) en su investigación titulada: TECNOLOGÍAS PARA VÍAS TERCIARIAS: PERSPECTIVAS Y EXPERIENCIAS DESDE LA ACADEMIA, advierten que:

El hecho de que las vías estén catalogadas como “terciarias” o que sean pavimentos diseñados para bajos volúmenes de tráfico, no significa que éstas se puedan diseñar o construir siguiendo metodologías con bajos estándares de calidad, ni tampoco que sea posible aplicar de forma indistinta un grupo limitado de “diseños tipo” (i.e. estructuras de pavimento con materiales y espesores predeterminados). (Caro y Caicedo, 2017, p.14)

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Esta afirmación cobra relevancia al analizar los casos en los que se han implementado estructuras inadecuadas que no responden a las condiciones geotécnicas ni a las necesidades del tránsito rural, resultando en obras de corta vida útil.

Santa et al. (2019) en el estudio titulado: Diseño de un plan vial de vías terciarias para la construcción de placa huellas en el municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia, resalta que la inversión en infraestructura de transporte genera efectos positivos directos en el desarrollo regional. Estos autores sostienen que la mejora en la conectividad facilita la comercialización, el intercambio y la movilidad de la población campesina, reduciendo las brechas de acceso y fortaleciendo las dinámicas socioeconómicas locales.

También se ha identificado la influencia de factores ambientales y topográficos en el deterioro de la infraestructura vial rural. Al-Suleiman et al. (2020, como se citó en Saldaña et al., 2021) destacan que:

Un pavimento se verá afectado en el tiempo por factores como el clima, volumen de tráfico, tipos de mantenimientos, entre otros. Además, tener claro la estrecha relación que existe entre el costo del mantenimiento que se le dará con la durabilidad que tendrá la obra vial, necesitando el de suelo-cemento menos intervenciones para los distintos tipos de mantenimientos (Al-Suleiman et al., 2020, como se citó en Saldaña et al., 2021, p.8)

En línea con esta perspectiva, Quiroga (2023) en su estudio titulado: Propuesta de Estudio, Mejoramiento y Diseño Para Pavimento con Placa Huella Cuyo Objeto Corresponde al Mejoramiento de la Vía Terciaria, Vereda la Colina del Municipio de Piedecuesta-Santander, destaca la relevancia de las propiedades del suelo, advirtiendo que los suelos con características expansivas pueden representar un riesgo crítico en términos de estabilidad estructural.

Morales et al. (2021) en su texto titulado: Estudios, diseño y construcción de tres kilómetros de pavimento tipo placa huella en las vías rurales desde el casco urbano de Trujillo hacia las veredas Rio Chiquito, El Chocho y Cedrales en el Departamento del Valle del Cauca, evidencian cómo las condiciones topográficas dificultan la ejecución de obras, encarecen los costos y disuaden la inversión pública y privada. El caso analizado muestra que el deterioro de la infraestructura repercute directamente en la movilidad y calidad de vida de los habitantes, por lo que se hace indispensable implementar estrategias de mejoramiento vial articuladas con la planeación territorial.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 2.2 Marco Teórico

#### 2.2.1. Infraestructura Vial Rural

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2016) clasifica las vías nacionales en tres categorías: primarias, secundarias y terciarias. Las vías primarias conectan las principales zonas de producción y consumo del país y su integración con el contexto internacional; las secundarias vinculan cabeceras municipales entre sí o con la red primaria, y las terciarias conectan veredas entre sí o con las cabeceras municipales. Estas últimas, fundamentales para la movilidad rural, suelen funcionar en afirmado y solo pueden ser pavimentadas si cumplen condiciones geométricas propias de las vías secundarias. Sobre esta clasificación, Villar y Ramírez (2014) Señalan:

Las vías regionales (secundarias y terciarias) cumplen un papel fundamental en ese propósito de acortar distancias y para impulsar el dinamismo de las actividades agrícolas y mineras, así como para el desarrollo de sectores asociados a servicios tales como el turismo, que tienen cada día mayor relevancia en el desarrollo rural. Ello, a su vez, genera un vínculo claro entre el desarrollo de dichas vías y la reducción de la pobreza. (Villar y Ramírez, 2014, p.15)

#### 2.2.2. Pasos para la construcción de una vía

La compleja topografía del departamento de Antioquia implica múltiples desafíos para la construcción de vías rurales, dada la presencia de laderas y terrenos de difícil acceso. Valiente et al. (2016) explican que:

Bajo el nombre genérico de talud denominamos a la superficie inclinada, con respecto a la horizontal, que adoptan permanente o provisionalmente las estructuras de tierra. Estos pueden ser artificiales, cuando están contruidos por el hombre en sus obras de ingeniería (terraplén o desmonte), o naturales (laderas). Asimismo, pueden ser de suelos, rocas o mixtos, variando a su vez la metodología de estudio. (Valiente et al., 2016, p. 1)

En el proceso de construcción de una vía, resulta pertinente describir el estudio de suelos, el cual, según Botía Díaz (2015), se define como:

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

El estudio que determina las propiedades físicas y mecánicas de una determinada masa de suelo, dando así datos y herramientas al Ingeniero Civil para conocer y predecir el comportamiento de dicha masa de suelo. Propiedades importantes como la capacidad portante de los suelos, permeabilidad, los asentamientos, la presión de poros, resistencia a la compresión, ángulo de fricción y cohesión. (Botia, 2015, p.18)

Las técnicas de estabilización de suelos son fundamentales, pues se evidencian como drenajes, pavimentos rígidos, estabilización con cal o cemento, y muros de contención. Esto se logra mediante una compactación controlada, y en algunos casos se hace necesario emplear drenajes o mezclas de suelo para lograr una mejor granulometría. En otros casos se emplean inyecciones o enlechados de cemento, cal, sal gema, betunes, resinas sintéticas u otros productos químicos. Estos sistemas, aislados o combinados a veces, deben lograr la estabilización necesaria teniendo en cuenta: las condiciones del lugar, el tipo de material a estabilizar y las máquinas u equipos con que se cuenta para el trabajo (EcuRed, 1978).

Seguidamente en la construcción de vías rurales, es de gran importancia la selección de materiales. Se pueden emplear distintos tipos de pavimentos, pues según Gómez (2014) refiere que:

Un pavimento puede definirse como la capa o conjunto de capas seleccionadas que reciben en forma directa las cargas de tránsito y las transmiten a las capas inferiores. Así mismo éstas las distribuyen con uniformidad. Este conjunto de capas proporciona también la superficie de rodamiento en donde se debe tener una operación rápida y cómoda. (Gómez, 2014, p. 06)

A su vez, Osuna (2008) comenta que:

El pavimento rígido típicamente está formado por una base hidráulica o una sub base y una losa de concreto hidráulico, pudiendo tener o no un refuerzo de acero, en cuyo caso, normalmente se utiliza la malla electrosoldada. Por su mayor rigidez distribuyen las cargas verticales sobre un área grande y con presiones muy reducidas, salvo en bordes de losa y juntas sin pasa juntas. (Osuna, 2008, p.16)

Es así como el mismo autor de pavimento flexible como:

Son pavimentos formados, por una sub-base y/o base o estabilizada, y una superficie de rodamiento, que puede ser en una carpeta de mezcla asfáltica elaborada en

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

frio o en el lugar, o de mezcla en caliente elaborada en planta, también denominadas de componente estructural concreto asfáltico, pudiendo tener incluso además un riego de sello aplicado sobre la superficie de la carpeta. (Osuna, 2008, p.16)

### **2.2.3. Mantenimiento y mejoramiento de vías**

El concepto de mantenimiento y mejoramiento de vías resulta relevante en el marco del presente proyecto. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2021), el mantenimiento de vías terciarias comprende actividades de conservación rutinaria y periódica orientadas a preservar y garantizar condiciones óptimas para el tránsito y el uso adecuado de estas carreteras rurales. Estas labores incluyen la reparación de daños menores, limpieza de cunetas, control de vegetación, reparación de baches, nivelación de superficies y mantenimiento de drenajes. Su propósito es prolongar la vida útil de la infraestructura, asegurar la conectividad de las comunidades rurales y reducir la exclusión geográfica.

### **2.3. Marco normativo**

La Ley 105 de 1993 estableció los principios de integración del sector transporte, definió la clasificación funcional de las vías (primarias, secundarias y terciarias), y asignó competencias a la Nación, departamentos y municipios según el tipo de vía (Congreso de Colombia, 1993a).

En el ámbito ambiental, la Ley 99 de 1993 creó el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y estableció la obligatoriedad de licencias ambientales para los proyectos de infraestructura (Congreso de Colombia, 1993b). Por su parte, la Ley 80 de 1993 regula la contratación estatal, estableciendo principios como transparencia, economía y responsabilidad (Congreso de Colombia, 1993c).

Estas disposiciones han sido complementadas por la Ley 1150 de 2007, que introdujo medidas para mejorar la eficiencia en la contratación pública (Congreso de Colombia, 2007), y la Ley 1474 de 2011 (Estatuto Anticorrupción), que incorporó controles para prevenir la corrupción en la contratación estatal, incluyendo restricciones sobre anticipos y doble contratación (Congreso de Colombia, 2011).

La Ley 715 de 2001, en su artículo 76, asigna a los municipios la responsabilidad de construir y conservar las vías urbanas, suburbanas, veredales y demás infraestructuras de

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

transporte de su propiedad (Congreso de Colombia, 2001). También establece que los municipios deben identificar prioridades de infraestructura y proponer alternativas viables.

En cuanto a descentralización y cofinanciación, el Decreto Extraordinario 77 de 1987, reglamentado por la Ley 12 de 1986, estableció que los recursos del IVA fueran transferidos a los municipios y restringió el rol del Fondo Nacional de Caminos Vecinales (FNCV), concentrando su participación en obras cofinanciadas (Congreso de Colombia, 1986).

Además, la ya mencionada Ley 105 de 1993 determinó que las vías primarias serían responsabilidad de la Nación, las secundarias de los departamentos y las terciarias de los municipios (Congreso de Colombia, 1993a).

La Ley 1682 de 2013 establece como función pública la planificación, ejecución, mantenimiento y mejoramiento de los proyectos y obras de infraestructura del transporte, reconociendo su carácter estratégico para el desarrollo económico y territorial del país (Congreso de Colombia, 2013). Esta norma refuerza el papel de las entidades estatales en garantizar la conectividad, competitividad y acceso a servicios esenciales.

Complementariamente, el Manual de Señalización Vial de Colombia (2024) regula los dispositivos de tránsito y demarcación vial en todo el territorio nacional, asegurando uniformidad y claridad en la señalización (INVÍAS, 2024).

De igual manera, se incluyen normas técnicas de ensayo de materiales que permiten validar la calidad de los suelos y pavimentos, como las contenidas en las secciones 400, 600, 700 y 800 del compendio técnico del instituto (INVÍAS, 2013).

Asimismo, INVÍAS ha dispuesto manuales técnicos fundamentales como el Manual de Diseño Geométrico y el Manual de Diseño de Pavimentos, que orientan los parámetros técnicos y estructurales requeridos para diseñar vías seguras, duraderas y eficientes, tanto en zonas urbanas como rurales (INVÍAS, 2022b).

La Resolución 4561 de 2022, expedida por el INVÍAS, adopta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras como norma técnica obligatoria en el país. Estas especificaciones establecen los criterios y procedimientos técnicos necesarios para la ejecución de proyectos viales, regulando aspectos como materiales, estructuras, drenajes, procedimientos constructivos y medidas de seguridad (Instituto Nacional de Vías [INVÍAS], 2022a).

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Además de las leyes generales, el desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura vial en Colombia se rige por normas técnicas expedidas por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), que complementan el marco normativo general.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 3 METODOLOGÍA

#### 3.2 Enfoque y alcance de la investigación

En el desarrollo del presente proyecto se implementó una metodología con enfoque mixto, por considerarse la más adecuada para responder a las características y necesidades del objeto de estudio. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos permitió identificar patrones, relaciones causales y factores contextuales relevantes. Esta integración facilitó la formulación de recomendaciones más completas y pertinentes para la planificación y ejecución del mejoramiento de la infraestructura vial en la zona rural del municipio de Donmatías.

