

**DISEÑO DE UN PLAN VIAL DE VÍAS Terciarias PARA LA CONSTRUCCIÓN DE  
PLACA HUELLAS EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE FERRER,  
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA**

**ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS  
PROYECTO DE GRADO**

**POR:**

**JHENNY VIVIANA SANTA PULIDO**

**JOHN DARIO GIRALDO MORALES**

**JUAN ESTEBAN HERAZO BELTRAN**



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Educación de calidad al alcance de todos

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS**

**BELLO**

**2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a las siguientes personas y organizaciones que contribuyeron a la culminación exitosa de la especialización en Gerencia de Proyectos: a la Corporación Universitaria Minuto de Dios, que nos abrió sus puertas para desarrollar esta importante etapa académica, la cual nos permitió aprender y crecer como profesionales; especial agradecimiento a nuestro asesor metodológico, Magister José Eucario Parra Castrillón, y a nuestro asesor temático, Doctor Carlos Alberto Botero Chica, por sus conocimientos, acompañamiento, confianza y apoyo para la realización de este trabajo de grado; a nuestras familias quienes nos acompañaron durante nuestra formación; y finalmente a quienes con su compañerismo y amistad también hicieron parte de este proceso.

A todos ustedes gracias, recordaremos con emoción cada lección aprendida y cada meta cumplida.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de grado está dedicado especialmente a nuestras familias, padres, parejas, hijos y hermanos; también a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a que se realizara con éxito y de quienes hemos recibido apoyo y acompañamiento a lo largo de nuestras vidas.

Gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos, porque siempre han contribuido de manera incondicional con sus consejos, amor y respaldo para que alcancemos nuestras metas y objetivos. Ustedes son nuestra inspiración y aliento para ser cada día mejores profesionales y sobre todo, mejores seres humanos.

## RESUMEN

Con la ejecución de este proyecto se mejoran las capacidades del municipio de San Vicente Ferrer, haciéndolo más competitivo e impactando directamente en la calidad de vida de la población campesina.

Para la construcción de este proyecto perteneciente al sector transporte, se debe tener en cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte y sus entidades adscritas; en este caso particular, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) quien tiene a cargo la red vial primaria no concesionada del país y parte de la red vial terciaria.

Dentro de estos lineamientos se identificó que el mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella es la necesidad más constante y sobre la cual hay un mayor interés por parte de la administración y las comunidades rurales para llevar a cabo acciones.

Su ejecución implica esfuerzos integrales en donde convergen distintas entidades públicas, para que el municipio tenga un mejor escenario para el desarrollo económico y social. En este sentido, desde el municipio de San Vicente Ferrer, se pretende adelantar este proyecto de inversión con el fin mejorar las dinámicas de transporte y movilidad.

**Nombre del proyecto:** Mejoramiento de vías terciarias, mediante el uso de placa huella en el Municipio de San Vicente Ferrer

**Pilar temático:** 1.2. "Infraestructura y adecuación de tierras" - Infraestructura Vial

**Valor:** \$959.284.879

**Alcance:** Mejoramiento de 0.95 km de vías terciarias con placa huellas, longitud a ejecutar en cuatro tramos viales de acuerdo con lo consiguiente:

<b>TRAMO</b>	<b>N°1</b>	<b>N°2</b>	<b>N°3</b>	<b>N°4</b>
Localización	Vereda El Carmelo	Vereda Cantor	Vereda El Potrero	Vereda San Antonio
Longitud	236.83 m	296.12 m	298.83 m	118.19 m
Pendiente longitudinal promedio	14.31 %	14.43 %	17.27 %	16.11%

### **PALABRAS CLAVE**

Documentos y estudios técnicos que conforman el proyecto	Estudio de tránsito
Metodología general ajustada	Programación de obra
Presupuesto General, APU's, cálculo del AIU	Programa de adaptación de guías ambientales
Presupuesto de interventoría	Especificaciones técnicas
Cantidades de diseño	Planos de localización
Memorias de cálculo	Análisis de riesgos ambientales
Levantamiento topográfico	Proceso constructivo
Estudio hidrológico	Plan de manejo de tránsito
Estudio de suelos	Estudio de tránsito
Estudio geométrico	Estado actual del proyecto
	Ejecutado.

### **ABSTRACT**

With the execution of this project, the capacities of the municipality are improved, making it more competitive and directly impacting the quality of life of the population in general.

For the construction of this project belonging to the transport sector, the guidelines established by the Ministry of Transportation and its affiliated entities must be taken into account; In this

particular case, the National Roads Institute (INVIAS) who is in charge of the country's non-concessed primary road network and part of the tertiary road network.

Within these guidelines, it was identified that the improvement of tertiary roads through the use of a footprint plate is the most constant need and over which there is a greater interest on the part of the administration and rural communities to carry out actions.

Its execution implies integral efforts where different public entities converge, so that the municipality has a better scenario for economic and social development. In this sense, from the municipality of San Vicente Ferrer, it is intended to advance this investment project in order to improve transport and mobility dynamics.

**Project name:** Improvement of tertiary roads, through the use of a footprint plate in the Municipality of San Vicente Ferrer.

**Thematic pillar:** 1.2. "Infrastructure and land adaptation" - Road Infrastructure

**Value:** \$ 959,284,879

**Scope:** Improvement of 0.95 km of tertiary roads with footprints plate, length to be executed in four road sections in accordance with the consequent.

STRETCH	N°1	N°2	N°3	N°4
Location	Sidewalk El Carmelo	Sidewalk Cantor	Sidewalk El Potrero	Sidewalk San Antonio
Length	236.83 m	296.12 m	298.83 m	118.19 m
Average longitudinal slope	14.31 %	14.43 %	17.27 %	16.11%

### KEY WORD

Documents and technical studies that make up the project

Adjusted General Methodology

General Budget, APUs, AIU calculation

Audit Budget

Design quantities

Memories of calculation

Topographic survey

Hydrological study

Soil study

Geometric study

Traffic study

Work Schedule

Program of adaptation of environmental  
guides

Technical specifications

Location plans

Environmental Risk Analysis

Constructive process

Transit Management Plan

Traffic study

Current status of the project

Executed

## CONTENIDO

<b>DISEÑO DE UN PLAN VIAL DE VÍAS TERCIARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE FERRER, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Aspectos generales y metodológicos</b> .....	12
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	12
<b>1.2 Temática y descripción del proyecto</b> .....	13
Sector: Transporte.....	13
Descripción de los resultados del proyecto. ....	13
Factibilidad del proyecto.....	13
Viabilidad del proyecto.....	14
Localización del proyecto. ....	14
<b>1.3 Justificación</b> .....	14
<b>1.4 Planteamiento del problema</b> .....	15
Formulación de preguntas de investigación. ....	17
<b>1.5 Objetivos</b> .....	18
Objetivo General.....	18
Analizar una alternativa adecuada de intervención para mejorar las vías terciarias que comunican la cabecera municipal del municipio San Vicente Ferrer con las veredas seleccionadas, para que contribuya incrementar la calidad de vida de la población rural .....	18
Objetivos Específicos.....	18
<b>1.6 Metodología</b> .....	19
Métodos utilizados.....	19
Descripción de general del proceso de investigación. ....	19
Delimitación y alcance.....	20
Descripción de la población de estudios. ....	20
Fuentes de investigación. ....	21
Técnicas de investigación. ....	21
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Fundamentación y bases teóricas</b> .....	22
<b>2.1 Disciplinas del conocimiento</b> .....	22
Ingeniería. ....	22
Trabajo social. ....	22
Administración. ....	23
Normatividad Jurídica.....	23
Ciencias de la comunicación. ....	24
Pedagogía.....	24
<b>2.2 Bases teóricas</b> .....	24
Placa huella. ....	24
Vías terciarias.....	25
Puntos críticos viales. ....	25
Transporte y comercialización de productos agropecuarios.....	25
<b>2.3 Lineamientos</b> .....	28
<b>2.4 Políticas</b> .....	29

<b>2.5 Relaciones</b> .....	30
Relación individuo y sociedad.....	30
Relación entes del estado y sociedad.....	30
Relación medios de comunicación e individuos.....	31
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Diseño e implementación de un plan vial basado en la construcción de placa huellas para el municipio de San Vicente Ferrer</b> .....	32
<b>3.1 Definición de plan</b> .....	32
<b>3.2 Plan de mejoramiento vial con base en la localización de puntos críticos de cada vereda</b> .....	32
<b>3.3 Proceso Constructivo</b> .....	36
<b>3.4 Especificaciones técnicas</b> .....	36
Ítems nuevos.....	38
<b>3.5 Cronograma</b> .....	47
<b>3.6 Presupuesto</b> .....	48
Presupuesto de Obra.....	48
Calculo de la administración.....	50
Presupuesto de interventoría.....	51
Factor multiplicador.....	52
Resumen presupuestal.....	53
<b>3.7 Impactos esperados</b> .....	53
Prácticos.....	53
Teórico.....	54
<b>3.8 Conclusiones:</b> .....	55
<b>3.9 Recomendaciones:</b> .....	56
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	57

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Demografía de la población de las veredas a intervenir .....	20
<b>Tabla 2.</b> Especificaciones técnicas del proyecto Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	37
<b>Tabla 3.</b> Cronograma de actividades del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	47
<b>Tabla 4.</b> Cronograma financiero del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	48
<b>Tabla 5.</b> Presupuesto de actividades del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	48
<b>Tabla 6.</b> Cálculo de la administración del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	50
<b>Tabla 7.</b> Presupuesto de interventoría del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	51
<b>Tabla 8.</b> Factor multiplicador del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	52
<b>Tabla 9.</b> Resumen presupuestal del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.....	53



**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Mapa de localización del proyecto .....	14
<b>Figura 2.</b> Localización tramo 1 (vereda El Carmelo), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia. ....	34
<b>Figura 3.</b> Localización tramo 2 (vereda Cantor), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia. ....	34
<b>Figura 4.</b> Localización tramo 3 (vereda El potrero), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia. ....	35
<b>Figura 5.</b> Localización tramo 4 (vereda San Antonio), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia. ....	35
<b>Figura 6.</b> Proceso constructivo del proyecto Mejoramiento de Vías Terciarias en el Municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia. ....	36

## INTRODUCCIÓN

La inversión en el sector transporte para el país constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo, generándose cambios a partir de este que permiten reducir las brechas en cuanto a infraestructura para la intercomunicación municipal y al mismo tiempo mejorar las dinámicas comerciales de los territorios, presentando un panorama más alentador para el sector productivo local. En muchas de las zonas de Colombia, pero por sobre todo en la parte rural se cuenta con serias limitaciones en relación a la prestación de servicios e infraestructura, por lo que se hace necesario emprender todo tipo de acciones que permitan disminuir las disparidades presentadas entre las zonas urbanas y rurales, y al mismo tiempo permita mejorar las condiciones de competitividad de los territorios.

Bajo este contexto y como parte de los compromisos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, se ha propuesto incentivar las dinámicas rurales a partir de la inversión en aspectos que se configuran como esenciales y que incentivan la producción rural, así, el desarrollo de infraestructura para la transformación del campo se convierte en una de las estrategias que el Gobierno Nacional trata de promover a través del mejoramiento de las vías terciarias como parte del fomento a la producción agrícola y las ventajas competitivas que se pueden generar al brindar una mejor comunicación terrestre entre los territorios rurales.

Así, el mejoramiento y el desarrollo de infraestructura de la red vial terciaria del país, se constituye en uno de los principales referentes en la apuesta por dignificar al campesino y mejorar las condiciones de vida en las zonas rurales de Colombia.

