

DOCUMENTO TÉCNICO PROYECTO FINAL

Este documento contiene los ítems que se desarrollarán en el transcurso de la Especialización en Gestión de Proyectos y darán cuenta de su proyecto final

RICARDO ENRIQUE ARDILA OSPINA

Fecha de Diligenciamiento

Diciembre de 2019

**TÍTULO PROFESIONAL QUE SE OTORGA:
ESPECIALISTA EN GESTIÓN EN PROYECTOS**

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

PROGRAMA:

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS

MEDELLÍN

2019

CONTENIDO

CONTENIDO.....	i
Lista de Tablas.....	iv
lista de figuras.....	v
LISTA DE FOTOGRAFIAS	vi
1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO.....	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1. Marco de referencia	2
2.2. Marco de Antecedentes.....	3
2.3. Marco Conceptual.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
3.1. Entorno del proyecto.....	8
3.2. Análisis de la Situación Actual.....	10
4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS.....	13
4.1. Descripción de la situación existente con relación al problema	13
4.2. Problema Central	18
4.3. Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base	18
4.4. Causas que generan el problema.....	18
4.4.1 Causas directas.	19
4.4.2 Causas indirectas.	19

4.5.	Efectos generados por el problema	19
4.5.1	Efectos directos.....	19
4.5.2	Efectos indirectos.	20
4.6	Diagrama de Árbol de Problemas.....	20
5.	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	22
5.1.	Contextualización del análisis a realizar.....	22
5.2.	Matriz de Análisis de Involucrados	22
5.3.	Población Afectada	25
5.4.	Población Objetivo.....	26
6.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....	28
6.1.	Descripción de la iniciativa.....	28
6.2.	Localización	34
6.3.	Aporte a la política pública	36
6.4.	Análisis del mercado.....	41
6.5.	Objetivo General	42
6.6.	Objetivos Específicos.....	42
6.7.	Diagrama del árbol de Soluciones	43
7.	MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS	44
8.	COSTOS DE LA ALTERNATIVA	53
8.1.	Estructura de Desglose de Trabajo	53

9.	VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS.....	58
9.1.	Identificación y definición	58
9.2.	Cuantificación de beneficios.....	58
10.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	61
11.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	64
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Obras Existentes	14
Tabla 2 Puentes existentes	14
Tabla 3 Matriz de Involucrados	23
Tabla 4 Población afectada.....	26
Tabla 5 Población objetivo directa	27
Tabla 6 Población objetivo indirecta	27
Tabla 7 Ventajas vs desventajas de las alternativas de solución	31
Tabla 8 Costos de cada alternativa de solución	32
Tabla 9 Lugar de ejecución del Proyecto	36
Tabla 10 Planes de Desarrollo que apunta el proyecto.....	37
Tabla 11 . Déficit en longitud sin intervenir la vía	41
Tabla 12 Déficit en longitud interviniendo la vía.....	42
Tabla 13. Matriz de riesgo del proyecto	44
Tabla 14 Estructura de Desglose de Trabajo- EDT.....	53
Tabla 15 Presupuesto de obra.....	55
Tabla 16 Presupuesto completo del proyecto	57
Tabla 17. Valoración de los beneficios	59
Tabla 18. Rata de cambio por año	60
Tabla 19. Beneficios valorados	60
Tabla 20. Matriz de Marco Lógico	61
Tabla 21. Cronograma de ejecución de obra	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de Problemas.....	21
Figura 2 Localización de la vía a nivel de Antioquia.....	34
Figura 3 . Localización de la vía a nivel municipal.....	34
Figura 4 Localización de la vía a nivel veredal y municipal.....	35
Figura 5 Árbol de Objetivos	43

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Punto inicial de la vía	14
Fotografía 2 Acumulación de aguas.....	15
Fotografía 3 Estrechamiento de vía.....	15
Fotografía 4 Inestabilidad de Taludes	16
Fotografía 5. Puente estrecho	16
Fotografía 6. Punto Crítico.....	17
Fotografía 7. Panorama general de la vía.....	17
Fotografía 8. Punto final de la vía.....	18

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

Para nadie es un secreto que Colombia se encuentra en vía de desarrollo y tiene un alto déficit en tema de la red vial, medio por el que se transporta el 81% de la carga total del país. (Consejo Privado de la Competitividad, 2019, pág. 106) Adicionalmente, se estima que el Sistema Nacional de Carreteras tiene una longitud de 215.988 km, de los cuales 17.382 (8%) hacen parte de la llamada Red de Primer Orden. La Red Vial de Segundo Orden suma 44.399 km (21%) y la Red de Tercer Orden, o Veredal, cuenta con 154.207 km (71%) –incluidos cerca de 12.500 km de caminos privados. Particularmente, sobre la red vial secundaria se tiene una idea más clara sobre su longitud y estado. Se sabe, por ejemplo, que cerca de 8.000 km están pavimentados, es decir, el 18%, lo que traduce que hay un déficit del 82% en pavimentación de esta importante red vial, la que básicamente une dos o más regiones (Ovalle, 2016, págs. 20,21,22). Por lo expuesto anteriormente, es necesario y urgente comenzar con la pavimentación y mejoramiento de la red vial de nuestro país para entrar en un mundo competitivo y desarrollado para generar una economía más estable y creciente, aportando a la calidad de vida de los Colombianos, empleo, inversión nacional y extranjera y sobre todo, aportando a la paz de nuestra Colombia amada.