#### 3.3 Población y muestra

##### 3.3.1 Definición de la población

El estudio se centró en la red vial terciaria del municipio de Donmatías, Antioquia, específicamente en el **corregimiento de Bellavista y sus veredas: La Meseta, La Pradera y La Cumbre**. La población objeto de análisis correspondió a los habitantes de estas zonas rurales, quienes se dedican principalmente a actividades agropecuarias. En su mayoría, se trata de población campesina perteneciente a los estratos 1 y 2, históricamente activa en la participación de proyectos municipales, dada la relevancia del corregimiento como único en el municipio y por su peso demográfico dentro del territorio.

##### 3.3.2 Cálculo y selección de la muestra

Para esta investigación se empleó un muestreo probabilístico aleatorio simple, el cual permitió garantizar que todos los miembros de la población tuvieran la misma probabilidad de ser seleccionados. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En dónde:

- n = es el tamaño de muestra requerido.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

- $N$  = es el tamaño de la población.
- $Z$  = es el valor de la distribución normal estándar correspondiente al nivel de confianza deseado. Por lo general, se utiliza un valor de  $Z$  que corresponde al nivel de confianza del 95% que es 1.96.
- $p$  = es la proporción estimada de la característica de interés en la población. Si no se dispone de una estimación previa de  $p$ , se puede usar 0.5 conservativo. ( $q = 1 - p$ )
- $e$  = es el error máximo permitido, que representa cuán cerca queremos que sean nuestros resultados de la realidad.

Para el caso de la presente investigación tenemos lo siguiente

- $N = 416$  habitantes. (Habitantes del centro poblado del Corregimiento de Bellavista y sus veredas: La Meseta, La Cumbre y Pradera; fuente: Base de datos SISBEN, Secretaría de Salud, municipio de Donmatías (2019)).
- $Z =$  nivel de confianza del 95% que es 1.96.
- $p = 0.5$ . ( $q = 1 - 0.5 = 0.5$ )
- $e = 5\%$

$$n = \frac{416 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (416 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 200 \text{ habitantes}$$

Teniendo así un tamaño de muestra de 200 habitantes.

### 3.4 Instrumento

Para el desarrollo de esta investigación, la recolección de información resultó fundamental para lograr una comprensión clara de la problemática abordada. Según Sabino (1992), el instrumento se define como:

Cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en sí toda la labor de investigación resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y por lo tanto a las variables o conceptos utilizados (Sabino, 1992, p. 88)

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Con base en lo anterior, y atendiendo las recomendaciones de la docente asesora, se empleó un solo instrumento de recolección de datos: una encuesta estructurada, aplicada a una muestra representativa de la población del corregimiento de Bellavista y sus veredas. Esta herramienta permitió identificar el estado actual de la infraestructura vial, así como las percepciones y necesidades de los habitantes frente a la conectividad rural.

### 3.4.1 Encuestas

Para la recolección de información cuantitativa se aplicó una encuesta estructurada como instrumento principal, dirigida a una muestra representativa de la población residente en el corregimiento de Bellavista y sus veredas: La Meseta, La Pradera y La Cumbre, en el municipio de Donmatías, Antioquia. El propósito de este instrumento fue recopilar datos relevantes sobre el estado actual de la infraestructura vial rural, las necesidades prioritarias de movilidad, el nivel de satisfacción de la comunidad y las expectativas frente a posibles intervenciones.

El diseño de la encuesta incluyó preguntas cerradas, que permitieron obtener información específica y cuantificable sobre aspectos sociodemográficos, uso frecuente de las vías y condiciones actuales de accesibilidad. Preguntas tipo Likert, orientadas a medir la percepción de la comunidad respecto a variables como: satisfacción con las vías existentes, percepción del impacto social de las obras, nivel de importancia asignado a las intervenciones viales, entre otros y preguntas abiertas, enfocadas en captar aportes cualitativos sobre experiencias personales, dificultades particulares en la movilidad y propuestas de mejora desde la visión comunitaria.

Su aplicación se llevó a cabo en modalidad mixta: presencial, mediante formatos físicos en visitas programadas, y virtual, a través de los grupos de WhatsApp administrados por las Juntas de Acción Comunal de las veredas. Esta estrategia fue clave para alcanzar a la población ubicada en sectores de difícil acceso geográfico, donde las condiciones climáticas o topográficas limitaban la presencialidad.

Los resultados obtenidos mediante la encuesta permitieron identificar con mayor claridad las brechas existentes en la infraestructura vial terciaria, así como establecer las prioridades comunitarias y orientar la formulación de alternativas técnicas ajustadas a las condiciones reales del territorio.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Para aplicar este instrumento se usó el siguiente enlace de encuesta de la plataforma Google Forms: <https://forms.gle/ejmhuRr3FASXVG3M6>

### 3.5 Descripción de procedimientos

La implementación del instrumento de recolección de datos requirió un proceso planificado y sistemático que garantizó la validez interna y externa de la información recopilada. Inicialmente, se propuso realizar la aplicación de encuestas de manera presencial, con el acompañamiento de encuestadores pertenecientes a las veredas objeto de estudio. Esta estrategia buscaba aprovechar el conocimiento territorial de los actores locales, mejorar el acceso a las zonas rurales de difícil cobertura y promover la participación comunitaria. Sin embargo, debido a restricciones presupuestales y logísticas, se optó por una estrategia alterna, basada en el uso de herramientas digitales para optimizar recursos y cobertura.

La encuesta fue distribuida mediante plataformas digitales, específicamente a través de los grupos de WhatsApp administrados por los presidentes de las Juntas de Acción Comunal (JAC) de las veredas La Meseta, La Pradera y La Cumbre del corregimiento de Bellavista. Esta modalidad permitió alcanzar una mayor proporción de la población objetivo, especialmente en zonas con baja accesibilidad física, manteniendo los principios de representatividad y cobertura geográfica.

El cuestionario fue diseñado utilizando el software Google Forms, lo cual permitió estructurar un formulario dinámico, de fácil acceso y con funcionalidades automáticas de almacenamiento, exportación y consolidación de datos. Este instrumento integró diferentes tipos de ítems, estructurados con base en los objetivos específicos del estudio:

**Preguntas cerradas:** orientadas a la caracterización de los encuestados y a la identificación de condiciones objetivas relacionadas con el estado de las vías y su uso.

**Ítems tipo Likert (escala de cinco puntos):** diseñados para medir niveles de percepción, satisfacción e impacto en torno a la infraestructura vial.

**Pregunta abierta:** que permitió recoger observaciones cualitativas relacionadas con experiencias, propuestas y necesidades específicas de la comunidad.

El diseño del instrumento fue sometido a validación de contenido, mediante revisión por parte del equipo de investigación y la docente asesora, lo que permitió garantizar la pertinencia

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

de las preguntas frente al problema planteado, la claridad semántica y la congruencia con las variables definidas.

El cuestionario se estructuró de manera lógica y progresiva: se inició con preguntas generales (vereda de residencia, ocupación, frecuencia de uso de las vías), seguidas de preguntas más específicas sobre el estado de la red vial, percepción del impacto en la calidad de vida y nivel de satisfacción con la infraestructura actual. La redacción fue clara, evitando ambigüedades, lenguaje técnico excesivo o formulaciones que pudieran inducir sesgos.

Previo a la aplicación general, se realizó una prueba piloto con una muestra intencional reducida. Esta fase permitió identificar y corregir errores en la formulación de preguntas, fallas en la estructura lógica del formulario y posibles dificultades de interpretación por parte de los usuarios. A partir de esta retroalimentación, se realizaron los ajustes necesarios antes de su difusión masiva.

Durante el proceso de aplicación, se socializó previamente el objetivo del estudio con los líderes comunitarios, y se compartió un guion estandarizado de aplicación, que permitió explicar a los participantes la finalidad de la encuesta, las instrucciones para su diligenciamiento y las condiciones de confidencialidad y anonimato. Esta estrategia contribuyó a aumentar la confiabilidad del instrumento y la calidad de las respuestas.

Una vez recolectadas las encuestas, la información fue tabulada en Microsoft Excel, con estructura de base de datos depurada (depuración de errores, revisión de campos vacíos, y codificación numérica de las variables). Posteriormente, se exportó al software JASP (software estadístico de código abierto) para su análisis. El procesamiento incluyó estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, medias) y análisis cruzados entre variables clave (como vereda, frecuencia de uso, nivel de satisfacción), lo cual proporcionó insumos sólidos para la interpretación de los resultados y la formulación de estrategias técnicas viables para el mejoramiento de la infraestructura vial rural del corregimiento de Bellavista.

### **3.6 Análisis de información**

La información recolectada durante el proceso de aplicación del instrumento correspondió a datos de tipo estadístico descriptivo, los cuales fueron analizados mediante herramientas informáticas como Microsoft Forms y Microsoft Excel. La base de datos generada

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

fue exportada desde la plataforma de formularios y estructurada en una hoja de cálculo, lo que permitió su limpieza, organización y procesamiento.

El análisis se enfocó en el tratamiento dimensional de los datos a través de porcentajes, frecuencias absolutas y relativas, lo cual permitió describir el comportamiento de las variables y caracterizar las percepciones de la población encuestada. Los resultados fueron interpretados de manera descriptiva, facilitando la identificación de tendencias, patrones y relaciones entre las categorías analizadas.

### **3.7 Codificación de datos**

La codificación de los datos recolectados mediante el instrumento de encuesta tuvo como objetivo transformar las respuestas cualitativas en variables cuantificables que facilitaran el análisis estadístico. Para tal fin, se asignaron valores numéricos predefinidos a cada una de las categorías de respuesta, según el tipo de variable evaluada.

En las preguntas con escala tipo Likert, se utilizó una codificación de cinco puntos, asignando valores del 1 al 5, donde 1 representó la valoración más baja (por ejemplo, muy insatisfecho o muy en desacuerdo) y 5 la más alta (muy satisfecho o muy de acuerdo). La variable “Estado actual de las vías”, por ejemplo, se codificó así: Muy malo (1), Malo (2), Regular (3), Bueno (4), Muy bueno (5).

Las preguntas de opción cerrada tipo dicotómica se codificaron de manera binaria, asignando 1 para la respuesta afirmativa (Sí) y 0 para la negativa (No). Esta codificación permitió obtener resultados comparables y preparar los datos para su análisis en software estadístico.

En el caso de la pregunta abierta incluida en el instrumento, se aplicó un proceso de codificación temática cualitativa, mediante el cual se identificaron categorías recurrentes en las respuestas de los participantes. Entre los temas más frecuentes se encontraron: pavimentación, mantenimiento, drenaje, puentes, accesibilidad y conectividad. A cada una de estas categorías se le asignó un código, lo cual facilitó la sistematización de la información y su posterior análisis descriptivo.

El proceso de codificación se llevó a cabo utilizando Microsoft Excel como hoja de cálculo para estructurar y organizar la base de datos, y el software estadístico JASP para el

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

procesamiento de los datos cuantitativos. Esto permitió disponer de una base limpia, consistente y lista para aplicar análisis de frecuencias, cruces de variables y otras pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales.

En total, se codificaron y analizaron 200 encuestas válidas, cuyos resultados se presentan en el siguiente capítulo del informe.

