

**Documento Técnico De Proyecto Final Previo A La Obtención Del Título De
Especialista En Gestión De Proyectos**

TITULO:

Mejoramiento y mantenimiento de 28.4 km de la vía terciaria que conduce del casco urbano a la vereda San Isidro en el municipio de Anorí, departamento de Antioquia

ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

Autores:

Olga Lucía Atehortúa Galeano

Manuel Enrique Caicedo Mosquera

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS

MEDELLÍN

2019

CONTENIDO

CONTENIDO	i
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	iv
LISTA DE FOTOGRAFIAS	v
1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO.....	1
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Marco de Referencia.....	5
2.2. Marco de Antecedentes	10
2.3. Marco Conceptual.....	12
3. JUSTIFICACIÓN	17
3.1. Entorno del proyecto	17
3.2. Análisis de la Situación Actual.....	21
4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS	22
4.1. Descripción de la situación existente con relación al problema.....	22
4.2. Problema Central	28
4.3. Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base.....	29
4.4. Causas que generan el problema	30
4.4.1. Causas directas.....	30
4.4.2. Causas indirectas.....	31
4.5. Efectos generados por el problema.....	31
4.5.1. Efectos directos.....	31
4.5.2. Efectos indirectos.....	31
4.6. Diagrama de Árbol de Problemas.....	33
5. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	34

5.1.	Contextualización del análisis a realizar.	34
5.2.	Matriz de Análisis de Involucrados	36
5.3.	Población Afectada.....	39
5.4.	Población Objetivo	41
6.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	42
6.1.	Descripción de la iniciativa	42
6.2.	Localización.....	46
6.3.	Aporte a la política pública.....	48
6.4.	Análisis del mercado	49
6.5.	Objetivo General.....	51
6.6.	Objetivos Específicos	51
6.6.1.	Objetivos indirectos.....	51
6.7.	Diagrama del árbol de Soluciones	51
7.	MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS.....	53
8.	COSTOS DE LA ALTERNATIVA	63
8.1.	Estructura de Desglose de Trabajo	63
9.	VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS	73
9.1.	Identificación y definición.....	73
9.2.	Cuantificación de beneficios	74
10.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	79
11.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	84
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Inventario de obras existentes	23
Tabla 2 Inventario de Obras Requeridas.....	24
Tabla 3 Matriz de Involucrados	36
Tabla 4 Cantidad de Obra	46
Tabla 5 Lugar de ejecución del Proyecto.....	47
Tabla 6 Aportes a la Política Pública	48
Tabla 7 Déficit en longitud de vía terciaria sin mejorar	49
Tabla 8 Déficit en longitud de vía terciaria sin mantenimiento	50
Tabla 9 Matriz de riesgo del proyecto	53
Tabla 10 Estructura de desglose de trabajo (EDT) del proyecto de intervención.....	64
Tabla 11 Costos Totales del Proyecto - Resumen.....	71
Tabla 12 Costo Mantenimiento General de la Vía.....	72
Tabla 13 Datos Generales	75
Tabla 14 Beneficios Proyecto	76
Tabla 15 Indicadores financieros	77
Tabla 16 Costo por Capacidad	77
Tabla 17 Indicadores de Producto.....	78
Tabla 18 Indicadores de Gestión.....	78
Tabla 19 Matriz de Marco Lógico	79

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Relación Inversión infraestructura de Transporte y Crecimiento Económico	5
Ilustración 2 Ubicación del Municipio de Anorí en el Departamento de Antioquia...	18
Ilustración 3 Mapa Zonal del Municipio de Anorí.....	19
Ilustración 4 Mapa de Vías Terciarias para el desarrollo de Anorí.....	20
Ilustración 5 Árbol de Problemas	33
Ilustración 6 Demografía y Población Anorí	39
Ilustración 7 Población desagregada por área en el municipio de Anorí	40
Ilustración 8 Mapa Vía Anorí – San Isidro	47
Ilustración 9 Árbol de Objetivos	52
Ilustración 10 Cronograma	84

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Derrumbes presentes en la vía	25
Fotografía 2 Cruce de cuerpo de agua sobre la vía.....	25
Fotografía 3 Punto de la vía que requiere construcción de alcantarilla.....	26
Fotografía 4 Punto crítico que requiere intervención con muro de contención.....	26
Fotografía 5 Punto crítico que requiere construcción de Box Couvert	27
Fotografía 6 Punto crítico que requiere perfilación.....	27
Fotografía 7 Placa huella en mal estado	28

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

En el país, las vías secundarias y terciarias tienen un papel importante en la integración nacional, regional y local, contribuyendo a facilitar el acceso de las comunidades que se encuentran remotas y aisladas a los bienes y servicios a los cuales tienen derecho. Estas vías representan aproximadamente el 92% del total de la malla vial nacional.

En general, los puntos más críticos se presentan en la red vial terciaria, ya que la responsabilidad de mantenimiento se encuentra asignado a los municipios y su atención es inadecuada ya sea por razones presupuestales, por falta de gestión o por falta de mantenimientos periódicos.

Con el fin del conflicto armado en Colombia gracias al Acuerdo de Paz firmado por el Gobierno Nacional y el grupo guerrillero FARC, la posibilidad de llegar con inversiones en infraestructura a zonas donde había sido muy difícil acceder se convierte en realidad.

La Agencia de Renovación del Territorio (ART) hace parte de la arquitectura institucional creada a finales de 2015 para transformar el sector rural colombiano y disminuir las brechas existentes entre el campo y la ciudad. Lo anterior, mediante la generación de procesos participativos de planeación, la inversión en proyectos de pequeña infraestructura y el fomento de alternativas de desarrollo económico en zonas con altos índices de presencia de cultivos de uso ilícito. (Agencia de Renovación del Territorio-ART, s.f.).

El proyecto de “Mejoramiento y Mantenimiento de 28.4 km de la Vía Terciaria que conduce del casco urbano a la Vereda San Isidro en el Municipio de Anorí, Departamento de Antioquia, fue viabilizado por la Agencia de Renovación del Territorio (ART), después de ser priorizado por las comunidades en los proyectos PDET, dentro del marco del Acuerdo Final

de Paz suscrito entre el Gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia — Ejército Popular (FARC-EP).

El enfoque principal del presente trabajo de grado, es la identificación, análisis y realización de una propuesta para mejorar las condiciones existentes de una vía terciaria en el municipio de Anorí, departamento de Antioquia.

***Palabras claves:** Vías terciarias, mejoramiento de vía, mantenimientos periódicos y rutinarios, post conflicto, Alcantarillas, Batea, Box Culvert, Muros de contención, Placa huella.*

ABSTRACT

In the country, secondary and tertiary roads have an important role in the national, regional and local integration, they add to facilitating access to national and regional life of communities that are remote and isolated to the goods and services to which they are entitled. These roads represent about 92% of the total national road network.

In general, the most critical points presented in the tertiary road network, since the municipalities have the responsibility for maintenance and their attention is inadequate either for budgetary reasons or for lack of management or lack periodic maintenance.

With the end of the armed conflict in Colombia, thanks to the Peace Agreement signed by the National Government and the FARC guerrilla group, it made possible the arriving of infrastructure investments in areas where it had been very difficult to access becomes a reality.

The Territory Renewal Agency (ART) is part of the institutional architecture created at the end of 2015 to transform the Colombian rural sector and cut the gaps between the countryside and the city. The foregoing, through the generation of participatory planning processes, investment in small infrastructure projects and the promotion of economic development alternatives in areas with high rates of presence of illicit crops (Agencia de Renovación del Territorio-ART, n.d.).

The project of 28.4 km of improvement and maintenance works of the tertiary road that leads from the urban area of San Isidro village in the municipality of Anorí, department of Antioquia, the project was made viable by the Territory Renewal Agency (ART), after be prioritized by the communities in the PDET projects, within the framework of the Final Peace Agreement signed between the Government of Colombia and the Revolutionary Armed Forces of Colombia - Popular Army (FARC-EP).

The focus of this degree work is the identification, analysis, and implementation of a proposal to improve the existing conditions of a tertiary road in the municipality of Anorí, department of Antioquia.

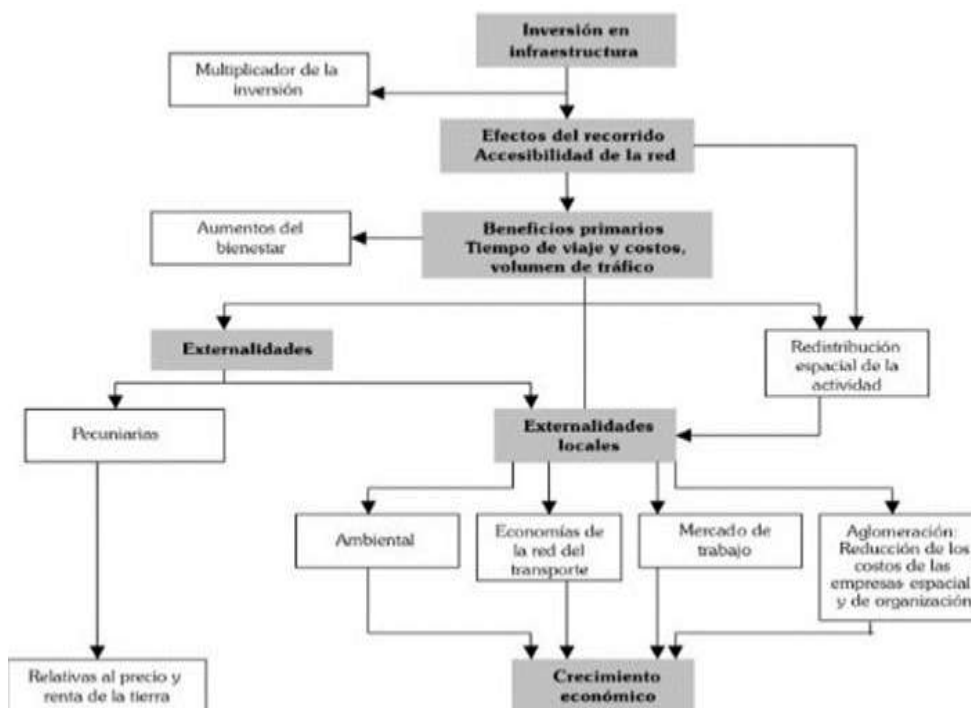
Keywords: *Tertiary roads, Road improvement, Periodic and Routine maintenance, Post-conflict, Sewers, Box Culvert, Containment walls, Placa huella.*

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco de Referencia

En la literatura económica se ha analizado ampliamente el papel que representa la inversión en infraestructura vial con crecimiento económico, tal como se observa en la ilustración siguiente (García, 2007). Para unos autores existe una relación positiva entre estas, es el caso de Levine y Renelt (Levine & Renelt, 1992), otros autores como es el caso de Vickerman (Vickerman, 2001) que menciona que la relación debe analizarse teniendo en cuenta las externalidades positivas como reducción de costos de producción, incremento en productividad entre otros.

Ilustración 1 *Relación Inversión infraestructura de Transporte y Crecimiento Económico*



La ilustración muestra la relación entre inversión en infraestructura vial y el crecimiento económico.

Fuente ¿Existe una relación entre inversión e infraestructura de transporte y crecimiento económico? Autoría John J. García R.

La infraestructura vial colombiana tiene en común las siguientes características: Los sobrecostos, atrasos en las obras civiles, vías en mal estado, deterioro por el invierno, cierres por derrumbes, entre otros, que dificultan la movilidad.

El último Informe Nacional de Competitividad (2019-2020), indica que, aunque el país ha hecho importantes inversiones y avances en su desarrollo del sistema vial, necesita hacer mucho más para lograr mejorar sus indicadores internacionales que evalúan el desempeño de la infraestructura vial. Es el caso del Índice de Conectividad de las carreteras del Índice Global de Competitividad (IGC) del Foro Económico Mundial (Sus siglas en inglés WEF), el cual es calculado con un puntaje de 0 a 100 basado en la velocidad promedio y en la rectitud en un itinerario de conducción vial, que conecta a las 10 ciudades más grandes del país, (p. 107). El puntaje que obtiene Colombia, IGC=65,42 se encuentra por debajo del promedio de América Latina con IGC=72,5 y muy por debajo de países como Chile, Argentina y México.

Una explicación del resultado es que, por la construcción de grandes obras viales, que se vienen realizando en el país como las vías 4G, afectan la calidad del servicio y por ende su calificación, que se espera mejore una vez se culminen estas obras (Consejo Privado de Competitividad, 2019).

Adicionalmente el informe manifiesta que en el país más del 81% de la carga es transportada por carretera y con los altos costos del transporte, la difícil topografía y la precaria conectividad entre las ciudades, genera que la movilidad imponga un alto costo en la productividad y crecimiento de las regiones, por estas razones se debe considerar que para aumentar la productividad y tener un crecimiento económico sostenido, el país requiere la rehabilitación de la totalidad de su red vial terciaria (BID, 2016). Pese a esto, solo el 49% de

la red vial se encuentra en buen estado y apenas hay 1.284 km de dobles calzadas (Consejo Privado de Competitividad, 2019).

Uno de las acciones que el país implementa y que contribuye al aumento de estos índices, es que en el marco del Acuerdo Final para la terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera (2016), entre el Gobierno Nacional y el grupo armado FARC-EP, “la Reforma Rural integral (En adelante RRI) busca sentar las bases para la transformación estructural del campo, crear condiciones de bienestar para la población rural y de esa manera, contribuir a la construcción de una Paz Estable y Duradera” (Presidencia de la República de Colombia, 2016, p. 10).

En consecuencia, la RRI es aplicación universal y su ejecución prioriza los territorios más afectados por el conflicto, la miseria y el abandono, a través de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial – PDET, como instrumento de reconciliación en el que todos sus actores trabajan en la construcción del bien supremo de la Paz, derecho y deber de obligatorio cumplimiento. A nivel Nacional se está construyendo 16 PDET para 170 Municipios Priorizados.

La Agencia de Renovación del Territorio (2018) señala que la cobertura del PDET en la región del Bajo Cauca, Norte y Nordeste Antioqueño, se construyó en 13 municipios, escogidos y priorizados por su afectación con el conflicto armado, con la participación activa de las comunidades y las administraciones Municipales, a saber:

- Seis (6) municipios del Bajo Cauca: Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí, El Bagre y Zaragoza.
- Tres (3) del Norte Antioqueño: Briceño, Ituango y Valdivia.
- Cuatro (4) del Nordeste Antioqueño: Anorí, Amalfi, Remedios y Segovia.

Se realizó la firma de cada uno de los Pactos Municipales para la Transformación Regional – PMTR. En el municipio de Anorí (que es el que nos compete en el presente informe) se firma dicho pacto el 14 de noviembre del 2018, como un instrumento de Planeación participativa.

Dentro de este contexto, la Agencia de Renovación del Territorio – ART implementó el programa "Proyecto de Red de Vías Terciarias para la Paz y el Posconflicto", el cual tuvo como objetivo la recuperación, el mejoramiento y el mantenimiento rutinario de vías terciarias, como una estrategia para el desarrollo rural, el cual está articulado con la oferta social elaborada por el Estado y parte integral del Plan Nacional de Desarrollo "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" 2018-2022 (En adelante PND).

El Ministerio de Transporte está a cargo de la red vial colombiana, a través del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), (Decreto 1735, 2001). Esta red está compuesta por la red primaria o grandes autopistas (a cargo de la nación), Red Secundaria (a cargo de los departamentos) y la red terciaria (compuesta por carreteras terciarias o caminos interveredales, en su mayoría a cargo de los municipios).

Mediante la resolución 000744 del 4 de marzo de 2009, el INVÍAS desarrolló y adoptó el Manual de Diseño de Carreteras 2008, como la norma técnica para los proyectos de la red vial nacional y donde se establecen las diferentes tipologías de carreteras (INVÍAS, 2008). En este manual se clasifican las carreteras según su finalidad, funcionalidad, el tipo de terreno, entre otros.

En la actualidad, la red vial de Colombia es de 206.727 km, de las cuales se tiene en red primaria: 19.306 km (a cargo de INVÍAS 9.924 km y de ANI-Concesionarios 9.382 km), en red secundaria se tiene: 45.137 km (a cargo de los departamentos) y en red terciaria se tiene:

142.284 km (a cargo de INVÍAS 27.577 km, de los departamentos 13.959 km y de los municipios 100.748 km).

En cuanto a las vías terciarias, según Rodríguez (2019), “siete de cada 10 km de carretera en nuestro país, es una vía terciaria, de las cuales el 96% de ellas están en mal estado. La cuarta parte de ellas están en tierra y el 5.62% están pavimentadas” (p. 90).