En ese sentido y con el propósito de mejorar las condiciones de vida de una parte de la población rural del municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia, a continuación se

presenta el esquema de formulación de este proyecto en beneficio del municipio y por ende de una pequeña proporción la red vial terciaria del departamento.

Tomando de base lo anterior, en el presente documento se encuentra la descripción del proceso de identificación y preparación del proyecto denominado “Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella en el municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.” El cual atiende la necesidad por mejorar las condiciones de movilidad de una parte de la población de los referentes locales definidos, donde se verifica la concordancia con las instancias de planeación formalmente constituidas y se busca identificar las variables requeridas para adelantar el desarrollo del proyecto, todo esto guardando especial coherencia con los lineamientos técnicos definidos por el Departamento Nacional de Planeación bajo su programa de proyectos tipo.

## Capítulo 1

### Aspectos generales y metodológicos

#### 1.1 Antecedentes

En Latinoamérica uno de los problemas recurrentes en la infraestructura ha sido la escasez o el estado de vías terciarias que especialmente ha afectado a las zonas remotas, dificultando el transporte de las comunidades, bienes y los productos agrícolas. Colombia no es ajeno a este fenómeno que incrementa su impacto negativo debido a la extensión del territorio y las características topográficas del mismo.

Desde la década del 50 el ministerio de obras públicas (creado en 1905 por el gobierno del General Rafael Reyes y que actualmente se denomina Ministerio de Transporte), desde su dirección de caminos vecinales, invertía recursos importantes en el mejoramiento de estas rutas o caminos.

Posterior a esto la constitución política de 1991 estableció en su artículo 64 que “Es deber del Estado promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, en forma individual o asociativa, y a los servicios de educación, salud, vivienda, seguridad social, recreación, crédito, comunicaciones, comercialización de los productos, asistencia técnica y empresarial, con el fin de mejorar el ingreso y calidad de vida de los campesinos.”, y en su artículo 65. “La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras.” Ambos mandamientos de la carta magna están estrechamente relacionados con la necesidad de garantizar vías adecuadas que permitan a las

comunidades desplazarse y transportar sus productos agrícolas en condiciones adecuadas y dignas.

Ya en la época actual, la administración departamental 2016-2019 se planteó como meta en su plan de desarrollo la construcción de 1000 km de placa huella para mejorar las vías terciarias (Plan de Desarrollo Antioquia Piensa en Grande 2016-2019. Gobernación de Antioquia, 2016), logrando para el 2019 en el municipio de San Vicente de Ferrer construir 12 km de estas vías.

## **1.2 Temática y descripción del proyecto**

### **Sector: Transporte.**

El mantenimiento de las vías terciarias hace parte de los planes de desarrollo de todos los municipios, siendo fundamental para las comunidades al facilitar las condiciones de transporte entre las zonas rurales y desde allí hacia las zonas urbanas, mejorando las opciones de comercialización, movilización e intercambio de la población campesina.

### **Descripción de los resultados del proyecto.**

- Caracterización de las vías terciarias del Municipio de San Vicente: elaboración de fichas descriptivas con la información principal de la vía.
- Estudio de tránsito: documento que indica datos detallados del paso vehicular por las vías terciarias del municipio.
- Presupuesto de inversión: presupuesto de obra donde se indica el valor de la inversión que se debe hacer para el mejoramiento de las vías.

### **Factibilidad del proyecto.**

El proyecto es factible porque se cuenta con la base de datos vial, la caracterización veredal de producción agrícola, las necesidades de movilidad manifestadas por la comunidad rural y acceso

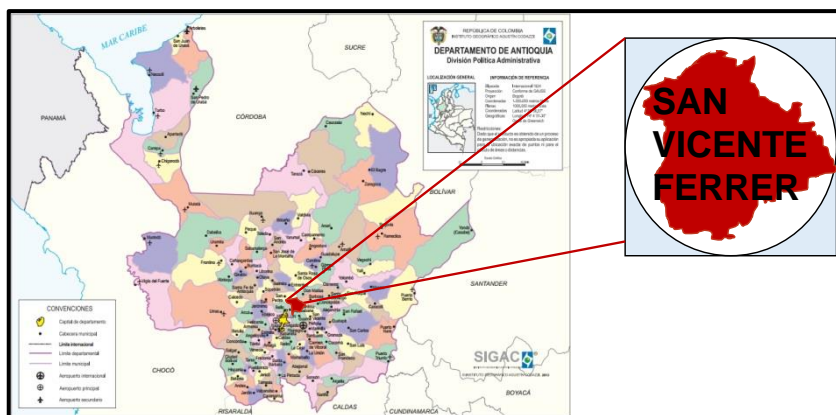
a toda la cartografía del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Vicente Ferrer, adicional a esto se cuenta con el personal, equipos y medios de transportes necesarios para el levantamiento del diagnóstico.

### **Viabilidad del proyecto.**

El proyecto es viable porque permitirá tener acceso a un estudio completo de las vías terciarias del Municipio, un costo total de la inversión y un documento detallado que podrá presentarse a las entidades Departamentales o Nacionales para la cofinanciación del proyecto y posterior inversión de los recursos que permitan ejecutarlo, beneficiando así a la población agrícola rural del municipio de San Vicente Ferrer.

### **Localización del proyecto.**

Este proyecto se desarrollará en vías terciarias de la zona rural de producción agrícola del municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia, durante el año 2019.



**Figura 1.** Mapa de localización del proyecto

### **1.3 Justificación**

Actualmente el acceso a algunas veredas del municipio de San Vicente Ferrer se ve limitado por la calidad de las vías (sobre todo en temporadas de invierno), lo que genera dificultades a la población de las áreas rurales del municipio que ve afectado su transporte y movilización hacia

el área urbana, impactándose de manera negativa a su vez la comercialización de productos agropecuarios, la economía y la calidad de vida de estas personas.

Con este proyecto se busca el mejoramiento de la red vial terciaria del municipio de San Vicente Ferrer, bajo el criterio de mayor impacto en la producción agrícola del municipio y la calidad de vida de los campesinos, que verían disminuidos sus tiempos de desplazamiento y los costos de transporte. Aspectos que a su vez mejorarían el acceso a diferentes servicios, facilitarían la actividad comercial y disminuirían la deserción escolar.

#### **1.4 Planteamiento del problema**

El departamento de Antioquia cuenta con 11.630 Km de red vial terciaria inventariada, 39% de esta localizada en áreas con gran incidencia de población vulnerable (víctimas del conflicto armado y personas de escasos recursos). En total y con base en registros oficiales, se considera cerca del 65% de las vías terciarias del Departamento se encuentran en mal estado y con deficientes condiciones de transitabilidad, en la mayoría de los casos por falta de mantenimiento e intervención (Plan de Desarrollo Antioquia Piensa en Grande 2016-2019, Gobernación de Antioquia, 2016), convirtiéndose algunas de estas carreteras en trochas, por la que únicamente se pueden movilizar las personas a lomo de mula, en medio del pantano. La intervención de los tramos más complicados de estas vías es entendida por campesinos y administraciones municipales como un motor de desarrollo e inclusive seguridad para las veredas más alejadas de las cabeceras o con peor acceso terrestre, ya que facilita el transporte de productos agrícolas y agiliza el tránsito de la población y de la fuerza pública.

El Municipio de San Vicente Ferrer cuenta con 280,4 kilómetros de vías terciarias, de los cuales el 79,1% se encuentra en mal estado, que empeora en las temporadas invernales (Alcaldía

Municipal de San Vicente Ferrer, 2016), convirtiendo esta situación en un limitante para el desarrollo del sector agropecuario y la economía en general en el Municipio, debido a que genera dificultades en el desplazamiento de las personas y en el transporte de los productos agropecuarios procedentes de las zonas afectadas. Las principales causas que generan esta problemática son:

- a) Por el uso frecuente y el tránsito vehicular en las vías produce un alto grado de deterioro, puntos críticos, pérdida de agregados, baches, ahuellamientos, corrugaciones, camellones y deformaciones en la superficie de la carretera, ocasionando que el tránsito vehicular sea cada vez más difícil, situación que se agrava en épocas de invierno por la acumulación de agua, lodo y pantano (Ministerio de Transporte, 2011).
- b) El mal estado de las vías terciarias del municipio de San Vicente Ferrer se debe a la falta de mantenimiento por parte de la administración municipal, que no cuenta con los recursos suficientes para su óptimo sostenimiento.

Entre los efectos que surgen a raíz de esta problemática, se encuentran:

- a) La población rural tiene dificultades para la movilización de su producción agropecuaria desde las veredas hasta la cabecera municipal, obstaculizando el desarrollo económico veredal. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2018) “La deficiente intercomunicación terrestre de las vías terciarias de los municipios genera efectos negativos en la productividad y competitividad de la región. De esta manera se presenta congestión en las vías por los pasos restringidos, aumento de los tiempos de viaje y un efecto directo en el incremento de los costos de operación”.

La población más vulnerable, afectada con la problemática son los niños quienes retardan la llegada puntual a la escuela por el estado precario de las vías. Otra parte de la población



sensible a este problema son los adultos mayores y enfermos a quienes se les dificulta el transporte y acceso a los servicios de salud. Planeación Nacional ha señalado que (DNP, 2018) “Estas deficiencias también pueden afectar el traslado de pacientes hacia los hospitales o centro de salud, inasistencia de estudiantes a escuelas y colegios y pérdida o sobrecostos de los productos que se comercializan en la región”.

- b) La dificultad para el transporte de las personas y los productos agropecuarios; así como los retrasos en el acceso a servicios educativos y de salud, generan un impacto negativo en la economía y en la calidad de vida de la población rural del municipio.

Para solucionar los efectos negativos antes mencionados se propone intervenir y mejorar las vías terciarias que comunican a las Veredas el Carmelo, Cantor, El potrero y San Antonio, con la cabecera municipal, con una intervención inicial de 0,95 km mediante la implementación de placa huella para facilitar la accesibilidad y movilidad en los puntos con pendientes moderadas, ya que el tiempo actual de desplazamiento invertido hasta el casco urbano es de aproximadamente 46 minutos (promedio ponderado). Con esto se verá beneficiada la calidad de vida de por lo menos 1163 personas de la zona.

### **Formulación de preguntas de investigación.**

Para formular la pregunta de investigación se recurrió al método de lluvia de ideas, del cual surgieron las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las veredas del municipio de San Vicente Ferrer con mayor producción agropecuaria que presentan dificultades de comunicación con la cabecera municipal por el precario estado de sus vías?
- ¿Cuáles son los tiempos de desplazamiento desde las veredas con mayor producción agropecuaria, a la zona urbana del Municipio de San Vicente Ferrer actualmente?

- ¿Cuál sería una alternativa adecuada de intervención para mejorar las vías terciarias que comunican la cabecera municipal del municipio San Vicente Ferrer y las veredas seleccionadas y cuál es su costo económico?
- ¿Cuál es el impacto que genera la intervención planteada en la población rural de las zonas a intervenir?

### **Pregunta de investigación.**

En forma de pregunta se plantea de la siguiente manera: ¿Cuál sería la alternativa adecuada de intervención para mejorar las vías terciarias que comunican la cabecera municipal del municipio San Vicente Ferrer con las veredas seleccionadas, para que contribuya incrementar la calidad de vida de la población rural?

En forma de prosa se plantea del siguiente modo: Si se genera una alternativa adecuada para mejorar las vías terciarias que comunican la cabecera municipal del municipio San Vicente Ferrer con las veredas seleccionadas, se contribuirá a incrementar la calidad de vida de la población rural.