**Tabla 1. Codificación de datos de la encuesta**

<b>Categoría</b>	<b>Variable</b>	<b>Categorías</b>	<b>Códigos asignados</b>
<b>Información general</b>	Actualmente en que vereda reside.	Bellavista	1
		La Cumbre	2
		La Pradera	3
		Meseta	4
	Cuál es su edad.	Menor de 18 años	1
		18-30 años	2
		31-45 años	3
		46-60 años	4
		Más de 60 años	5
	Sexo.	Femenino	1
		Masculino	2
		Otro/prefiere no decir	3
	Cuál es su ocupación principal	Agricultura	1
		Ganadería	2
		Comercio	3
Transporte		4	
Estudiante		5	
Otro		6	
<b>Estado de las vías</b>	Muy bueno	1	
	Bueno	2	

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

<b>Categoría</b>	<b>Variable</b>	<b>Categorías</b>	<b>Códigos asignados</b>
	Cómo califica el estado actual de las vías principales de su vereda	Regular	3
		Malo	4
		Muy malo	5
	Con qué frecuencia utiliza usted las vías de su vereda.	Todos los días	1
		Varias veces a la semana	2
		Una vez por semana	3
		Ocasionalmente	4
	Qué tipo de transporte utiliza con mayor frecuencia.	A pie	1
		Moto	2
		Bicicleta	3
		Vehículo particular	4
		Transporte público/colectivo	5
	En qué época del año se presentan más problemas de acceso vial.	Invierno	1
		Verano	2
		Todo el año	3
		No se presentan problemas	4
<b>Impacto en la vida diaria</b>	Cuáles de los siguientes problemas ha identificado en las vías de su vereda.	Huecos o deterioro	1
		Inundaciones o deslizamientos	2
		Falta de señalización	3
		Ausencia de mantenimiento	4
		Vías sin pavimentar	5
		Otros	6
		Si	1

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

<b>Categoría</b>	<b>Variable</b>	<b>Categorías</b>	<b>Códigos asignados</b>
	Ha afectado el mal estado de las vías su movilidad diaria o su actividad económica.	No	2
<b>Necesidades y prioridades</b>	Cuál cree usted que debería ser la prioridad más urgente en la mejora de las vías.	Reparación de tramos críticos	1
		Pavimentación	2
		Drenajes pluviales	3
		Mejorar acceso a escuelas o centros de salud	4
		Señalización y seguridad vial	5
		Otro	6
<b>Satisfacción y percepción</b>	Ha participado anteriormente en alguna reunión o actividad comunitaria relacionada con el mejoramiento vial.	Si	1
		No	2
	Estaría dispuesto(a) a participar en procesos comunitarios para la mejora de las vías rurales como mingas, veeduría, comités, etc.	Sí	1
		No	2
		Tal vez	3

**Fuente: Los autores**

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### **3.8 Consideraciones éticas**

#### **3.8.1 Análisis de consideraciones éticas**

Como ejercicio del presente anteproyecto, es relevante enunciar algunas consideraciones éticas que puedan garantizar que la investigación sea ética, responsable y respetuosa con los derechos y la dignidad de los participantes y otras partes interesadas.

Es necesario otorgar el respeto adecuado a cada uno de los participantes en las distintas fases del proceso de investigación, prestando atención a comportamientos discriminatorios o racistas hacia los demás, asegurando la integridad emocional y social de los participantes. Se debe garantizar que la investigación sea equitativa y justa en términos de selección de participantes y acceso a la información. Evitar la discriminación y asegurar de que todos los participantes sean tratados con respeto y justicia.

Se debe respetar los derechos de los participantes, según lo establecido en la legislación de protección de datos y en la ley de habeas data. Cada uno de los participantes en la presente investigación deben consentir la autorización para utilización de sus datos e información, así como tener claro en que consiste y cuál es el objetivo de la presente investigación, se debe obtener por escrito el consentimiento informado de todos los participantes en el estudio y explicar claramente el propósito de la investigación, los métodos utilizados y cómo se utilizarán los datos recopilados. Los participantes deben tener la opción de participar voluntariamente y retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas.

Una de las consideraciones más relevantes es la privacidad de la información, como bien se indicó, dentro del proceso de las entrevistas que se realizaran, se espera conocer las necesidades más sentidas de la población, de acá la importancia que tanto el investigador y como el participante conozcan la responsabilidad de la confidencialidad y privacidad de todo lo concebido, garantizando la confidencialidad de la información recopilada y asegurar que los datos de los participantes se manejen de manera segura y que la información no se divulgue. Si es posible, utilizar técnicas de anonimato para proteger la privacidad de los participantes.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

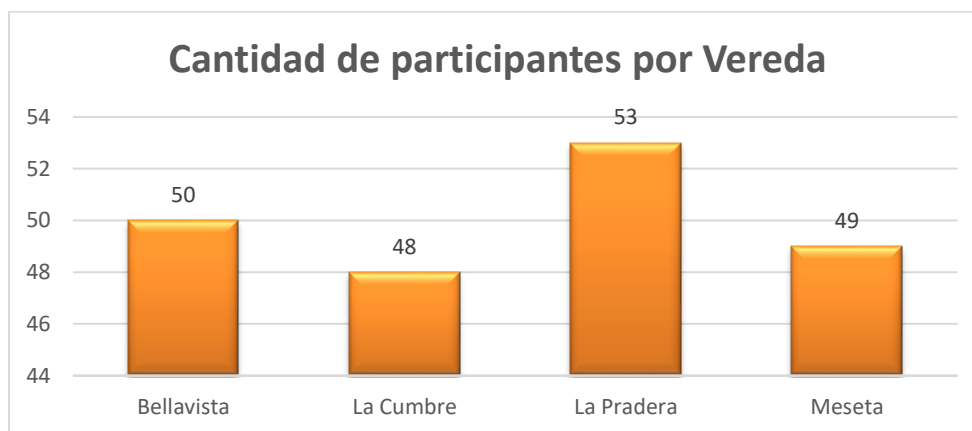
### 4 RESULTADOS

#### 4.1 Relación de los resultados con el primer objetivo específico

El primer objetivo específico de la investigación fue: caracterizar el estado actual de la infraestructura vial en las veredas del Corregimiento de Bellavista, mediante el levantamiento de información técnica y geográfica.

En la Figura N°1: Cantidad de participantes por vereda. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto) se identificó que las edades predominantes entre los encuestados se ubicaron en el rango de 18 a 45 años, lo cual evidencia una participación significativa de la población económicamente activa. Sin embargo, el deterioro de las vías rurales no afecta únicamente a los adultos; también se observaron afectaciones en la población infantil, particularmente en lo relacionado con las dificultades para el acceso oportuno y seguro a las instituciones educativas de la zona. En la siguiente figura se presenta la distribución por edades de la población afectada, según los datos obtenidos en el instrumento aplicado.

**Figura 1. Cantidad de participantes por vereda**



**Fuente. Los autores**

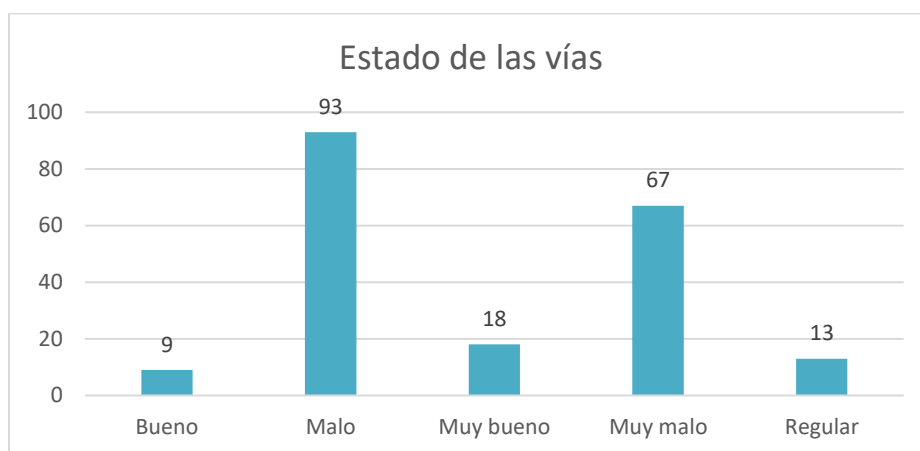
Los datos muestran que el 80% de los encuestados calificó el estado de las vías como "malas" o "muy malas", tal como se presenta en la Figura N°2: Estado de las vías. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto), lo que evidenció una infraestructura altamente deteriorada, sin mantenimiento periódico y con baja capacidad de resistencia frente a condiciones climáticas adversas.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

El 20 % restante reportó que las vías se encontraban en estado regular, bueno o muy bueno, lo cual correspondió principalmente a sectores con intervenciones recientes o menor afectación por condiciones topográficas y climáticas.

Solo un 5 % de los participantes reportó condiciones “buenas” o “muy buenas”, generalmente asociadas a tramos cortos que habían sido intervenidos recientemente o mejorados mediante autogestión comunitaria.

**Figura 2. Estado de las vías**



**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

Esta percepción es consistente con los diagnósticos realizados en otras zonas rurales del país, donde entre el 60 % y 85 % de la red vial terciaria presenta condiciones deficientes, según lo reportado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2023). En el caso específico del corregimiento de Bellavista, se concluyó que la cobertura y calidad de la infraestructura vial no responde adecuadamente a las necesidades básicas de conectividad local, acceso escolar y movilidad productiva.

Los resultados de la Figura N°2: Estado de las vías. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto), se vincularon con la ausencia de mantenimiento preventivo, deterioro físico progresivo y la presencia de problemas topográficos sin tratamiento técnico adecuado. Al contrastar estos hallazgos con estudios como el de Narváez (2017), quien indicó que más del 70 % de la red terciaria nacional se encuentra en mal estado, se reafirma que la situación de Bellavista forma parte de una problemática estructural de alcance nacional, intensificada por las

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

condiciones climáticas de la región y por limitaciones en la gestión técnica y administrativa a nivel municipal.

Pudiendo así realizar la caracterización del estado actual de la red vial terciaria del corregimiento de Bellavista, junto con el análisis de las necesidades identificadas por la comunidad y la evaluación técnica de dos alternativas de mejoramiento: la construcción de pavimento flexible y la implementación de placa huella en concreto, conforme a las especificaciones técnicas y manuales del INVIAS para vías de bajo volumen de tránsito.

El análisis de las respuestas respaldó la necesidad urgente de intervención de la red vial, y proporcionó criterios técnicos y sociales clave para la selección y diseño de las alternativas de mejoramiento. Las soluciones propuestas —pavimento flexible y placa huella en concreto— fueron planteadas con base en las condiciones topográficas, climáticas, presupuestales y socioeconómicas del territorio, con el fin de garantizar su viabilidad y sostenibilidad a largo plazo. A continuación, se presenta un resumen detallado de la caracterización del estado actual de la red vial y los criterios considerados para la evaluación de las alternativas técnicas

Como primera alternativa se consideró **el pavimento flexible** el cual se definió como una solución estructural compuesta por varias capas de materiales granulares, sobre las cuales se disponía una capa superior de mezcla asfáltica. Su función principal consistió en distribuir de manera gradual las cargas generadas por el tránsito vehicular hacia el suelo de fundación, reduciendo esfuerzos y deformaciones.

De acuerdo con el Manual de Diseño de Pavimentos Flexibles para la Red Vial Terciaria del Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2013), este tipo de estructura está compuesta por las siguientes capas típicas:

- Carpeta asfáltica (superficie)
- Base granular
- Subbase granular (opcional, según el tránsito y el tipo de suelo)
- Subrasante (suelo natural mejorado)

### **Especificaciones principales (INVIAS, 2013):**

- Espesor de la carpeta asfáltica: 5-7 cm para tránsito bajo
- Base granular: 15-20 cm
- Subbase granular: 15-20 cm (si se requiere)

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

- Pendiente transversal mínima: 3%
- Ancho de calzada: 4.0 a 5.0 m para vías terciarias

### **Ventajas:**

- Buena capacidad de adaptación a deformaciones del terreno
- Rápida construcción y habilitación al tráfico
- Mantenimiento periódico relativamente sencillo

### **Desventajas:**

- Menor durabilidad en zonas de alta humedad si no se asegura buen drenaje
- Requiere maquinaria especializada para la aplicación de mezcla asfáltica

**Figura 3. Sección transversal de la estructura de pavimento flexible**

### **Corte transversal.**



**Fuente: Giordani, C. Pavimentos.**

Esta alternativa técnica fue evaluada en función de su durabilidad, desempeño bajo tráfico moderado, tiempo de ejecución y costos estimados. Se identificó como una solución viable en zonas con alta frecuencia de tránsito, especialmente en tramos donde se requiere mejorar la comodidad y la seguridad de los usuarios. Sin embargo, su aplicación requería mayores recursos financieros, equipos especializados y condiciones adecuadas de acceso para la ejecución de obras.