Es así como a nivel Nacional, en el Plan de Desarrollo Nacional (2018-2022), en el Pacto II por el Emprendimiento, la formalización y la productividad, establece que:

El Min Transporte, en coordinación con Min Agricultura y Min Comercio, implementará estrategias para mejorar la calidad y cobertura de la infraestructura asociada a la conectividad vial y a la comercialización en los territorios rurales. Esto se realizará a partir de la ejecución del “Plan Nacional de Vías para la Integración Regional” y del impulso a planes viales subregionales participativos en cabeza de los departamentos, con énfasis en el desarrollo de la infraestructura vial terciaria (p. 163).

Igualmente se pretende fomentar la participación tanto de los entes públicos municipales, como del sector privado y la ciudadanía.

En la investigación de Durango A., se puede concluir que existe una relación positiva y significativa entre la inversión en infraestructura vial y el desarrollo económico de los municipios de Antioquia, y donde las vías secundarias y las conexiones viales entre municipios, las más representativas (Durango Agudelo, 2016).

En la Gobernación de Antioquia, a través del Decreto 5527 del 2016, se adoptan medidas necesarias para consolidar y registrar la red vial departamental y reportarla al Sistema de Información Vial de Antioquia –SIVA (2016), en este decreto se manifiesta que la red vial del departamento de Antioquia, está compuesta por 18.017 km en 2.718 vías, sin incluir vías

urbanas, de los cuales 1.827,5 km de red vial primaria o red vial Nacional, que conecta la capital con los demás departamentos concesionada en 56 vías, 4.558,6 km de red secundaria que conecta cabeceras municipales a cargo del departamento en 165 vías y 11.630,9 km de red vial terciaria que comunica la cabecera municipal con las veredas o entre veredas en 2.497 vías.

A nivel departamental, también se plantea en el Plan de Desarrollo de Antioquia (2016-2022) en la línea estratégica 2, la necesidad de intervenir en el sector rural, dado el poco desarrollo económico de las comunidades campesinas, a causa del deterioro de la red de vías terciarias que los comunican con los centros poblados. (Departamento Administrativo de Planeación-Gobernación de Antioquia, 2016).

A nivel municipal la administración del municipio de Anorí, considera de suma importancia el tema de conectividad terrestre a través de la infraestructura de vías terciarias y lo evidencia dentro del “Plan de desarrollo de Anorí, Un territorio de Paz (2016-2019) que se articula con la línea estratégica 1 Desarrollo Territorial e Infraestructura, bajo el programa Vías para que Transite la Paz, cuyo objetivo es “mejorar la infraestructura vial con el fin de acortar tiempos de recorrido entre las zonas urbanas y rural y así promover la competitividad y el desarrollo de las actividades productivas del municipio”, (Municipio de Anorí, 2016, p. 29).

2.2. Marco de Antecedentes

A lo largo de la historia, nuestro país ha sido mayoritariamente rural. De acuerdo con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el 99,6% de nuestro territorio está constituido por el campo. Colombia es una Nación rica en flora y fauna, una tierra abundante en producción de alimentos, minería y servicios ambientales que demanda estar conectada.

La red de vías terciarias es compleja y de difícil acceso en muchas zonas del país, en gran parte, debido a la falta de inversión de los últimos años para su mantenimiento y la ausencia de programas que contribuyan al desarrollo de corredores productivos. Como resultado de lo anterior, hoy tenemos muchas vías intransitables, lo que limita el acceso de las comunidades campesinas a los servicios de salud, insumos para la producción agrícola, educación, seguridad y transporte de sus productos.

Ante esta compleja situación, y con el compromiso de conectar territorios como fruto de una articulación del Ministerio de Transporte, el Departamento Nacional de Planeación y el INVÍAS, nació el programa “Colombia Rural”, una iniciativa enfocada en mantener y mejorar la transitabilidad y accesibilidad de la red rural del país, priorizando corredores viales que incrementen la productividad del campo en las regiones (INVÍAS, 2018).

“Colombia Rural” es el primer programa de este tipo que tiene un modelo de asignación de recursos objetivo, transparente y simplificado. Desde su inicio, en mayo de 2019, la postulación fue hecha ciento por ciento virtual, y sin la exhaustiva tramitología que históricamente ha definido este tipo de procesos. El programa ha sido recibido como un incentivo entre los entes territoriales, encargados de postular sus corredores prioritarios. Tal fue el interés que despertó, que en la primera convocatoria se presentaron 1.018 municipios y 24 gobernaciones, logrando así 92 por ciento de participación por parte de las alcaldías municipales y 75 por ciento por parte de las gobernaciones, cifras históricas en la manifestación de interés por un programa del Gobierno.

La iniciativa motiva la cofinanciación de las entidades territoriales, estimulando la participación activa de las comunidades, juntas de acción comunal, cabildos y organizaciones indígenas y civiles. Con esto se espera generar, en su primera etapa, más de 20.000 empleos

para nuestra población rural, sin que esto constituya un cambio en su vocación productiva del campo. Además, los 17 batallones de ingenieros militares llevarán a cabo el mantenimiento de las vías en su área de influencia. ¡Así construimos país!

El INVÍAS, siguiendo los lineamientos técnicos, sociales y económicos que soportan “Colombia Rural”, en un trabajo coordinado con el Ministerio de Transporte y el Departamento Nacional de Planeación, culminó las visitas técnicas a los casi 1.000 corredores postulados. En estas se verificaron las condiciones actuales de las vías, estableciendo las necesidades de intervención. Esta valoración constituye el principal insumo para continuar con la priorización y posterior inicio de actividades, en el marco de las disponibilidades presupuestales del programa.

Con la puesta en marcha de este programa, el gobierno promueve una política para la atención de vías terciarias y rurales que trascienda gobiernos, trabajando por nuestras comunidades rurales, desde allí se inicia la Colombia productiva y si logramos que esté bien conectada daremos pasos importantes hacia un país emprendedor, legal y equitativo.

2.3. Marco Conceptual

Para el desarrollo del presente proyecto se presenta los siguientes términos que son importantes en la contextualización del informe que vamos a realizar:

Objetivos de Desarrollo Sostenible: Conjunto de objetivos o metas específicas que se adoptaron por líderes mundiales para lograr erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, que se esperan alcanzar en los próximos 15 años.

Plan Nacional de Desarrollo: Es una hoja de ruta que establece los objetivos del gobierno, fijando programas, inversiones y metas para el periodo de mandato de un

presidente, el Presidente presenta el Plan al Congreso, donde incluye temas políticos, sociales, económicos y relacionados con el buen funcionamiento del estado.

Acuerdo de Paz: En La Habana se instaló la Mesa de Conversaciones entre el Gobierno Nacional y miembros de FARC-EP, para finalizar el conflicto armado en Colombia, de estas mesas de trabajo sale un documento llamado “Acuerdo General para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera” (Oficina del Alto Comisionado para la Paz). Este Acuerdo General se estableció como una agenda y una “hoja de ruta” en la que se define cuál es el propósito de este proceso, que es la terminación del conflicto; cuáles son las condiciones; y cuáles son las reglas de juego; la agenda compuesta de 6 puntos, a saber: Política de Desarrollo agrario integral, Participación política, Fin del conflicto, solución al problema de las drogas ilícitas, víctimas, e implementación, verificación y refrendación. Una vez se llegó a acuerdos puntuales en cada uno de los 6 puntos de la Agenda se firma un acuerdo que se denominaría Acuerdo Final el 24 de noviembre de 2016.

Clasificación de las carreteras: Según se especifica en el Manual de Carreteras del INVÍAS (INVÍAS, 2008), la clasificación de las carreteras está dada según su funcionalidad y tipo de terreno. En cuanto a su funcionalidad las vías pueden ser: primarias, secundarias y terciarias. La **red primaria**, es aquella que cumple la función de comunicar las principales ciudades de departamentos, las cuales son zonas de producción y consumo del país; estas vías deben funcionar pavimentadas y con especificaciones geométricas adecuadas, asimismo estas carreteras tienen la mayor circulación de vehículos y carga de un país. La **red secundaria**, las cuales pueden funcionar con o sin pavimento, está constituida por vías que comunican las cabeceras municipales entre sí y/o una cabecera municipal con una vía de orden primario y la **red terciaria**, son las vías que conectan las veredas entre sí y/o unen las cabeceras

municipales con las veredas; gran parte de estas vías están compuestas de afirmado, aunque pueden estar pavimentadas o no; son angostas y algunas tienen pendientes fuertes; comparado con la red primaria, las vías terciarias no tienen volúmenes de tránsito elevados y por ende su carga es menor o mínima cuando es comparada.

Obras de drenaje u obras de arte: En la ejecución de las obras de mejoramiento, se deben de ejecutar varias actividades u obras que son indispensable para obtener un buen producto final. Entre estas actividades tenemos la ejecución de **obras de drenaje u obras de arte** como **las alcantarillas** que son construcciones que permite el drenaje transversal de las aguas superficiales bajo otra infraestructura, como un camino, carretera o vía férrea, las cuales son de vital importancia para poder garantizar la estabilidad de las vías en épocas invernales. Además, de las actividades anteriores, se deben realizar otras de gran importancia para el manejo de las aguas que cruzan la vía y que la deterioran enormemente, entre las que se cuentan **las bateas** que son canales transversales de concreto reforzado, de gran anchura y poca profundidad construidos en las vías para permitir el paso de fuentes de agua de poco caudal y en vías de poco tráfico vehicular. Al igual se tienen otras de gran envergadura y de mucha importancia, como son los **Box coulvert** que son estructuras de concreto reforzado de gran tamaño de forma cuadrada o rectangular según sea la necesidad, utilizados para el transporte de aguas lluvia, residuales o de fuentes de agua natural.

Placa huella: De otro lado, en algunos sitios de la vía a mejorar se pueden encontrar con tramos de pendientes pronunciadas o con condiciones no aptas para la transitabilidad que dificultan el paso, por lo que se tiene como una solución adecuada para ese tipo de terrenos y por la ubicación geográfica, la construcción de **placa huella** que es un elemento estructural en concreto reforzado dispuestas en el suelo y con una separación en piedra fija en concreto

(ciclópeo), utilizado en las vías terciarias, se recomienda para pendientes mayores al 10%.

Esta a su vez incluye **las cunetas**, las cuales son elementos estructurales en concreto, que conducen las aguas ya sean de lluvias, de derrames o de otros eventos, hacia las obras de arte dispuestas en la vía.

Muros de contención: Son aquellas estructuras que se construyen para evitar el empuje de tierras y se pueden construir en concreto reforzado o en estructura de gaviones, la cual consta de una canasta en alambre de acero galvanizado, relleno de piedra acomodada rigurosamente.

Mantenimiento: El estado superficial es otro aspecto para evaluar el estado de la vía. Se pueden valorar como muy buena, buena, regular, mala o muy mala, y dependerá del **mantenimiento** que se requiere. Este mantenimiento puede ser: **rutinario**, el cual se ejecuta a lo largo de la calzada de forma permanente y sistemática y consiste en la reparación de pequeñas imperfecciones en la superficie, limpieza en las bermas, señalización, limpieza de las obras de drenaje (cunetas, descotes, alcantarillas, etc.), remoción de derrumbes y rocería de taludes y **periódico** que se llevan a cabo en periodos de más de un año y se enfocan en preservar, conservar y corregir la superficie de rodadura, además de evitar la aparición o empeoramiento de daños como baches, agrietamientos, asentamientos y deformaciones en general, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores.

Conservación Vial: Es el conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico. En la práctica, lo que se busca es preservar el capital ya invertido en la construcción de la infraestructura vial,

evitar su deterioro físico Prematuro y, sobre todo, mantener la vía en condiciones operativas adecuadas a las necesidades y demandas de los usuarios.

Infraestructura: Por definición del Diccionario de la Lengua Española (DLE) infraestructura es “conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera” ... y una **vía** es “la calzada construida para la circulación rodada”. (Diccionario de La Lengua Española (DLE), s.f.). De tal manera entonces la infraestructura vial será el conjunto de elementos que se utilizan para poder circular de un punto a otro, tanto personas y productos para lograr el buen funcionamiento de un país o ciudad. La infraestructura vial estaría compuesta por obras como vías, carreteras, vías férreas, puentes, puertos y aeropuertos.

Mantenimiento vial: Conjunto de actividades destinadas a prevenir daños o reparar defectos específicos de los componentes de una carretera, incluyendo calzada, bermas, zonas laterales, obras de manejo de aguas, dispositivos de drenajes, estructuras y elementos de control de tránsito.

Rehabilitación: Implica cualquier actividad que restaure la vía a su condición o capacidad inicial. Son las medidas que se aplica con el fin de recuperar la capacidad estructural de los elementos que hacen parte de la infraestructura vial. Algunas implican el retiro de parte de la estructura existente para colocar posteriormente el refuerzo y con otras se busca aprovechar las condiciones superficiales existentes del pavimento (Jaimes G, 2014).

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Entorno del proyecto

En el Boletín Técnico de pobreza multidimensional en Colombia del DANE (2019), se afirma que:

En 2018, el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional en Colombia fue 19,6%; en las cabeceras de 13,8% y en los centros poblados y rural disperso de 39,9%, es decir, el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional en centros poblados y rural disperso fue 2,9 veces el de las cabeceras” (p. 3). También dice que: las tasas de incidencia de pobreza multidimensional más altas se presentaron en las regiones Caribe y Pacífica (sin incluir Valle del Cauca), la primera con 33,5% y la segunda con 33,3%. En tercer lugar, se ubica la región Central con 19,0%. La menor incidencia de pobreza multidimensional se presentó en Bogotá con 4,3%, seguida de Valle del Cauca con 13,6%, Oriental con 16,4% y la región Antioquia con 17,1%”, (p. 4).

De acuerdo al Boletín Técnico de pobreza multidimensional en Antioquia del DANE (2019), se dice que:

En 2018, el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional en cabeceras en el departamento Antioquia fue 11,8% y en los centros poblados y rural disperso de 36,8%, en consecuencia, el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional en centros poblados y rural disperso fue 3,1 veces el de las cabeceras en el departamento (p. 3).

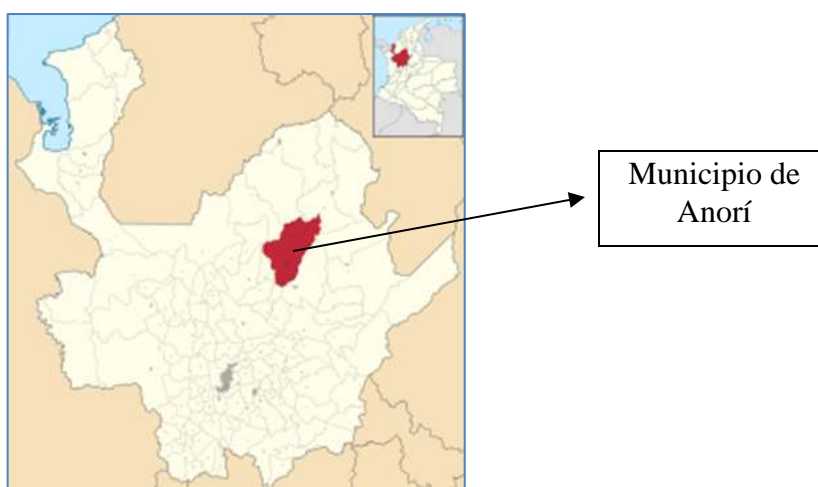
Según el Plan de Desarrollo de Anorí (2016-2019), se dice:

La baja movilidad entre la zona rural y la urbana debido a las pocas vías de penetración que existen y la mala calidad de las mismas; la Informalidad en la tenencia de la tierra y el

poco acceso a créditos, motiva el incremento de los índices de pobreza, haciendo que los campesinos muestren cada día más desinterés por el agro y tengan que vincularse a actividades económicas ilegales, lo que genera aumento en los índices de violencia y migración a los centros poblados, (p. 46). (...) Los indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) muestran altos grados de pobreza pues supone que más de la mitad de la población pertenece a hogares pobres (p. 182).

El municipio de ANORÍ está ubicado en la subregión del Nordeste de Antioquia, sobre la margen oriental de la cordillera central; se localiza a 117 km de la ciudad de Medellín. Tiene una extensión de 1.430 kilómetros cuadrados y cuenta con un total de 52 veredas y un corregimiento y una población total de 17.000 habitantes. El municipio de Anorí limita con los siguientes municipios: por el Norte con el de Cáceres, por el Noreste con el de Zaragoza, por el Noroeste con el de Tarazá, por el Este con el de Segovia, por el Oeste con los de Yarumal y Valdivia, por el Sur con los de Guadalupe y Angostura, por el Sureste con el de Amalfi y por el Suroeste con el de Campamento.