En el desarrollo de este trabajo de grado, se argumentará la necesidad de intervenir un tramo de 75 kilómetros de vía secundaria que unirá una región importante del Departamento de Antioquia con una vía nacional que actualmente construye el gobierno nacional.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco de referencia

Según el informe de Competitividad Nacional-ICN del año 2019-2020, Colombia se encuentra en el puesto número cincuenta y ocho (58) con mejor desempeño logístico a nivel mundial (Alemania ocupa el primer puesto) es importante tener en cuenta que Colombia en el año 2016 ocupó el puesto noventa y cuatro (94). Y ocupa el puesto quinto (5) a nivel de América Latina con 2,94 puntos en una escala de 1 a 5 (Chile ocupa el primer puesto con 3,3 puntos). Este importante avance a nivel mundial fue significativo con la creación de la Agencia Nacional de Infraestructura-ANI, la Financiera de Desarrollo Nacional (FDN) y el establecimiento de la Comisión Intersectorial de Infraestructura. Aparte la ley 1508 de 2012 que estableció las asociaciones público-privadas (APP), la ley 1682 de 2013 que facilitó la expropiación de predios y temas ambientales y la ley 1882 de 2018 que fortalece la transparencia y competencia para los proyectos de infraestructura. Como resultado latente de lo anterior descrito fue la estructuración y puesta en marcha el programa de las 4G o autopistas de la prosperidad que le darán al país un impulso grande en la competitividad de desarrollo y economía a nivel mundial.

Referente al componente de Infraestructura, específicamente en el índice de conectividad de carreteras, en una escala de 0 a 100, Colombia tiene 47,93 puntos, ocupando el puesto número trece (13) de dieciocho (18) a nivel de América Latina (México ocupa el primer puesto con 93,49). Esta baja calificación se debe a dos aspectos: el primero porque las mismas obras viales que se están ejecutando actualmente a nivel nacional como las 4G o autopistas de la prosperidad generan afectaciones a la calidad del servicio debido a los desvíos, cierres parciales y totales que se deben implementar en el desarrollo de las obras, lo que se proyecta que en los próximos 5 años se mantendrá esta situación; y el segundo punto, el más

significante, es la reducida inversión que las entidades del estado realizan a mejorar las vías existentes en específico las secundarias y terciarias. En Colombia, más del 73% de la carga es transportada por carretera, el 25,5% se realiza por vía férrea (dentro de éste el 99% corresponde al carbón) y el 1% es fluvial. (Consejo Privado de la Competitividad, 2019, págs. 98-101)

Por lo anterior, se requiere contribuir a subir el índice de conectividad de carreteras con la ejecución de este proyecto que a continuación se estructura.

2.2. Marco de Antecedentes

Se enuncian los referentes de experiencias anteriores que soportan la intervención a realizar, ya sea porque no han funcionado correctamente en otras oportunidades y demuestran la necesidad de realizar otro tipo de inversiones, o porque han sido exitosas en otros ámbitos y se utilizan como caso de éxito para nuestro proyecto.

El Gobierno Nacional luego de firmado el acuerdo de paz con las FARC el pasado 1 de diciembre de 2016, creó la Agencia de Renovación del territorio – ART con la misión de implementar el punto uno de dicho acuerdo llamado la Reforma rural Integral – RRI. Dicha agencia dentro de su esquema organizacional interno, estableció a nivel nacional 16 subregiones que contienen los 170 municipios de Colombia que quedaron dentro de dicho acuerdo de paz y fueron escogidos por su índice de pobreza, alta afectación del conflicto armado y ausencia administrativa y del estado. Dentro de esas subregiones, se encuentra la denominada Bajo Cauca y Nordeste Antioqueño que se compone por trece (13) municipios, los cuales son: Nechí, El Bagre, Zaragoza, Caucasia, Cáceres y Tarazá correspondientes al bajo cauca; Valdivia, Ituango y Briceño correspondientes al norte y Anorí, Amalfi, Segovia y Remedios correspondientes al nordeste.

La ART durante el año 2017 y 2018 realizó la construcción de los llamados Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial – PDET con las comunidades, las cuales fueron los actores principales en esta construcción, organizaciones de base y administraciones municipales. Allí se plasmaba todas las necesidades de las comunidades que fueron afectadas por el conflicto armado y por la ausencia del gobierno durante los 50 años de conflicto. El ejercicio fue que visualizaran su municipio y su territorio en un corto, mediano y largo plazo en su estado ideal, de cómo se soñaban su municipio. Cabe resaltar que la ART sólo realizó la logística y administración de este programa, nunca impuso su voluntad en la construcción de los PDET.

Finalmente, el 14 de diciembre de 2018 se firmaron los trece (13) Pactos Municipales de Transformación Regional – PMTR, uno por municipio y se firmó un Pacto de Acción de Transformación Regional – PATR por la subregión bajo cauca y nordeste antioqueño. Lo anterior, se realizó igualmente en las quince (15) subregiones restantes y en los 157 municipios restantes a nivel nacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, del Pacto de Acción de Transformación Regional – PATR surgió la necesidad por la comunidad de mejorar, ampliar y pavimentar la vía que conduce del casco urbano del municipio de Amalfi al municipio de Remedios en su corregimiento llamado Santa Isabel para conectar con las llamadas autopistas de la prosperidad que pasan por este último municipio. (Agencia de Renovación del Territorio, 2018)

Por otra parte, el municipio de Amalfi actualmente cuenta con 280 km de vías en toda su extensión, de los cuales se han pavimentado a la fecha cero (0) km, lo que equivale a 0% de los km totales. (Consulta directa con la administración municipal de Amalfi). Con este proyecto de pavimentación de 75 km se aporta en un 26,8% al porcentaje pavimentado actual, quedando finalmente el índice de pavimentación en el municipio de Amalfi en 26,8 %.

2.3. Marco Conceptual

A continuación, se describen una serie de conceptos básicos técnicos que son importantes tener en cuenta para una mejor comprensión de este documento.

Pavimento: es aquella estructura conformada por un conjunto de capas de materiales seleccionados y superpuestos, que reciben en forma directa las cargas del tránsito y los transmiten al suelo en forma uniforme y disipada. Estas capas deben de estar adecuadamente compactadas hasta alcanzar la resistencia especificada. Todo pavimento debe proporcionar una superficie de rodamiento de adecuado funcionamiento, capaz de resistir las cargas durante la vida útil de diseño. Las condiciones necesarias para su buen funcionamiento son las siguientes: ancho apropiado, resistencia adecuada al deslizamiento y a las cargas impuestas por el tráfico, buena adherencia y desagüe eficiente. (Materiales, s.f.)