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Tabla 2. Presupuesto Carretera De Accesibilidad De Las Comunidades Del  
Corregimiento De Bellavista Municipio De Donmatías Antioquia**

PROYECTO: MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE ACCESIBILIDAD DE LAS COMUNIDADES DEL CORREGIMIENTO DE BELLAVISTA MUNICIPIO DE DON MATIAS ANTIOQUIA.					
PRESUPUESTO OFICIAL					
2025					
N°	DESCRIPCION	UND	CANTIDA D MES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>PRELIMINARES Y EXPLANACIONES</b>					
1	Localización y Replanteo	Día	30,00	\$ 995.870,00	\$ 29.876.100,00
2	Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	ha	1,41	\$ 530.554,00	\$ 748.081,00
3	Excavación en roca de la explanación y canales	m3	1.698,00	\$ 61.916,00	\$ 105.133.368,00
4	Excavación en material común de la explanación y canales	m3	7.339,00	\$ 17.034,00	\$ 125.012.526,00
5	Remoción derrumbes	m3	5.000,00	\$ 22.185,00	\$ 110.925.000,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 371.695.075,00</b>
<b>BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS</b>					
6	Conformación de la calzada existente	m2	49.000,00	\$ 2.023,00	\$ 99.127.000,00
7	Subbase Granular clase A	m3	8.400,00	\$ 196.801,00	\$ 1.653.128.400,00
8	Base granular clase A	m3	6.300,00	\$ 225.835,00	\$ 1.422.760.500,00
9	Afirmado	m3	4.725,00	\$ 159.552,00	\$ 753.883.200,00

**GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL**

<b>Subtotal</b>			<b>\$ 3.928.899.100,00</b>		
<b>PAVIMENTOS ASFÁLTICOS</b>					
<b>10</b>	Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-57	m2	42.000,00	4.818,00	\$ 202.356.000,00
<b>11</b>	Mezcla densa en caliente MDC-19	m3	5.040,00	1.355.295,00	\$ 6.830.686.800,00
<b>Subtotal</b>			<b>\$ 7.033.042.800,00</b>		
<b>ESTRUCTURAS Y DRENAJES</b>					
<b>12</b>	Excavaciones varias sin clasificar	m3	1.500,00	\$ 52.433,00	\$ 78.649.500,00
<b>13</b>	Excavaciones varias en material común en seco	m3	500,00	\$ 26.160,00	\$ 13.080.000,00
<b>14</b>	Relleno para estructuras con material granular tipo SBG	m3	98,00	\$ 204.068,00	\$ 19.998.664,00
<b>15</b>	Concreto resistencia f'c 14 MPa	m3	16,66	\$ 799.357,00	\$ 13.317.288,00
<b>16</b>	Acero de refuerzo Fy=420 MPa (incluye transporte)	kg	70.868,00	\$ 8.025,00	\$ 568.715.700,00
<b>17</b>	Tubería de Concreto Reforzado de 900 mm de diámetro interior	m	196,00	\$ 940.534,00	\$ 184.344.664,00
<b>18</b>	Tubería PVC perforada de 4" de diámetro interior	m	7.000,00	\$ 30.311,00	\$ 212.177.000,00
<b>19</b>	Cuneta de concreto vaciada 'in situ', no incluye la conformación del terreno	m3	2.310,00	\$ 922.215,00	\$ 2.130.316.650,00
<b>20</b>	Geotextil tipo No Tejido, resistencia a la	m2	25.200,00	\$ 10.550,00	\$ 265.860.000,00

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

	tensión Grab de 1800 N aproximadamente			
<b>21</b>	Materail Granular Drenante	m2 4.200,00	\$ 170.000,00	\$ 714.000.000,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 4.200.459.466,00</b>
<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD</b>				
<b>22</b>	Línea de demarcación con pintura en frio	m 28.000,00	\$ 3.004,00	\$ 84.112.000,00
<b>23</b>	Marca vial con pintura en frío	m2 120,00	\$ 44.747,00	\$ 5.369.640,00
<b>24</b>	Tacha reflectiva bidireccional	u 2.800,00	\$ 10.292,00	\$ 28.817.600,00
<b>25</b>	Suministro e instalación de señal vertical de tránsito tipo SP, SR y SI de 75 cm x 75 cm con lámina retrorreflectiva tipo IX o superior	u 250,00	\$ 734.584,00	\$ 183.646.000,00
<b>26</b>	Suministro e instalación de señal tipo SI elevada (SI-05 y/o SI-06) en lámina galvanizada y retroreflectiva tipo IV	m2 2,00	\$ 681.596,00	\$ 1.363.192,00
<b>27</b>	Defensa metálica	m 200,00	\$ 292.546,00	\$ 58.509.200,00
<b>28</b>	Sección final	u 10,00	\$ 79.481,00	\$ 794.810,00
<b>29</b>	Captafaros	u 600,00	\$ 15.674,00	\$ 9.404.400,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 372.016.842,00</b>
<b>OBRAS VARIAS</b>				
<b>30</b>	Cerca de alambre de púas con postes de concreto	m 3.500,00	\$ 38.337,00	\$ 134.179.500,00

**GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL**

<b>31</b>	Protección de taludes con hidrosiembra controlada	m2  800,00	\$ 17.398,00	\$ 13.918.400,00
<b>32</b>	Protección de taludes con producto enrollado para control de erosión del tipo manto permanente	m2  800,00	\$ 56.834,00	\$ 45.467.200,00
<b>33</b>	Zanja de coronación con geomembrana, sección (B=1.2m, b=0.6m)	m  215,00	\$ 96.243,00	\$ 20.692.245,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 214.257.345,00</b>
<b>TRANSPORTES</b>				
<b>34</b>	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores a mil metros (1000 m) y medidos a partir de cien metros (100 m)	m3- km 55.185,00	\$ 1.700,00	\$ 93.814.500,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 93.814.500,00</b>
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 16.214.185.128,00</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>ADMINISTRACIÓN (23%)</b>				<b>\$ 3.242.837.025,60</b>
<b>IMPREVISTOS (5%)</b>				<b>\$ 324.283.702,56</b>
<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>\$ 810.709.256,40</b>
<b>IVA SOBRE LA UTILIDAD</b>				<b>\$ 154.034.758,72</b>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

<b>VALOR TOTAL</b>	<b>\$ 20.746.049.871,28</b>
<b>OBRAS</b>	
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	<b>\$ 1.621.418,51</b>
<b>PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)</b>	<b>\$ 200.000,00</b>
<b>AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS (SI APLICA)</b>	<b>\$ 500.000,00</b>
<b>VALOR TOTAL DEL CONTRATO</b>	<b>\$ 20.748.371.289,79</b>

**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

**Tabla 3 Programación de Obra**

<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>
<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD A LAS COMUNIDADES RURALES MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL MUNICIPIO DE DONMATIAS.</b>	<b>259 días</b>	<b>lun 4/08/25</b>	<b>jue 30/07/26</b>
<b>PRELIMINARES Y EXPLANACIONES</b>	<b>246 días</b>	<b>lun 4/08/25</b>	<b>lun 13/07/26</b>
<b>BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS</b>	<b>130 días</b>	<b>jue 11/09/25</b>	<b>mié 11/03/26</b>
<b>PAVIMENTOS ASFÁLTICOS</b>	<b>51 días</b>	<b>jue 15/01/26</b>	<b>jue 26/03/26</b>
<b>ESTRUCTURAS Y DRENAJES</b>	<b>226 días</b>	<b>jue 18/09/25</b>	<b>jue 30/07/26</b>

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD</b>	<b>90 días</b>	<b>vie 27/03/26</b>	<b>jue 30/07/26</b>
<b>OBRAS VARIAS</b>	<b>70 días</b>	<b>jue 12/02/26</b>	<b>mié 20/05/26</b>
<b>TRANSPORTES</b>	<b>120 días</b>	<b>jue 28/08/25</b>	<b>mié 11/02/26</b>
<b>ADMINISTRACIÓN (23%)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>IMPREVISTOS (5%)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>UTILIDAD (5%)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>IVA SOBRE LA UTILIDAD</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS (SI APLICA)</b>	60 días	lun 4/08/25	vie 24/10/25

**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

Como segunda alternativa se consideró **la placa huella** en concreto la cual se reconoció como una alternativa técnica de uso frecuente en vías rurales con bajo volumen de tránsito y topografía accidentada, particularmente en zonas con pendientes pronunciadas. Esta solución consiste en la construcción de dos bandas paralelas de concreto reforzado (huellas) sobre la vía, dejando una franja central en material granular, suelo natural compactado o césped, que permite la evacuación de aguas y reduce los costos de ejecución.

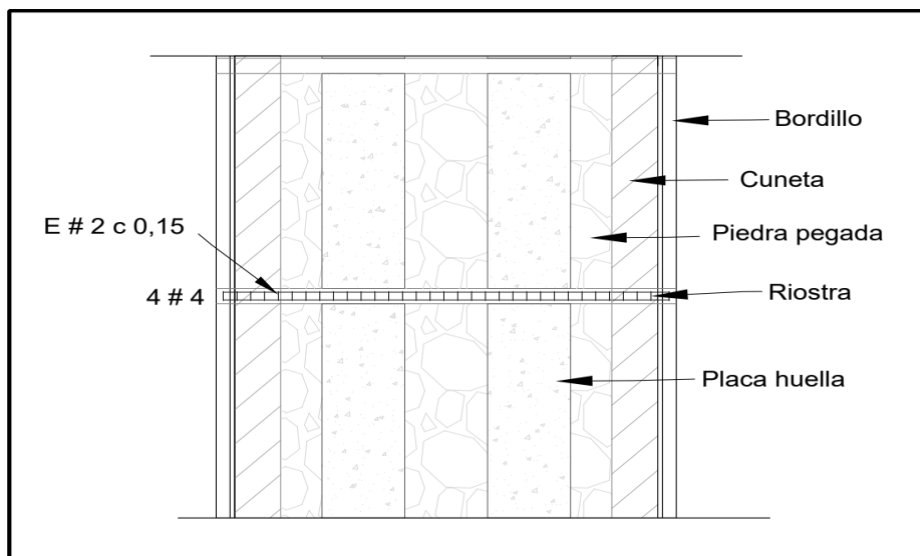
De acuerdo con el Manual de Construcción de Placa Huella para Vías Terciarias del Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2018), las especificaciones técnicas generales incluyen:

- Ancho de cada huella: 0.60 a 0.80 m.
- Separación entre huellas: 0.80 a 1.00 m (según el ancho de vía y tipo de vehículo)
- Espesor de la placa: 15-18 cm.
- Refuerzo estructural: mediante malla electrosoldada o varillas corrugadas, según la clasificación del tránsito y las condiciones geotécnicas del terreno.
- Subbase granular: 15-20 cm bajo cada huella.
- Drenaje longitudinal: mediante cunetas laterales o bordillos hidráulicos que permiten evacuar el agua de escorrentía y reducen el riesgo de socavación



GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL


**Figura 5. Esquema en planta, Perfil y detalles**



**Fuente. Manual de Construcción de Placa Huella, 2018 (PP.51)**

Esta solución resultó especialmente pertinente para tramos con accesibilidad crítica, presencia de escorrentías superficiales y comunidades con capacidad limitada de cofinanciación, ya que combina eficiencia estructural, bajo costo relativo y adaptabilidad al contexto rural.