## **1.5 Objetivos**

### **Objetivo General.**

Analizar una alternativa adecuada de intervención para mejorar las vías terciarias que comunican la cabecera municipal del municipio San Vicente Ferrer con las veredas seleccionadas, para que contribuya incrementar la calidad de vida de la población rural

### **Objetivos Específicos.**

- Evaluar el método de placa huella como alternativa adecuada para solucionar los problemas de deterioro, desgaste, baches, pérdida de agregados, deformaciones en la superficie de la

carretera y acumulación de agua, lodo y pantano, de las vías terciarias que comunican la cabecera del municipio San Vicente Ferrer con las veredas seleccionadas.

- Diseñar un plan de intervención de vías terciarias con base en el método de placa huella por tramos que permita reducir significativamente los costos financieros para mantener las vías frente a métodos tradicionales como la pavimentación de la totalidad de la vía.

## **1.6 Metodología**

### **Métodos utilizados.**

Los antecedentes propuestos en este trabajo fue posible determinarlos utilizando el método histórico-lógico; para la formulación del árbol de problemas, los objetivos, determinar los efectos y las causas, se utilizó el método inductivo-abstracto; para medir los instrumentos se utilizó la escala de Licker mediante el método pragmático; y para la implementación de los instrumentos de observación, se utilizó el método empírico-factor perceptible.

### **Descripción de general del proceso de investigación.**

Esta investigación contempla las siguientes fases:

1. Recopilación del inventario vial del municipio de San Vicente Ferrer.
2. Recopilación de información en la Secretaria de Agricultura de las veredas de producción Agropecuaria
3. Recolección de información en las Acciones Comunes sobre el estado de las vías.
4. Recopilación de la información sobre las rutas de transporte público y de carga.
5. Determinación de que vías terciarias van a ser objeto de mejoramiento.

### **Delimitación y alcance.**

El proyecto está enfocado para la red vial terciaria del municipio de San Vicente Ferrer, específicamente para las veredas de producción agrícola (El Carmelo, Cantor, El Potrero y San Antonio).

### **Descripción de la población de estudios.**

#### ***Demografía.***

**Tabla 1.** *Demografía de la población de las veredas a intervenir*

No.	VIA	Población beneficiada	
		Hombres	Mujeres
1	EL CARMELO	184	146
2	CANTOR	177	139
3	EL POTRERO	120	98
4	SAN ANTONIO	147	152
	<b>Total por género</b>	<b>628</b>	<b>535</b>
	<b>Total</b>	<b>1.163</b>	

**Fuente:** Base de datos SISBEN, Secretaría de Salud, municipio de San Vicente Ferrer (2019).

#### ***Psicografía.***

Las comunidades beneficiadas se dedican en un 90% a la producción agropecuaria, en su mayoría población campesina de los estratos 1 y 2, que históricamente han sido parte activa de los proyectos municipales.

#### ***Tipo de investigación.***

Investigación de acción participativa: se tendrá en cuenta la comunidad como base de datos.

- Investigación descriptiva: se tendrán estudios a detalle del mantenimiento a realizar.
- Investigación cuantitativa: se determinará el valor para ejecutar el proyecto.

#### ***Hipótesis.***

La construcción de placa huellas en el municipio de San Vicente de Ferrer mejora el estado de las vías terciarias afectadas por diversos factores, como el clima y el tránsito de vehículos pesados.

**Fuentes de investigación.**

- Primarias: Recopilación de información con participación comunitaria (Juntas de Acción Comunal).
- Secundarias: Bases de datos de la secretaria de Planeación (inventario vial, cartografía del plan básico de ordenamiento territorial), base de datos de la Secretaria de Agricultura (inventario agrícola del Municipio), y Secretaria de Salud (base de datos del SISBEN).

**Técnicas de investigación.**

- Cualitativa: recopilación de información con las comunidades, levantamiento de diagnóstico vial.
- Cuantitativas: estudio de tránsito.

## **Capítulo 2:**

### **Fundamentación y bases teóricas**

#### **2.1 Disciplinas del conocimiento**

En este trabajo además de la ingeniería como rama del conocimiento tutelar, están asociadas otras disciplinas del conocimiento como el trabajo social, la administración, el derecho, ciencias de la comunicación y pedagogía.

##### **Ingeniería.**

La construcción de carreteras y vías terciarias han sido uno de los objetivos de la ingeniería civil. En las vías terciarias del departamento de Antioquia se ha propuesto como solución de mejoramiento la utilización del método de placa huellas, entendiéndose estas como estructuras de concreto reforzado similares a la estructura de un edificio y que constituyen una solución para vías terciarias que presentan volumen bajos de tránsito (pocos buses y camiones al día, siendo utilizadas principalmente por automóviles, camperos y motocicletas) (Guía de Diseño de Pavimentación con Placa Huellas, INVIAS-Ministerio de Transporte, 2015).

##### **Trabajo social.**

Utilizando el principio de la participación ciudadana, se realizaron varias reuniones en juntas de acción comunal de algunas veredas del municipio de San Vicente Ferrer. La misma comunidad con el apoyo de trabajadores sociales colaboraron en la identificación de los puntos críticos a intervenir, según el diagnóstico realizado por la Ingeniera Civil Jhenny Viviana Santa Pulido en el año 2017 (Documento Diagnóstico San Vicente Ferrer, 2017). Los puntos críticos a intervenir se encuentran en las veredas El Carmelo, Cantor, El Potrero y San Antonio.

### **Administración.**

Según la Teoría de la Administración por Objetivos de Peter Ferdinand Drucker, dentro del ciclo de la administración se encuentran las fases de Planificación, Organización, Ejecución y Control. Actualmente los puntos críticos a intervenir con placa huella en el municipio de San Vicente Ferrer se encuentran en fase de planificación y organización y para concretarse su construcción se están asignando las partidas presupuestales.

### **Normatividad Jurídica.**

La placa huella es un método constructivo que mejora las vías terciarias que actualmente se encuentra regido por normatividad jurídica y amparado por el estado de derecho.

Decreto 1682 de 2013: en su artículo 5 establece como función pública las acciones de planificación, ejecución, mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de los proyectos y obras de infraestructura del transporte materializan el interés general previsto en la Constitución Política al fomentar el desarrollo y crecimiento económico del país, su competitividad internacional, la integración del Territorio Nacional, y el disfrute de los derechos de las personas. Esta función se ejerce a través de las entidades y organismos competentes del orden nacional, departamental, municipal o distrital, directamente o con la participación de los particulares.

Ley 715 de 2011: en su artículo 74 se establece como función de los departamentos adelantar la construcción y la conservación de todos los componentes de la infraestructura de transporte que les corresponda. En el artículo 76 establece como función de los municipios el construir y conservar la infraestructura municipal de transporte, las vías urbanas, suburbanas, veredales y aquellas que sean propiedad del Municipio, las instalaciones portuarias, fluviales y marítimas, los aeropuertos y los terminales de transporte terrestre, en la medida que sean de su propiedad o cuando éstos le sean transferidos directa o indirectamente. Además de planear e identificar

prioridades de infraestructura de transporte en su jurisdicción y desarrollar alternativas viables (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

### **Ciencias de la comunicación.**

La cual permitió a los (as) trabajadores sociales comunicar y divulgar a las familias campesinas sobre la importancia y el impacto que tiene el proyecto de placa huella para las zonas a intervenir.

### **Pedagogía.**

Hace alusión a las estrategias y herramientas educativas utilizados por los funcionarios públicos para dar a conocer a la comunidad el alcance y el impacto del proyecto de mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella en el municipio de San Vicente Ferrer.

## **2.2 Bases teóricas**

### **Placa huella.**

La placa huella es una técnica utilizada para mejorar vías terciarias, ésta tiene uso difundido en el país, particularmente en convenios establecidos entre el INVIAS y las entidades territoriales. De igual forma es necesario tener en cuenta que la técnica de placa huella está basada para ser funcional en condiciones de bajo tránsito de vías terciarias. Específicamente la placa huella se ha utilizado en el mejoramiento de vías terciarias afectadas en su superficie, con continuas suspensiones del tránsito vehicular, en tramos con pendientes longitudinales iguales o mayores al 10%.

Una definición de placa huella es “consiste en una configuración de placas de concreto hidráulico, separadas entre sí por piedra pegada y confinadas por viguetas reforzadas. Este método constituye una solución para vías terciarias de carácter veredal que presentan un



volumen de tránsito bajo con muy pocos buses y camiones al día siendo los automóviles, los camperos y las motocicletas el mayor componente del flujo vehicular” (Guía de diseño de pavimentos con placa-huella, Ministerio de Transporte, 2015). Otra definición sería la que señalan (Orobio Armando y Juan Carlos, Mosquera Juan Manuel, 2016) “La placa-huella es un sistema de pavimentación para vías de bajo volumen de tránsito, en el cual se pavimenta en concreto, con refuerzo continuo, únicamente la franja por la que circulan las ruedas de los vehículos”.

### **Vías terciarias.**

Según el Instituto Nacional de Vías –INVIAS, la red vial terciaria está compuesta por aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí (Manual de Diseño Geométrico de Carreteras -INVIAS, 2008).

### **Puntos críticos viales.**

Zonas de la vía que evidencian pérdida de agregados, presencia de baches, surcos de erosión, ahuellamientos, ondulaciones y pérdida de pendiente transversal, en especial en las zonas con pendientes superiores al 10%, lo cual genera que no puedan transitar vehículos sobre la vía. Esta definición de puntos críticos se realizó con el equipo técnico de la alcaldía quienes desde su conocimiento y experticia definieron como prioritarias unas vías a intervenir (Documento Diagnóstico San Vicente Ferrer, 2017).

### **Transporte y comercialización de productos agropecuarios.**

Uno de los impactos positivos que la comunidad ha logrado visualizar con el mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huellas, es el incremento en las ventas de productos agrícolas y por ende de los ingresos que obtendrán las familias campesinas que habitan en las

zonas a intervenir. Otro impacto positivo del proyecto es el aumento de la vida útil del parque automotor del sector y la disminución de gastos en reparación y mantenimiento del mismo.

En otros municipios del país, particularmente en el Departamento de Cundinamarca (Cogua, Nilo, Subachoque y Tena), se han reseñado diferentes experiencias positivas con la utilización del método de placa huella como estrategia para recuperar vías terciarias. Según lo señaló el Director del IVIAS (Narvaez Leonidas, 2015), sobre una obra de este tipo desarrollada en el municipio de Cogua, vereda El Olivo “Esta obra es tan importante o más importante que otros proyectos desarrollados en otras partes del país, ya que les permitirá contar con una vía en mejores condiciones para sacar sus productos hacia los centros de comercialización”.

Los habitantes de los municipios donde se han registrado estas experiencias, han manifestado los beneficios que este tipo de obras han generado. Según manifestó un ganadero del municipio de Subachoque, Cundinamarca (Barriga Alvaro, 2015) “El arreglo de vías siempre será de gran ayuda para el sector agrícola y el ganadero, sin importar la región donde se realice. Entre mejor estén las vías, más eficiente será el tema del transporte. Con esta inversión el acceso a las fincas ganaderas, para sacar los semovientes, y agrícolas, para comercializar los productos, mejorará y de igual lo hará manera la economía”.