Alcantarilla: tipo de obra de drenaje transversal, que tiene por objeto dar paso rápido a un cuerpo de agua que, al no poder canalizarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro la vía (INVIAS, 2008)

Calzada: zona de la vía destinada a la circulación efectiva de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado. (INVIAS, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2008). (INVIAS, 2008)

Mantenimiento periódico: comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables relativamente prolongados, destinados primordialmente a recuperar los deterioros ocasionados por el uso o por fenómenos naturales o agentes externos (Ley 1682. Ley de infraestructura). También podrá contemplar la construcción de algunas obras de drenaje menores y de protección en la vía. Las principales actividades son: reconfiguración y recuperación de la banca, limpieza mecánica y reconstrucción de cunetas, escarificación del material de afirmado existente, extensión y compactación de material para recuperación de los

espesores de afirmado iniciales, reposición de pavimento en algunos sectores, reparación de obras de drenaje, restablecimiento de demarcación lineal y señalización vertical (cuando aplique). (Departamento Nacional de Planeación, 2018, pág. 5)

Mantenimiento rutinario: se refiere a la conservación continua (a intervalos menores de un año), con el fin de mantener las condiciones óptimas para el tránsito y uso adecuado de la infraestructura de transporte (Ley 1682. Ley de infraestructura). Las principales actividades son: remoción de derrumbes, rocería, limpieza de obras de drenaje, reconstrucción de cunetas; reconstrucción de zanjas de coronación; reparación de baches en afirmado o parcheo en pavimento, perfilado y compactación de la superficie, riegos de vigorización de la capa de rodadura, limpieza y reparación de señales (cuando aplique). (Departamento Nacional de Planeación, 2018, pág. 6)

Talud: paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén. (Departamento Nacional de Planeación, 2018, pág. 6)

Base granular: se denomina base granular a la capa granular localizada entre la subbase granular y la capa de rodadura, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización. (Departamento Nacional de Planeación, 2018, pág. 5)

Subbase granular: la capa granular localizada entre la subrasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

(ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN INVIAS 2013). (Departamento Nacional de Planeación, 2018, pág. 6)

Subrasante: Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento. (MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS INVIAS 2008). (Departamento Nacional de Planeación, 2018, pág. 6)

Índice de Desempeño Logístico: El Índice de Desempeño Logístico o LPI por sus siglas en inglés, es una medición realizada por el Banco Mundial con el objetivo de mostrar y describir las tendencias globales en materia de Logística. El LPI fue lanzado por primera vez en 2007 y fue diseñado para medir los componentes periféricos de la cadena de suministro, como el transporte y la facilitación comercial. El LPI se encarga de medir la eficiencia de las cadenas de suministro de cada país y como esta se desenvuelve en el comercio con otros países (socios comerciales). Una logística ineficiente conlleva a un alza de los costos del comercio y por ende reduce la integración global afectando a los países en desarrollo que buscan competir en el mercado global. (Consejo Nacional de Competitividad, 2016).

PDET: Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial. Son los programas que se realizaron en los 170 municipios que quedaron en el acuerdo de paz entre el Gobierno Nacional y las FARC.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Entorno del proyecto

Amalfi es un municipio andino de Colombia, en la parte más septentrional de la Cordillera Central y en la subregión Nordeste del departamento de Antioquia. Limita por el norte con los municipios de Anorí y Segovia, por el este con los municipios de Segovia, Remedios y Vegachí, por el sur con los municipios de Vegachí, Yalí, Yolombó y Gómez Plata, y por el oeste con los municipios de Guadalupe y Anorí. Con una extensión de 147 kilómetros cuadrados, es uno de los municipios más grandes del departamento con una población de 22.714 habitantes (2019). La cabecera municipal con una población de 11.500 habitantes, se localiza en el Valle de La Víbora y sobre una región montañosa y rica en minería y reservas hídricas que han atraído desde la segunda mitad del siglo XIX a colonos de otras regiones de Antioquia. (Wikipedia, 2019)

A lo largo de la historia, el municipio de Amalfi ha sufrido las consecuencias del conflicto armado teniendo 8.738 personas desplazadas por la violencia y fueron secuestradas 48 personas. (Departamento Nacional de Planeación, s.f.)

Por otra parte, el Municipio de Remedios es un municipio de Colombia, localizado en la subregión nordeste del departamento de Antioquia. Limita por el norte con el municipio de Segovia, por el este con el departamento de Bolívar y el municipio de Yondó, por el sur con los municipios de Yondó, Puerto Berrío, Yolombó y Yalí, y por el oeste con los municipios de Vegachí y Amalfi. Remedios tiene una extensión de 1985 kilómetros cuadrados, con una población de aproximadamente 32.057 habitantes (2019), por lo menos dos terceras partes habitan en el área rural. Es una región montañosa y húmeda, el relieve es muy accidentado, ya que se localiza en el sector Andino concretamente en el ramal de Remedios, perteneciente a la cordillera central. (Wikipedia, 2019)

A lo largo de la historia, el municipio de Remedios ha sufrido las consecuencias del conflicto armado teniendo 11.730 personas desplazadas por la violencia y fueron secuestradas 74 personas. (Departamento Nacional de Planeación, s.f.)

Más del 90% del territorio de Amalfi y Remedios es rural, alrededor del 50% de la población habita los núcleos zonales rurales, además la producción económica en su mayor parte proviene de las zonas campesinas; sin embargo, también es el foco de desigualdad más amplio que tienen los municipios, con profundos conflictos asociados a la tenencia de la tierra, al bajo índice de desarrollo económico y aprovechamiento productivo del territorio, lo que se ha agravado con factores de impacto como el conflicto armado, la debilidad institucional, la ineficiente fiscalización, pocos avances en saneamiento básico y los mega proyectos de impacto que han generado cambios profundos en el clima y desplazamientos de la población, lo que implica también procesos de transición de costumbres de vida y pérdida de arraigo. Y adicionalmente, en la actualidad se presenta una alta informalidad de las unidades mineras existentes en el municipio, lo que genera alto deterioro del medio ambiente, prostitución y altos índices de violencia. (Alcaldía de Amalfi, 2016)