Ilustración 2 *Ubicación del Municipio de Anorí en el Departamento de Antioquia*



\Fuente (En Línea): Tomado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Anor%C3%AD>

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Anorí (2016-2019)-(PDMA 2016-2019), el municipio se encuentra distribuido en 4 sectores rurales y una zona urbana, para efectos administrativos, sociales, culturales y económicos, así: La Plancha (cobija al núcleo zonal La Plancha), Carretera Principal (Cobija el núcleo zonal El Roble), Norizal (Cobija el núcleo zonal La Meseta-Norizal) y Dos Bocas (Cobija los núcleos zonales Cruces y Liberia). Cada uno de estos guarda cierta unidad en aspectos biofísicos, económicos y en los flujos que la población establece sobre el centro urbano municipal. Es así como encontramos dos sectores (Norizal - La Carretera Principal) con mayores índices de población con mayor acceso a los servicios básicos y las mayores precariedades económicas en su población, estos albergan gran parte de áreas cultivadas y altos niveles de degradación ambiental. En condiciones opuestas se dan las características de los sectores Dos Bocas y la Plancha, donde se ubica menor población, menor número de servicios y en su población unas condiciones económicas más favorables.

Ilustración 3 *Mapa Zonal del Municipio de Anorí*



Fuente (En Línea): Tomado de <https://perfildealcaldes.socya.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Anor%C3%AD-2016-2019.pdf>

La economía del municipio se basa principalmente en la actividad agropecuaria, predominando sobre la minería, siendo la ganadería el primer renglón de la economía y la agricultura con el cultivo de la caña panelera como segundo renglón económico, seguido de la producción de café y en su orden el Plátano, yuca, Cacao, Frijol, Maíz y Figue, los que son necesarios fortalecer e impulsar para no sólo generar autoabastecimiento local, si no también generar excedentes comercializables.

Otras actividades económicas que tienen importancia tanto por el personal ocupado como por los ingresos económicos generados son la minería y las explotaciones forestales, las cuales son ejercidas sin planeamientos técnicos, causando deterioro en el medio ambiente.

Ilustración 4 *Mapa de Vías Terciarias para el desarrollo de Anorí*



Fuente (En Línea): Tomado de file:///F:/ART%20-%20AGENCIA%20DE%20RENOVACION%20DEL%20TERRITORIO/1.%20%20ANOR%C3%8D/Anorí_fichaMunicipal2.pdf

3.2. Análisis de la Situación Actual

El Municipio de Anorí, según su PDMA (2016-2019), cuenta con un inventario de vías de 178 km, de los cuales se tienen 58 km de vías secundarias y 120 km de vías terciarias, 90 km de ellas comunican a la cabecera municipal con el corregimiento de Liberia y 30 km en la zona de la Plancha.

La vía a intervenir se encuentra ubicada en el Núcleo zonal de La Plancha, va desde el Batallón del Ejército en las afueras de la cabecera municipal de Anorí hasta la vereda San Isidro, es una vía terciaria de 28.4 km sin pavimentar y en regular estado, se recorre actualmente en un tiempo de 4 horas en transporte vehicular y afecta una población de 2.140 habitantes aproximadamente, de ellos 930 son mujeres y 1.210 son hombres, dentro de los cuales se cuentan 280 niños(as).

En la actualidad, el deterioro de las vías terciarias del municipio por falta de planeación en su mantenimiento y mejoramiento, generan efectos negativos en la vida productiva, social y cultural de la región. De igual manera se presenta congestión en las vías por los pasos restringidos, mayores riesgos en la transitabilidad, aumento de los tiempos de viaje y un efecto directo en el incremento de los costos de operación sobre todo en los productos que se producen en la región y los productos de consumo de sus habitantes.

Estas deficiencias también pueden afectar los traslados de la población habitante del sector de influencia de las vías terciarias, los traslados de pacientes hacia los hospitales o centro de salud, ausencia de estudiantes a escuelas y colegios.

Por eso es necesario que la comunidad cuente con vías habilitadas para desplazarse en las diferentes zonas de sus municipios, con lo cual se genera ahorros en transporte, posibilidad de comercializar sus productos y acceder a servicios, como salud, cultura y educación.

4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS

4.1. Descripción de la situación existente con relación al problema

Según el Plan de Desarrollo de Antioquia (2016-2019), Antioquia cuenta con 11.630 Km de red vial terciaria, la cual se encuentra inventariada. Aproximadamente el 28% de dicha red, tiene impacto en las Autopistas de la Prosperidad. De otro lado, el Departamento cuenta con un 39% de su Red Vial Terciaria Total localizada en áreas caracterizadas como de población desplazada, y por datos históricos, se considera que casi un 65% de la totalidad de las vías terciarias del Departamento se encuentran en unas condiciones de transitabilidad deficientes y en estado precario o malo, por falta de un mantenimiento continuo y en su mayoría sin intervención alguna.

En el caso de la vía que del casco urbano del municipio de Anorí conduce hasta la vereda San Isidro en el núcleo zonal de La Plancha, la vía se encuentra deteriorada, debido a la falta de obras de drenaje, ya sea de recolección de aguas lluvias o de cuerpos de aguas superficiales que van socavando la capa de rodadura existente, además de pérdida de la banca en algunos puntos de la vía que implican la construcción de obras de contención; el insuficiente mantenimiento periódico y rutinario el cual ayuda a prevenir y corregir daños. Igualmente se debe considerar las frecuentes lluvias en los periodos de invierno que se presenta en la región.

Todo lo anterior descrito, ha generado aislamiento entre las áreas rurales y la zona urbana del municipio, incrementando los tiempos de desplazamiento, deterioro en los vehículos, lo que origina incremento en los costos de transporte de pasajeros e insumos y en ocasiones dificultad para la atención de casos especiales de salud; a su vez para los pequeños y medianos productores se dificulta el comercio de productos agropecuarios generando desinterés y en ocasiones pérdidas de cosechas.

Es importante anotar que el mantenimiento de las vías terciarias es competencia de los Municipios, pero generalmente los recursos son precarios y no alcanzan a suplir las necesidades de todas las vías con que cuentan. Es por esto que se ven en la tarea de solicitar apoyo ante organismos gubernamentales y terceros para obtener recursos y poder mantenerlas al menos transitables.

Las inversiones para consolidar el fortalecimiento de la conectividad de la red vial terciaria necesitan de una propuesta decidida del orden nacional, departamental y municipal en diferentes programas, que sin embargo requieren de mayor alcance y nivel de reglamentación técnica, jurídica y presupuestal para su implementación.

En los últimos años, se ha evidenciado un deterioro prematuro de la red vial debido a la falta de inversión en proyectos de conservación de vías, con lo que se está generando un detrimento al patrimonio de la nación. Adicionalmente, analizando las cifras de longitud por tipo de vías del país, se evidencia que el mayor porcentaje corresponde a vías del tercer orden, que, si bien es cierto, no son vías principales, inciden de manera directa en el desarrollo de las regiones y en la economía del país. Este tipo de vías, por su ubicación, geometría, superficie de rodadura, tránsito, entre otros aspectos, tienden a tener alto grado de deterioro.

Para el análisis de la situación actual de la vía, se realizó un recorrido donde se confirmó el inventario de las obras existentes (Tabla1), al igual que las que se requieren ejecutar para garantizar el buen funcionamiento a futuro (Tabla2). Estos inventarios se relacionan a continuación:

Tabla 1 *Inventario de obras existentes*

TIPO DE OBRA	CANTIDAD
Alcantarillas	147m
Bateas	18m ²

TIPO DE OBRA	CANTIDAD
Box-Couvert	1un
Cruce de quebradas	4un
Derrumbes	5un
Placa Huella	550m
Puentes	4un

La tabla presenta la cantidad de obras existentes en la vía. Autoría propia

En la siguiente tabla se relacionan el inventario de las obras requeridas para su mejoramiento.

Tabla 2 *Inventario de Obras Requeridas*

TIPO DE OBRA	CANTIDAD
Alcantarillas	150 m
Bateas	26 m
Box-Couvert	16 m
Conformación vía	4800 m ²
Cruce de quebradas	36 m ²
Muro contención	184 m ³
Placa Huella	800 m

*La tabla presenta la cantidad de obras requeridas para el mejoramiento de la vía.
Autoría propia*

Se realizó el registro fotográfico que evidencia el estado de la vía, el cual se detalla a continuación:

Fotografía 1 *Derrumbes presentes en la vía*



La fotografía muestra uno de los derrumbes que se presentan en la vía. Autoría propia.

Fotografía 2 *Cruce de cuerpo de agua sobre la vía*



La fotografía muestra un paso de cuerpo de agua sobre la vía. Autoría propia.

Fotografía 3 *Punto de la vía que requiere construcción de alcantarilla*



La fotografía muestra un punto donde se requiere construcción de alcantarilla. Autoría propia.

Fotografía 4 *Punto crítico que requiere intervención con muro de contención*



La fotografía muestra un punto crítico que requiere intervención con un muro de contención. Autoría propia

Fotografía 5 *Punto crítico que requiere construcción de Box Couvert*



La fotografía muestra un punto a intervenir con construcción de box couvert. Autoría propia

Fotografía 6 *Punto crítico que requiere perfilación*



La fotografía muestra un punto donde se requiere Perfilación de la vía. Autoría propia

Fotografía 7 *Placa huella en mal estado*



La fotografía muestra un punto de placa huella. Autoría propia.

4.2. Problema Central

El problema central planteado es: **“Difícil movilidad terrestre de la población urbana y rural en la zona Veredal de La Plancha entre el casco urbano y la Vereda San Isidro del municipio de Anorí en el Departamento de Antioquia”**.

En el municipio de Anorí, como en el resto de los municipios del departamento de Antioquia, se cuenta con vías terciarias que en su mayoría se encuentran con movilidad reducida, debido a que su mantenimiento está a cargo del mismo municipio y su atención es generalmente inadecuada ya sea por ausencia del ente municipal o por falta de recursos suficientes para ser invertidos en su sostenimiento.

La deficiente intercomunicación terrestre de las vías terciarias del municipio, genera efectos negativos en la vida productiva, social y cultural de la región, además de la

competitividad con respecto a los demás actores. De igual manera se presenta congestión en las vías por los pasos restringidos, mayores riesgos en la transitabilidad, aumento de los tiempos de viaje y un efecto directo en el incremento de los costos de operación sobre todo en los productos que se producen en la región y los productos de consumo de sus habitantes.

4.3. Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base

La vía que de la cabecera municipal de Anorí conduce a la vereda San Isidro, es una vía terciaria que se encuentra en regular estado y las condiciones que causan la dificultad de la movilidad en la misma se podría resumir en lo siguiente:

- Presenta un 96% de la vía sin pavimentar, sólo posee dos tramos de placa huella en su longitud, en los centros poblados de El Carmín y San Isidro. Se puede evidenciar el deterioro de la vía en un 50% de la vía.
- Del total de las alcantarillas construidas entre la cabecera y El Carmín, se puede estimar por la visita realizada, que más del 75% de ellas se encuentran obstruidas, el 15% de ellas, están deterioradas o no funcionan.
- Presenta un déficit de obras de arte o alcantarillas, entre los centros poblados de El Carmín y San Isidro, encontrando 20 puntos críticos.
- Las estructuras que conducen a los cuerpos de agua como bateas, presentan deterioro progresivo, lo que ocasiona daños en algunos casos graves, de la superficie. Este problema se evidencia notablemente en el k 15+50 m. donde una avenida torrencial destruyó la obra de arte del lugar.
- A lo largo de los 28.4 km, encontramos seis puntos donde se debe intervenir la banca, con la construcción de muros de contención de diversos tamaños.

- El tiempo de desplazamiento entre las dos localidades, se aumenta en un 20%, dependiendo de la época del año (invierno o verano).

Según se indica en el Plan de Desarrollo del municipio, se pudo identificar que la población del núcleo Veredal La Plancha, presenta los siguientes indicadores en el sector de transporte:

- El 87.5% de los hogares, no tienen acceso al transporte público desde o cerca de su vereda (Alcaldía de Anorí, 2016, pág. 28).
- Las veredas cuentan con un 30.8% de infraestructura vial adecuada, que permita la movilidad y el transporte de productos (Alcaldía de Anorí, 2016, p. 29).

4.4. Causas que generan el problema

Las causas que generan la problemática objeto de análisis en el presente documento son varias, pero concretas en el marco de la afectación que se tiene en las vías terciarias por el continuo efecto de las escorrentías de aguas en la superficie de la vía. Este problema sin un eficiente manejo o tipo de conducción ocasiona el acelerado deterioro de la capa de rodadura, permitiendo que se generen baches o estancamientos de agua, haciendo que los tiempos de conducción se aumenten notablemente, lo mismo que en épocas del año se vuelvan casi intransitables por vehículos. Además, con una deficiente intervención respecto al mantenimiento rutinario, ocasiona que se taponen o disminuyan los caudales de evacuación y se deterioren las mismas obras de drenaje existentes.

4.4.1. Causas directas.

- Deterioro de las vías terciarias existentes.
- Poco mantenimiento de las vías terciarias existentes.
- Insuficientes vías terciarias en el Municipio.

4.4.2. Causas indirectas.

- Deterioro de la superficie de la vía por falta de drenajes y canalización de cuerpos de agua.
- Falta de intervención de puntos afectados por fallas geológicas que desestabilizan el terreno.
- Construcción con especificaciones deficientes.
- Deficiente mantenimiento rutinario.
- Falta de equipos para el mantenimiento periódico de las vías.
- Poca inversión pública.
- Deficiente planificación de la infraestructura vial rural.

4.5. Efectos generados por el problema

Los efectos generados por la problemática planteada son diversos e influyen en varios campos del desarrollo social de la comunidad afectada, se aprecian afectaciones para acceder a la región de una manera eficiente, con tiempos de recorrido largos fruto del deterioro vial, generando disminución en las entradas económicas de los pobladores por el aumento de costos de viaje o transporte de mercancías, así como la dificultad para poder tener acceso eficiente a centros de salud o educación cercanos.

4.5.1. Efectos directos.

- Difícil acceso a la región.
- Poca desarrollo económico en la población.
- Poca conectividad entre las veredas de la zona.

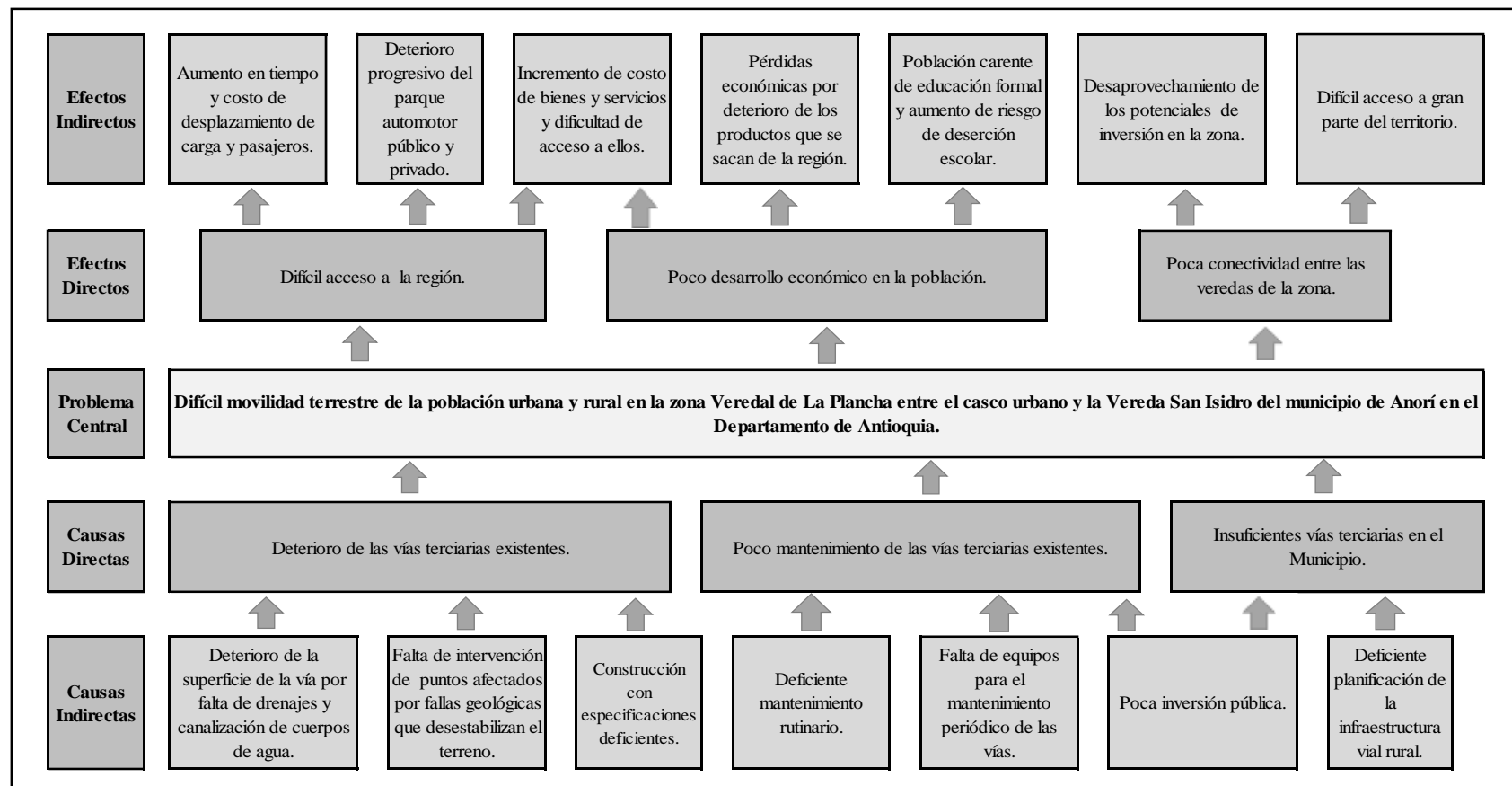
4.5.2. Efectos indirectos.