En el Departamento de Antioquia para la actual administración, la intervención de vías campesinas es un proyecto fundamental del Plan de Desarrollo Antioquia Piensa en Grande 2016-2019, y para su implementación ha utilizado la cofinanciación como esquema de gestión de recursos económicos, ya que en los 1.078 km de vías terciarias intervenidas con el método de placa huella entre 2016 y 2018, se han invertido \$608.623 millones, de los cuales \$313.842 millones han sido aportados por la administración departamental y \$294.780 millones por las alcaldías de 123 municipios (Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Antioquia,

2018). Como ha explicado el Secretario de Infraestructura del Departamento (Quintero Gilberto, 2018), “El kilómetro de placa huella le cuesta a la Gobernación, en promedio, a \$500 millones, \$900 millones más barato que lo que cuesta normalmente. El ahorro nos lo da la mano de obra puesta por la comunidad; además, nosotros compramos los materiales (cemento, concreto, entre otros) a través de nuestra empresa de Vivienda (Viva), a la que le venden el cemento con el 30 % de descuento. Se lo entregamos a las alcaldías para que estas se los dé a la gente y hagan las placa huella. Al no tener que abrir procesos de licitación para las obras, y evitar que los descuentos de materiales se los gane el contratista, es una ventaja que redunde en el valor final”.

Gracias a esto, son muchos los testimonios y experiencias positivas que pueden recogerse en el territorio, solo basta con hablar con alcaldes, campesinos, productores y líderes comunitarios de las veredas de los diferentes municipios favorecidos con este proyecto. Por ejemplo, según el Alcalde del municipio de Venecia (Fernandez Ferney, 2018) “Antes de la pavimentación de 12 km de vías terciarias en 15 veredas de la localidad, era compleja la movilidad de los campesinos. Por ahí transita el estudiante, el docente, el personal médico, los agricultores, es decir, si arreglas estas trochas impactan la educación, la salud y el comercio. La gente hace deporte”.

Parte del éxito en la utilización de placa huellas como estrategia o método para mejorar las vías terciarias en el Departamento de Antioquia, es el trabajo conjunto entre Gobernación, Administraciones Municipales y comunidad, ya que esta última aporta mano de obra que contribuye a disminuir los costos de las intervenciones y de esta manera se hace más factible la implementación de los planes de mejora y se puede aumentar su impacto y cobertura. Como menciona el Secretario de Infraestructura del Departamento de Antioquia (Quintero Gilberto, 2018) “La participación comunitaria, que pone la mano de obra, es fundamental, pues reduce costos y genera sentido de pertenencia que redunde en cuidado y mantenimiento de las calles.

Todos trabajan, a pico y pala, al sol y agua. Eso hace que sean más baratas. Hoy todos los campesinos las piden (las carreteras) para sus veredas. Los alcaldes las consideran parte del desarrollo de cada población. Se han dado cuenta de que generan mejores condiciones de vida”

### **2.3 Lineamientos**

Para el desarrollo de proyectos pertenecientes al sector transporte, se debe tener en cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte y sus entidades adscritas.

Según el Instituto Nacional de Vías –INVIAS, la red vial terciaria está compuesta por aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí (Manual de Diseño Geométrico de Carreteras -INVIAS, 2008).

El INVIAS ha venido mejorando las vías terciarias en el país mediante el uso de convenios con las entidades territoriales en las que se han realizado trabajos para mejorar la fricción superficial o impermeabilizar la superficie de vías en afirmado, mediante el uso de un procedimiento denominado placa huella. Esto ha servido para mejorar parte de las vías terciarias del país que han afectado por factores como ola invernal, deterioros por características de los suelos o deficiencias en manejos de la escorrentía superficial. También dificultades de transitabilidad por superficies deterioradas en pendientes longitudinales exigentes ( $\geq 10\%$ ), entre otros.

En esos convenios se han usado como parámetros, una serie de consideraciones emitidas por el INVIAS para el proceso de construcción y las características de los materiales a usar. Estas se han desarrollado con buenos resultados en la mayoría de los casos. Este proyecto cumple dichas especificaciones técnicas relacionadas con el mejoramiento de placa huella (no reconstrucción). (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

## 2.4 Políticas

En el marco de la nueva política vial nacional, una de las líneas importantes que se estableció en el Plan Nacional de Desarrollo “Todos por un nuevo país 2014 – 2018”, corresponde al desarrollo de infraestructura que permita la integración territorial, a través de la estrategia “Infraestructura para la transformación del campo y la consolidación de la paz” por medio del programa de mejoramiento de vías terciarias. De esta manera se está promoviendo el desarrollo de infraestructura a nivel municipal que permitan mejorar las capacidades de los municipios y de esta manera ser más competitivos y así impactar directamente en la calidad de vida de la población en general.

Dentro de estos lineamientos y en el marco de la estrategia promovida desde el Departamento Nacional de Planeación en conjunto con la Federación Colombiana de Municipios para la implementación de proyectos tipo (15 de febrero de 2017), en el departamento de Antioquia se realizó una convocatoria abierta para la postulación de necesidades que se enmarcaran dentro de los 26 proyectos definidos. En este sentido se identificó que la necesidad más constante y sobre la cual hay un mayor interés para llevar a cabo acciones, es el mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella.

Emprender esfuerzos integrales en donde converjan distintas entidades públicas, las cuales son responsables de generar las condiciones para que los municipios tengan un mejor escenario para el desarrollo de sus potencialidades económicas y sociales, se constituye en el principal referente de esta iniciativa. Desde el departamento de Antioquia y el municipio de San Vicente Ferrer, se pretende adelantar este proyecto de inversión con el fin mejorar las dinámicas de transporte y movilidad, enmarcado en una necesidad que es apremiante en la región y que impacta de forma transversal en el desarrollo del departamento y, al mismo tiempo, se constituye en un hito para el

fomento y reactivación del campo como potencial económico que genere escalonamientos de tipo productivo y mejore el bienestar de la población.

## **2.5 Relaciones**

### **Relación individuo y sociedad.**

TIERRA DE LABRIEGOS Y ANDARIEGOS, con este lema el municipio de San Vicente Ferrer se reconoce en todo Antioquia, debido a que su gente siempre se ha caracterizado por su gran labor en el campo, cada administración entrante le ha apuntado al trabajo comunitario para el mantenimiento de la red vial del municipio, donde la participación de los campesinos juega un papel importante para estas obras al mostrar un alto sentido de pertenencia por las vías que son las que permiten que la comunidad lleve sus productos al casco urbano (Plan de Desarrollo Juntos Si Podemos 2016-2019, San Vicente Ferrer). Actualmente la administración municipal mediante las reuniones de Junta de Acción Comunal motiva a los campesinos para que participen trimestralmente en convites para hacer mantenimiento de las vías.

### **Relación entes del estado y sociedad.**

El actual programa de gobierno departamental contempla 1000 kilómetros de vías terciarias habilitadas con placa huella, de los cuales el municipio de San Vicente Ferrer se ha visto beneficiado con 25 kilómetros con pavimentación mediante placa huellas, asfalto y placas de concreto, gracias a la gestión de administración local y los aportes económicos del municipio y de la Gobernación de Antioquia, según el Plan de Desarrollo Antioquia Piensa en Grande 2016-2019.

### **Relación medios de comunicación e individuos**

Las comunidades que han sido beneficiadas con las pavimentaciones han manifestado por diversos medios el agradecimiento por esta gran labor, han elaborado videos, cartas, fiestas, mensajes de texto, placas conmemorativas, entre otros. Según el registro consignado en las actas de reunión con la comunidad de las zonas a intervenir (enero de 2017), se dejó constancia de la socialización del diseño y el proyecto en general.

### **Capítulo 3:**

## **Diseño e implementación de un plan vial basado en la construcción de placa huellas para el municipio de San Vicente Ferrer**

### **3.1 Definición de plan**

Para autores como (Botero 2014), la fase de planeación de un proyecto de mejoramiento de vías terciarias consiste en partir de un estado actual y llevarlo a un estado futuro, utilizando políticas que permitan ejecutar las actividades para transformar la realidad vial del municipio, ya que las familias de las zonas rurales necesitan mejorar la comunicación entre sus veredas y centros poblados o cabecera municipal, contribuyendo así a elevar la calidad de vida de la población y generando progreso, al mejorar la productividad y competitividad del municipio (Plan de Desarrollo Antioquia Piensa en Grande 2016-2019. Gobernación de Antioquia, 2016).

Con base en ambas definiciones se formula el plan de Mejoramiento de Vías Terciarias Mediante el uso de Placa Huellas en el municipio de San Vicente Ferrer. En primer lugar, este proyecto identificó los puntos críticos que requerían construir placa huella en las diferentes veredas del municipio. A partir de esto se elaboró el diseño y presupuesto del plan de mejoramiento vial del municipio.

### **3.2 Plan de mejoramiento vial con base en la localización de puntos críticos de cada vereda**

El plan de mejoramiento vial consiste de la construcción de cuatro tramos de placa huella ubicados en los puntos críticos identificados en las veredas El Carmelo, Cantor, El Potrero y San Antonio del municipio de San Vicente Ferrer.



Para la selección de los tramos a intervenir se tuvieron en cuenta entre otros, las garantías de estabilidad del terreno y la presencia de senderos de circulación de patones alternos a la obra.

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2015), existen requisitos a tener en cuenta para la selección de los terrenos a rehabilitar con placa huella. “El sitio escogido para las rehabilitaciones de vías terciarias con Placa Huella, deberá cumplir con algunas condiciones que garanticen la estabilidad del terreno que soportará los elementos y la sostenibilidad del proyecto, mientras que a los usuarios les brinde las condiciones apropiadas para la circulación.

En términos generales se deberá evitar proyectar intervenciones en terrenos con afectaciones de carácter geológico específicamente en lo relacionado con movimientos de remoción en masa, o traslacionales o rotacionales, con el fin de garantizar la sostenibilidad de las obras en el tiempo”.

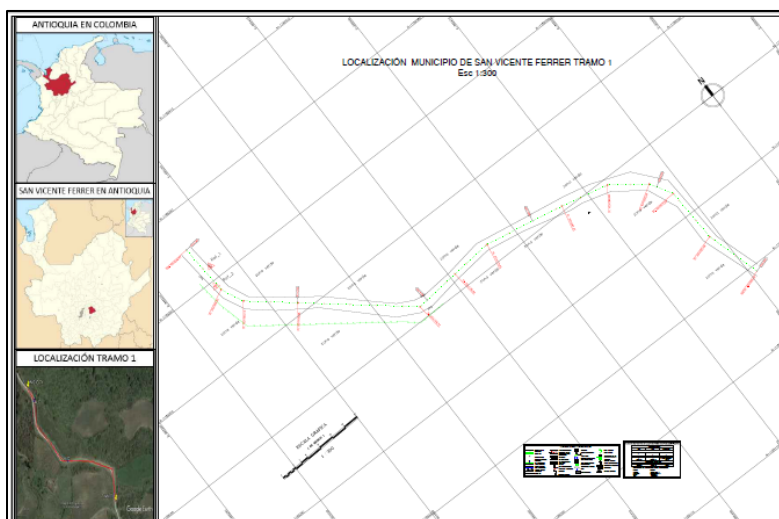
En un estudio realizado en el municipio de Nilo, Cundinamarca, indica (Jaraba Evelia y Otros, 2015), sobre las condiciones del terreno, “se debe acondicionar éste para que sea capaz de soportar las estructuras que se van a construir sobre él (llegándose en ocasiones a sustituir el terreno por otro de mayor capacidad portante si el existente no cumple las condiciones necesarias), movimientos de tierras (desmontes y terraplenes), construcción de las estructuras (pilotes, zapatas, pilares, estribos, vigas, muros de contención)”.