Dentro de los problemas identificados, según los Planes de Desarrollo de cada municipio 2016-2019, se encuentran: La vocación productiva del municipio de Amalfi no está completamente definida, hay baja cobertura de sistemas de abastecimiento y saneamiento en el área rural, hay mediana cobertura de electrificación rural y telecomunicaciones, baja productividad del sector agrícola y del sector pecuario, insuficiente oferta de programas de emprendimiento, poco desarrollo turístico, alta accidentalidad en las carreteras, mayores tiempos de desplazamientos, incremento de costos de bienes y servicios, pérdidas de las cosechas, población carente de educación formal y atención en salud. Todo lo anterior, es a

causa de la deficiente conectividad terrestre con que cuentan actualmente los municipios de Amalfi y Remedios. (Alcaldía de Amalfi, 2016)

3.2. Análisis de la Situación Actual

El regular estado de la vía entre la zona urbana del municipio de Amalfi y el municipio de Remedios en el corregimiento de Santa Isabel, limita la intercomunicación terrestre de la población rural entre ambos municipios. Lo cual incrementa los costos y acceso de los servicios sociales y económicos de las poblaciones. Adicionalmente, por el municipio de Remedios actualmente se encuentra en ejecución la vía Magdalena 2, la cual hace parte de las llamadas autopistas de cuarta generación, 4G o autopistas de la prosperidad, lo que obliga a la comunidad de Amalfi a conectarse con esta vía que será de una alta importancia a nivel nacional para que puedan sacar sus productos y así ampliar su economía local. Y no sólo se conectaría el municipio de Amalfi a esta autopista de la prosperidad, sino todos los municipios de la región del Nordeste Antioqueño.

La mala intercomunicación terrestre de la vía secundaria entre los municipios de Amalfi y Remedios, genera efectos negativos en la productividad y competitividad de las regiones. De esta manera, se presenta una regular movilización en las vías por los pasos restringidos, aumento de los tiempos de viaje y un efecto directo en el incremento de los costos de operación, lo que se traduce en una mala economía en las regiones.

Estas deficiencias también afectan el traslado de pacientes hacia los hospitales o centros de salud, inasistencia de estudiantes a escuelas y colegios y pérdida o sobrecostos de los productos que se comercializan en la región.

Unos estudios abordados sobre el tema indican que:

“Actualmente se estima que el Sistema Nacional de Carreteras tiene una longitud de 215.988 km, de los cuales 17.382 (8%) hacen parte de la llamada Red de Primer Orden, gestionada por el Instituto Nacional de Vías

(INVÍAS) y la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). La Red Vial de Segundo Orden suma 44.399 km (21%) y la Red de Tercer Orden, o Veredal, cuenta con 154.207 km (71%) –incluidos cerca de 12.500 km de caminos privados–, los cuales están bajo la gestión de los departamentos, los distritos, los municipios e INVÍAS.

Por otra parte está la Red Secundaria, compuesta por carreteras de calzada bidireccional, con o sin pavimento. Durante largo tiempo hubo desconocimiento sobre las características de esta red, pero gracias a la realización del Plan Vial Regional (PVR), adelantado por el Ministerio de Transporte (MT), actualmente se tiene una idea más clara sobre su longitud y estado. Se sabe, por ejemplo, que cerca de 8.000 km están pavimentados y que los volúmenes de tránsito son, por lo general, inferiores a 500 vehículos por día.” (Ovalle, 2016)

Por todo lo anterior, es necesario que la comunidad cuente con esta vía en perfecto estado para que haya una intercomunicación de forma segura y cómoda del municipio de Amalfi y gran parte de la subregión del nordeste antioqueño a la autopista de la prosperidad que pasará por el municipio de Remedios en el corregimiento de Santa Isabel, con lo cual se generan ahorros en los costos de transporte, poder comercializar sus productos y acceder a servicios como salud y educación de buena calidad, generación de empleo, directo e indirecto; dinamización de la economía por la utilización de bienes y servicios locales y por el aumento de usuarios de las vías; reducción en los tiempos de desplazamiento; apoyo a proyectos productivos de la zona beneficiada de empresarios tanto de la región como externos.

La importancia del proyecto radica en que esta herramienta incrementa la capacidad de adaptación a nuevos estilos de vida. Alrededor de la vía se crea institucionalidad, compromisos, participación, control social, gobernabilidad y se promueve la cultura del cuidado. Las comunidades son comprometidas, lo que ha permitido mantener la vía; tienen la capacidad de organizarse y de planificar sus territorios en función de su desarrollo local y regional.

El desarrollo del proyecto, tendrá un impacto positivo debido a que la región del Nordeste Antioqueño, en especial el municipio de Amalfi ha sufrido directamente la violencia por parte

de los grupos armados al margen de la ley, a lo que el gobierno nacional busca darle una transformación positiva a este sector, es así como aportar al mejoramiento de la vía objeto de estudio permite generar mejor bienestar en una comunidad ausente de gobierno y afectados por la guerra durante varias décadas.

Por último, el desarrollo del proyecto aporta a la generación de confianza, transformación del campo y respuesta a las necesidades expresadas por las comunidades.

El municipio de Amalfi actualmente cuenta con 280 km de vías en toda su extensión, de los cuales se han pavimentado a la fecha cero (0) km, lo que equivale a 0% de los km totales. (Consulta directamente con la administración municipal de Amalfi) Con este proyecto de pavimentación de 75 km se aporta en un 26,8% al porcentaje pavimentado actual, quedando finalmente el índice de pavimentación en el municipio de Amalfi en 26,8 %.

4. ANÁLISIS DE PROBLEMAS

4.1. Descripción de la situación existente con relación al problema

Actualmente es difícil la intercomunicación terrestre de la población rural del municipio de Amalfi y en general de la región del nordeste Antioqueño, dado que por un lado las vías se encuentran en mal estado, intransitables o con restricciones de paso de vehículos y adicionalmente, se realiza un deficiente mantenimiento por no decir en muchos casos no se realiza mantenimiento. La vía que conduce del casco urbano del municipio de Amalfi al Corregimiento Santa Isabel en el municipio de Remedios, esto en el Departamento de Antioquia, tiene deterioro de la superficie para la circulación de vehículos o no han sido atendidos los puntos críticos. Hay situaciones que aportan al deterioro, como algunos tratamientos anteriores que se hicieron con deficiencias y la falta de mantenimiento.