**Tabla 4 Presupuesto construcción de placa huella**

 <b>ALCALDIA DE DONMATIAS</b>					
<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE ACCESIBILIDAD DE LAS COMUNIDADES DEL CORREGIMEINTO DE BELLAVISTA MUNICIPIO DE DON MATIAS ANTIOQUIA.</b>					
<b>PRESUPUESTO OFICIAL</b>					
<b>2025</b>					
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDA D MES</b>	<b>VALOR UNITARI O</b>	<b>VALOR TOTAL</b>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

<b>PRELIMINARES Y EXPLANACIONES</b>					
1	Localización y Replanteo	Día	30,00	\$ 995.870,00	\$ 29.876.100,00
2	Desmante y limpieza en zonas no boscosas	ha	1,41	\$ 530.554,00	\$ 748.081,00
3	Excavación en roca de la explanación y canales	m3	1.698,00	\$ 61.916,00	\$ 105.133.368,00
4	Excavación en material común de la explanación y canales	m3	7.339,00	\$ 17.034,00	\$ 125.012.526,00
5	Remoción derrumbes	m3	5.000,00	\$ 22.185,00	\$ 110.925.000,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 371.695.075,00</b>
<b>BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS</b>					
6	Conformación de la calzada existente	m2	42.000,00	\$ 2.023,00	\$ 84.966.000,00
7	Subbase Granular clase A	m3	8.400,00	\$ 196.801,00	\$ 1.653.128.400,00
8	Afirmado	m3	4.725,00	\$ 159.552,00	\$ 753.883.200,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 2.491.977.600,00</b>
<b>CONCRETO PLACA HUELLA</b>					
9	Concreto de 210 kg/cm2 (3000 psi) para rieles	m3	1.890,00	862.355,00	\$ 1.629.850.950,00
10	Concreto ciclópeo para centro de rieles. Piedra pegada con concreto de 21mpa (40% piedra 60% concreto 21 mpa)	m3	1.890,00	656.063,00	\$ 1.239.959.070,00
11	Construcción de cuneta , en concreto de 21 Mpa.	m3	1.890,00	796.835,00	\$ 1.506.018.150,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 4.375.828.170,00</b>
<b>ESTRUCTURAS Y DRENAJES</b>					
12	Excavaciones varias sin clasificar	m3	1.500,00	\$ 52.433,00	\$ 78.649.500,00
13	Excavaciones varias en material común en seco	m3	500,00	\$ 26.160,00	\$ 13.080.000,00
14	Relleno para estructuras con material granular tipo SBG	m3	98,00	\$ 204.068,00	\$ 19.998.664,00
15	Concreto resistencia f'c 14 MPa	m3	16,66	\$ 799.357,00	\$ 13.317.288,00
16	Acero de refuerzo Fy=420 MPa (incluye transporte)	kg	98.000,00	\$ 8.025,00	\$ 786.450.000,00

**GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL**

17	Tubería de Concreto Reforzado de 900 mm de diámetro interior	m	196,00	\$ 940.534,00	\$ 184.344.664,00
18	Tubería PVC perforada de 4" de diámetro interior	m	7.000,00	\$ 30.311,00	\$ 212.177.000,00
19	Cuneta de concreto vaciada 'in situ', no incluye la conformación del terreno	m3	2.310,00	\$ 922.215,00	\$ 2.130.316.650,00
20	Geotextil tipo No Tejido, resistencia a la tensión Grab de 1800 N aproximadamente	m2	25.200,00	\$ 10.550,00	\$ 265.860.000,00
21	Materail Granular Drenante	m2	4.200,00	\$ 170.000,00	\$ 714.000.000,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 4.418.193.766,00</b>
<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD</b>					
22	Línea de demarcación con pintura en frio	m	28.000,00	\$ 3.004,00	\$ 84.112.000,00
23	Marca vial con pintura en frío	m2	120,00	\$ 44.747,00	\$ 5.369.640,00
24	Tacha reflectiva bidireccional	u	2.800,00	\$ 10.292,00	\$ 28.817.600,00
25	Suministro e instalación de señal vertical de tránsito tipo SP, SR y SI de 75 cm x 75 cm con lámina retrorreflectiva tipo IX o superior	u	250,00	\$ 734.584,00	\$ 183.646.000,00
26	Suministro e instalación de señal tipo SI elevada (SI-05 y/o SI-06) en lámina galvanizada y retrorreflectiva tipo IV	m2	2,00	\$ 681.596,00	\$ 1.363.192,00
27	Defensa metálica	m	200,00	\$ 292.546,00	\$ 58.509.200,00
28	Sección final	u	10,00	\$ 79.481,00	\$ 794.810,00
29	Captafaros	u	600,00	\$ 15.674,00	\$ 9.404.400,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 372.016.842,00</b>
<b>OBRAS VARIAS</b>					
30	Cerca de alambre de púas con postes de concreto	m	3.500,00	\$ 38.337,00	\$ 134.179.500,00
31	Protección de taludes con hidrosiembra controlada	m2	800,00	\$ 17.398,00	\$ 13.918.400,00

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

32	Protección de taludes con producto enrollado para control de erosión del tipo manto permanente	m2	800,00	\$ 56.834,00	\$ 45.467.200,00
33	Zanja de coronación con geomembrana, sección (B=1.2m, b=0.6m)	m	215,00	\$ 96.243,00	\$ 20.692.245,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 214.257.345,00</b>
<b>TRANSPORTES</b>					
34	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores a mil metros (1000 m) y medidos a partir de cien metros (100 m)	m3- km	55.185,00	\$ 1.700,00	\$ 93.814.500,00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 93.814.500,00</b>
<b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>\$ 12.337.783.298,00</b>
<b>ADMINISTRACIÓN (23%)</b>					<b>\$ 2.467.556.659,60</b>
<b>IMPREVISTOS (5%)</b>					<b>\$ 246.755.665,96</b>
<b>UTILIDAD (5%)</b>					<b>\$ 616.889.164,90</b>
<b>IVA SOBRE LA UTILIDAD</b>					<b>\$ 117.208.941,33</b>
<b>VALOR TOTAL OBRAS</b>					<b>\$ 15.786.193.729,79</b>
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>					<b>\$ 1.233.778,33</b>
<b>PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)</b>					<b>\$ 200.000,00</b>
<b>AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS (SI APLICA)</b>					<b>\$ 500.000,00</b>
<b>VALOR TOTAL DEL CONTRATO</b>					<b>\$ 15.788.127.508,12</b>

Fuente: Análisis de datos del presente proyecto

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Tabla 5 Programación Construcción de Placa Huella Corregimiento de Bellavista  
Municipio de Donmatías**

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD A LAS COMUNIDADES RURALES MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN EL MUNICIPIO DE DONMATIAS.</b>	<b>344 días</b>	<b>lun 4/08/25</b>	<b>jue 26/11/26</b>
<b>PRELIMINARES Y EXPLANACIONES</b>	<b>246 días</b>	<b>lun 4/08/25</b>	<b>lun 13/07/26</b>
<b>BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS</b>	<b>130 días</b>	<b>jue 11/09/25</b>	<b>mié 11/03/26</b>
<b>CONCRETO PARA PLACA HUELLA</b>	<b>121 días</b>	<b>jue 15/01/26</b>	<b>jue 2/07/26</b>
<b>ESTRUCTURAS Y DRENAJES</b>	<b>296 días</b>	<b>jue 18/09/25</b>	<b>jue 5/11/26</b>
<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD</b>	<b>105 días</b>	<b>vie 3/07/26</b>	<b>jue 26/11/26</b>
<b>OBRAS VARIAS</b>	<b>70 días</b>	<b>jue 12/02/26</b>	<b>mié 20/05/26</b>
<b>TRANSPORTES</b>	<b>120 días</b>	<b>jue 28/08/25</b>	<b>mié 11/02/26</b>
<b>ADMINISTRACIÓN (23%)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>IMPREVISTOS (5%)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>UTILIDAD (5%)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>IVA SOBRE LA UTILIDAD</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)</b>	259 días	lun 4/08/25	jue 30/07/26
<b>AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS (SI APLICA)</b>	60 días	lun 4/08/25	vie 24/10/25

**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

A partir del diagnóstico técnico y social realizado en el corregimiento de Bellavista, y considerando los lineamientos del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), se estructuró la siguiente tabla comparativa que resume las principales características, ventajas y limitaciones de las dos alternativas propuestas: pavimento flexible y placa huella en concreto. La comparación se fundamentó en criterios técnicos, económicos y de sostenibilidad, ajustados al contexto rural y las condiciones topográficas de la zona de estudio:

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Tabla 6 Comparación de Alternativas**

<b>Criterio</b>	<b>Pavimento Flexible</b>	<b>Placa Huella en Concreto</b>
Durabilidad	Media (10-15 años, requiere mantenimiento periódico)	Alta (15-20 años, bajo mantenimiento)
Costo inicial	Alto (materiales y maquinaria)	Medio-bajo (material local, mano de obra comunitaria)
Adaptabilidad al terreno	Buena en terrenos estables	Excelente en pendientes y suelos inestables
Mantenimiento	Periódico (bacheo, recapeo)	Bajo (limpieza, pequeñas reparaciones)
Drenaje	Necesita diseño cuidadoso	Incorporado en el diseño (cunetas)
Impacto ambiental	Mayor uso de materiales industriales	Menor, uso de materiales locales
Facilidad de ejecución	Requiere maquinaria especializada	Puede ejecutarse con mano de obra local
Adecuación para vehículos	Todo tipo de vehículos	Principalmente vehículos livianos y medianos

**Fuente: Manual de Pavimentos Flexibles (2013) y Manual de Placa Huella (2018)**

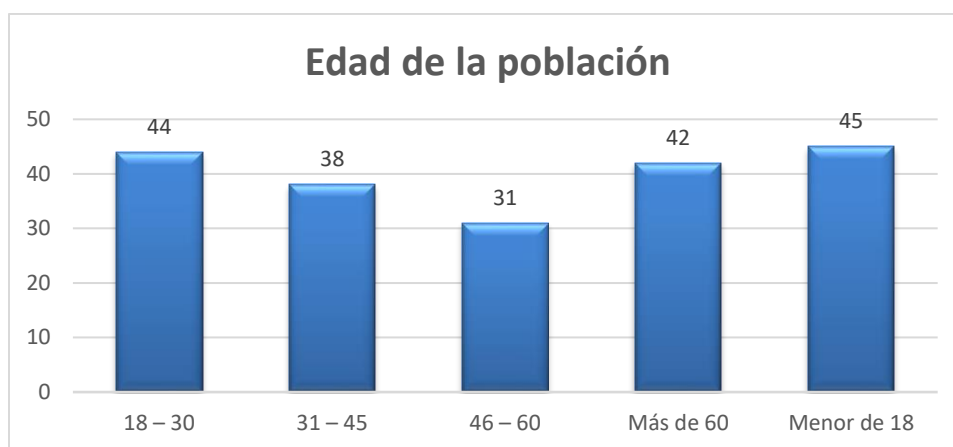
## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 4.2 Relación de los resultados con el segundo objetivo específico

El segundo objetivo específico de la investigación fue: identificar las principales necesidades, problemáticas y limitaciones viales percibidas por la comunidad rural.

En la Figura N°6: Edad de la población. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto) se identificó que las edades predominantes entre los encuestados se ubicaron en el rango de 18 a 45 años, lo cual evidencia una participación significativa de la población económicamente activa. Sin embargo, el deterioro de las vías rurales no afecta únicamente a los adultos; también se observaron afectaciones en la población infantil, particularmente en lo relacionado con las dificultades para el acceso oportuno y seguro a las instituciones educativas de la zona.