En varios Departamentos del país (como Antioquia y Cundinamarca) se ha tenido experiencia en el aporte de mano de obra por parte de la comunidad y de recursos económicos (técnicos y financieros), por parte de las alcaldías y gobernaciones, lo cual ha resultado en paradigmas exitosos que se han replicado en diferentes regiones de Colombia. Según el Alcalde de Tena, Cundinamarca (Martinez Henry, 2019) “Para la ejecución de estas obras se utilizaron recursos propios que gestionó esta Administración a través del Ministerio de Hacienda – Fonpet; con esta modalidad de obras, Administración – Comunidad, se busca la vinculación directa de los

beneficiarios de las obras y permite mayor rendimiento a los recursos asignados a los proyectos, con el aporte comunitario de la mano de obra, que genera a su vez otro mecanismo para el afianzamiento de la pertenencia y cuidado por los habitantes del sector”.

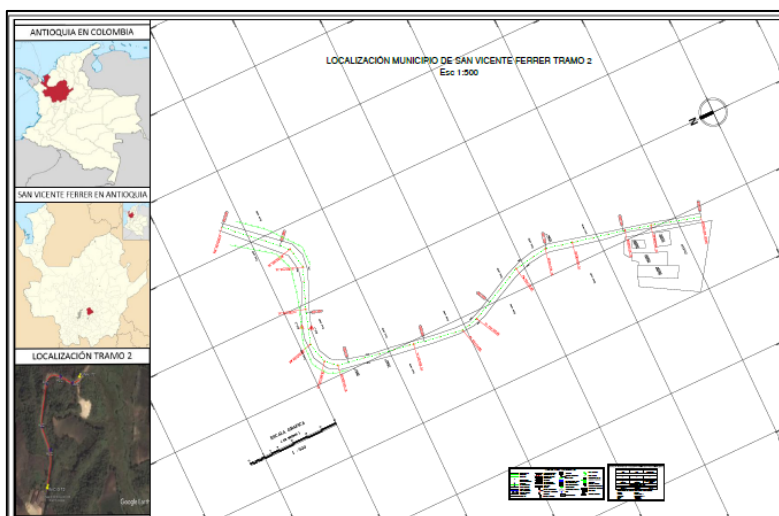
Para cada uno de estos puntos críticos se tuvieron en cuenta los criterios de longitud, ancho de vía, pendiente, obras transversales existentes y a construir, como se muestra a continuación:

- Vereda El Carmelo: longitud 236,83 m2, ancho de vía 5 mt., pendiente del 15% (Figura 1):



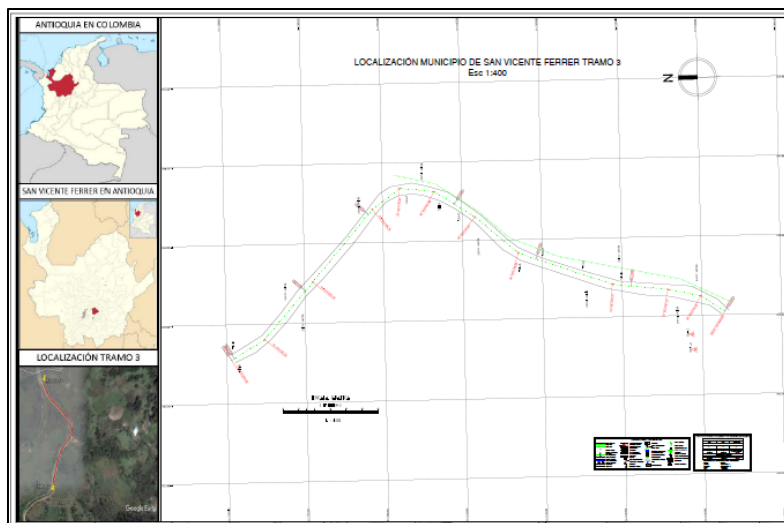
**Figura 2.** Localización tramo 1 (vereda El Carmelo), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia.

- Vereda Cantor longitud 296,12 m2, ancho de vía 5 mt., pendiente del 19% (Figura 2):



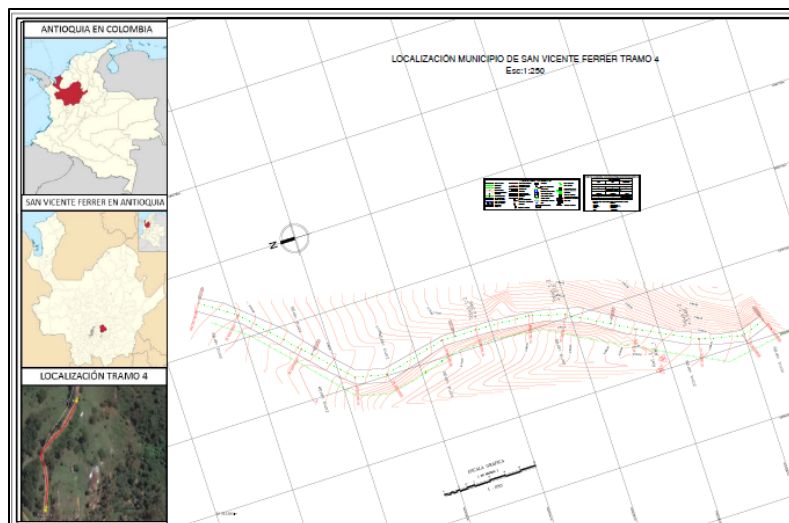
**Figura 3.** Localización tramo 2 (vereda Cantor), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia.

- Vereda El Potrero: longitud 298,83 m2, ancho de vía 5 mt., pendiente del 17% (Figura 3):



**Figura 4.** Localización tramo 3 (vereda El potrero), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia.

- Vereda San Antonio: longitud 118,19 m2, ancho de vía 5 mt., pendiente del 16% (Figura 4):



**Figura 5.** Localización tramo 4 (vereda San Antonio), del proyecto de mejoramiento de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia.

### 3.3 Proceso Constructivo

El proceso constructivo detalla el derrotero o paso a paso de la forma en que se desarrollará la obra en el proyecto de “Mejoramiento de Vías Terciarias en el Municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia”.



**Figura 6.** Proceso constructivo del proyecto Mejoramiento de Vías Terciarias en el Municipio de San Vicente Ferrer, Departamento de Antioquia.

### 3.4 Especificaciones técnicas.

Las siguientes especificaciones técnicas fueron tomadas en base a las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras del INVIAS, las cuales son de uso abierto; adicional se crearon las especificaciones técnicas de los ítems faltantes indicados como **NUEVO**. En la siguiente tabla se muestra la relación entre los ítems del presupuesto y los ítems de referencia de las especificaciones técnicas de INVIAS:

**Tabla 2.** Especificaciones técnicas del proyecto Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.

Ítems especificaciones técnicas de INVIAS		Ítem del presupuesto	
Artículo INVIAS	Ítem INVIAS	Ítem	Descripción del ítem
<b>1.0 actividades preliminares</b>			
Nuevo		1.1	Localización y replanteo.
<b>2.0 placa huella</b>			
210-13	210.1.1	2.1	* Excavaciones varias a máquina sin clasificar h=0.0-1.0 m (Incluye transporte).
310-13	310.1	2.2	Conformación de la calzada existente.
Nuevo		2.3	Relleno con material seleccionado proveniente de la excavación
320-13	320.3	2.4	**Suministro e instalación de subbase granular Clase C.
Nuevo		2.5	* Excavación manual en material común h=0.0-1.0 m (Incluye transporte).
630-13	630.4	2.6	**Suministro y colocación de Concreto hidráulico de 21 Mpa (3000PSI) clase D para placa, dentellones, vigas, viguetas de riostras, cunetas y bordillo (Incluye formaleta).
	630.7	2.7	**Suministro y colocación de concreto ciclópeo (60%-40%) INVIAS Clase G.
640-13	640.1	2.8	*Acero de refuerzo de 60000 PSI. Incluye suministro, figurado y fijación para placa, dentellones, vigas, viguetas de riostras y cunetas.
Nuevo		2.9	Relleno en recebo común compactado mecánicamente para mejoramiento en la subrasante.
Nuevo		2.10	Sellado de juntas (Incluye limpieza, suministro e instalación de fondo y sellante).
<b>3.0 obras de drenaje (cajas, cabezotes y disipadores)</b>			
Nuevo		3.1	* Excavación manual en material común h=0.0-1.0 m (Incluye transporte).
Nuevo		3.2	**Relleno en recebo común compactado para alcantarillado.
610-13	610.7	3.3	**Suministro y colocación de relleno en arena de peña.
630-13	630.6	3.4	**Concreto Clase F, 2000 psi para solados y atraques.
630-13	630.4	3.5	**Suministro y colocación de Concreto hidráulico de 21 Mpa (3000PSI) clase D para cajas y cabezales (Incluye formaleta).
640-13	640.1	3.6	*Acero de refuerzo de 60000 PSI. Incluye suministro, figurado y fijación para cajas y cabezales.
Nuevo		3.7	*Suministro e instalación de tubería alcantarillado PVC D=36".
<b>4.0 obras complementarias</b>			
201-13	201.6	4.1	Demolición de estructuras.
<b>5.0 caracterización vial</b>			
<b>Ministerio de Transporte Resolución 1067 de 2015</b>	5.1	Tramo 1: El Colmillo - Corregimiento corrientes.	
	5.2	Tramo 2: Escuela Santa Rosa - Alto de Parmenio.	
	5.3	Tramo 3: PTAR - La Perrera.	
	5.4	Tramo 4: Viejo Farol - Finca Roque.	

\*\* El análisis de precios unitarios tiene en cuenta el acarreo de materiales desde la cantera autorizada más cercana, hasta la localización del proyecto, certificado que se encuentra anexo en el documento 3.2.13 de los requisitos sectoriales, según lo establece el acuerdo 038 de 2016.

\* Se contempla una distancia de acarreo de 5km para las actividades que contemplan acero, tubería y transporte de material de excavación teniendo en cuenta la localización de la obra con respecto al casco urbano del municipio.

## Ítems nuevos

### Actividades preliminares (1.0).

#### *Localización y replanteo.*

Esta actividad tiene por objeto plasmar el proyecto en la zona de intervención para la correcta implementación de la infraestructura. Se representa el diseño en terreno con medios temporales; también las dimensiones y formas de los elementos a construir, según lo indicado en los planos que integran la documentación técnica de la obra.

#### *Procedimiento.*

1. Se deberá tomar como referencia puntos con coordenadas (con norte, este y nivel) y los abscisados existentes o que se generaron durante el levantamiento preliminar, con referencias que sirvan en cualquier momento para realizar replanteos y nivelación necesarios para la correcta ejecución del proyecto.
2. Se tendrá que rectificar los lineamientos para la construcción de la placa huella, así mismo rectificar con niveles las pendientes necesarias requeridas por lo planos de diseño.

#### *Unidad de medida y forma de pago.*

Su unidad de medida es el metro (m) y el precio debe cubrir todos los costos directos e indirectos generados al ejecutar dicha actividad.

### Placa huella (2.0).

#### *Relleno con material seleccionado previamente de la excavación.*

Este trabajo consiste en el suministro, instalación, compactación y terminado de material de relleno proveniente de las excavaciones de la obra sobre una superficie preparada, en una o varias capas; de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a las cota, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y a las secciones transversales típicas, dentro

de las tolerancias estipuladas y de conformidad con todos los requisitos de la presente sección. El material deberá estar limpio y libre de residuos que contaminen el material.