Esto genera congestiones en las vías por pasos restringidos, junto con el aumento de los tiempos de viaje y baja comercialización de productos del municipio. Se retrasan actividades como el acceso oportuno a servicios médicos, hay un aumento en los costos de transporte de carga y pasajeros, también inasistencia de estudiantes a escuelas y colegios, junto con un incremento de los precios de los productos de la región.

Las familias deben de invertir más dinero en transporte y canasta familiar, y los servicios de transporte informal empiezan a generalizarse con costos más altos para la gente. Todo lo anterior, reduce las oportunidades de desarrollo integral de los habitantes.

En la actualidad, el desplazamiento entre el casco urbano del municipio de Amalfi y el Corregimiento de Santa Isabel del municipio de Remedios es de 3 horas en condiciones de verano y alrededor de 4.5 horas en época de invierno, lo que genera altos costos para transportar las cosechas de la zona, altos costos en tarifas del transporte público y mala calidad de vida por el tiempo que se pierde estando en un vehículo.

La vía tiene una longitud total de 75 km y un ancho promedio de 4.50m. Cuenta actualmente con las siguientes obras:

Tabla 1 Obras Existentes

TIPO DE OBRA	CANTIDAD
Alcantarillas	92
Puentes	12
Box-Couvert	1
Derrumbes	3

*La tabla muestra las obras en el momento existentes.
Autoría propia*

Los puentes existentes tienen las siguientes medidas:

Tabla 2 Puentes existentes

LONGITUD (m)	CANTIDAD
30	2
20	1
6	9

*La tabla muestra la cantidad y longitud de puentes existentes.
Autoría propia*

A continuación, se muestra un registro fotográfico del estado actual de la vía.

Fotografía 1 Punto inicial de la vía



Punto inicial de la vía en el casco urbano del municipio de Amalfi

Fotografía 2 *Acumulación de aguas*



Punto crítico acumulación de agua por falta de obras de drenaje

Fotografía 3 *Estrechamiento de vía*



Estrechamiento de la vía por deslizamiento de tierra

Fotografía 4 *Inestabilidad de Taludes*



Remociones de masa en taludes inestables

Fotografía 5. *Puente estrecho*



Puente existente angosto y sin barandas de seguridad

Fotografía 6. Punto Crítico



Punto crítico de la rasante de la vía

Fotografía 7. Panorama general de la vía



Panorama de un tramo de la vía

Fotografía 8. Punto final de la vía



Punto final de la vía en el Corregimiento Santa Isabel del municipio de Remedios

4.2. Problema Central

Dificultad en la comunicación terrestre de la población rural del municipio de Amalfi - Antioquia en la vía que conectará con las autopistas de la prosperidad en el municipio de Remedios – Antioquia

4.3. Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base

- Longitud: cero (0) kilómetros pavimentados. Meta: 75 km pavimentados.
- Tiempo: Cuatro punto cinco (4.5) horas. Meta: 1.5horas

4.4. Causas que generan el problema

La difícil intercomunicación terrestre en el Municipio de Amalfi es generada por el deficiente o nulo mantenimiento tanto periódico como rutinario que le hacen a las vías, en particular a la vía entre el casco urbano de Amalfi y el Corregimiento de Santa Isabel en Remedios, imposibilitando el paso en épocas de invierno. Finalmente, en cuanto al mantenimiento, se requiere mejorar, estandarizar y ejecutar los procedimientos de los mantenimientos tanto periódicos como rutinarios.

A continuación se describen las causas que generan el problema:

4.4.1 Causas directas.

Las causas directas del problema central son:

- El trazado de la vía no cumple con las especificaciones técnicas requeridas.
- Mal estado de la vía y
- Deficiente o nulo mantenimiento que se realiza a ésta.

4.4.2 Causas indirectas.

Las causas indirectas del problema central son:

- Deterioro de la capa superficial por falta de drenajes.
- Falta de gestión y voluntad política.
- Falta de equipos para el mantenimiento de las vías.
- Presencia de grupos armados.
- Limitación de recursos por parte de los Municipios de Amalfi y Remedios para la intervención en el mantenimiento de la vía.

4.5. Efectos generados por el problema

Los efectos del problema central generan un bajo crecimiento económico, problemas sociales, de salud, desplazamiento de la comunidad entre los más destacados. A continuación, se enuncia cada uno de ellos.

4.5.1 Efectos directos.

1. Dificultad de acceso entre la zona urbana y rural de Amalfi y las autopistas 4G.
2. Poco desarrollo económico en la población.
3. Poco desarrollo turístico.