- Aumento en tiempo y costo de desplazamiento de carga y pasajeros.

- Deterioro progresivo del parque automotor público y privado.
- Incremento de costo de bienes y servicios y dificultad de acceso a ellos.
- Pérdidas económicas por deterioro de los productos que se sacan de la región.
- Población carente de educación formal y aumento de riesgo de deserción escolar.
- Desaprovechamiento de los potenciales de inversión en la zona.
- Difícil acceso a gran parte del territorio.

4.6. Diagrama de Árbol de Problemas

Ilustración 5 Árbol de Problemas



La ilustración muestra el problema central con sus causas y efectos

Fuente: Elaboración propia

5. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

5.1. Contextualización del análisis a realizar.

Desde el año 2017 que se firmó el acuerdo de Paz entre el Gobierno Nacional y las FARC, la ART viene desarrollando encuentros con las comunidades y autoridades locales, para definir la ruta a seguir en el contexto del ingreso de las intervenciones en el territorio.

Se realizaron talleres de priorización de iniciativas de los problemas que aquejaban a cada comunidad o Vereda y al núcleo en general, las cuales fueron manifestadas por los propios pobladores de la zona y en su orden fueron dándole prioridad según la necesidad de los mismos. Estas fueron plasmadas tanto en las Pactos Veredales, como en los Municipales, que se transformaron en Política Pública Municipal y finalmente en el Pacto Departamental.

Para la identificación del proyecto que estamos estructurando, se realizaron consultas con los entes territoriales, en este caso la Alcaldía del municipio de Anorí y se priorizaron tres iniciativas, de las cuales se encuentra en primer lugar la iniciativa de **“Mejoramiento y mantenimiento de 28.4 km de la vía terciaria que conduce del casco urbano a la vereda San Isidro en el municipio de Anorí, departamento de Antioquia”**.

Con el proyecto se busca beneficiar a la población afectada por la difícil movilidad en la vía, buscando mejorar sus condiciones de vida y generar empleo en la zona.

Se realizaron visitas de identificación de las obras a realizar, con el acompañamiento de funcionarios de Planeación Municipal y líderes de las zonas de influencia, para identificar las necesidades de la misma y contextualizar el alcance del proyecto.

Durante el proceso de prefactibilidad, factibilidad y ejecución del proyecto, se mantendrá contacto con todos los actores involucrados, mediante reuniones de

socialización, de coordinación, mesas técnicas de seguimiento del desarrollo de la obra con todos los actores e informes de avances.

Se buscará la participación de la comunidad en el proceso de ejecución con la conformación del Comité de Acompañamiento Comunitario (CAC), quienes actuarán como veedores de la misma, vigilando el buen desarrollo de la obra y vigilarán su buen uso y mantenimiento, además de proveer la mano de obra no calificada.

De igual manera se concertarán reuniones con los transportadores, para establecer planes de contingencia de desplazamientos en los momentos de cierre de la vía.

5.2. Matriz de Análisis de Involucrados

Tabla 3 *Matriz de Involucrados*

INVOLUCRADOS	PROBLEMÁTICA	INTERES	POSICION POTENCIAL	RECURSOS
Agencia de Renovación del Territorio-ART.	Poca gestión en la inversión de recursos	Dar cumplimiento a los PATR en el pilar de Infraestructura vial al incrementar el porcentaje de mejoramiento de la red terciaria. Velar porque las empresas contratistas cumplan con lo estipulado en los contratos de diseño y ejecución de obra.	Cooperante	Gestión de recursos monetarios. Aporte de recurso humano.
Departamento de Antioquia.	Falta de conocimiento en la totalidad de la red vial terciaria del municipio, tanto en cantidad como en calidad de las mismas.	Mejorar la confianza en su gestión.	Cooperante	Aporte de recursos. Legalización de las vías alternas.
Alcaldía Municipal de Anorí.	Poca credibilidad por parte de la comunidad en su gestión administrativa y política. Poca inversión de recursos del municipio en el mejoramiento de las vías terciarias. Falta de planeación de estrategias para mejorar la movilidad en el municipio.	Verificar que el proyecto se termine y entregue antes que finalice su gestión. Que la obra cuente con licencias de construcción del municipio y el pago de los impuestos correspondientes. Mejorar las condiciones de vida de los habitantes y obtener credibilidad en su gestión. Mejorar la confianza en su gestión. Contar con vías terciarias para intercomunicar las veredas del municipio. Mejorar sus índices de gestión.	Cooperante	Aporte de recursos. Estudios y diseños. Realizar el inventario de las vías terciarias. Legalización de vías terciarias. Conocimiento de normativas municipales especiales. Estructurar proyectos y montarlos en el banco de proyectos del municipio.

INVOLUCRADOS	PROBLEMÁTICA	INTERES	POSICION POTENCIAL	RECURSOS
Comunidad del núcleo Veredal de La Plancha.	Dificultades para el desplazamiento desde y hacia la vereda mientras se esté ejecutando la obra.	Mejorar la calidad de vida de sus habitantes, al poder acceder con mayor facilidad a todos los bienes y servicios.	Beneficiario	Mano de obra no calificada, para el mejoramiento de las vías.
	Dificultad en el acceso a todos los servicios de salud, educación, económicos y culturales.	Accesibilidad a opciones de empleo.		Personal conocedor de los sitios de interés de su zona.
	Comunidades con baja calidad de vida en la zona.			Capacitación en temas productivos.
Habitantes cercanos a la obra	Oposición de propietarios a la sesión de terrenos necesarios.	Disminuir tiempos de desplazamientos por cierres de la vía.	Opositor	Concertación con la entidad pertinente.
Productores y proveedores locales.	Dificultades en el transporte de insumos mientras se ejecutan las obras.	Brindar materiales y equipos para las ejecuciones de obras.	Beneficiario	Proveer insumos.
	Poco interés en los cultivos que requieran cuidados especiales y prefieren los cultivos ilícitos.	Mejorar sus ingresos al tener cosechas en buen estado y mejor pagadas.		Capacitación en temas productivos.
		Disminuir los costos de producción.		Mano de obra no calificada.
Productores y proveedores locales.	Dificultad en el desplazamiento con los productos de cosechas y de ganadería.	Disminuir tiempos y costos de desplazamiento y producción.	Perjudicado	Capacitación en temas de conservación de productos.
Asociación de Junta de Acción Comunal ASOCOMUNAL.	Dificultad en el desplazamiento para los asociados a las reuniones.	Participar en la construcción de la obra.	Beneficiario	Mano de obra calificada y no calificada.
	No tener conocimiento suficiente, para acceder a construcción de proyectos en la zona.	Aumentar su capacidad organizativa.		Capacitaciones continuas.
Propietarios y conductores empresas de transporte.	Poco interés en tener carros nuevos y de aumentar la frecuencia de los desplazamientos.	Suministrar transporte para el personal y materiales de obra.	Beneficiario	Vehículos tanto de pasajeros como de carga en buen estado.
		Prestación de un servicio más eficiente.		

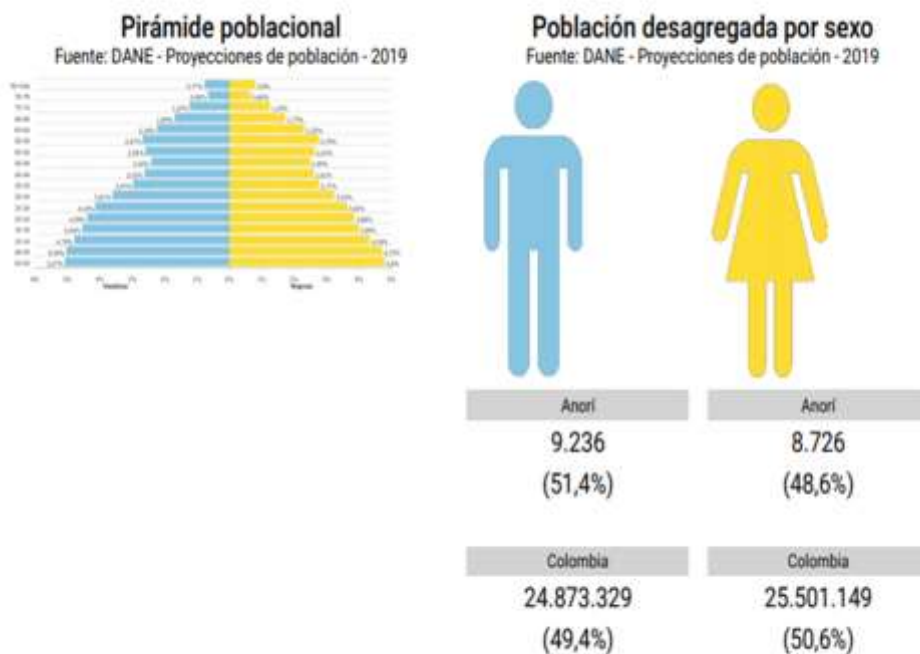
INVOLUCRADOS	PROBLEMÁTICA	INTERES	POSICION POTENCIAL	RECURSOS
	Dificultad en el transporte tanto de pasajeros como de productos e insumos.	Aumento de la flota de vehículos.		Conductores capacitados.
	Problemas de salud y poca remuneración.	Disminución de los costos de operación. Mejorar las condiciones laborales de los conductores.		Prestación de servicio eficiente. Costos de operación y mantenimiento.
Propietarios y conductores empresas de transporte.	Aumento de tiempos de recorrido por construcción de obras.	Disminuir el tiempo de los recorridos, por cierre de la vía.	Perjudicado	Organizar horarios de desplazamientos.
Interventoría		Vigilar por el cumplimiento con lo estipulado en el contrato de ejecución de obra. Cumplir con las bases de licitación y con las normas establecidas. Cumplir con la normativa ambiental.	Neutral	Personal calificado conector de las normas.
Empresas ejecutoras Diseños y Construcción.	Incumplimiento en pagos	Cumplir con lo estipulado en el contrato de ejecución de obra. Cumplir con las bases de licitación, especificaciones, calidad, tiempo y con el presupuesto. Cumplir con la ejecución de la obra conforme a los estudio y diseños, especificaciones del proyecto aprobado por la entidad.	Neutral	Personal calificado.

*La tabla muestra los involucrados en el proyecto con sus problemáticas e intereses.
Fuente Autoría propia*

5.3. Población Afectada

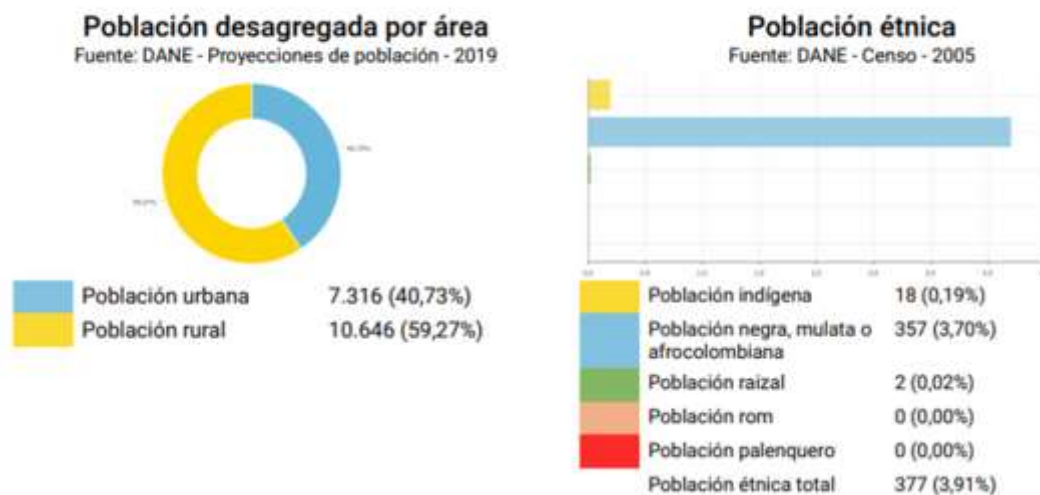
La población afectada por la falta de movilidad por las vías terciarias, es la población del municipio de Anorí es aproximadamente de 17.962 habitantes, con un predominio rural con un 59.73 % de la población (10.646 personas) habitando en el área rural y un 40.73% (7.316 personas) localizados en la zona urbana (Departamento Nacional de Planeación-DNP, 2019).

Ilustración 6 Demografía y Población Anorí



La ilustración muestra la población desagregada por sexo y la pirámide poblacional de Anorí. Fuente (En línea): Tomada de <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/05040>

Ilustración 7 Población desagregada por área en el municipio de Anorí



La ilustración muestra la población desagregada por área en el municipio de Anorí. Fuente (En línea): Tomada de <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/05040>

Según datos obtenidos en la administración municipal, el 50% de la población se encuentra en edad económicamente activa, que se ven bastante perjudicados por los altos índices de desempleo. La población adulta representa un 17% del total. El nivel socioeconómico de la población del municipio es bajo, el 89.5% se encuentra clasificado en niveles 1 y 2 del SISBEN.

Hablando del nivel organizacional podemos mencionar que actualmente están constituidas 64 Juntas de Acción Comunal, de las cuales 60 son rurales y 4 urbanas; existe además la asociación de productores de caña, ganaderos, cacaoeros.

Se evidencia la falta de acompañamiento permanente a estas organizaciones para que en el corto plazo sean gestoras del desarrollo local.

5.4. Población Objetivo

La población objetivo de la intervención propuesta es la perteneciente al Núcleo Veredal de La Plancha del municipio de Anorí, que tiene una población aproximada de 2.140 habitantes, de los cuales 930 son mujeres y 1.210 son hombres. La primera infancia reúne a 320 niños y niñas entre los 0 a 14 años de edad. Cuenta con 767 personas en situación de desplazamiento, 54 personas con discapacidad física y/o sensorial y 13 con discapacidad mental. El promedio de hogares por vivienda es de 1.03 y en 56 hogares la mujer es la cabeza de hogar (Municipio de Anorí, 2016, p. 14).

6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

6.1. Descripción de la iniciativa

Se identifican tres alternativas de solución, para dar una posible solución al proyecto planteado, el Mejoramiento y Mantenimiento de 28.4 km de la Vía Terciaria que conduce del casco Urbano a la vereda San Isidro en el municipio de Anorí, departamento de Antioquia:

- Alternativa 1: Obras de arte y placa huellas. Se plantea el mejoramiento de la vía, a través de la construcción de las obras de arte o alcantarillas requeridas para el drenaje adecuado de las aguas de escorrentía, al igual que las obras necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes y las zonas inestables geológicamente y la construcción de placa huella en los puntos críticos.
- Alternativa 2: Obras de arte y pavimento flexible. Se plantea la construcción de las obras de arte o alcantarillas requeridas para el drenaje adecuado de las aguas de escorrentía, al igual que las obras necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes y las zonas inestables geológicamente y la realización de pavimento flexible de la vía en asunto.
- Alternativa 3: Obras de arte y pavimento rígido. Se plantea al igual que en las alternativas anteriores, la construcción de las obras de arte o alcantarillas requeridas para el drenaje adecuado de las aguas de escorrentía, al igual que las obras necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes y las zonas inestables geológicamente y la ejecución de pavimento rígido o concreto en los puntos críticos o donde se requiera.

Realizando un análisis preliminar de las tres alternativas, se puede establecer lo siguiente:

Por la ubicación de la obra a realizar, se deben identificar las fuentes de suministro de los materiales, los cuales nos arrojan que por tener que ser transportados desde sitios muy alejados del lugar de la obra, el costo del pavimento flexible de la alternativa 2 se incrementa considerablemente por ende incrementa el costo de la obra volviéndola la alternativa más costosa.