**Figura 6. Edad de la población**

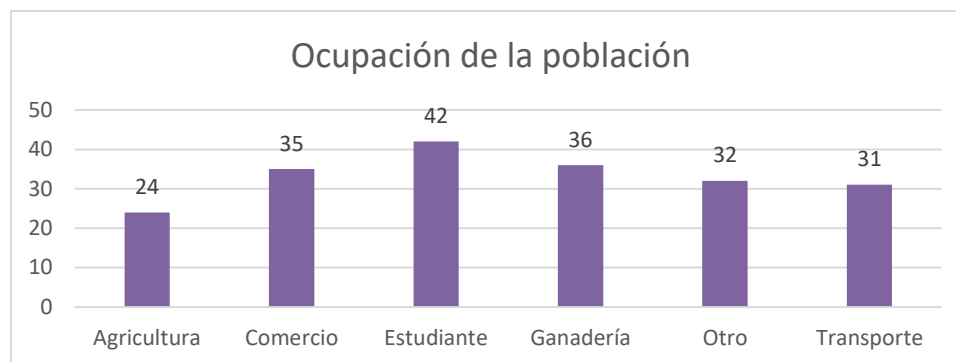


**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

En la Figura N°7: Ocupación de la población (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto), se encontró que las principales ocupaciones reportadas por los participantes se destacaron la agricultura, la ganadería y el comercio. Asimismo, en dónde se identificó un porcentaje significativo de personas vinculadas al sector educativo, ya sea como estudiantes, docentes o personal administrativo. Esta situación pone en evidencia que el mal estado de la infraestructura vial no solo afecta las actividades productivas, sino también el acceso a la educación, constituyéndose en una problemática social que impacta múltiples dimensiones de la vida cotidiana de la población rural.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

**Figura 7. Ocupación de la población**



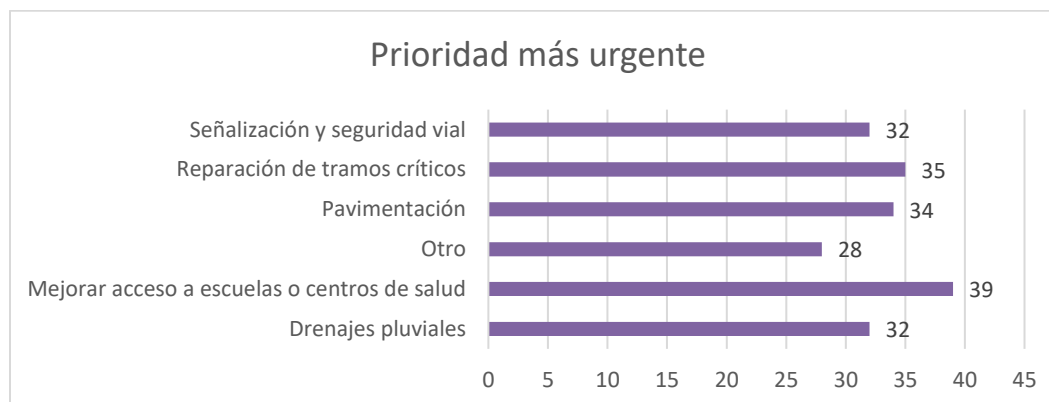
**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

Entre las problemáticas más recurrentes mencionadas por los encuestados, se destacaron los siguientes aspectos:

- Huecos y deterioro del terreno (65%)
- Inundaciones y deslizamientos (48%)
- Falta de mantenimiento periódico (42%)
- Ausencia de señalización (38%)

Tal como se presenta en la Figura N°8: prioridad más urgente. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto).

**Figura 8. Prioridad más urgente**



**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

Estos resultados permitieron inferir la ausencia de soluciones técnicas básicas de ingeniería, como drenajes adecuados, capas de afirmado granular, cunetas y sistemas de

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

evacuación de aguas, lo cual incrementa la vulnerabilidad de la red vial frente a eventos climáticos y genera deterioro acelerado. La problemática identificada no se limita únicamente al deterioro físico, sino que también refleja deficiencias estructurales en la planificación, inversión y seguimiento técnico por parte de las autoridades competentes.

La literatura técnica respalda estos hallazgos. Según el Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2021), la infraestructura vial rural en Colombia presenta baja cobertura, mantenimiento de carácter reactivo y escasa articulación entre los niveles de gobierno, lo cual parece replicarse con claridad en el contexto del corregimiento de Bellavista. Por su parte, el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2021), enfatiza la necesidad de pasar de intervenciones correctivas a modelos de mantenimiento preventivo e integral, aspecto ausente en el territorio evaluado.

En términos generales, el 80 % de los encuestados manifestó una percepción negativa frente al estado actual de la red vial, destacando problemas como presencia de huecos, falta de pavimentación, deficiencias en el drenaje de aguas lluvias y ausencia total o parcial de señalización vial. Estas condiciones se traducen en limitaciones funcionales significativas, entre las que se destacan:

- Dificultades de acceso a servicios básicos como salud, educación y abastos.
- Afectación directa al transporte de productos agropecuarios, incrementando costos logísticos y reduciendo la competitividad comercial.
- Restricción en la movilidad de vehículos particulares, motocicletas y transporte público rural limitando la conexión con el casco urbano.

Adicionalmente, los encuestados identificaron una serie de necesidades prioritarias, entre las que se incluyen:

- Intervención técnica urgente en tramos críticos.
- Implementación de soluciones funcionales y de bajo costo, adaptadas al contexto geográfico.
- Establecimiento de programas de mantenimiento vial comunitario, con presencia permanente de maquinaria y personal técnico.

Estos hallazgos coinciden con los planteamientos de Bernal Torres (2022), quien sostiene que las deficiencias viales en contextos rurales profundizan las brechas territoriales y limitan el

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

ejercicio pleno de derechos. Así mismo, Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018) afirman que el análisis cualitativo de percepciones ciudadanas constituye una herramienta clave para priorizar intervenciones con enfoque de pertinencia social.

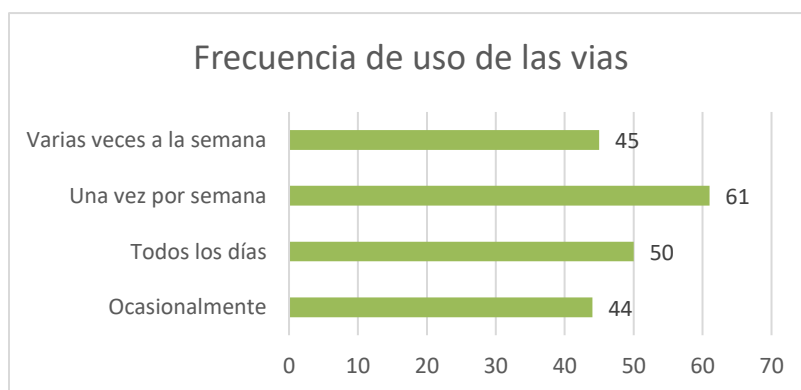
En conclusión, la comunidad de Bellavista evidenció no solo una afectación estructural y funcional derivada del mal estado de sus vías rurales, sino también una demanda explícita de soluciones integrales, que respondan a una planificación territorial participativa y que incorporen herramientas de gerencia de proyectos ajustadas a contextos rurales.

### 4.3 Relación de los resultados con el tercer objetivo específico

El tercer objetivo específico de la investigación fue: analizar los factores técnicos, ambientales, sociales y económicos que inciden en el deterioro o limitaciones de la infraestructura vial en la zona, con base en la información recolectada y fuentes secundarias.

En la Figura N°9: Frecuencia de uso de las vías. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto), se encontró que el 27 % de los participantes manifestó utilizar las vías a diario, seguido por un 30 % que indicó usarlas una vez por semana, en su mayoría debido al mal estado de las mismas, lo que limita su uso constante. Por otro lado, el 22 % reportó utilizarlas varias veces por semana, en función de sus actividades económicas, especialmente en labores agrícolas y comerciales. Finalmente, el 21 % afirmó hacer uso de las vías de manera ocasional. Estos resultados permiten evidenciar la dependencia funcional que existe respecto a la infraestructura vial rural, a pesar de sus condiciones deficientes. Más del 70 % de la población utiliza las vías rurales diariamente o varias veces por semana,

**Figura 9. Frecuencia de uso de las vías**



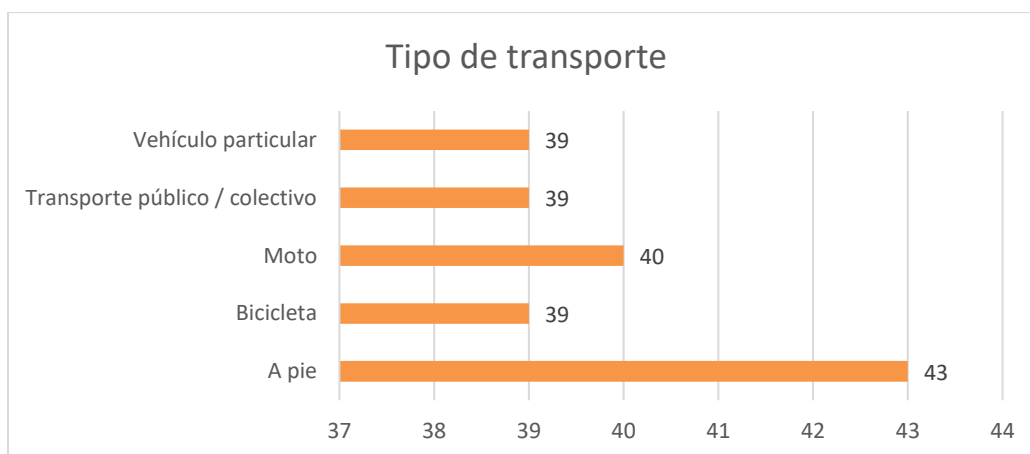
**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Con base en los resultados de la Figura N°10: Tipo de transporte. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto), se identificaron cinco medios predominantes entre la población encuestada: desplazamiento a pie, motocicleta, vehículo particular, transporte público colectivo y bicicleta. El medio más utilizado fue el desplazamiento a pie, debido principalmente a las condiciones socioeconómicas de los habitantes, lo que evidencia limitaciones en el acceso a vehículos motorizados. En segundo lugar, se registró el uso de motocicleta, empleada por aproximadamente el 20 % de los encuestados.

Por su parte, el 58 % de la población manifestó movilizarse mediante una combinación de transporte público, vehículo propio o bicicleta, lo cual refleja la diversidad de medios de desplazamiento en función de la disponibilidad de recursos, la distancia a recorrer y el estado actual de las vías rurales. Estos resultados permiten establecer una relación directa entre el deterioro de la infraestructura vial y la precariedad en las condiciones de movilidad en la zona de estudio. Siendo los medios de transporte más frecuentes el desplazamiento a pie (35 %) y el uso de motocicleta (40 %). Esta tendencia evidenció una fuerte dependencia cotidiana de la infraestructura vial para acceder a servicios básicos, realizar actividades económicas y participar en dinámicas comunitarias.

**Figura 10. Tipo de transporte**



**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

Estos patrones de uso resaltaron el papel central que cumple la vialidad rural en la vida económica y social del corregimiento. Sin embargo, la precariedad de las vías representa una barrera estructural al desarrollo local, limitando el acceso equitativo a oportunidades y servicios.

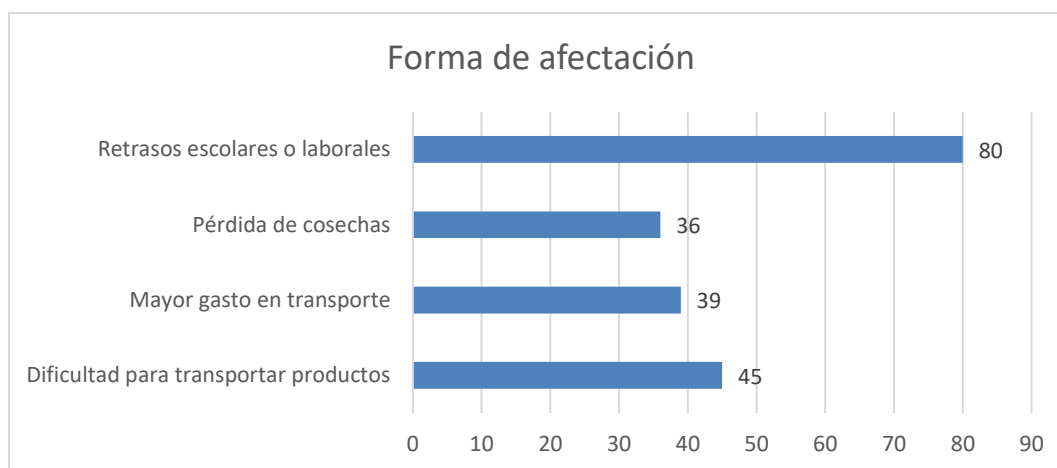
## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

En términos de política pública, estos hallazgos refuerzan la necesidad de articular el mejoramiento de la red vial con estrategias de movilidad rural sostenible, enmarcadas en un enfoque de planificación territorial.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Figura N°11: Forma de afectación. (Fuente: Análisis de datos del presente proyecto), se identificó que más del 80 % de los encuestados manifestó que el mal estado de las vías afecta directamente su movilidad y su actividad económica. Entre las principales consecuencias reportadas se encuentran: dificultades para el transporte de productos agrícolas, retrasos en el acceso a centros educativos y laborales, así como un incremento en los costos de transporte y pérdidas económicas asociadas a la baja productividad y a la limitada conectividad con el casco urbano.