4.5.2 Efectos indirectos.

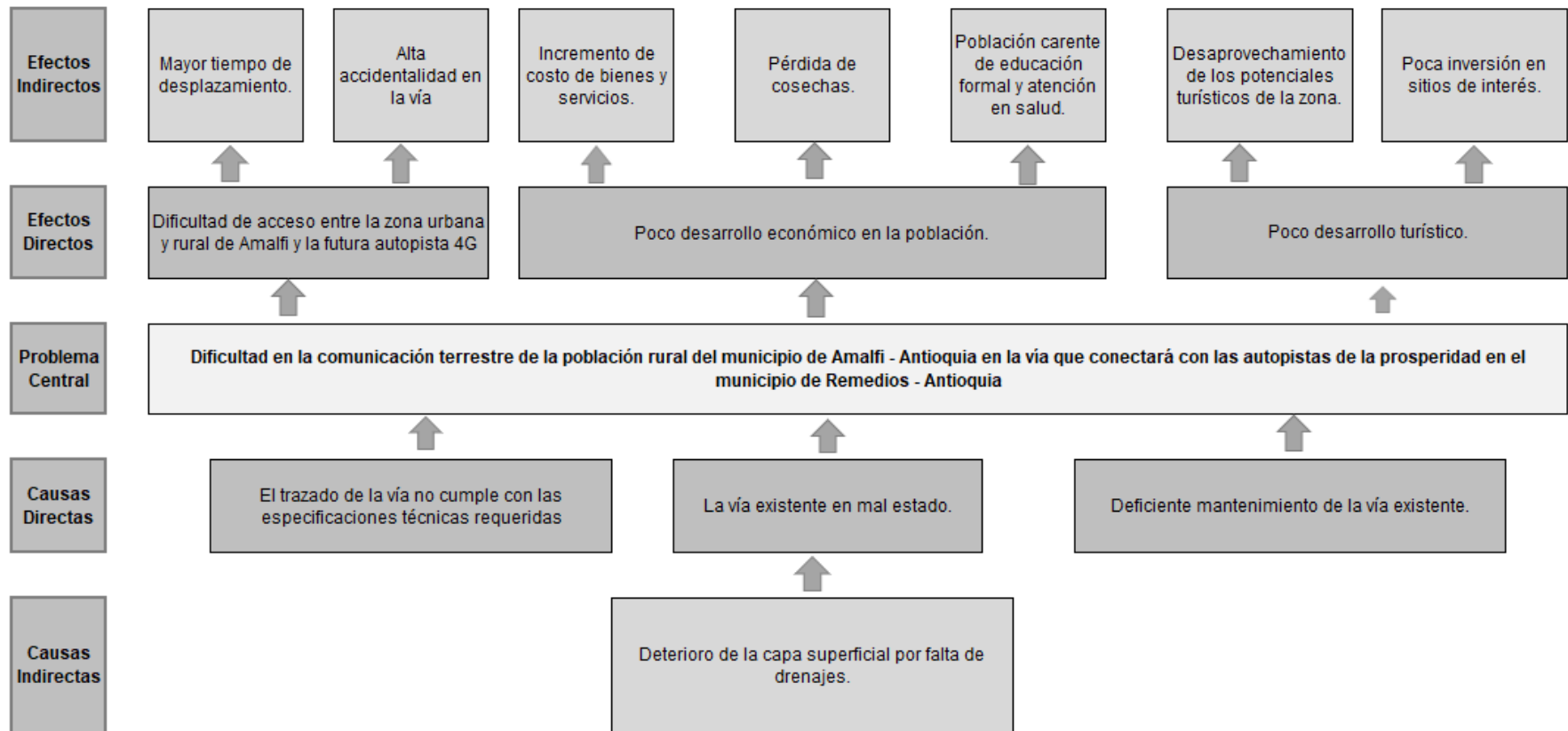
4. Mayor tiempo de desplazamiento.
5. Incremento de costo de bienes y servicios
6. Pérdida de cosechas.
7. Población carente de educación formal y atención en salud.
8. Desaprovechamiento de los potenciales turísticos de la zona.
9. Poca inversión en sitios de interés

4.6 Diagrama de Árbol de Problemas

A continuación, se presenta el árbol de problemas del proyecto.

Árbol de Problemas

Figura 1 *Árbol de Problemas*



Autoria propia

5. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

5.1. Contextualización del análisis a realizar.

Para la identificación de los involucrados o participantes, se tuvo en cuenta un panorama muy general y particular a la vez de las personas o entidades relacionadas directamente con el proyecto clasificándolas en las categorías de: Beneficiario, Cooperante, Oponente y afectado. Adicionalmente, se describen las expectativas que tiene cada uno de ellos frente al proyecto y finalmente, se propone una contribución o gestión que debe hacer el proyecto frente a cada uno de los involucrados.

5.2. Matriz de Análisis de Involucrados

Tabla 3 *Matriz de Involucrados*

ACTOR	INTERESES - EXPECTATIVAS	POSICIÓN	CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
Población campesina.	Mejorar su calidad de vida al poder acceder con mayor facilidad a los bienes y servicios.	Beneficiario	Mano de obra no calificada, para la ejecución del proyecto. Personal conocedor de los sitios de interés de la zona.
Vecinos a la vía	Preocupación por tener que vender las fajas de terreno que se requieren para ejecutar el proyecto.	Opositores	Socializar los estudios y diseños de la vía, presentando los beneficios que trae el proyecto. Pagar un valor comercial acorde a la ley referente a las fajas de terreno.
Niños	Mejor accesibilidad a la educación, en tiempo y distancia. Mayor proyección y conocimiento.	Beneficiarios	Mejor accesibilidad a establecimientos educativos y de salud.
Conductores	Mejorar sus condiciones laborales. Mejorar el sitio de trabajo.	Beneficiarios	Prestación de servicio eficiente. Conocimiento de los puntos críticos en las vías. Conocimiento de tiempos de viaje.

ACTOR	INTERESES - EXPECTATIVAS	POSICIÓN	CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
Propietarios de las empresas de transporte.	Aumentar sus flotas de vehículos para el transporte público. Aumentar las ganancias y rentabilidad de las empresas.	Beneficiarios	Mejorar flota de Vehículos Costos bajos de transporte de los productos generados en las veredas.
Productores	Mejorar sus ingresos al tener cosechas en buen estado y mejor pagas. Menores costos de producción.	Beneficiarios	Mano de obra no calificada para el mejoramiento de las vías. Conocimiento de los cultivos producidos en la zona.
Administración del Municipio de Amalfi	Mejorar las condiciones de vida de los habitantes y obtener credibilidad en su gestión.	Cooperantes	Posible Aporte de recursos. Posible aporte de los Estudios y diseños. Legalización de las vías.
Gobernación de Antioquia	Mejorar las condiciones de vida de los habitantes y obtener credibilidad en su gestión.	Cooperantes	Posible Aporte de recursos. Posible aporte de los Estudios y diseños. Legalización de las vías.
Fondo Nacional de Regalías	Mejorar las condiciones de vida de los habitantes y obtener credibilidad en su gestión.	Cooperantes	Aporte de recursos para los Estudios y diseños. Aporte de los recursos para la ejecución del proyecto

ACTOR	INTERESES - EXPECTATIVAS	POSICIÓN	CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
Inversionistas turísticos	Desarrollo del potencial de la zona. Aumento de turistas y ganancias.	Beneficiarios	Conocimiento de la zona.