*Procedimiento.*

1. En el instante de depositar el material, la superficie existente se deberá encontrar suficientemente seca y compacta, para evitar que se produzcan ahuellamiento o desplazamientos en ella.
2. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique a la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material.
3. Todas las operaciones de adición de agua se realizarán antes de la compactación del material.
4. Después de mezclado, humedecido o aireado, el material se extenderá en todo el ancho previsto, en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación. En todo caso, la cantidad de material extendido será tal, que el espesor de la capa compactada nunca resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm).
5. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.
6. Una vez que el material tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y compactará con el equipo adecuado, acorde con los resultados del tramo de prueba, hasta alcanzar la densidad especificada.

*Unidad de medida y forma de pago.*

La medida de los rellenos en arena, material de sitio y material seleccionado se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la interventoría

***Excavación manual en material común h=0.0-1.0 m (incluye retiro de sobrantes, transporte hasta escombrera y derecho de botadero).***

Movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención y otros. Por regla general, se realizan donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes.

*Procedimiento.*

1. Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
2. Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto.
3. Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
4. Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos de diseño.
5. Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
6. Utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos o en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
7. Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
8. Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
9. Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.



10. Cargar y retirar los sobrantes. Verificar niveles finales de cimentación.

*Unidad de medida y forma de pago.*

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones, generadas por el mal manejo en la obra.

***Relleno en recebo común compactado mecánicamente para mejoramiento en la subrogante.***

Rellenos en material de recebo (sub-base clase A) que se deben efectuar a lo largo de la vía y en los sitios señalados dentro de los Planos de Diseño y Estudio de Suelos o por indicaciones de la interventoría, se realizará la compactación por medio mecánico para dar la resistencia adecuada. Los materiales de relleno se extenderán en capas horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido, para que con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

*Procedimiento.*

1. Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las de las canteras.
2. Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
3. Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
4. Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones.
5. Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
6. Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
7. Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
8. Compactar por medio de equipos manuales o mecánicos.

9. Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

*Unidad de medida y forma de pago.*

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de rellenos compactados; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad.

*Sellado de juntas (incluye limpieza, suministro e instalación de fondo y sellante).*

Esta especificación se refiere al lavado, limpieza, secado y sellado de las Juntas Transversales, Longitudinales y de Expansión para las vías en placa huella. En forma general y salvo instrucción en contrario de los Diseños o de la Interventoría, se puede establecer que las Juntas Longitudinales y Transversales tendrán un espesor aproximado de 5.0 a 6 mm. El Material sellante de las Juntas deberá ser elástico, resistente a los efectos de los combustibles y lubricantes, con propiedades de adherencia al Concreto Ciclópeo, y deberá permitir, sin agrietarse o desprenderse, las dilataciones y contracciones que presenten las Losas de los Pavimentos.

*Procedimiento.*

1. Las juntas deben estar limpias antes de realizar el suministro del sellante
2. Lavado con bomba de alta presión y bajo consumo de agua, barrido y limpieza de cada una de las Juntas del Pavimento construido en concreto ciclópeo. Secado con Compresor de aire seco, barrido y limpieza de cada una de las Juntas del Pavimento construido en concreto ciclópeo. Es imprescindible que el CONTRATISTA implemente las acciones necesarias y suficientes que garanticen que el espacio de las Juntas a sellar esté totalmente seco y limpio antes de proceder con la instalación de la Tirilla de respaldo y del Sellante de la Junta.
3. Los materiales idóneos para este tipo de solicitudes y aplicaciones son productos elastoméricos tales como siliconas, poliuretanos u otros similares, que además tengan la

capacidad para ser autonivelantes, para solidificarse a la temperatura ambiente, para formar un sello efectivo contra la infiltración del agua o contra la incrustación de materiales incompresibles y perjudiciales, y la de no requerir la adición de un catalizador para su adecuado curado después de instalado.

*Unidad de medida y forma de pago.*

La unidad de medida será el metro (m), con aproximación a un decimal, de las juntas con sellante elastomérico del tipo y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, que hayan sido adecuadamente construidas y debidamente aprobadas por la Interventoría.

### **Obras de drenaje -cajas, cabezotes y disipadores- (3.0).**

*Excavación manual en material común h=0.0-1.0 m (incluye retiro de sobrantes, transporte hasta escombrera y derecho de botadero).*

Movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención y otros. Por regla general, se realizan donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye el corte, carga y retiro de sobrantes.

*Procedimiento.*

1. Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
2. Consultar y verificar procesos constructivos del diseño.
3. Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
4. Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos de diseño.
5. Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.

6. Utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos o en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
7. Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
8. Determinar mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación.
9. Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
10. Cargar y retirar los sobrantes. Verificar niveles finales de cimentación.

*Unidad de medida y forma de pago.*

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones, generadas por el mal manejo en la obra.

***Relleno en recebo común compactado para alcantarillado.***

Rellenos en material de recebo (sub-base clase A) que se deben efectuar a lo largo de la vía y en los sitios señalados dentro de los Planos de Diseño y Estudio de Suelos o por indicaciones de la interventoría, se realizará la compactación por medio mecánico para dar la resistencia adecuada.

Los materiales de relleno se extenderán en capas horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido, para que con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

*Procedimiento.*

1. Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las de las canteras.
2. Verificar niveles para terraplenes y rellenos.

3. Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
4. Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones.
5. Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
6. Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
7. Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
8. Compactar por medio de equipos manuales o mecánicos.
9. Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

*Unidad de medida y forma de pago.*

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de rellenos compactados; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad.

***Suministro e instalación de tubería alcantarillado pvc d=36".***

Comprende este ítem el suministro transporte, instalación para la Tubería de alcantarillado PVC DE 36". Adicionalmente se deben cumplir las especificaciones que incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

*Procedimiento.*

1. Consultar Planos de Diseño.
2. Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la empresa de acueducto y alcantarillado del municipio
3. Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante
4. Realizar la excavación de las dimensiones necesarias para la instalación de la tubería de acuerdo al diámetro externo del mismo

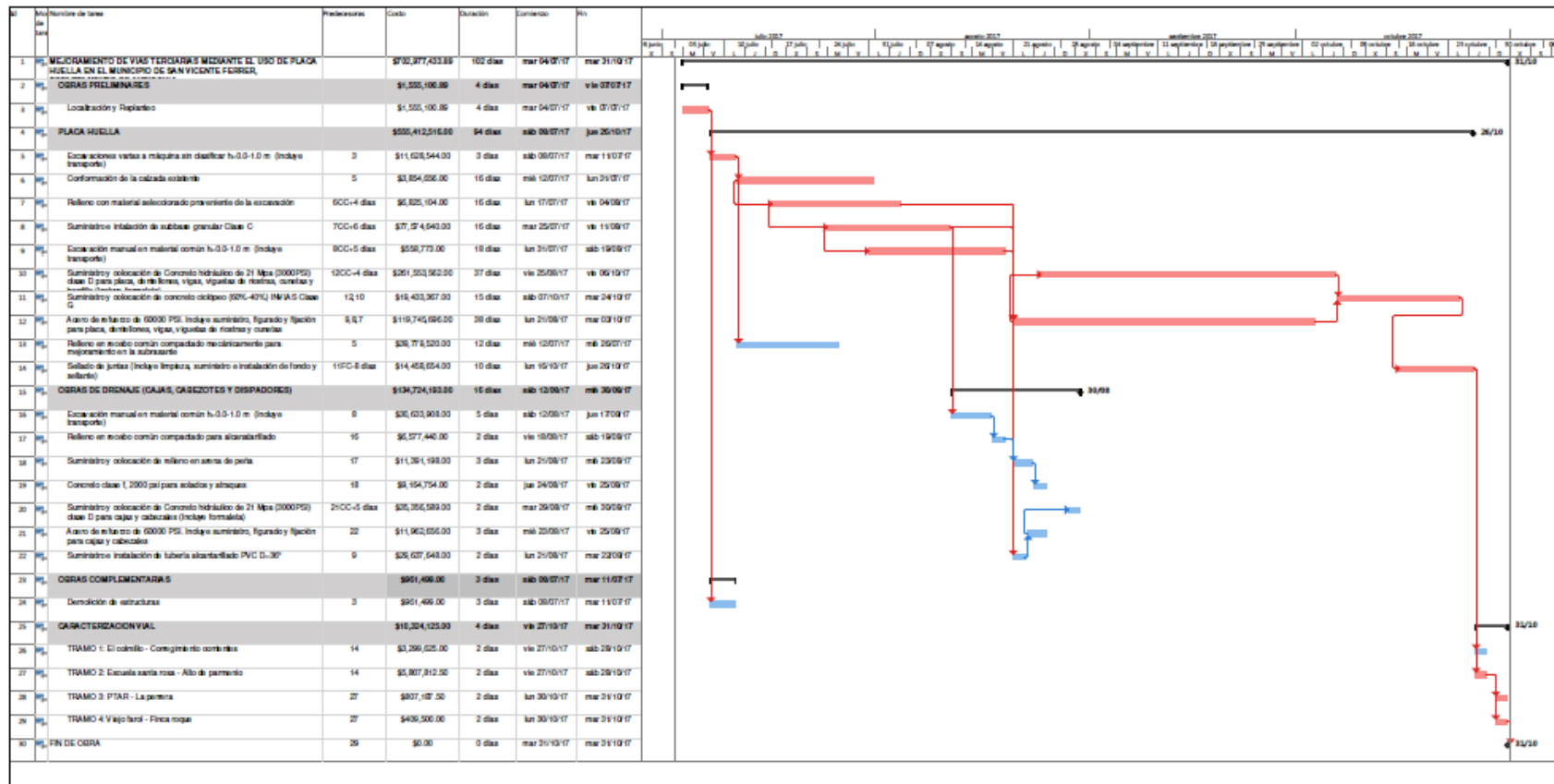
5. Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los planos de diseño y descritos en las cantidades de obra.
6. Instalar pases en la estructura previa aprobación del calculista y el Interventor.
7. Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los planos.
8. Revisión, pruebas y aceptación. Tape de la excavación una vez aceptadas las pruebas.

*Unidad de medida y forma de pago.*

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Las tuberías se pagarán por metros (m). El precio unitario será el consignado en el contrato.

### 3.5 Cronograma

Tabla 3. Cronograma de actividades del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.