Para un buen funcionamiento en calidad y vida útil del pavimento rígido (concreto), alternativa 3, es necesario realizar la obra con un espesor adecuado para garantizar su estabilidad, esto implica que el costo del proyecto supere lo esperado en la inversión a realizar.

De acuerdo con los anteriores planteamientos y para poder dar solución al problema planteado, se analizaron varias alternativas de solución y ya fuera por costo o por especificaciones o tiempos de construcción, se escogió la alternativa 1 como la más adecuada para realizar, puesto que es la más viable económicamente garantizando buena calidad de obra, estabilidad y mantenimiento.

Las actividades principales que están asociadas al mejoramiento de la vía terciaria se listan a continuación:

- Realizar obras preliminares, actividades necesarias para empezar la ejecución de la obra tales como: estudios y diseños.
- Conformación de la vía con material pétreo, donde se requiera.
- Construir obras de drenaje, como: alcantarillas, box culvert, bateas y cunetas.
- Construir obras de contención.
- Construir placa huellas.

Tal como lo sugiere el INVÍAS en el Proyecto Tipo del DNP (Departamento Nacional de Planeación, 2016), para el mejoramiento de vías terciarias, el manejo de las aguas de

escorrentía superficial se hará mediante cunetas, que van ubicadas en los extremos laterales de la vía, usualmente en una sección triangular.

A la par, para los drenes transversales usados para evacuar el agua de las cunetas, se usa alcantarillas tipo poceta-aleta y para dar continuidad a un cauce natural que atraviesa transversalmente la vía se hará a través de las alcantarillas tipo aleta-aleta.

Al igual como en las alcantarillas, se usa el box coulvert para dar continuidad a un cauce natural que atraviesa transversalmente la vía, pero su diferencia está en que son estructuras más grandes diseñadas para un caudal de diseño anticipado para un período de retorno entre 20, 50 y hasta 100 años, a diferencia de las alcantarillas cuyo período de retorno para su diseño es de hasta 20 años.

Dentro de las opciones de obras para garantizar la estabilidad de taludes se encuentran los muros prefabricados en gavión, que es un elemento en forma de caja rectangular construido con alambre de acero y malla de enrejado hexagonal, relleno de rocas.

El diseño de la placa huella es el tipo INVÍAS, la cual cumple con las especificaciones de diseño requeridas contando con bordillo de confinamiento, estructura de separador en enrocado, sus cunetas para la evacuación de aguas lluvias y la respectiva placa huella con los refuerzos y longitudes sugeridas por este instituto.

Para la construcción de placa huellas se emplean formaletas y su construcción se realiza por tramos de 3 metros. El ancho de las huellas debe ser de 0,9 metros cada una y en el centro de las mismas se ubica el separador enrocado que consta de un ancho de 0,9 metros. En los extremos se encuentran los “sobre anchos”, que cumplen con el propósito de facilitar el tránsito de varios vehículos de manera simultánea y constan de un ancho variable dependiendo de la topografía del terreno y de las necesidades puntuales de la vía, estos

también tienen un terminado en enrocado para mejorar la tracción de los vehículos.

Finalmente, en los extremos de la placa huella se encuentran las cunetas de 0,7 metros, que se encargan de recoger y canalizar las aguas lluvias.

Otras estructuras a construir son las bateas, que son canales transversales generalmente de concreto armado, de gran anchura y poca profundidad construidas en la calzada, que permiten el paso del agua por encima de la vía. Puede utilizarse cuando el curso del agua a cruzar tiene un bajo caudal durante todo el año (lámina de agua entre 10-30 cm). Entre sus ventajas esta que es un sistema económico, de fácil mantenimiento, que permite el paso y la remoción de sedimentos y que además tiene una gran permanencia en el tiempo.

Para las actividades de mantenimiento de la vía, que son las actividades necesarias a intervalos de tiempo programados para realizar limpieza de las obras de drenaje y de cunetas, así como eliminar la capa vegetal que pueda invadir la vía, también pueden ser actividades para solucionar problemas de fallas.

Las actividades principales que están asociadas al mejoramiento de la vía terciaria se listan a continuación:

- Rocería.
- Limpieza de alcantarillas y obras de drenaje.
- Limpieza de cunetas.
- Limpieza de derrumbes.
- Perfilación de vías.
- Reparación de placa huellas.

De acuerdo a las visitas de inspección realizadas a la vía, se escogieron los puntos críticos en donde se efectuarán las diferentes intervenciones y se hizo un cálculo de las cantidades de cada elemento necesario a construir (ver tabla 4).

Tabla 4 *Cantidad de Obra*

PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD
1. Estudios y diseños	1	Global
2. Obras de drenaje y alcantarillas	150	ml
3. Placa huellas	800	ml
4. Muros de contención	194	m3
5. Conformación vía	4.800	m2
6. Box Coulvert (2.5x2.0x16m)	16	ml
7. Batea	36	m2
8. Mantenimientos rutinarios de vía terciaria		
8.1. Rocería.	85.200	m2
8.2. Limpieza de alcantarillas y obras de drenaje	800,40	ml
8.3. Limpieza de cunetas	1.400	ml
8.4. Limpieza de derrumbes	500	m3
8.5. Perfilación de vías	104.500	m3
8.6. Reparación de placa huella	53	m3

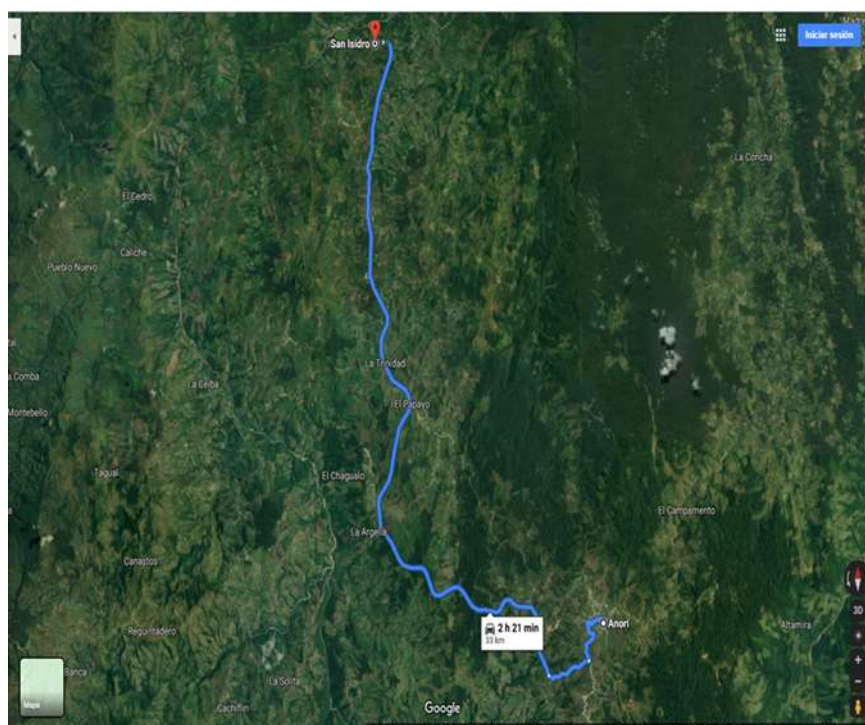
La tabla presenta las cantidades de obra a realizar en el proyecto.

Fuente Autoría propia.

6.2. Localización

Como se había mencionado, el proyecto a ejecutar se encuentra ubicado en el municipio de Anorí, región Nordeste del departamento de Antioquia, entre la cabecera municipal (Batallón del ejército) y la Vereda san Isidro (Ilustración 8).

Ilustración 8 Mapa Vía Anorí – San Isidro



Fuente (En Línea): Tomado de: <https://www.google.com/maps/dir/Anorí>

Ver detalle a continuación de la ubicación geoespacial en la tabla 5:

Tabla 5 Lugar de ejecución del Proyecto

Región	Dpto.	Mpio.	Centro Poblado	Localización específica
Occidente	Antioquia	Anorí	Rural	Coordenas Inicio: (Batallón) N 7° 4' 50.0916" W 75° 9' 5.7816" Coordenada fin: (San Isidro) N 7° 13' 38.815" W 75° 15' 2.753" Veredas: Santa Gertrudis, Chagualo Arriba, Solano, Santo Domingo, Las Lomitas, La Plancha, La Guayana, La Trinidad, La Primavera, El Carmín, Santa Inés, La Vianca, El Rincón, Las Nieves, Santiago, Las Cruces, Campo Alegre, San José, San Isidro.

*La tabla muestra el lugar donde se ejecuta el proyecto
 Autoría propia*

6.3. Aporte a la política pública

Este proyecto ha sido enmarcado dentro del PND 2018-2022, el cual dentro de sus planes y estrategias enmarca los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS), igualmente se halla encadenado con el Plan de Desarrollo de Antioquia (2016-2019) y el Plan de Desarrollo municipal de Anorí (2016-2019).

La tabla 6 lista los objetivos con los cuales el proyecto está aportando.

Tabla 6 *Aportes a la Política Pública*

Objetivos de desarrollo sostenible		
ODS a impactar	Programa	
Objetivo 9: Industria Innovación e Infraestructura	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos.	
Objetivo 11: Ciudades y Comunidades sostenibles.	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles	
Plan de Desarrollo Nacional (2018-2022) “Pacto por Colombia - Pacto por la Equidad”		
Pacto XVI Pacto por la descentralización: Conectar territorios, gobiernos y poblaciones.		
Línea	Componente	Estrategia o Proyecto
Línea B: Estimular tanto la productividad como la equidad, a través de la conectividad y los vínculos entre la ciudad y el campo.	Objetivo 1: Conectar territorios para estimular la productividad Regional (estructura espacial).	Implementar el Plan Nacional de Vías para la Integración Regional-PNVIR y creación de corredores estratégicos de competitividad

Plan de desarrollo de Antioquia Antioquia Piensa en Grande (2016-2019)		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
Línea 2: La Nueva Ruralidad, para vivir mejor en el campo.	19.4. Productividad y competitividad rural	19.4.2.2 Programa 2. Infraestructura de vías terciarias como apoyo a la comercialización de productos agropecuarios, pesqueros y forestales

Plan de desarrollo municipal de Anorí” Un Territorio de Paz (2016-2019)		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
Línea Estratégica 1: Desarrollo Territorial e Infraestructura.	Objetivo: Mejorar la infraestructura en general del municipio buscando promover su funcionalidad y sostenibilidad Sector: Transporte.	Programa: Vías para que Transite la Paz.

La tabla muestra los aportes a la política pública por los ODS y los planes de desarrollo Nacional, Departamental y Municipal.

Fuente Autoría propia

6.4. Análisis del mercado

A continuación, en la tabla 7 se presenta la oferta, demanda y déficit de la vía mejorada y en la tabla 8 de la vía con mantenimiento, medido en km.

Se realizará el mejoramiento de la vía terciaria a través de la construcción de obras de arte en puntos críticos como alcantarillas, Box coulvert, bateas, muros de contención, placa huella.

Tabla 7 Déficit en longitud de vía terciaria sin mejorar

+Año	Oferta [km]	Demanda [km]	Déficit [km]
2016	12,00	28,40	-16,40
2017	14,20	28,40	-14,20
2018	14,20	28,40	-14,20
2019	14,20	28,40	-14,20

+Año	Oferta [km]	Demanda [km]	Déficit [km]
2020	14,20	28,40	-14,20
2021	14,20	28,40	-14,20
2022	14,20	28,40	-14,20

La tabla muestra el déficit de la vía mejorada, la oferta se mide como km en buen estado que tiene la vía y la demanda como km totales de la vía. Este cálculo es el resultado de un análisis cualitativo y de capacidad de la vía. Fuente Autoría propia.

Se realizará el mantenimiento rutinario de la vía.

Tabla 8 Déficit en longitud de vía terciaria sin mantenimiento

Año	Oferta [km]	Demanda [km]	Déficit [km]
2015	8,40	28,40	-20,00
2016	10,60	28,40	-17,80
2017	16,70	28,40	-11,70
2018	15,03	28,40	-13,37
2019	13,50	28,40	-3,10
2020	12,00	28,40	-16,40
2021	9,60	28,40	-18,80
2022	7,50	28,40	-20,90
2023	6,00	28,40	22,40
2024	4,50	28,40	-23,90
2025	3,60	28,40	-24,80
2026	2,50	28,40	-25,90
2027	1,70	28,40	-26,70
2028	0,00	28,40	-28,40
2029	0,00	28,40	-28,40
2030	0,00	28,40	-28,40

La tabla muestra el déficit del mantenimiento de la vía, la oferta se mide como km de vía construida y con mantenimiento y la demanda como km totales de la vía. Este cálculo es el resultado de un análisis cualitativo y de capacidad de la vía.

Fuente Autoría propia.

6.5. Objetivo General

Mejorar la movilidad terrestre de la población urbana y rural en la zona Veredal de La Plancha entre el casco urbano y la Vereda San Isidro del municipio de Anorí en el Departamento de Antioquia.

6.6. Objetivos Específicos

- Mantener las vías terciarias existentes en buen estado.
- Realizar adecuado mantenimiento a las vías terciarias existentes.
- Realizar un diagnóstico de vías terciarias necesarias en el municipio.

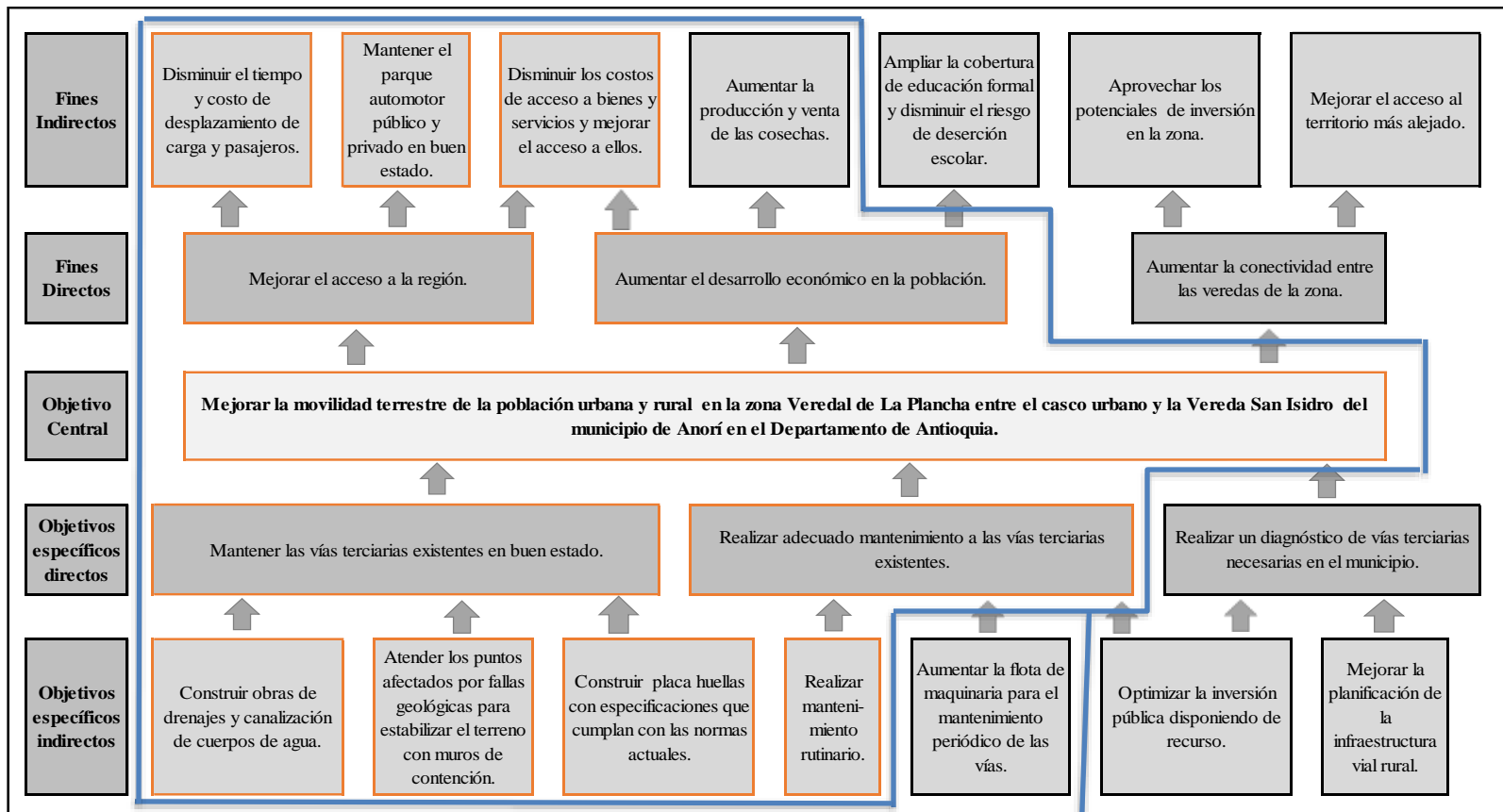
6.6.1. Objetivos indirectos.