La tabla muestra la matriz de involucrados del proyecto describiendo los intereses, posición y contribución al proyecto. Autoria propia

La técnica cualitativa que se considera se puede aplicar en la evaluación de impacto en el proyecto es entrevista, donde por medio de ésta se puede obtener información sobre la percepción de las personas frente al proyecto, qué opinan, si han percibido que su calidad de vida ha mejorado, entre otras.

Las técnicas cuantitativas que se deben realizar al proyecto son: Encuesta y medición Directa.

Encuesta para cuantificar el nivel de satisfacción de las personas directamente beneficiadas por la ejecución del proyecto. Se considera que se deben hacer en la etapa ex -antes y ex -post, es decir, antes y después de la intervención de la vía.

Medición Directa para saber el número de vehículos que transitan por la vía en determinadas épocas del año. Toma de mediciones de tiempo de desplazamiento de los vehículos entre el punto de inicio y el punto de llegada. Lo anterior, para calcular algunos indicadores mencionados en La Matriz de Indicadores de Resultados-MIR.

5.3. Población Afectada

La población directamente afectada son diecisiete (17) veredas, once (11) de Amalfi y seis (6) de Remedios, las cuales se localizan en el área aferente a la vía.

Tabla 4 Población afectada

MUNICIPIO	VEREDAS QUE ATRAVIESA	ID	No de habitantes afectados
AMALFI	LA GURRIA	1	254
	EL RIO	2	54
	BOQUERON	3	339
	RISARALDA	4	332
	LA MARIA	5	404
	LA CLARA	6	369
	MONTEBELLO	7	444
	MONOS	8	25
	AREBAS BLANCAS	9	160
	SAN MIGUEL	10	133
	EL CRUCERO MATA	11	125
	ZONA URBANA	12	12,696
	Subtotal		15,335
REMEDIOS	EL SILENCIO	13	79
	OCA	14	74
	SAN JUAN DE CAPOTAL	15	60
	SAN ANTONIO	16	187
	LA MARIPOSA	17	26
	CAMELIA QUINTANA	18	68
	CENTRO POBLADO DE SANTA ISABEL	19	852
		Subtotal	
	Total		16,681

(Gobernación de Antioquia, 2007, pág. 41 y 47)

(Departamento Nacional de Planeación, s.f.)

5.4. Población Objetivo

La población directamente impactada son diecisiete (17) veredas, once (11) de Amalfi y seis (6) de Remedios, las cuales se localizan en el área aferente a la vía. Adicionalmente, la población indirectamente beneficiada es el resto de la población del municipio de Amalfi y los municipios de la región del Nordeste antioqueño: Anorí, Campamento, Guadalupe, Carolina y Gomez Plata, ya que esta vía se convierte en una importante arteria vial para dicha región conectando con las autopistas de la prosperidad ó 4G, particularmente con la conexión norte, que actualmente se encuentra en construcción.

Tabla 5 Población objetivo directa

MUNICIPIO	VEREDAS QUE ATRAVIESA	ID	No de habitantes afectados
AMALFI	LA GURRIA	1	254
	EL RIO	2	54
	BOQUERON	3	339
	RISARALDA	4	332
	LA MARIA	5	404
	LA CLARA	6	369
	MONTEBELLO	7	444
	MONOS	8	25
	AREBAS BLANCAS	9	160
	SAN MIGUEL	10	133
	EL CRUCERO MATA	11	125
	ZONA URBANA	12	12,696
	Subtotal		15,335
REMEDIOS	EL SILENCIO	13	79
	OCA	14	74
	SAN JUAN DE CAPOTAL	15	60
	SAN ANTONIO	16	187
	LA MARIPOSA	17	26
	CAMELIA QUINTANA	18	68
	CENTRO POBLADO DE SANTA ISABEL	19	852
		Subtotal	
	Total		16,681

(Gobernación de Antioquia, 2007, pág. 41 y 47)

(Departamento Nacional de Planeación, s.f.)

Tabla 6 Población objetivo indirecta

MUNICIPIO	No de habitantes afectados
AMALFI (RESTO DE POBLACIÓN)	7,379
ANORÍ	17,962
CAMPAMENTO	8,839
GUADALUPE	6,324
CAROLINA	3,474
GÓMEZ PLATA	13,417
TOTAL	57,395

(Departamento Nacional de Planeación, s.f.)

6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Para darle solución al problema central: “Dificultad en la comunicación terrestre de la población rural del municipio de Amalfi - Antioquia en la vía que conectará con las autopistas de la prosperidad en el municipio de Remedios – Antioquia” se tiene varias alternativas de solución las cuales se describen a continuación:

6.1. Descripción de la iniciativa.

Se tienen cuatro alternativas de solución que se analizarán cada una hasta obtener con argumentos la mejor y la más conveniente al proyecto.

1. Mejorar la vía aplicando pavimento rígido, es decir, dejando la superficie en concreto.
2. Mejorar la vía aplicando pavimento articulado, es decir, dejando la superficie en adoquín.
3. Mejorar la vía aplicando pavimento flexible, es decir, dejando la superficie en asfalto.
4. Mejorar la vía aplicando base granular, es decir, dejando la superficie en material afirmado.

Los criterios según la naturaleza del proyecto y de la situación problemática que se aborda son:

- A. Análisis socio-ambiental
- B. Análisis técnico
- C. Análisis de costos

Hay que tener en cuenta que este tipo de proyecto no es sólo unir un municipio con las autopistas 4G, sino que es unir toda una subregión del departamento de Antioquia con las autopistas 4G o de prosperidad, por lo que se requiere tener una vía con unas excelentes

especificaciones técnicas, dado que se incrementará en un alto porcentaje el tráfico vehicular al conectar con una vía de orden nacional.

Por lo anterior, se descarta la alternativa No 4 ya esta no cumple con unas altas especificaciones técnicas para este tipo de vía.

Es importante aclarar que las alternativas de solución hacen referencia sólo a la estructura de la rodadura, ya que las demás obras que componen el mejoramiento de la vía, tales como: obras de drenaje, obras de contención, obras de estabilización de taludes, señalización y urbanismo, son fundamentales y obligadas independiente del tipo de estructura de rodadura, es decir, lo que marca la pauta como solución de alternativas es la estructura de rodadura.