**Tabla 4.** Cronograma financiero del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.

CRONOGRAMA FINANCIERO- PLACA HUELLA														
ÍTEM	OBJETO	DESARROLLO DE ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
1	EJECUCION FÍSICA+ INTERVENTORIA	OBRA- Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella en el municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.												
		INTERVENTORIA - Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella en el municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.												
2	EJECUCIÓN FINANCIERA	Etapa contractual												
		Etapa poscontractual - Liquidación y cierre												

### 3.6 Presupuesto

#### Presupuesto de Obra.

**Tabla 5.** Presupuesto de actividades del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.

Presupuesto de obra						
Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella en el municipio de San Vicente Ferrer.						
Ítem	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial	Valor total por capítulo
<b>1,0</b>	<b>Obras preliminares</b>					<b>\$ 1.555.101</b>
1.1	Localización y Replanteo	m	949,97	\$ 1.637,00	\$ 1.555.100,89	
<b>2,0</b>	<b>Placa huella</b>					<b>\$ 555.412.516</b>
2.1	Excavaciones varias a máquina sin clasificar h=0.0-1.0 m (Incluye transporte)	m <sup>3</sup>	544,00	\$ 21.376,00	\$ 11.628.544,00	
2.2	Conformación de la calzada existente.	m <sup>2</sup>	4633,00	\$ 832,00	\$ 3.854.656,00	
2.3	Relleno con material seleccionado proveniente de la excavación.	m <sup>3</sup>	286,00	\$ 23.864,00	\$ 6.825.104,00	
2.4	Suministro e instalación de subbase granular Clase C.	m <sup>3</sup>	715,00	\$ 108.496,00	\$ 77.574.640,00	
2.5	Excavación manual en material común h=0.0-1.0 m (Incluye transporte).	m <sup>3</sup>	17,00	\$ 32.869,00	\$ 558.773,00	



2.6	Suministro y colocación de Concreto hidráulico de 21 Mpa (3000PSI) clase D para placa, dentellones, vigas, viguetas de riostras, cunetas y bordillo (Incluye formaleta).	m <sup>3</sup>	614,00	\$ 425.983,00	\$ 261.553.562,00	
2.7	Suministro y colocación de concreto ciclópeo (60%-40%) INVIAS Clase G.	m <sup>3</sup>	69,00	\$ 281.643,00	\$ 19.433.367,00	
2.8	Acero de refuerzo de 60000 PSI. Incluye suministro, figurado y fijación para placa, dentellones, vigas, viguetas de riostras y cunetas.	kg	34174,00	\$ 3.504,00	\$ 119.745.696,00	
2,9	Relleno en recebo común compactado mecánicamente para mejoramiento en la subrasante.	m <sup>3</sup>	440,00	\$ 90.408,00	\$ 39.779.520,00	
2,10	Sellado de juntas (Incluye limpieza, suministro e instalación de fondo y sellante).	m	3563,00	\$ 4.058,00	\$ 14.458.654,00	
<b>3,0</b>	<b>Obras de drenaje (cajas, cabezotes y disipadores)</b>					<b>\$ 134.724.193</b>
3.1	Excavación manual en material común h=0.0-1.0 m (Incluye transporte)	m <sup>3</sup>	932,00	\$ 32.869,00	\$ 30.633.908,00	
3.2	Relleno en recebo común compactado para alcantarillado	m <sup>3</sup>	80,00	\$ 82.218,00	\$ 6.577.440,00	
3.3	Suministro y colocación de relleno en arena de peña	m <sup>3</sup>	93,00	\$ 122.486,00	\$ 11.391.198,00	
3.4	Concreto Clase F, 2000 psi para solados y atraques	m <sup>3</sup>	29,00	\$ 316.026,00	\$ 9.164.754,00	
3.5	Suministro y colocación de Concreto hidráulico de 21 Mpa (3000PSI) clase D para cajas y cabezales (Incluye formaleta)	m <sup>3</sup>	83,00	\$ 425.983,00	\$ 35.356.589,00	
3.6	Acero de refuerzo de 60000 PSI. Incluye suministro, figurado y fijación para cajas y cabezales	kg	3.414,00	\$ 3.504,00	\$ 11.962.656,00	
3.7	Suministro e instalación de tubería alcantarillado PVC D=36"	m	72,00	\$ 411.634,00	\$ 29.637.648,00	
<b>4,0</b>	<b>Obras complementarias</b>					<b>\$ 961.499</b>
4,1	Demolición de estructuras	un	7,00	\$ 137.357,00	\$ 961.499,00	
<b>Valor costos directos</b>						<b>\$ 692.653.309</b>
<b>A</b>	Administración		<b>19,00%</b>			\$ 131.604.129
<b>I</b>	Imprevistos		<b>2%</b>			\$ 13.853.066
<b>U</b>	Utilidad		<b>5%</b>			\$ 34.632.665
<b>Valor total obra</b>						<b>\$ 872.743.169</b>
<b>5,0</b>	<b>Caracterización vial</b>					<b>\$ 10.324.125</b>
5,1	TRAMO 1: El colmillo - Corregimiento corrientes	km	8,38	\$ 393.750,00	\$ 3.299.625,00	
5,2	TRAMO 2: Escuela santa rosa - Alto de parmenio	km	14,75	\$ 393.750,00	\$ 5.807.812,50	
5,3	TRAMO 3: PTAR - La perrera	km	2,05	\$ 393.750,00	\$ 807.187,50	
5,4	TRAMO 4: Viejo farol - Finca roque	km	1,04	\$ 393.750,00	\$ 409.500,00	
<b>Subtotal</b>						<b>\$ 10.324.125</b>
<b>IVA 19%</b>						<b>\$ 1.961.584</b>
<b>Valor total obra</b>						<b>\$ 12.285.709</b>
<b>Gran total</b>						<b>\$ 885.028.878</b>

**Calculo de la administración.**

**Tabla 6.** Cálculo de la administración del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.

<b>Calculo de la administración, imprevistos y utilidades</b>							
<b>Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de Placa Huella en el Municipio de San Vicente Ferrer.</b>							
<b>Municipio de San Vicente Ferrer</b>							
<b>Concepto</b>	<b>V.M./Base</b>	<b>Fact prest.</b>	<b>Dedicación</b>	<b>Duración de la obra (Meses)</b>	<b>V. Parcial</b>	<b>%</b>	
<b>Administración</b>							
<b>Salarios personal de obra</b>					<b>\$ 57.280.000,00</b>	<b>8,27%</b>	
1	Director de obra	\$ 4.000.000,00	60%	0,800	4,00	\$ 20.480.000,00	
1	Ingeniero residente de obra	\$ 3.000.000,00	60%	1,000	4,00	\$ 19.200.000,00	
1	Ingeniero residente ambiental	\$ 2.500.000,00	60%	0,300	4,00	\$ 4.800.000,00	
1	Inspector de Obra	\$ 2.000.000,00	60%	1,000	4,00	\$ 12.800.000,00	
<b>Salarios personal de oficina</b>					<b>\$ 9.442.777,60</b>	<b>1,36%</b>	
1	Secretaria oficina principal	\$ 737.717,00	60%	1,000	4,00	\$ 4.721.388,80	
1	Vigilante	\$ 737.717,00	60%	1,000	4,00	\$ 4.721.388,80	
<b>Gastos operacionales</b>					<b>\$ 58.485.000,00</b>	<b>8,44%</b>	
1	Alquiler computadores, impresora	\$ 700.000,00		1,00	4,00	\$ 2.800.000,00	
1	Papelería	\$ 700.000,00		1,00	4,00	\$ 2.800.000,00	
1	Seguridad industrial y dotación	\$ 2.000.000,00		1,00	4,00	\$ 8.000.000,00	
1	Transportes	\$ 3.000.000,00		1,00	4,00	\$ 12.000.000,00	
1	Almacenamiento	\$ 800.000,00		1,00	4,00	\$ 3.200.000,00	
1	Mantenimiento equipos y herramientas	\$ 1.500.000,00		1,00	4,00	\$ 6.000.000,00	
1	Arriendo de oficina y administración	\$ 500.000,00		1,00	4,00	\$ 2.000.000,00	
1	Servicios públicos	\$ 500.000,00		1,00	4,00	\$ 2.000.000,00	
1	Registro fotográfico/videos/informes	\$ 500.000,00		1,00	4,00	\$ 2.000.000,00	
1	Ensayos de control de calidad	\$ 2.000.000,00		1,00	4,00	\$ 8.000.000,00	
1	Registro y elaboración de planos record	\$ 500.000,00		1,00	1,00	\$ 500.000,00	
1	Señalización de obra	\$ 1.000.000,00		1,00	1,00	\$ 1.000.000,00	
1	Valla	\$ 2.000.000,00		1,00	1,00	\$ 2.000.000,00	
<b>Implementación PMT</b>					<b>\$ 2.025.000,00</b>	<b>0,29%</b>	
<b>Implementación PAGA</b>		<b>\$ 1.040.000,00</b>		<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>\$ 4.160.000,00</b>	<b>0,60%</b>
<b>Gastos de legalización</b>					<b>\$ 1.497.862,78</b>	<b>0,22%</b>	

<b>Costos financieros</b>							
<b>A</b>	Administración						<b>19%</b>
<b>I</b>	Imprevistos						<b>2,0%</b>
<b>U</b>	Utilidad						<b>5,0%</b>
<b>A.I.U.</b>							<b>26%</b>

**Presupuesto de interventoría.**

*Tabla 7. Presupuesto de interventoría del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.*

<b>Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de Placa Huella en el Municipio de San Vicente Ferrer.</b>									
<b>Presupuesto de interventoría</b>									
<b>Plazo (meses)</b>	<b>5</b>		<b>Construcción de obras civiles</b>						
<b>Personal especialista, profesional o de apoyo, para obras civiles</b>	<b>Cantidad de personal por actividad</b>	<b>Vr. H/MES</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>	<b>Mes 4</b>	<b>Mes 5</b>	<b>Total dedicación hombres etapa obra</b>	<b>Costo (\$) total hombres proyecto etapa obra</b>
<b>Director</b>									
Director de Interventoría	1,0	\$ 4.000.000,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,50	\$ 6.000.000,0
Residente de Interventoría	1,0	\$ 3.000.000,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,00	\$ 15.000.000,0
<b>Comisión de topografía</b>									
Topógrafo y 2 cadeneros	1,0	\$ 2.000.000,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,50	\$ 3.000.000,0
<b>Subtotal 1</b>									<b>\$ 24.000.000,0</b>
<b>Subtotal 1 x Factor Multiplicador</b>		<b>2,35</b>							<b>\$ 56.400.000,0</b>
<b>Costos operacionales</b>									
<b>Alquiler equipo, suministros y otros elementos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>	<b>Mes 4</b>	<b>Mes 5</b>	<b>Cantidad total proyecto etapa obra civil</b>	<b>Costo (\$) total proyecto etapa construcción de obras civiles</b>
Equipo de topografía - Estudios (Equipo completo)	1,0	\$ 2.000.000,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,50	\$ 3.000.000,0
Ensayos de laboratorio	1,0	\$ 600.000,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,00	\$ 3.000.000,0
<b>Subtotal 2</b>									<b>\$ 6.000.000,0</b>
									<b>Total etapa construcción de obras civiles</b>
<b>Subtotal ( 1 + 2 )</b>									<b>\$ 62.400.000,00</b>
<b>IVA 19%</b>									<b>\$ 11.856.000,00</b>
<b>Total personal y costos operacionales incluye I.V.A</b>									<b>\$ 74.256.000,00</b>

**Factor multiplicador.****Tabla 8.** Factor multiplicador del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.

<b>Factor multiplicador interventoría</b>			
<b>1</b>	<b>Salarios</b>		<b>1,00</b>
<b>2</b>	<b>Prestaciones sociales</b>		<b>0,62</b>
2,01	Cesantía	8,3333%	
2,02	Intereses de cesantías	1,2100%	
2,03	Prima	8,3333%	
2,04	Vacaciones	4,1100%	
2,05	Seguridad Social (salud)	12,0000%	
2,06	Seguridad Social (pensión)	14,5000%	
2,07	Aseguradora de Riesgos Laborales	6,9600%	
2,08	Subsidio Familiar	4,0000%	
2,09	Subsidio de Transporte	0,4600%	
2,10	Dotación	2,0000%	
<b>3</b>	<b>Gastos generales</b>		<b>0,49</b>
3,01	Arriendo de oficina, administración y servicios públicos	3,4000%	
3,02	Servicios públicos	0,5000%	
3,03	Seguridad industrial de oficina del consultor	0,0130%	
3,04	Preparación de Propuesta	1,5000%	
3,05	Asesoría Contable Tributaria y Jurídica	15,0000%	
3,06	Equipos y mantenimiento Oficina (Aseo)	2,0000%	
3,07	Gastos de vehículo	1,0000%	
3,08	Seguros de robo e incendio	0,5000%	
3,09	Documentación Técnica	5,0000%	
3,10	Papelería y útiles de oficina	3,0000%	
3,11	Personal Administrativo no facturado	3,0000%	
3,12	Personal Profesional no facturado	3,0000%	
3,13	Depreciación de muebles y equipos	0,5000%	
3,14	Licenciamiento de software	5,0000%	
3,15	Correo y otros	1,0000%	
3,16	Capacitación de personal	2,0000%	
3,18	Gastos de Representación	2,5000%	
<b>4</b>	<b>Costos de perfeccionamiento (pólizas)</b>		<b>0,01</b>
4,01	Póliza de calidad	0,3500%	
4,02	Póliza de cumplimiento	0,3500%	
4,03	Póliza de salarios y prestaciones sociales	0,1200%	
4,04	Garantía Responsabilidad Civil Extracontractual	0,4400%	
<b>5</b>	<b>Imprevistos 1% DE (1+2+3+4)</b>		<b>0,02</b>
<b>6</b>	<b>Honorarios (Utilidades) 10% DE (1+2+3+4)</b>		<b>0,21</b>
	<b>Total factor multiplicador</b>		<b>2,35</b>

## Resumen presupuestal

**Tabla 9.** Resumen presupuestal del proyecto de Mejoramiento de Vías Terciarias del municipio San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia.