- Construir obras de drenajes y canalización de cuerpos de agua.
- Atender los puntos afectados por fallas geológicas para estabilizar el terreno con muros de contención.
- Construir placa huellas con especificaciones que cumplan con las normas actuales.
- Realizar mantenimiento rutinario.
- Aumentar de la flota de maquinaria para el mantenimiento periódico de las vías.
- Optimizar la inversión pública disponiendo de recurso.
- Mejorar la planificación de la infraestructura vial rural.

6.7. Diagrama del árbol de Soluciones

A continuación se presenta el Árbol de objetivos del proyecto en cuestión, donde se enmarca en el objetivo central y los objetivos específicos, así como los fines directos e indirectos.

Ilustración 9 *Árbol de Objetivos*



La ilustración nos muestra el árbol de objetivos, con los cuadros señalados en color definiendo los objetivos trabajados en nuestro proyecto.

Fuente autoría propia

Objetivos y Fines que trabajaremos en nuestro proyecto.

7. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS

A continuación, se presenta los posibles riesgos que puede presentar el proyecto, así como las acciones a realizar como estrategia de mitigación de los mismos. Dentro de las estrategias tenemos: evitar, mitigar, transferir y aceptar.

Las medidas de mitigación se deben incorporar dentro del plan de ejecución del proyecto, donde se hará su seguimiento y evaluación periódicamente.

En la tabla 9 se presentan los riesgos identificados para este proyecto.

Tabla 9 *Matriz de riesgo del proyecto*

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
1. Estudios y Diseños	Diseños que no cumplan con las especificaciones técnicas.	Poco probable	Alto	Retraso en la planeación y ejecución del proyecto.	Generación de pólizas y garantías por parte del equipo diseñador.
	Los diseños que se plantean están fuera del presupuesto esperado para su ejecución.	Poco probable	Alto	Presupuesto insuficiente para llevar a cabo todas las actividades requeridas en las condiciones de calidad esperadas.	Revisión constante y aprobación por parte de la interventoría para pasar a la siguiente fase del proceso diseño

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
	Condiciones técnicas distintas a las especificadas en el proyecto.	Poco probable	Alto	Cambios en el presupuesto pudiendo hacerlo insuficiente.	Revisión constante y aprobación por parte de la interventoría para pasar a la siguiente fase del proceso diseño
	Falta de información suficiente para ejecución de obra.	Poco probable	Alto	Retraso en la planeación y ejecución del proyecto.	Contar con equipo de profesionales idóneos para la revisión de los diseños entregados.
2. Obras de drenaje y alcantarillas (150 m).	Carencia de planeación en la programación.	Probable	Medio	Retraso en la ejecución del proyecto.	Contar con equipo de profesionales idóneos para la planeación del proyecto.
3. Placa huellas (800 m).					
4. Muros de contención (194 m3).	Intensidad de las lluvias fuera del promedio del comportamiento histórico.	Muy Probable	Alto	Retraso en la ejecución del proyecto.	Utilización de carpas tipo invernadero, con desviación de aguas de escorrentía si es requerido.
5. Conformación vía (4.800 m2).					
6. Box Coulvert (2.5x2.0x16m).	Ocurrencia de derrumbes.	Poco probable	Medio	La población no puede movilizarse por algunos periodos de tiempo.	Implementación de estructuras de entibados.
7. Batea (36 m2).					

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
	Mala calidad de los materiales constructivos.	Probable	Alto	Retraso en la ejecución del proyecto.	<p>Poseer certificación de calidad, ser obtenidos en sitios autorizados y con licencias.</p> <p>Ensayos aleatorios por parte de interventoría.</p> <p>Reforzamiento de los procesos de control de calidad previstos en el plan de gestión de calidad y realizar seguimiento y mejora continua de procesos.</p>
	Mala calidad en procesos constructivos.	Muy probable	Alto	Retraso en la ejecución del proyecto.	Revisión constante y aprobación por parte de la interventoría para pasar a la siguiente fase del proceso constructivo.
	Las canteras para suministro de material no cumplen con las especificaciones técnicas necesarias.	Probable	Medio	Exposición a altos costos de transporte por suministro de material desde nuevas fuentes.	Levantamiento de información en muestras representativas a lo largo de la vía con el fin de identificar con anticipación, la composición del material, las fuentes hídricas, canteras, botaderos asignados al proyecto, así como su condición legal.

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
	No contar con personal idóneo para la construcción.	Probable	Bajo	Retrasos en el cronograma.	Consecución del personal necesario por fuera del área de influencia del proyecto cuando sea necesario.
4. Muros de contención (194 m3).	Problemas de inestabilidad geológica.	Poco probable	Medio	Sobrecostos y Retrasos en el cronograma.	Identificación de las posibles áreas de riesgo y establecer acciones de monitoreo y reforzamiento cuando corresponda.
6. Box Coulvert (2.5x2.0x16m).	Ocurrencia de creciente súbita de la fuente de agua.	Probable	Medio	Sobrecostos y retraso en el cronograma.	Identificación de las posibles áreas de riesgo y establecer acciones de monitoreo y reforzamiento cuando corresponda.
1. Estudios y Diseños.	Incumplimiento del contrato por parte del contratista.	Probable	Alto	Retraso en la ejecución del proyecto.	Generación de pólizas y garantías por parte del contratista.
2. Obras de drenaje y alcantarillas (150 m).					Monitoreo y tener actualizados los avances del proyecto.
3. Placa huellas (800 m).	Manejo del anticipo del contratista.	Poco probable	Medio	Mala inversión del anticipo	
4. Muros de contención (194 m3).					Constante comunicación con el equipo legal.
5. Conformación vía (4.800 m2).	Abandono de la obra por parte del contratista.	Poco probable	Medio	Incumplimiento del objeto del contrato.	
6. Box Coulvert (2.5x2.0x16m).	Suspensiones del contrato.	Probable	Medio	Incumplimiento del objeto del contrato.	
7. Batea (36 m2).					

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
	Muerte del contratista o representante legal.	Poco probable	Bajo	Retraso en la ejecución del proyecto	
	Cambios en normativas, especialmente en las ambientales.	Probable	Alto	Retrasos en el cronograma.	Monitoreo y tener actualizados los avances del proyecto. Constante comunicación con el equipo legal.
	Gestión de permisos y de licencias ambientales en caso tal que sean requeridas.	Probable	Alto	Sobrecostos y retrasos en el cronograma.	Monitoreo y tener actualizados los avances del proyecto. Constante comunicación con el equipo legal.
	Cambios en el alcance del proyecto, debido a modificaciones.	Probable	Alto	Sobrecostos y retraso en la ejecución del proyecto.	Monitoreo constante sobre las solicitudes de modificaciones para que se mantengan dentro del alcance del proyecto.
	Retrasos en el cronograma de la ejecución del proyecto en caso que se requiera un cambio en la ejecución en relación a: cambios en las fuentes de financiación, cambios en	Probable	Alto	Retraso en la ejecución del proyecto. Aumento en costos	Monitoreo constante sobre las solicitudes de modificaciones para que se mantengan dentro del alcance del proyecto y se gestionen a la menor brevedad posible.

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
	metas de productos y valor del proyecto.				
	Afectaciones por pérdida de insumos a causa de robos realizados por delincuencia común o por lavado de materiales por fuertes aguaceros.	Probable	Medio	Retraso en la ejecución del proyecto. Aumento en costos	Subcontratar un programa de seguridad en los centros de acopio de material, mantener actualizados los libros de inventarios de materiales y mantener cubiertos y protegidos los materiales.
	Retrasos en el cronograma por demoras en los pagos por parte de la entidad y del ejecutor.	Probable	Medio	Sobrecostos	Socialización y permanente control sobre los procesos para elaboración y entrega de actas de cobro.
	Análisis insuficiente de los A.P.U realizados en la planificación del proyecto. (Equipo, transporte, materiales, y mano de obra).	Poco probable	Alto	Sobrecostos y retraso en la ejecución del proyecto.	Actualización permanente de los costos de los recursos del proyecto

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
	No contar con la disponibilidad de los recursos necesarios para la ejecución e interventoría del proyecto.	Probable	Alto	Imposibilidad de ejecutar la obra	Proponer líneas de crédito que incorporen este tipo de contingencias.
	Cambios sustanciales en la infraestructura carretable, haciéndola inadecuada.	Probable	Alto	Aumento sustancial del transporte eficiente y eficaz de insumos al proyecto.	Levantamiento de información a lo largo de la vía con el fin de identificar con anticipación, posibles centros de acopio de materiales.
	Iniciación de obra sin firma del contrato.	Poco probable	Alto	No existen pólizas.	Mantener permanente contacto con el área de contratación sobre los periodos de inicio del proyecto.
	Demora en la iniciación del contrato por falta de interventoría.	Poco probable	Alto	Imposibilidad de ejecutar la obra	Mantener permanente contacto con el área de contratación sobre los periodos de inicio del proyecto.
	Actas mal elaboradas.	Muy Probable	Medio	Demoras en el pago al contratista	Permanente socialización sobre la documentación requerida para los diferentes procesos de ejecución, monitoreo y control y cierre de los proyectos.

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
	Atraso en el cronograma de ejecución del proyecto.	Muy Probable	Alto	Sobrecostos, mayor permanencia.	Constante monitoreo y permanente comunicación entre la interventoría, entidad y el ejecutor.
	Debido a la coyuntura de cambios políticos (autoridades estatales) y/o implementación de nuevos procedimientos administrativos, se podrían presentar nuevos interesados que podrían exigir nuevos acuerdos o participación que impactarían en el alcance del proyecto.	Poco probable	Bajo	Sobrecostos y retraso en la ejecución del proyecto.	Constante monitoreo y permanente comunicación entre la interventoría, entidad y el ejecutor. La estrategia es esperar a que el riesgo se materialice, después del cual será evaluado y se tomarán las medidas correspondientes".
	Oposición por parte de la comunidad a la ejecución del proyecto.	Poco probable	Medio	Imposibilidad de adelanto de la ejecución del proyecto.	Permanente socialización y comunicación con la población afectada y con la administración municipal sobre el alcance del proyecto, avances, contratación personal obra, etc.

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
8. Mantenimientos rutinarios de vía terciaria	Intensidad de las lluvias fuera del promedio del comportamiento histórico.	Muy Probable	Alto	Retraso en la ejecución del proyecto.	Utilización de carpas tipo invernadero, con desviación de aguas de escorrentía si es requerido.
	Condiciones técnicas encontradas distintas a las especificadas en el proyecto	Poco probable	Medio	Cambios en el presupuesto pudiendo hacerlo insuficiente.	Revisión constante para aprobación por parte de la interventoría.
	Mayores cantidades de ejecución de actividades producidas por eventos externos como derrumbes, inundaciones.	Poco probable	Alto	Sobrecostos y retrasos en el cronograma de ejecución del proyecto.	Revisión constante para aprobación por parte de la interventoría.
	Debido a la coyuntura de cambios políticos (autoridades estatales) y/o implementación de nuevos procedimientos administrativos, se podrían presentar nuevos interesados que podrían exigir nuevos acuerdos o participación que	Poco probable	Bajo	Sobrecostos y retraso en la ejecución del proyecto.	Constante monitoreo y permanente comunicación entre la interventoría, entidad y el ejecutor. La estrategia es esperar a que el riesgo se materialice, después del cual será evaluado y se tomarán las medidas correspondientes.

Entregables	Riesgo asociado	Probabilidad de Ocurrencia: Poco probable, Probable, Muy Probable	Impacto en el proyecto si ocurre: Alto, Medio o Bajo	Efecto	Medida de mitigación
-------------	-----------------	--	--	--------	----------------------

impactarían en el alcance del proyecto.

La tabla muestra la matriz de riesgos del proyecto con las medidas de mitigación del riesgo.

Fuente autoría propia.

8. COSTOS DE LA ALTERNATIVA

8.1. Estructura de Desglose de Trabajo

Para el enfoque de planificación, estructuración y realización del presente proyecto dentro de su objetivo central, tomamos como base de ejecución dos objetivos específicos, el primero es el mantener las vías existentes en buen estado, que esto se logra a través de construcción de obra física con sus productos a entregar, los cuales tienen sus actividades e insumos para poder lograr el objetivo. Y el segundo objetivo de realizar un adecuado mantenimiento a las vías terciarias que se logra a través de la realización de mantenimientos rutinarios en la vía, igual con sus actividades y productos.

A continuación, se presenta los costos discriminados de la alternativa seleccionada para solucionar la problemática planteada. Estos costos relacionados están planteados a precios de mercados actuales.

La tabla 10 presenta como a través de la ejecución de las actividades se logran realizar los productos, que son los entregables necesarios para cumplir con los objetivos específicos del proyecto, y que, a su vez, con la ejecución de estos logramos cumplir el objetivo general (Etapas de pre inversión e inversión).

Tabla 10 Estructura de desglose de trabajo (EDT) del proyecto de intervención

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES	INSUMO	CANT	UND	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
El objetivo central es el mejorar la movilidad de la población urbana y rural en la zona Veredal de La Plancha, en los 28.4 km que del casco urbano conduce a la vereda San Isidro del municipio de Anorí en el departamento de Antioquia	Mantener las vías terciarias existentes en buen estado	1. Estudios y diseños (Pre inversión)						\$92.500.000
			1.1. Estudio de suelos	Profesional geotecnista.	1	Gl	\$20.000.000	\$20.000.000
			1.2. Estudio hidrológico.	Profesional especialista en hidrología.	1	Gl	\$22.000.000	\$22.000.000
			1.3. Diseños estructurales.	Profesional especialista en estructuras.	1	Gl	\$38.000.000	\$38.000.000
			1.4. Estudios Ambientales	Profesional ambiental.	1	Gl	\$12.500.000	\$12.500.000
			2. Obras de drenaje y alcantarillas			150	m	
		2.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía.	1	Gl	\$250.000	\$250.000	
		2.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor. 1 retroexcavadora. 1 volqueta.	880	m3	\$22.000	\$19.360.000	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES	INSUMO	CANT	UND	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
			2.3. Relleno para Estructuras - incluye accesos	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor.	20	m3	\$480.000	\$9.600.000
			2.4. Tubería de concreto reforzado de 900 mm de diámetro interior	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor. 1 retroexcavadora.	150	ml	\$820.000	\$123.000.000
			2.5. Instalación Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor.	420	Kg	\$40.000	\$16.800.000
			2.6. Fundición concreto clase D (210 kg/cm2 o 3000 PSI)	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor.	20.600	m3	\$4.500	\$92.700.000
			2.7. Fundición concreto clase F (140 kg/cm2 o 2000 PSI)	1 Oficial encargado. 5 ayudantes con herramienta menor. 1 concretadora. 1vibrador.	220	m3	\$560.000	\$123.200.000
		3. Placa huellas			800	m		\$562.229.000
			3.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía	1	Gl	\$100.000	\$100.000
			3.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.	152	m3	\$22.000	\$3.344.000

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES	INSUMO	CANT	UND	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
			3.3. Colocación Subbase Granular Clase C	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor, volqueta y vibrocompactador.	480	m3	\$70.000	\$33.600.000
			3.4. Instalación Acero de refuerzo (Fy=4200 Kg/cm2)	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor.	31.490	kg	\$ 4.500	\$141.705.000
			3.5. Fundición concreto clase D (f'c = 21 Mpa)	1 Oficial encargado. 5 ayudantes con herramienta menor. 1 concretadora. 1 vibrador.	567	m3	\$560.000	\$317.520.000
			3.6. Fundición concreto ciclópeo	1 Oficial encargado. 5 ayudantes con herramienta menor concretadora y vibrador.	194	m3	\$ 340.000	\$65.960.000
		4. Muros de contención			194	m3		\$70.141.400
			4.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía.	1	G1	\$200.000	\$200.000
			4.2 Excavaciones varias sin clasificar (para la cimentación).	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor.	100	m3	\$ 22.000	\$2.200.000
			4.3. Instalación Filtro de geotextil (cubriendo el piso y lados).	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor	200	m2	\$9.907	\$1.981.400