Estos hallazgos evidencian una afectación estructural de la dinámica cotidiana del corregimiento, lo cual refuerza la urgencia de implementar acciones integrales que permitan restablecer la funcionalidad vial y, con ello, recuperar las condiciones mínimas de desarrollo social y económico de la población rural de Bellavista.

**Figura 11. Forma de afectación**



**Fuente: Análisis de datos del presente proyecto**

El análisis de la información recolectada, complementado con fuentes secundarias, permitió identificar una serie de factores interrelacionados que explican el deterioro progresivo y

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

las limitaciones funcionales de la infraestructura vial en las veredas del corregimiento Bellavista.

Estos factores se clasifican en cuatro dimensiones fundamentales:

- Factores técnicos: se evidenció una ausencia de criterios adecuados en el diseño y construcción de la infraestructura vial. Muchas de las vías carecen de una base estructural resistente, lo que las hace susceptibles a la erosión, deformaciones y pérdida de capacidad de soporte, especialmente frente al tránsito de vehículos pesados. La comunidad reportó la inexistencia de afirmados adecuados y la falta de capas estabilizadoras, elementos básicos en vías rurales de alta pendiente.

- Factores ambientales: las condiciones topográficas complejas de la zona, sumadas a una alta pluviosidad en determinados periodos del año, son determinantes del deterioro acelerado de la infraestructura. La ausencia de un sistema de drenaje funcional ha incrementado la exposición del terreno a escorrentías superficiales, provocando inundaciones, socavaciones y deslizamientos, lo cual reduce la durabilidad de las obras y afecta la transitabilidad.

- Factores sociales: el crecimiento disperso de la población rural y la débil organización comunitaria dificultan la priorización de obras y su sostenibilidad en el tiempo. La limitada participación de la comunidad en procesos de planeación, veeduría y mantenimiento reduce la apropiación social de las intervenciones viales, y obstaculiza la conformación de esquemas participativos que permitan su gestión colectiva.

- Factores económicos: se identificó una restricción presupuestal estructural, tanto a nivel municipal como departamental y nacional, lo cual ha limitado la ejecución de programas de mantenimiento y mejoramiento vial. A esto se suma la baja capacidad de cofinanciación de la comunidad y el escaso recaudo por contribución de valorización, factores que reducen las posibilidades de inversión sostenida en el tiempo.

Estos hallazgos se alinean con las afirmaciones de Bernal Torres (2022) y Usaqué (2023), quienes destacan la importancia de abordar el problema desde un enfoque multidimensional, que permita construir diagnósticos integrales y orientar soluciones técnicas viables. La evidencia obtenida respalda la urgencia de implementar una intervención articulada entre entidades gubernamentales, comunidad organizada y expertos técnicos, bajo criterios de sostenibilidad y equidad territorial.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Asimismo, la alta dependencia cotidiana del uso de las vías (70 % de uso frecuente) y la baja diversidad modal en el transporte, siendo predominante el desplazamiento a pie o en moto reafirman el carácter estructural del problema y la urgencia de mejorar la infraestructura vial como herramienta de desarrollo social. Como señala Pérez (2020), *“la conectividad vial es un factor clave para disminuir la percepción de abandono por parte del Estado”* (p.2) lo cual se hace evidente en el contexto del corregimiento de Bellavista.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 5 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio sobre el mejoramiento de la infraestructura vial en las veredas del corregimiento de Bellavista, municipio de Donmatías (Antioquia), evidenciaron una problemática estructural de alta complejidad, asociada al deterioro progresivo de la red vial terciaria, lo cual ha limitado el acceso a servicios básicos, la competitividad agropecuaria y la calidad de vida de la población rural. Esta sección establece un diálogo entre los hallazgos empíricos y los referentes conceptuales expuestos en el marco teórico y de antecedentes.

Diversos autores han señalado que la infraestructura vial rural es un factor estratégico para el desarrollo socioeconómico, la integración territorial y la equidad en el acceso a oportunidades. En este sentido Pérez (2020) sostiene que la conservación vial representa una condición esencial para garantizar la conectividad funcional de las regiones, permitiendo el acceso a servicios educativos, de salud y al mercado laboral. Dicho autor advierte que el deterioro de las vías incrementa el aislamiento y la percepción de abandono institucional por parte de las comunidades rurales.

Los resultados obtenidos en Bellavista fueron consistentes con esta perspectiva. Más del 85% de los encuestados calificaron el estado de las vías como “malo” o “muy malo”, mientras que el 90% manifestó que el mal estado de las vías afecta directamente su economía, movilidad y acceso a servicios esenciales. Estas cifras reflejan una situación crítica que compromete la funcionalidad de la infraestructura vial como soporte del desarrollo local.

Adicionalmente, se identificó que factores climáticos adversos, como las lluvias intensas y prolongadas, exacerbaban la intransitabilidad de las vías durante varias semanas al año. Este hallazgo coincide con lo planteado por autores como (Pérez, 2020) y (Pening, 2023) quienes señalan que el comportamiento climático y la falta de infraestructura de drenaje adecuada son causas recurrentes del colapso de la red vial terciaria en Colombia. En el caso de Bellavista, la ausencia de cunetas, la falta de afirmado y la nula presencia de mantenimientos rutinarios agravan dicha condición.

Asimismo, la literatura consultada (INVIAS, 2021; Narváez, 2017) ha enfatizado la necesidad de pasar de modelos correctivos a esquemas de mantenimiento vial preventivo, con

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

enfoque participativo y territorial. Sin embargo, en el contexto evaluado se evidenció una ausencia de estrategias de planificación vial integradas, lo que contribuye a la reproducción de la vulnerabilidad estructural del territorio.

Finalmente, los resultados validaron la pertinencia del enfoque metodológico adoptado, ya que el análisis mixto permitió identificar tanto los patrones técnicos de deterioro como las percepciones sociales y demandas prioritarias de la comunidad. Estos hallazgos aportan a la comprensión integral de la problemática y fundamentan la necesidad de aplicar criterios de gerencia de proyectos sociales en la formulación y ejecución de alternativas viales sostenibles.

Las alternativas evaluadas —pavimento flexible y placa huella en concreto— se ajustaron a las directrices establecidas por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para el diseño y construcción de infraestructura vial terciaria. La revisión documental y los hallazgos de campo confirmaron la pertinencia de ambas soluciones para contextos rurales como el del corregimiento de Bellavista. A continuación, se presenta el análisis comparado de acuerdo con criterios técnicos, funcionales y de sostenibilidad:

- **Pavimento flexible:** Según INVIAS (2013), esta solución resulta adecuada para vías con tránsito moderado y suelos con buena capacidad portante, permitiendo una rápida habilitación y facilidad en la corrección de deformaciones. No obstante, diversos autores advierten que su desempeño está altamente condicionado al diseño estructural del drenaje y a la implementación de mantenimiento periódico, aspectos que representan debilidades frecuentes en entornos rurales de Colombia (Villalba et al., 2021). En el contexto de Bellavista, la topografía accidentada y la falta de mantenimiento institucional podrían comprometer su funcionalidad a mediano plazo.
- **Placa huella en concreto:** De acuerdo con investigaciones recientes (Gómez et al., 2022), esta alternativa ha demostrado alto desempeño en zonas de difícil acceso, pendientes pronunciadas y suelos inestables, gracias a su resistencia estructural, baja susceptibilidad a la erosión y requerimientos mínimos de mantenimiento. Además, permite la participación de mano de obra local y el uso de materiales regionales, lo cual reduce costos de ejecución y fortalece la apropiación comunitaria. El Manual de Construcción de Placa Huella para Vías Terciarias (INVIAS, 2018) respalda esta solución

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

como una opción prioritaria para mejorar la transitabilidad en áreas rurales con restricciones técnicas y presupuestales.

En conjunto, el análisis técnico y contextual sugiere que, si bien ambas alternativas cumplen con criterios de funcionalidad vial, la placa huella presenta mayor viabilidad técnica, económica y social para el territorio estudiado, debido a su adaptabilidad geográfica, durabilidad y compatibilidad con esquemas de autogestión rural.

Al comparar los resultados con experiencias nacionales e internacionales encontramos que el estado de la infraestructura vial rural en Colombia se encuentra en condiciones críticas, tal como lo evidencian los datos reportados por Pening (2023), quien señala que únicamente el 6% de la red vial terciaria nacional se encuentra pavimentada, lo cual limita gravemente la conectividad entre territorios rurales y centros urbanos, e incide en los altos costos logísticos, el rezago social y el bajo acceso a servicios básicos.

Este panorama guarda relación con experiencias internacionales. De acuerdo con Sieber (1997, citado en Pérez, 2020), la accesibilidad y la capacidad de conexión con mercados regionales constituyen ejes fundamentales del desarrollo rural. En países con condiciones similares a Colombia, se ha documentado que las inversiones en infraestructura vial deben orientarse hacia tecnologías apropiadas, de bajo costo, alta durabilidad y adaptadas a las condiciones topográficas y climáticas locales. En este sentido, las estrategias que incorporan mantenimiento comunitario, participación social y planificación territorial participativa han mostrado mayor sostenibilidad y eficacia.

El caso de Bellavista refleja una problemática compartida por muchas zonas rurales de América Latina, donde la combinación de limitada inversión pública, ausencia de mantenimiento preventivo y deficiente gestión interinstitucional genera un círculo vicioso de deterioro e inequidad en el acceso a infraestructura vial.

En el caso del impacto social y económico los resultados del presente proyecto coinciden con los planteamientos teóricos que destacan la infraestructura vial como un componente clave del desarrollo rural integral. De acuerdo con Pérez (2020) y Gómez et al. (2022), la mejora de las vías rurales no solo reduce los costos de transporte y mejora la movilidad, sino que también

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

facilita la comercialización de productos, fortalece la cohesión social y dinamiza las economías locales.

En el caso del corregimiento de Bellavista, la mejora de la red vial terciaria representa un impacto directo sobre la accesibilidad a servicios educativos, de salud y de abastecimiento, así como sobre la productividad del sector agropecuario, principal fuente de ingresos de la comunidad. La evidencia recogida en el estudio muestra que más del 80% de la población percibe que el mal estado de las vías afecta negativamente su economía y calidad de vida.

Además, la participación comunitaria en la identificación de necesidades, priorización de alternativas y eventual ejecución de obras se configura como un factor estratégico que fortalece el tejido social, fomenta la corresponsabilidad en el mantenimiento y genera apropiación territorial de las intervenciones.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 6 CONCLUSIONES

La infraestructura vial rural en el corregimiento de Bellavista, municipio de Donmatías (Antioquia), presentó deficiencias estructurales que afectaron significativamente la calidad de vida de sus habitantes. El deterioro de la red vial terciaria limitó el acceso a servicios básicos como salud y educación, incrementó los costos de transporte y obstaculizó la comercialización de productos agropecuarios, generando impactos negativos en la economía local y regional.

Entre los principales factores identificados que incidieron en el deterioro se encontraron las condiciones climáticas adversas, la falta de mantenimiento periódico, la baja inversión pública en infraestructura rural y la ausencia de modelos de gestión vial preventivos. La temporada de lluvias intensificó el deterioro de las vías, generando aislamiento y profundizando la percepción de abandono institucional entre la comunidad.

El enfoque metodológico mixto utilizado en esta investigación permitió integrar información cuantitativa sobre el estado físico de las vías y las características sociodemográficas de la población, junto con datos cualitativos sobre percepciones, necesidades y propuestas comunitarias. Esta aproximación facilitó un diagnóstico integral y orientó la formulación de alternativas pertinentes, viables y contextualizadas.