Proyecto	Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella en el municipio de San Vicente Ferrer.			
	Tiempo de ejecución del proyecto (Meses):	5	Factor Multiplicador	2,35
	Tiempo de ejecución de obra (Meses):	4		
<b>Presupuesto resumido (*incluye IVA):</b>				
Construcción de la nueva infraestructura.				\$ 85.028.878,00
Interventoría de la Obra.				\$ 74.256.000,00
<b>Valor Total del proyecto:</b>				<b>\$ 959.284.878,00</b>
<b>Presupuesto resumido por actividades</b>				
1	Realizar actividades preliminares.			\$ 1.959.428,00
2	Construir placa huella.			\$ 699.819.770,00
3	Realizar obras de drenaje.			\$ 169.752.483,00
4	Construir obras complementarias.			\$ 1.211.489,00
5	Realizar caracterización vial.			\$ 12.285.709,00
6	Realizar las labores de interventoría.			\$ 74.256.000,00
<b>Total del Proyecto</b>				<b>\$ 959.284.879,00</b>
Objetivo	Productos	Actividades	Insumos	
Mejorar las vías terciarias del municipio	Vías terciarias mejoradas	Realizar actividades preliminares.	\$ 1.959.428,00	
		Construir placa huella.	\$ 699.819.770,00	
		Realizar obras de drenaje.	\$ 169.752.483,00	
		Construir obras complementarias.	\$ 1.211.489,00	
		Realizar caracterización vial.	\$ 12.285.709,00	
		Realizar las labores de interventoría.	\$ 74.256.000,00	
<b>Total del Proyecto</b>				<b>\$ 959.284.879,00</b>
Etapa	Año	Actividad	Ruta Crítica	Valor
Inversión	2019	Realizar actividades preliminares	Si	\$ 1.959.428,00
Inversión	2019	Construir placa huella	Si	\$ 699.819.770,00
Inversión	2019	Realizar obras de drenaje	Si	\$ 169.752.483,00
Inversión	2019	Construir obras complementarias	Si	\$ 1.211.489,00
Inversión	2019	Realizar caracterización vial	Si	\$ 12.285.709,00
Inversión	2019	Realizar las labores de interventoría	No	\$ 74.256.000,00
<b>Total del Proyecto</b>				<b>\$ 959.284.879,00</b>

### 3.7 Impactos esperados

#### Prácticos.

- El proyecto de ejecutarse, supone un mejoramiento de la intercomunicación terrestre de la población rural del municipio de San Vicente Ferrer, de manera directa en las veredas seleccionadas (El Potrero, Cantor, El Carmelo y San Antonio), y de manera indirecta en otras veredas que atraviesan los tramos de vía a intervenir (San José y Corrientes).

- El plan de mejoramiento de vías terciarias propuesto tiene un impacto positivo en la disminución de los tiempos de desplazamiento, costos de transporte de personas y acceso a servicios básicos como los de salud, que de ser ejecutado beneficiaría por lo menos a 1.163 personas que vive en las veredas donde se encuentra los tramos a intervenir, más alrededor de 400 personas de veredas aledañas que utilizan las mismas vías (Base de datos SISBEN - Secretaría de Salud, municipio de San Vicente Ferrer, 2018).
- Adicional a los beneficios en movilidad, se espera contribuir a mejorar la economía en el municipio, ya que se mejorarán las condiciones y costos de transporte de productos en las veredas mencionadas, donde se cuenta con 734 predios dedicados a la producción agropecuaria y 382 más en veredas aledañas que también se verían beneficiados con el proyecto (Secretaría de Agricultura, municipio de San Vicente Ferrer, 2018).
- Otra población que se verá favorecida con la ejecución del proyecto son los 225 escolares de las veredas El Cantor, El Carmelo, El Potrero, San Antonio, Compañía, Corrientes y San José (Secretaría de Educación, municipio de San Vicente Ferrer, 2019). quienes mejorarían su acceso físico a los centros educativos donde asisten y a los cuales se llega por las vías terciarias que se plantea intervenir.

### **Teórico.**

- Planteamiento de una solución ágil a la problemática relacionada con el deterioro vial, como un documento guía y replicable para atender los puntos críticos a partir del ajuste de algunas variables técnicas en campo.
- Disminución de los tiempos en la estructuración de proyectos relativos a la intervención de vías terciarias, teniendo como base un proyecto completo y ajustado a las condiciones de entorno.

- Disminución de los costos de formulación de alternativas que den solución al problema de deterioro de vías terciarias en el municipio de San Vicente Ferrer y otros donde pudiera replicarse.

### **3.8 Conclusiones:**

- La metodología de uso de placa huellas para el mejoramiento de vías terciarias resulta de suma importancia para el desarrollo vial, no solo del Departamento sino del País, convirtiéndose en una alternativa de bajo costo y fácil desarrollo con la que se pueden solucionar problemáticas relacionadas con el sector transporte, comercio, educación, entre otros.
- El impacto que el proyecto de mejoramiento de vías terciarias tiene en la población campesina del municipio de San Vicente Ferrer es sumamente valioso, ya que las ventajas que representa para las personas en cuanto a transporte y movilización repercuten enormemente y de manera positiva en la salud, educación, economía y calidad de vida de las familias que viven en las áreas rurales a intervenir.
- La implementación y desarrollo de este tipo de proyectos requieren de un gran compromiso económico y político por parte de los entes territoriales (departamental y municipal), siendo necesario destinar recursos económicos, técnicos y humanos para su aprobación y posterior puesta en marcha.
- La unión de esfuerzos institucionales y comunitarios para desarrollar proyectos de intervención de vías terciarias como este, se convierten en una alternativa para disminuir los costos de mano de obra, lo que a su vez aumenta las posibilidades de ejecutarlos para llevar desarrollo y calidad de vida a las comunidades de las áreas rurales del Departamento y el País.

### 3.9 Recomendaciones:

- Realizar los estudios de suelo necesarios que permitan establecer que los lugares donde se implementará el método de placa huella para recuperar o mejorar vías terciarias, son aptos para tal fin en términos geológicos, evitando de esta manera pérdidas de recursos en obras que pudieran deteriorarse o perderse rápidamente por las condiciones topográficas del terreno.
- Tener en cuenta las especificaciones técnicas y guías existentes en cuanto a materiales, calidad, grosor, relleno y demás, para la construcción de este tipo de infraestructura según las características del terreno y del tráfico que soportarán las placa huella que se fabricarán.
- Documentar y expandir la experiencia con el uso de la metodología de placa huella para la recuperación y mejoramiento de vías terciarias en otras regiones del país y en el exterior, donde también pudieran ser útiles para contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas que viven en zonas rurales.
- Incluir este tipo de proyectos en los planes de desarrollo municipales y departamentales como estrategia prioritaria de alto impacto en la calidad de vida de la población rural y gestionar recursos a nivel departamental y nacional con el fin de ampliar las fuentes de financiamiento y aumentar de esta manera su probabilidad de implementación.
- Incluir a las comunidades de las veredas a intervenir como parte fundamental del desarrollo de los planes de mejoramiento de vías terciarias, toda vez que esto facilita el proceso de implementación y se convierte en una alternativa para reducir costos en mano de obra.



## BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía Municipal de San Vicente Ferrer - Antioquia, 2019. San Vicente Ferrer: Portal Territorial, Alcaldía Municipal de San Vicente Ferrer. Recuperado de:  
<http://www.sanvicente-antioquia.gov.co/tema/municipio>
- Cesar Bernal, A. C (2014). Introducción a la Administración de las Organizaciones. Bogotá: Segunda edición, Pearson. PARTE I: LAS ORGANIZACIONES Y LA ADMINISTRACIÓN, Capítulo 4. Fundamentos del proceso administrativo.
- Contaduría General de la Nación. (2016). Categorías de los Municipios, Distritos y Departamentos. Bogotá D.C.
- DANE, D. A. (2005). *Demografía y Población - Proyecciones de Población a 2016*. Bogotá D.C.
- Departamento Nacional de Planeación. Santa Fe de Bogotá, 2016. *Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella*.
- Departamento Nacional de Planeación. Santa Fe de Bogotá, 2016. Mejoramiento de vías terciarias – vías de tercer orden. Recuperado de:  
[https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=157:15-rehabilitacion-de-vias-terciarias-mediante-el-uso-de-placa-huella&Itemid=113](https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=157:15-rehabilitacion-de-vias-terciarias-mediante-el-uso-de-placa-huella&Itemid=113)
- Gobernación de Antioquia. (2016). *Plan de Desarrollo Departamental "Piensa en Grande 2016 - 2019"*. Antioquia.
- Google. (27 de Junio de 2016). *Google Earth*.
- Guía de diseño de pavimentos con placa-huella 2015. Santa Fe de Bogotá: Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Transporte, Republica de Colombia.

- Información formulación Placa huella, 2016. San Vicente Ferrer: Alcaldía Municipal de San Vicente Ferrer.
- Información formulación, Proyectos Tipo, 2016. San Vicente Ferrer: Alcaldía Municipal de San Vicente Ferrer.
- Jaraba E., Lopera J., Mendez A. y Tarquino C. (2015). Generar un impacto económico, con el mejoramiento de un tramo de vía en la vereda bellavista del municipio de Nilo Cundinamarca (Trabajo de grado de especialización). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Girardot.
- Manual de diseño geométrico de carreteras, 2008. Santa Fe de Bogotá: Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Transporte, Republica de Colombia.
- Mejoramiento de vías terciarias mediante uso de placa huella, 2016. Santa Fe de Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, República de Colombia.
- Ministerio de Transporte. (2011). Manual para el mantenimiento de la red vial secundaria (pavimentada y en afirmado). Bogotá D.C.
- Nuevos tramos de Placa Huellas al servicio de la Comunidad, Alcaldía Municipal de Tena - Cundinamarca, 2019. Tena: Portal Territorial, Alcaldía Municipal de Tena. Recuperado de: <http://www.tena-cundinamarca.gov.co/noticias/nuevos-tramos-de-placa-huellas-al-servicio-de-la-comunidad>
- Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Municipio de San Vicente Ferrer 2018-2028, 2017. San Vicente Ferrer: Concejo Municipal, San Vicente Ferrer.
- Plan de Desarrollo Antioquia piensa en grande 2016-2019, 2016. Medellín: Gobernación de Antioquia.

- Proyecto estándar de rehabilitación vías terciarias mediante el uso de placa huella, 2015.  
Santa Fé de Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, República de Colombia -  
Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas.
- Proyecto Plan de Desarrollo 2016-2019 “Juntos Si Podemos”, 2016. San Vicente Ferrer:  
Alcaldía Municipal, San Vicente Ferrer.