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES	INSUMO	CANT	UND	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
			4.4. Relleno para estructuras con suelo.	1 Oficial encargado. 5 ayudantes con herramienta menor concretadora y vibrador.	40	m3	\$480.000	\$19.200.000
			4.5. Fundición concreto clase G (f'c = 14 Mpa), para cimentación.	1 Oficial encargado. 5 ayudantes con herramienta menor.	194	m3	\$200.000	\$38.800.000
			4.6. Colocación Gaviones de Malla de Alambre de Acero Entrelazado.	1 Oficial. 2 ayudantes con herramienta menor. 1 vibrocompactador.	194	m3	\$ 40.000	\$7.760.000
		5. Conformación vía			4.800	m2		\$5.960.000
			5.1. Localización y replanteo.	Equipo ejecutor de Topografía.	1	Gl	\$200.000	\$200.000
			5.2. Conformación de la vía incluyendo cunetas en material pétreo.	1 Oficial. 2 ayudantes con herramienta menor. Volqueta vibrocompactador y motoniveladora.	4.800	ml	\$1.200	\$5.760.000
		6. Box Coulvert (2.5x2.0x16m)			2.5x2.5 x16	ml		\$136.192.000
			6.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía.	1	Gl	\$100.000	\$100.000

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES	INSUMO	CANT	UND	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
			6.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor. 1 retroexcavadora, volqueta.	90	m3	\$22.000	\$1.980.000
			6.3. Instalación Acero de Refuerzo A-37 placa superior y guarda rueda	1 Oficial encargado. 2 ayudantes con herramienta menor.	17.056	kg	\$4.500	\$76.752.000
			6.4. Relleno para Estructuras - incluye accesos	1 Oficial encargado. 5 ayudantes con herramienta menor concretadora y vibrador.	12	m3	\$480.000	\$5.760.000
			6.5. Fundición concreto clase D (210 kg/cm2 o 3000 PSI)	1 Oficial encargado. 5 ayudantes con herramienta menor concretadora y vibrador.	90	m3	\$560.000	\$50.400.000
			6.6. Fundición concreto clase F (140 kg/cm2 o 2000 PSI)	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor y vibrocompactador.	30	m3	\$40.000	\$1.200.000
		7. Batea (36 m2)			36	m2		\$7.536.000
			7.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía	1	Gl	\$50.000	\$50.000

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES	INSUMO	CANT	UND	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
			7.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.	13	m3	\$22.000	\$286.000
			7.3. Colocación Subbase Granular Clase C	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor, volqueta y vibrocompactador.	5	m3	\$70.000	\$350.000
			7.4. Instalación Acero de refuerzo (4200 Kg/cm2)	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor	900	kg	\$4.500	\$4.050.000
			7.5. Fundición concreto clase D (f c = 21 Mpa)	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.	5	m3	\$560.000	\$2.800.000
		8. Mantenimientos rutinarios de vía terciaria						\$200.010.000
			8.1. Rocería.	1 Oficial encargado, 6 ayudantes con herramienta menor.	85.200	m2	\$300	\$25.560.000
			8.2. Limpieza de alcantarillas y obras de drenaje.	1 Oficial encargado, 6 ayudantes con herramienta menor	800,40	ml	\$25.000	\$20.010.000
			8.3. Limpieza de cunetas.	1 Oficial encargado, 3 ayudantes con herramienta menor	1.400	ml	\$1.642,86	\$2.300.000
	Realizar un adecuado mantenimiento a las vías terciarias existentes.							

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES	INSUMO	CANT	UND	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
			8.4. Limpieza de derrumbes.	1 Oficial encargado, 4 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.	500	m3	\$45.000	\$22.500.000
			8.5. Perfilación de vías.	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor, volqueta, vibrocompactador y motoniveladora.	104.500	m3	\$1.200	\$125.400.000
			8.6. Reparación de placa huella.	1 Oficial encargado, 3 ayudantes con herramienta menor	53	m3	\$80.000	\$4.240.000
TOTAL COSTO DIRECTO								\$ 1.459.478.400
COSTO INTERVENTORÍA (10%)								\$145.947.840
ADMINISTRACIÓN (20%)								\$ 291.895.680
IMPREVISTOS (5%)								\$ 72.973.920
IMPUESTOS (5%)								\$ 72.973.920
COSTO TOTAL								\$ 2.043.269.760

*La tabla muestra la EDT del proyecto
Fuente autoría propia*

La tabla 11 presenta el resumen de los costos del proyecto afectados por el porcentaje de los costos de la administración, utilidad, impuestos e imprevistos.

Tabla 11 *Costos Totales del Proyecto - Resumen*

PRODUCTO	ETAPA	ACTIVIDAD	VALOR
Vías terciarias existentes en buen estado	Pre inversión	1. Estudios y diseños	\$129.500.000
		Inversión	
	2. Obras de drenaje y alcantarillas	\$538.874.000	
	3. Placa huellas	\$787.120.600	
	4. Muros de contención	\$98.197.960	
	5. Conformación vía	\$8.344.000	
	6. Box Coulvert (2.5x2.0x16m)	\$190.668.800	
	7. Batea	\$10.550.400	
	8. Mantenimientos rutinarios		
	8.1. Rocería.	\$35.784.000	
	8.2. Limpieza de alcantarillas y obras de drenaje	\$28.014.000	
	8.3. Limpieza de cunetas	\$3.220.000	
	8.4. Limpieza de derrumbes	\$31.500.000	
8.5. Perfilación de vías	\$175.560.000		
8.6. Reparación de placa huella	\$5.936.000		

La tabla presenta los valores totales del proyecto incluida la administración, utilidad, impuestos e imprevistos.

Fuente autoría propia.

Se proyecta para la etapa de operación que el municipio de Anorí, invierta en el mantenimiento periódico de la vía, por el tiempo de vida útil, es cual es de 10 años, la suma

de (\$231.187.331) doscientos treinta y un millones ciento ochenta y siete mil trescientos treinta y un pesos. Ver tabla 12.

Tabla 12 *Costo Mantenimiento General de la Vía*

Periodo	Costo Mantenimiento General de la vía
1	\$20.000.000,00
2	\$20.636.000,00
3	\$21.292.225,00
4	\$21.969.318,00
5	\$22.667.942,00
6	\$23.388.782,00
7	\$24.132.546,00
8	\$24.899.961,00
9	\$25.691.779,00
10	\$26.508.778,00
Total	\$231.187.331,00

La tabla presenta el valor del mantenimiento general de la vía en la etapa de operación durante la vida útil.

Fuente autoría propia.

9. VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS

9.1. Identificación y definición

El desarrollo del proyecto tendrá un impacto positivo debido a que uno de los objetivos es la transformación del campo colombiano, al igual que aportar al mejoramiento de mecanismos de conectividad entre las veredas e incrementar la capacidad de adaptación a nuevos estilos de vida. Alrededor de la vía se crea institucionalidad, compromisos, participación, control social, gobernabilidad. Además, se promueve la cultura del cuidado y se identifica una comunidad auto gestionadora, capaz de organizarse y de planificar sus territorios en función de su desarrollo local. Por último, el desarrollo del proyecto aporta a la generación de confianza dando respuesta a las necesidades expresadas por las comunidades.

Mejorar la movilidad en el área rural es de vital importancia para el municipio y con la intervención de vías se esperan dignificar la calidad de vida de los habitantes de las veredas afectadas con la influencia del proyecto, además permite que los mismos puedan gozar y disfrutar de las vías en buenas condiciones, disminuiría el tiempo empleado para desplazarse entre las veredas, disminuiría la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito y crearía un ambiente propicio para adelantar acciones individuales de mejoramiento del entorno redundando en la calidad de vida de los mismos, la dinamización de la economía, disminución de la tasa de desempleo y el desarrollo del campo.

Las alternativas de solución planteadas en este proyecto, pueden generen beneficios a la administración municipal, a los transportadores y comerciantes, a los miembros de las juntas comunales, así como a la comunidad en general.

Dentro de los beneficios con la reducción en los tiempos de recorrido, los transportadores de mercancías y pasajeros, tendrán un beneficio directo, por cuanto se

disminuirán sus gastos de operación y mantenimiento de los vehículos, generando una reducción en los costos del transporte, tanto para las personas como para las mercancías e insumos necesarios para la producción de la zona. Se incentiva a las empresas transportadoras a prestar un mejor servicio, incrementando la frecuencia de los viajes y en cambiar el parque automotor por vehículos más cómodos y seguros.

Para la administración municipal, se espera que, al estar la vía en un mejor estado, las propiedades aledañas a esta se valoricen, con lo que indirectamente se genera una mayor oportunidad de ingresos por tributación. Así como para los propietarios obtendrán una mayor ganancia al momento de una venta.

Para la comunidad en general, observa también que uno de los mayores beneficios se encuentra en tiempo para los pobladores, pues al gastar menos tiempo en recorridos, van a tener más tiempo para realizar otras actividades, tanto como productivas como de esparcimiento, contribuyendo al bienestar general.

9.2. Cuantificación de beneficios

La vía no percibe ningún ingreso propio para su sostenimiento, por lo que para el cálculo de los ingresos o beneficios se consideraron los beneficios por disminución en el costo de pasajes, disminución por costos de combustibles, lubricantes y mantenimientos, así como la valorización de los predios afectados por el mejoramiento de la vía.

Las siguientes tablas muestran los datos generales (tabla 13) y el cálculo de los beneficios (tabla 14), para el período de vida útil establecido para el proyecto, que lo estimamos en 10 años.

Tabla 13 *Datos Generales*

Ingresos	Total (Un)	Trayectos (ida y vuelta)	Cantidad Ahorro/Pasajeros	Valor ahorro/Unidad	Valor predio	
Ingresos por disminución costo pasajes (buses)	12	Vehículos días	1	360 pasajeros	\$100	
Ingresos por ahorro combustible	150	Vehículos días	1	1 1/4 gal día	\$4,000	
Ingresos por ahorro lubricantes	150	Vehículos días	1	1 1/4 gal día	\$100	
Ingresos por ahorro mantenimiento	150	Vehículos días	1	1 mes	\$50,000	
Beneficios por valorización predios	150	predios	3%	%	\$600,000	\$20,000,000

La tabla muestra los datos generales para el cálculo de los beneficios del proyecto

Fuente autoría propia

Para el cálculo de los beneficios anuales del proyecto se realizaron los siguientes cálculos.

Beneficios por disminución costo de pasajes= Vehículos día x pasajeros x 365 días x
valor ahorrado en pasajes.

Beneficios por ahorro de combustible= Vehículos día x 365 días x valor
ahorrado en combustibles.

Beneficios por ahorro de lubricantes= Vehículos día x 365 días x valor ahorrado
en lubricantes.

Beneficios por ahorro en mantenimiento= Vehículos día x 12 meses x valor ahorrado
en mantenimiento.

Beneficios por valorización de predios= Número de predios x % valorización x
\$ promedio predio.

La tabla 14 presenta los beneficios totales por periodo.

Tabla 14 *Beneficios Proyecto*

Periodo	Beneficio por disminución costo pasaje	Beneficio por ahorro combustible	Beneficio por ahorro lubricantes	Beneficio por ahorro mantenimiento	Beneficios por valorización predios	Totales
1	\$157.680.000	\$219.000.000	\$5.475.000	\$90.000.000	\$90.000.000	\$562.155.000
2	\$162.694.224	\$225.964.200	\$5.649.105	\$92.862.000	\$92.862.000	\$580.031.529
3	\$167.866.128	\$233.149.590	\$5.828.685	\$95.815.008	\$95.815.011	\$598.474.422
4	\$173.211.480	\$240.563.835	\$6.014.288	\$98.861.922	\$98.861.930	\$617.513.454
5	\$178.714.512	\$248.214.053	\$6.205.365	\$102.005.730	\$102.005.738	\$637.145.397
6	\$184.390.992	\$256.107.360	\$6.402.465	\$105.249.528	\$105.249.521	\$657.399.866
7	\$190.256.688	\$264.251.423	\$6.606.135	\$108.596.448	\$108.596.456	\$678.307.149
8	\$196.311.600	\$272.654.453	\$6.816.375	\$112.049.820	\$112.049.823	\$699.882.070
9	\$202.555.728	\$281.325.210	\$7.033.185	\$115.613.010	\$115.613.007	722.140.140
10	\$208.989.072	\$290.271.360	\$7.256.565	\$119.289.492	\$119.289.501	\$745.095.990

*La tabla muestra los beneficios obtenidos por el proyecto durante la vida útil.
Autoría propia Fuente MGA (MGA-Plan Nacional de Planeación, 2019)*

Con los datos anteriores y considerando los costos operativos, se realizó la evaluación financiera para el periodo de vida útil, y se evaluaron los indicadores financieros del proyecto, dándonos como resultado una viabilidad favorable.

En la tabla 15 se listan los indicadores financieros.

Tabla 15 *Indicadores financieros*

Indicador	Valor
Valor Actual Neto (VAN)	\$1.016.393.041,85
Tasa Rendimiento Capital Propio	12%
Tasa Interna de Retorno (TIR)	25,15 %
Relación Costo Beneficio (RCB)	1,60
Indicador Costo-Eficiencia (Costo por beneficiario)	\$788.563,37
Indicadores de costo mínimo	
Valor Presente Costos (Flujos Negativos)	\$1.687.525.602,63
Costo Anual Equivalente (CAE)	\$171.176.245,07

*La tabla 15 muestra los Indicadores del proyecto durante la vida útil
Autoría propia Fuente (MGA-Plan Nacional de Planeación, 2019)*

La tabla 16 presenta el Costo por capacidad del proyecto por producto y costo unitario en valores presente.

Tabla 16 *Costo por Capacidad*

Costo por Capacidad	
Producto	Costo unitario (valor presente)
Vía terciaria mejorada	\$49.548.061,04
Vía terciaria rehabilitada	\$7.190.656,34
Vía terciaria ampliada y/o rectificadas	\$2.681.198,21

*La tabla 16 presenta el Costo por capacidad del proyecto.
Autoría propia Fuente MGA (MGA-Plan Nacional de Planeación, 2019)*

Como indicadores de producto, se escogieron los más relevantes a tener en cuenta, los cuales se enumeran en la tabla 17.

Tabla 17 *Indicadores de Producto*

Objetivo	Producto	Indicador	Medido	Meta
1. Mantener las vías terciarias existentes en buen estado.	1.1. Vía terciaria mejorada	1.1.1 Vía terciaria mejorada	Kilómetros de vías terciaria	28,4
		1.1.2 Box culvert construidos	Número	2
		1.1.3 Placa huella construida	Metros	800
		1.1.4 Alcantarilla construida	Número	25
		1.1.5 Estructura de contención construida	Número	5
2. Realizar adecuado mantenimiento a las vías terciarias existentes.	2.1. Vía terciaria rehabilitada	2.1.1 Vía terciaria rehabilitada	Kilómetros de vías terciaria	28,4
	2.2. Vía terciaria ampliada y/o rectificadas	2.2.1 Vía terciaria mejorada	Kilómetros de vías terciaria	28,4

La tabla 17 presenta Indicadores por producto.

Autoría propia Fuente MGA (MGA-Plan Nacional de Planeación, 2019)

Como indicadores de Gestión, se tiene el siguiente indicador, el cual se enumera en la tabla 18.

Tabla 18 *Indicadores de Gestión*

	Indicador	Tipo fuente	Fuente verificación
Indicador por Proyecto	Informes de interventoría revisados	Numero	28,4

La tabla 18 presenta Indicadores de gestión por proyecto.

Autoría propia Fuente MGA (MGA-Plan Nacional de Planeación, 2019)

10. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

La Matriz de Marco Lógico (tabla 19) está basada en la organización del proyecto, esta se encuentra conducente a mostrar que con la realización efectiva de las actividades se logra la consecución de los objetivos específicos, todo basado en un escenario donde se hace posible el planteamiento y la realización de los entregables y actividades.

En la matriz se puede observar similarmente, que, al lograr la realización de los objetivos específicos, se lograra llegar a la realización del propósito que es el objetivo general del proyecto.

Igualmente, se muestra que, con la realización de lo anterior, se contribuye con las metas de los Planes de Desarrollo Municipal, Departamental y Nacional, y consecuentemente se aporta a las metas del país que tienen dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Tabla 19 *Matriz de Marco Lógico*

Matriz de Marco Lógico	
	DESCRIPCIÓN
FIN	<p>Objetivos de Desarrollo Sostenible</p> <p>Objetivo 9: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos.</p> <p>Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles</p> <p>Plan Nacional de Desarrollo: PND 2018-2022, Pacto por Colombia - Pacto por la Equidad.</p> <p>Estrategia: Pacto por la Construcción de Paz: Cultura de la legalidad, convivencia, estabilización y víctimas.</p> <p>Pacto XVI Pacto por la descentralización: Conectar territorios, gobiernos y poblaciones.</p> <p>Línea B: Estimular tanto la productividad como la equidad, a través de la conectividad y los vínculos entre la ciudad y el campo.</p>

Objetivo 1: Conectar territorios para estimular la productividad Regional (estructura espacial).