El análisis de las soluciones técnicas evidenció que tanto el pavimento flexible como la placa huella en concreto constituyen opciones válidas para el mejoramiento vial, siempre que se consideren las condiciones específicas de cada tramo. El pavimento flexible resultó más adecuado para zonas con tránsito moderado, mientras que la placa huella ofreció ventajas en pendientes pronunciadas y contextos de baja transitabilidad, por su resistencia y bajo mantenimiento.

Se concluyó que el fortalecimiento de la gerencia de proyectos en el ámbito local es indispensable para estructurar iniciativas efectivas de infraestructura rural. La planificación técnica, la participación comunitaria y la articulación interinstitucional se consolidaron como factores clave para garantizar la sostenibilidad de las intervenciones.

Finalmente, la mejora de la infraestructura vial rural se reconoció como una estrategia transversal para el desarrollo territorial, al facilitar la movilidad, reducir desigualdades, dinamizar la economía rural y fortalecer el tejido social.

## GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

### 7 RECOMENDACIONES

Realizar diagnósticos técnicos periódicos y participativos, integrando datos físicos (estado de las vías, costos, frecuencia de uso) con percepciones comunitarias, que orienten la priorización de intervenciones y la asignación eficiente de recursos.

Formular y estructurar proyectos viales con base en criterios técnicos definidos por INVIAS y con enfoque territorial participativo, de modo que respondan a las necesidades reales y articulen dimensiones sociales, económicas, ambientales y técnicas.

Capacitar a líderes comunitarios y funcionarios municipales en formulación de proyectos, gestión de recursos y gerencia pública, fortaleciendo capacidades locales para la autogestión y la sostenibilidad de las obras ejecutadas.

Establecer alianzas estratégicas entre entidades públicas, privadas y organizaciones comunitarias, para facilitar la cofinanciación de obras, compartir conocimientos técnicos y promover esquemas colaborativos de mantenimiento vial.

Incorporar criterios de sostenibilidad ambiental y resiliencia climática en los diseños viales, especialmente en zonas de alta pendiente o exposición a lluvias, priorizando soluciones adaptadas a las condiciones geográficas del territorio.

Implementar sistemas de monitoreo y evaluación continua para los proyectos ejecutados, mediante indicadores de impacto social, económico y ambiental que permitan retroalimentar el proceso y garantizar el cumplimiento de los objetivos.

Fomentar la investigación e innovación aplicada en técnicas constructivas, materiales locales y modelos de gestión vial rural que optimicen los costos de ejecución sin comprometer la calidad y durabilidad de las obras.

## 8. Referencias

- Balmaceda Toro, J. L. (2022). *Evaluación de alternativas de mejoramiento de vías terciarias: Tratamiento superficial con emulsión asfáltica y placa huella*. [Trabajo de grado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. Repositorio Institucional UFPSO. <https://repositorioinstitucional.ufps.edu.co/xmlui/handle/20.500.14167/1477>
- Baquero, I. O. (2014). Breve reseña histórica de las vías en Colombia. *Ingeniería Solidaria*. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/880>
- Bernal Torres, C. A. (2022). Descripción y análisis de resultados. En *Metodología de la investigación* (p. 303). Pearson Educación.
- Botía Díaz, W. Á. (2015). Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo. <https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/433c4e77-8e73-440d-911f-ef67f23ec10c/content>
- Carga.com.co. (2024). El desarrollo de infraestructura vial en zonas rurales de Colombia: Impulsando la conectividad y el desarrollo económico. <https://www.carga.com.co>
- Caro, S., & Caicedo, B. (2017). Tecnologías para vías terciarias: Perspectivas y experiencias desde la academia. *Revista de Ingeniería*, 1(45), 12–21. <https://doi.org/10.16924/revinge.45.3>
- Congreso de Colombia. (1986). Ley 12 de 1986. *por la cual se dictan normas sobre la Cesión de impuesto a las Ventas o Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.) y se reforma el Decreto 232 de 1983*. DO. No. 37310. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1568575>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

Congreso de Colombia. (1993a). Ley 105 de 1993. *Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.* DO. No. 41150. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes%2F1640897>

Congreso de Colombia. (1993b). Ley 99 de 1993. *Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental.* DO. No. 41146. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes%2F1635523>

Congreso de Colombia. (1993c). Ley 80 de 1993. *Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.* DO. No. 41094. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes%2F1790106>

Congreso de Colombia. (2001). Ley 715 de 2001. *Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias.* DO. No. 44654. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes%2F1666964>

Congreso de Colombia. (2007, 16 de enero). 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.* DO. No. 46691. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1674903>

Congreso 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.* DO. No. 48128. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1681594>

Congreso de Colombia. (2013, 22 de noviembre). Ley 1682 de 2013. *Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden*

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

*facultades extraordinarias*. DO. No. 48982. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1686323>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Censo nacional de población y vivienda* [Archivo PDF]. <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/05237.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Mejoramiento de vías terciarias: Proyectos tipo*.

Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Mejoramiento de vías terciarias: Vías de tercer orden 2021*.

EcuRed. (1978). *Técnicas básicas de construcción, infraestructura I*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Gómez, J. A., Martínez, F., & Ramírez, L. (2022). Evaluación de la placa huella como alternativa para vías rurales en Colombia. *Revista Ingeniería y Región*, 14(2), 45–58. <https://doi.org/10.22201/ingreg.2022.14.2.1234>

Gómez, S. (2014). *Diseño estructural del pavimento flexible para el anillo vial del óvalo Grau-Trujillo – La Libertad*. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/638>

González Troncoso, A. M., & Alba Acero, M. C. (2006). *Infraestructura vial en Colombia: Un análisis económico como aporte al desarrollo de las regiones 1994–2004*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/430/>

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24.com.ezproxy.uniminuto.edu/?il=6443>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2013a). *Manual de diseño de pavimentos flexibles para la red vial terciaria*. INVIAS. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/987-manual-de-diseno-de-pavimentos-asfalticos-para-vias-con-bajos-volumenes-de-transito>

Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). (2013b). *Normas técnicas de ensayo: Secciones 400, 600, 700 y 800*. [https://caminoscomunitarios.invias.gov.co/docs/caja-herramientas/anexos-modulo-tecnico/normas-ensayo/normas\\_ensayo\\_700\\_800\\_2.pdf](https://caminoscomunitarios.invias.gov.co/docs/caja-herramientas/anexos-modulo-tecnico/normas-ensayo/normas_ensayo_700_800_2.pdf)

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2018). *Manual de construcción de placa huella para vías terciarias*. INVIAS. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella>

Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). (2022a, 29 de noviembre). Resolución 4561 de 2022. Por la cual se deroga la Resolución 1524 de 2022 y se adoptan las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. DO. No. 52235. <https://www.invias.gov.co/index.php/normativa/resoluciones-circulares-otros/14478-resolucion-4561-de-29-de-noviembre-de-2022/file>

Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). (2022b). *Manual de diseño geométrico y manual de diseño de pavimentos para vías con distintos volúmenes de tránsito*. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/proyectos-de-norma>

Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). (2024). *Manual de señalización vial de Colombia: Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito*. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manual-de-senalizacion>

Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). (s.f.). *Clasificación de las carreteras*. Recuperado de <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

- Morales Hernández, D. A., Ríos Bocanegra, C. A., & Riveros Mariño, E. L. (2021). *Estudios, diseño y construcción de tres kilómetros de pavimento tipo placa huella en las vías rurales desde el casco urbano de Trujillo hacia las veredas Río Chiquito, El Chocho y Cedrales en el departamento del Valle del Cauca* [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional UniPiloto. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/11016>
- Narváez, L. (2017). Vías terciarias: Motor del desarrollo económico rural. *Revista de Ingeniería*, 1(45), 80–87. <https://doi.org/10.16924/revinge.45.11>
- Ospina, G. (2016). El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia. *Revista de Ingeniería*, (44), 20–27.
- Osuna, R. (2008). *Propuesta para la implementación de un sistema de administración de pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio UNAM. <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/2547>
- Pening Gaviria, J. P. (2023). *Política de descentralización: Inversión de recursos públicos en infraestructura de vías terciarias* (Ed. núm. 4). Departamento Nacional de Planeación.
- Pening, L. (2023). Estado de la red vial terciaria en Colombia: Retos y perspectivas. *Boletín de Infraestructura Rural*, 5(3), 8–17.
- Pérez, G. (2020). *Caminos rurales: Vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial* (Boletín No. 377, 1). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45672>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

- Pérez, M. (2020). Conservación vial y desarrollo rural en Colombia. *Revista de Infraestructura y Territorio*, 7(1), 12-21.
- Quintero-Guarín, M. L., & Sánchez-Peña, L. (2020). *Propuesta de una metodología para la construcción de vías urbanas mayores a cien (100) metros basadas en las mejores prácticas de Scrum en el municipio de Funza – Cundinamarca* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia. <https://hdl.handle.net/10983/24462>
- Quiroga-Posada, C. (2023). *Propuesta de estudio, mejoramiento y diseño para pavimento con placa huella cuyo objeto corresponde al mejoramiento de la vía terciaria, vereda La Colina del municipio de Piedecuesta-Santander* [Trabajo de grado, Universidad de Santander]. Repositorio Institucional Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/8071>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Universidad Francisco Marroquín. [https://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso\\_investigacion.pdf](https://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf)
- Saldaña García, C. S., & Granda Castillo, V. H. (2021). Relación costo-beneficio en la construcción de vías rurales en Riobamba, mediante base estabilizada con cemento [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7491>
- Sánchez Rojas, C. F. (2016). *El impacto de la infraestructura vial en los hogares rurales colombianos: ¿Hacia dónde van las vías?* Documentos CEDE (Documentos Cede 2016-02), Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE), Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/8622/dcede2016-02.pdf>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

- Santa Pulido, J. V., Giraldo Morales, J. D., & Herazo Beltrán, J. E. (2019). *Diseño de un plan vial de vías terciarias para la construcción de placa huellas en el municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia* [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio Institucional UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/items/1eb8628c-0ed1-4b60-ae07c181fdb10>
- Secretaría de Salud y Protección Social. (2023). *Informe de gestión de la evaluación y monitoreo del PTS* [Archivo PDF]. [https://www.dssa.gov.co/images/2024/documentos/monitoreo\\_evaluacion\\_planes\\_territoriales/2020-2022/Norte/Donmatias.pdf](https://www.dssa.gov.co/images/2024/documentos/monitoreo_evaluacion_planes_territoriales/2020-2022/Norte/Donmatias.pdf)
- Usaquén Gómez, R. H. (2023). *Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito en el municipio de Puerto Boyacá* [Tesis de especialización, Escuela Superior de Administración Pública]. Repositorio Institucional ESAP. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/27607>
- Valiente Sanz, R., Sobrecases Martí, S., & Díaz Orrego, A. (2016). *Estabilidad de taludes: Conceptos básicos, parámetros de diseño y métodos de cálculo*. Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/76781/taludes.pdf>
- Villalba, D., Rodríguez, S., & Torres, A. (2021). Desempeño del pavimento flexible en vías rurales colombianas. *Ingeniería y Sociedad*, 19(3), 67-79.
- Villar, L., & Ramírez, J. M. (2014). *Infraestructura regional y pobreza rural*. Fedesarrollo. [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/234/WP\\_2014\\_No\\_6\\_1.p](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/234/WP_2014_No_6_1.p)
- VQ Ingeniería. (s.f.). *Programa de mejoramiento de la infraestructura vial hasta 2030*. <https://www.vqingenieria.com>

GESTIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA VIAL

**Anexos**

**Anexo 1. Encuesta**

Link de la plataforma Google Forms con la encuesta: <https://forms.gle/ejmhuRr3FASXVG3M6>

**Anexo 2. Tabulación de respuestas de la encuesta y figuras estadística de la encuesta de  
problemática vial de Bellavista**

Link: [Anexo 2. Tabulación de respuestas de la encuesta y figuras estadística de la encuesta de  
problemática vial de Bellavista.xlsx](#)