Estrategia: Implementar el Plan Nacional de Vías para la Integración Regional-PNVIR y creación de corredores estratégicos de competitividad Implementar el Plan Nacional de Vías para la Integración Regional-PNVIR y creación de corredores estratégicos de competitividad.

Plan de Desarrollo de Antioquia: (2016-2019), “Antioquia Piensa en Grande”.

Línea Estratégica 2: La Nueva Ruralidad, para vivir mejor en el campo.

Objetivo 19.4. Productividad y competitividad rural.

Programa: 19.4.2.2 Programa 2. Infraestructura de vías terciarias como apoyo a la comercialización de productos agropecuarios, pesqueros y forestales

Plan de Desarrollo de Anorí: (2016-2019), “Un Territorio de Paz”.

Línea Estratégica 1: Desarrollo Territorial e Infraestructura.

Objetivo: Mejorar la infraestructura en general del municipio buscando promover su funcionalidad y sostenibilidad.

Sector: Transporte.

Programa: Vías para que Transite la Paz.

	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FUENTE	SUPUESTOS
PROPOSITO	Mejorar la movilidad terrestre de la población urbana y rural en la zona Veredal de La Plancha entre el casco urbano y la Vereda San Isidro del municipio de Anorí en el Departamento de Antioquia.	Vía mejorada	Tipo de Fuente: Inspección.	El contratista cuenta con los medios económicos, técnicos para asumir la ejecución del proyecto.
		Medido a través de: km	Fuente: Informe interventoría de mediciones realizadas con registro fotográfico.	Se cuenta con recursos financieros para la cofinanciación.
		Meta: 28,4	Tipo de Fuente: Informe.	Las empresas prestadoras de servicios de transporte público y de mercancías, aumentan la frecuencia de los recorridos.
		Variación en tiempo de recorrido	Fuente: Informe de medición	No se presentar restricciones en la movilidad.
		Medido a través de: horas		
		Meta: 3,5		

DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FUENTE	SUPUESTOS	
			<p>El contratista cuenta con los medios económicos, técnicos para asumir la ejecución del proyecto.</p> <p>Se cuenta con recursos financieros para la cofinanciación.</p>	
COMPONENTES	<p>1.1. Vía Terciaria Mejorada:</p> <p>Se realiza mejoramiento a la vía terciaria existente, para tenerla en buen estado.</p> <p>2.1. Mantenimiento Rutinario: Se realiza adecuado mantenimiento a las vía terciaria existente.</p>	<p>Vía terciaria mejorada</p> <p>Porcentaje de obras de arte proyectados.</p> <p>Porcentaje de metros cuadrados de obras de contención proyectadas.</p> <p>Km de vía terciaria recuperada.</p> <p>Vía terciaria Mantenido</p> <p>Rendimiento en la ejecución de las obras con maquinaria adquirida.</p>	<p>Tipo de Fuente: Informe.</p> <p>Fuente: Informes de interventoría con registro fotográfico</p> <p>Registro de ejecución de las obras y programas de mantenimiento.</p> <p>Informes de gestión.</p> <p>Tipo de Fuente: Informe.</p> <p>Fuente: Informes de interventoría con registro fotográfico</p>	<p>Fenómenos naturales que retrasen la ejecución,</p> <p>No se presentan mayores cambios que modifiquen sustancialmente la ejecución del proyecto</p> <p>Se tienen los diseños de las obras de drenaje, contención y de rectificación de la vía.</p> <p>Se incrementa el tránsito vehicular en la zona.</p> <p>La temporada de lluvias no afecta el desarrollo de las obras.</p> <p>Se cuenta con maquinaria adecuada y suficiente para realizar el mantenimiento periódico de las vías.</p> <p>Se tiene contratado el personal para realizar las labores necesarias para un buen mantenimiento rutinario.</p>

DESCRIPCIÓN		INDICADOR	FUENTE	SUPUESTOS
		Porcentaje de empleos ocupados por personas de la región.	- Registro de ejecución de las obras y programas de mantenimiento. - Informes de gestión.	
ACTIVIDADES	1.1.1. Preliminares, estudios y diseños.	Informes de Interventoría revisados	Tipo de Fuente: Informe.	Se tienen los estudios y diseños completos antes de iniciar la obra.
		Unidad de Medida: Número Meta: 24	Fuente: Informes de interventoría con registro fotográfico - Contrato. - Actas. - Facturas. - Informes de estructuradores.	Se mantienen constantes los precios de los diseños.
	1.1.2. Obras de drenaje y alcantarillas.	Informes de Interventoría revisados	Tipo de Fuente: Informe.	No se presentan alteraciones del orden público.
	1.1.3. Placa huella	Unidad de Medida: Número	Fuente: Informes de interventoría con registro fotográfico	Se mantienen constantes los precios de los insumos y materiales.
	1.1.4. Muros de contención	Meta: 24		Se cuenta con mano de obra no calificada en la zona.
	1.1.5. Conformación de vía.			Se ejecutan las obras con el presupuesto establecido.
	1.1.6. Box coulverts 1.1.7. Batea.		- Contrato. - Actas. - Fotos de seguimiento. - Facturas.	

DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FUENTE	SUPUESTOS
		- Informes de interventoría. - Bitácora de obra.	
2.1.1. Ejecución del mantenimiento rutinario en la vía.	Porcentaje de vía terciaria a las que se les realiza mantenimiento.	- Contrato. - Actas. - Fotos de seguimiento. - Facturas. - Informes de interventoría. - Bitácora de obra.	El período invernal no afecta el desarrollo de las labores de mantenimiento. Se cuenta con el compromiso de las entidades competentes y la mano de obra no calificada de la comunidad de la zona.

*La tabla muestra la matriz de Marco Lógico (MML)
Fuente autoría propia.*

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

La ejecución de la alternativa que se propone se proyecta para ser realizada en un periodo de ejecución de seis meses, donde se construirá las obras necesarias de infraestructura para el mejoramiento de la vía en cuestión. Así mismo se incluye las actividades para ejecutar el mantenimiento rutinario en el mismo período de tiempo.

Ilustración 10 *Cronograma*

ACTIVIDADES/TIEMPO	RECURSOS	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes
		1	2	3	4	5	6
Vía terciaria en buen estado							
1. Estudios y Diseños							
1.1. Estudio de suelos	Profesional geotecnista						
1.2. Estudio hidrológico.	Profesional especialista en hidrología						
1.3. Diseños estructurales.	Profesional especialista en estructuras						
1.4. Estudios Ambientales	Profesional ambiental						
2. Obras de drenaje y alcantarillas (150 m)							
2.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía						
2.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.						
2.3. Fundición concreto clase F (140 kg/cm ² o 2000 PSI)	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor						
2.4. Tubería de concreto reforzado de 900 mm de diámetro interior	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora						
2.5. Relleno para Estructuras - incluye accesos	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor,						
2.6. Instalación Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor						

ACTIVIDADES/TIEMPO	RECURSOS	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes
		1	2	3	4	5	6
2.7. Fundición concreto clase D (210 kg/cm ² o 3000 PSI)	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.						
3. Placa huellas (800 m)							
3.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía						
3.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.						
3.3. Colocación Subbase Granular Clase C	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor, volqueta y vibrocompactador.						
3.4. Instalación Acero de refuerzo (Fy=4200 Kg/cm ²)	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor						
3.5. Fundición concreto clase D (f'c = 21 Mpa)	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.						
3.6. Fundición concreto ciclópeo	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.						
4. Muros de contención (194 m³)							
4.1 Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía						
4.2 Excavaciones varias sin clasificar (para la cimentación)	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor						
4.3. Instalación Filtro de geotextil (cubriendo el piso y lados)	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor						
4.4. Fundición concreto clase G (f'c = 14 Mpa), para cimentación	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.						
4.5. Colocación Gaviones de Malla de Alambre de Acero Entrelazado	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor						
4.6. Relleno para estructuras con suelo	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor y vibrocompactador.						
5. Conformación vía (4.800 m²)							

ACTIVIDADES/TIEMPO	RECURSOS	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes
		1	2	3	4	5	6
5.1. Localización y replanteo.	Equipo ejecutor de Topografía						
5.2. Conformación de la vía incluyendo cunetas en material pétreo.	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor, volqueta, vibrocompactador y motoniveladora.						
6. Box Culvert (2.5x2.0x16m)							
6.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía						
6.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.						
6.3. Instalación Acero de Refuerzo A-37 placa superior y guarda rueda	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor						
6.4. Fundición concreto clase F (140 kg/cm ² o 2000 PSI)	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.						
6.5. Fundición concreto clase D (210 kg/cm ² o 3000 PSI)	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.						
6.6. Relleno para Estructuras - incluye accesos	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor y vibrocompactador.						
7. Batea (36 m²)							
7.1. Localización y replanteo	Equipo ejecutor de Topografía						
7.2. Excavaciones varias sin clasificar	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.						
7.3. Colocación Subbase Granular Clase C	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor, volqueta y vibrocompactador.						
7.4. Instalación Acero de refuerzo (4200 Kg/cm ²)	1 Oficial encargado, 2 ayudantes con herramienta menor						
7.5. Fundición concreto clase D (f'c = 21 Mpa)	1 Oficial encargado, 5 ayudantes con herramienta menor, concretadora y vibrador.						

ACTIVIDADES/TIEMPO	RECURSOS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Mantenimiento de vía existente							
8. Mantenimientos rutinarios y periódicos de vía terciaria							
8.1. Rocería.	1 Oficial encargado, 6 ayudantes con herramienta menor						
8.2. Limpieza de alcantarillas y obras de drenaje.	1 Oficial encargado, 6 ayudantes con herramienta menor						
8.3. Limpieza de cunetas.	1 Oficial encargado, 3 ayudantes con herramienta menor						
8.4. Limpieza de derrumbes.	1 Oficial encargado, 4 ayudantes con herramienta menor, 1 retroexcavadora, volqueta.						
8.5. Perfilación de vías de derrame a la principal terciaria.	1 Oficial, 2 ayudantes con herramienta menor, volqueta, vibrocompactador y motoniveladora.						
8.6. Reparación de placa huella.	1 Oficial encargado, 3 ayudantes con herramienta menor						

*La tabla muestra el cronograma de ejecución del proyecto
Fuente autoría propia*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Renovación del Territorio-ART. (2018). *Pacto Municipal para la Transformación Regional-PMTR. Municipio de Anorí*. Obtenido de http://www.renovacionterritorio.gov.co/Documentos/planes_estrategicos/programas_de_desarrollo_con_enfoque_territorial_pdet/pactos_municipales/bajo_cauca_y_nordeste_antioqueno
- Agencia de Renovación del Territorio-ART. (s.f.). *Agencia de Renovación del Territorio-ART*. Obtenido de Agencia de Renovación del Territorio - Preguntas y Respuestas: <https://www.renovacionterritorio.gov.co/loader.php?lServicio=FAQ&lFuncion=viewPreguntas&id=41>
- Alcaldía de Anorí. (2016). *Plan de desarrollo de Anorí, Un territorio de Paz (2016-2019)*. Anorí.
- Alcaldía de Anorí. (s.f.). *Alcaldía Municipal de Anorí en Antioquia*. Obtenido de Nuestro municipio: <http://www.anori-antioquia.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Asociación de Academias de la Lengua Española. (s.f.). *Diccionario de La Lengua Española (DLE)*. Obtenido de Diccionario de La Lengua Española (DLE): <https://dle.rae.es/?id=LYf3Ibz>
- BID. (2016). *Colombia hacia un país de altos ingresos con movilidad social*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Colombia-hacia-un-País-de-Altos-Ingresos-con-Movilidad-Social.pdf>
- Consejo Privado de Competitividad. (2019). *Informe Nacional de Competitividad 2019-2020*. Bogotá: PuntoAparte.
- DANE. (12 de julio de 2019). *Boletín Técnico de Pobreza Multidimensional en Antioquia-DANE*. Obtenido de Boletín Técnico de Pobreza Multidimensional en Antioquia-DANE: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/Region_bt_pobreza_multidimensional_18_antioquia.pdf
- DANE. (3 de mayo de 2019). *Boletín Técnico de Pobreza Multidimensional en Colombia*. Obtenido de Boletín Técnico de Pobreza Multidimensional en Colombia del DANE: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_multidimensional_18.pdf

- Decreto 1735. (28 de agosto de 2001). Diario Oficial No. 44537. Bogotá DC, Colombia.
- Departamento Administrativo de Planeación-Gobernación de Antioquia. (2016). *Sistema de Información Vial de Antioquia-SIVA*. Obtenido de <http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/minisitio-siva-sistema-de-informacion-vial-de-antioquia>
- Departamento Administrativo de Planeación-Gobernación de Antioquia. (s.a). *Departamento Administrativo de Planeación-Gobernación de Antioquia*. Obtenido de Minisitio SIVA Sistema de Información Vial de Antioquia: <http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/minisitio-siva-sistema-de-informacion-vial-de-antioquia>
- Departamento Nacional de Planeación. (13 de mayo de 2016). *Mejoramiento de vías terciarias - vías de tercer orden*. Obtenido de <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/viasterciarias/ptviasterciarias.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación-DNP. (2019). *DNP-Terridata*. Obtenido de <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/05040>
- Durango Agudelo, E. A. (2016). Relación entre infraestructura vial y desarrollo económico en los municipios de Antioquia: aplicación espacial. *Investigación*. Universidad EAFIT, Medellín.
- García, J. J. (2007). ¿Existe una relación entre inversión e infraestructura de transporte y crecimiento económico? Barcelona.
- Gil Echavarría, J. E. (10 de octubre de 2019). *INFRAESTRUCTURA RURAL. Programa Colombia Rural, la apuesta para modernizar el campo*. Obtenido de Semana: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/el-pais-si-fluye/articulo/programa-colombia-rural-la-apuesta-para-modernizar-el-campo/636997>
- Gobernación de Antioquia, República de Colombia. (2016). *Ordenanza Plan de Desarrollo de Antioquia “Piensa en Grande” 2016-2019*. Obtenido de <https://www.culturantioquia.gov.co/documentos/ORDENANZA%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20DE%20ANTIOQUIA%202016-2019.pdf>
- INVÍAS. (2008). *Manual de diseño de Carreteras 2008*.
- INVÍAS. (2018). *Colombia Rural*. Obtenido de <https://colombiarural.invias.gov.co/quees>

- Jaimes G, J. P. (2014). *Análisis de la conservación de la red vial terciaria del departamento de Boyacá en la actualidad*. Bogotá DC.
- Levine, R., & Renelt, D. (1992). A sensitive analysis of cross country grow regressions. *American Economic Review*, 82, 942-963.
- MGA-Plan Nacional de Planeación. (2019). *Reporte Mejoramiento y mantenimiento de 28.4 km de la vía terciaria que conduce del casco urbano a la vereda San Isidro en el municipio de Anorí*. Bogotá DC.
- Ministerio de Transporte, Presidencia de la República de Colombia. (2001). Obtenido de Función Pública:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=14573>
- Municipio de Anorí. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal, “Anorí un Territorio de Paz” 2016-2019*. Obtenido de Plan de Desarrollo Municipal, “Anorí un Territorio de Paz” 2016-2019: <https://perfildealcaldes.socya.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Anor%C3%AD-2016-2019.pdf>
- Oficina del Alto Comisionado para la Paz. (s.f.). Obtenido de Oficina del Alto Comisionado para la Paz: <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/procesos-y-conversaciones/Paginas/mesa-de-conversaciones-con-las-farc-ep.aspx>
- Plan Nacional de Desarrollo - Presidencia de la República. (mayo de 2019). *Departamento Nacional de Planeación-DNP*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación-DNP: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>
- Presidencia de la República de Colombia. (2016). *Acuerdo Final para la terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera*. Obtenido de https://es.scribd.com/document/322147291/24-08-2016acuerdofinalfinalfinal-1472094587#fullscreen&from_embed
- Resolución 000744 de 2009- INVIAS. (4 de marzo de 2009). Bogotá DC.
- Rodriguez Salcedo, C. (15 de febrero de 2019). *Construcción. Del total de la red vial terciaria con la que cuenta Colombia, 96% está en mal estado*. Obtenido de La Republica: <https://www.larepublica.co/infraestructura/del-total-de-la-red-vial-terciaria-con-la-que-cuenta-colombia-96-esta-en-mal-estado-2828335>

Vickerman, R. (2001). Transport and Economic Growth, Assessing the benefits of Transport, OECD. 115-139. Paris.