Se procede entonces a realizar los respectivos análisis a los criterios escogidos anteriormente.

A. Análisis socio-ambiental

Dentro de los estudios técnicos que hay que realizar, se debe contemplar el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), el cual es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental, como es el caso, de acuerdo Decreto 2041 del 15 octubre de 2014. Este estudio deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad.

Posteriormente, se debe implementar un plan de manejo socio-ambiental durante la ejecución de la obra que contempla básicamente los siguientes componentes:

- Divulgación. (Vallas informativas, plegables, volantes, etc.)
- Restitución de bienes afectados. (Actas de vecindad)
- Atención y participación ciudadana
- Capacitación del personal de obra
- Cobertura vegetal

- Flora y Fauna
- Tala y trasplante de especies arbóreas
- Manejo de Demoliciones y desechos de construcción
- Almacenamiento y manejo de materiales
- Manejo de campamentos e instalaciones provisionales
- Manejo de maquinaria, equipos y transporte
- Manejo de residuos sólidos, combustibles, aceites y sustancias químicas
- Manejo de estructuras y aseo de la obra
- Manejo de aguas superficiales
- Manejo de excavaciones y rellenos
- Control de emisiones atmosféricas y ruido
- Manejo de redes de servicios públicos
- Manejo de patrimonio arqueológico e histórico

Adicionalmente, se requiere realizar el estudio de conectividad ecológica y el estudio arqueológico.

Es importante resaltar que el plan socio-ambiental es el mismo para las alternativas de solución que se están analizando. Por lo tanto, continúan las tres alternativas para su análisis.

B. Análisis técnico

El Pavimento rígido (concreto): consiste en una estructura de subbase granular alrededor de unos 25cm de espesor y una losa de concreto alrededor de 25cm de espesor.

El Pavimento articulado (adoquín): consiste en una estructura de subbase granular alrededor de unos 25 cm de espesor, una base granular de unos 20 cm de espesor, una capa de arena de asiento de unos 6 cm de espesor y los adoquines para tráfico pesado (normalmente son de un espesor de 8 cm).

El Pavimento flexible (asfalto): consiste en una estructura de subbase granular alrededor de unos 25 cm de espesor, una base granular de unos 25 cm de espesor, una base asfáltica MDC 1 de unos 12 cm de espesor y una carpeta asfáltica MDC 2 de unos 11 cm de espesor.

Es importante resaltar, que lo anterior depende de los resultados que arrojen los estudios geotécnicos y de pavimentos.

A continuación, se presenta un cuadro con las ventajas y desventajas de cada tipo de pavimento:

Tabla 7 *Ventajas vs desventajas de las alternativas de solución*

TIPO DE PAVIMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Rígido	+ Mayor vida útil (hasta 50 años) + Requiere de poco mantenimiento.	- Alto costo - Superficie rugosa, lo que implica mayor desgaste a las llantas de los vehículos.
Articulado	+ Fácil de construir. + Estético. + Fácil de reparar	- Alto costo - Requiere de un mantenimiento entre 6 meses a un año. - Menor vida útil (hasta 10 años) - Se deteriora muy fácil y en forma continua.

TIPO DE PAVIMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Flexible	+ Costo más bajo que los dos anteriores.	
	+ Carpeta de rodadura más fina, lo que implica menor desgaste a las llantas de los vehículos.	- Menor vida útil (hasta 20 años) respecto al rígido
	+ Requiere de un mantenimiento periódico alrededor cada 2 años.	

*La tabla describe las ventajas y desventajas que tiene cada alternativa de solución.
Autoría propia*

Teniendo en cuenta el cuadro anterior, se descarta el pavimento articulado dado que tiene muchas más desventajas respecto a los otros dos tipos de pavimentos y adicionalmente, no es recomendado técnicamente para este tipo de vías.

C. Análisis de costos

Teniendo en cuenta que ya fue descartado el pavimento articulado, se realiza este análisis a los pavimentos rígidos y flexibles.

En la siguiente tabla se especifican los costos por cada estructura y el valor por kilómetro.

Tabla 8 Costos de cada alternativa de solución

TIPO DE PAVIMENTO	CAPA	CANT (m3/km)	VALOR UNITARIO (\$/m3)	VALOR TOTAL (\$/km)	VALOR TOTAL (\$/km)
Rígido	SBG	1750	\$ 150,000	\$ 262,500,000	
	Losa en concreto	1750	\$ 1,000,000	\$ 1,750,000,000	\$ 2,012,500,000
Flexible	SBG	1750	\$ 150,000	\$ 262,500,000	
	BG	1750	\$ 220,000	\$ 385,000,000	\$ 1,771,000,000
	MDC 1	840	\$ 650,000	\$ 546,000,000	

MDC 2	770	\$ 750,000	\$ 577,500,000
-------	-----	------------	----------------

La tabla muestra los costos de cada alternativa por kilómetro construido. Autoría propia

Definiciones:

- SBG: Sub base granular
- BG: Base granular
- MDC 1: Mezcla Densa en Caliente Tipo 1
- MDC 2: Mezcla Densa en Caliente Tipo 2

Notas:

- Se tuvo en cuenta el ancho promedio de vía de 7m.
- Las cantidades manejadas fueron las descritas en el análisis técnico.

Por lo anterior, se puede concluir que el tipo de pavimento flexible es menos costoso que el pavimento rígido, por lo que se elige finalmente la alternativa: “Mejorar la vía aplicando pavimento flexible, es decir, dejando la superficie en asfalto”. A esto, se le debe sumar las obras hidráulicas para evacuación de las aguas lluvias; obras tipo alcantarillas, obras de contención para estabilizar la vía y los taludes; obras de urbanismo como siembra de árboles y grama; ampliación y repotenciación de los puentes existentes; instalación de toda la señalización tanto vertical como horizontal y todas las barreras de seguridad para garantizarle a los usuarios un viaje ameno y seguro en todo sentido.

Ya que en el momento de estructurar el proyecto no se cuenta con los estudios y diseños para pavimentar los 75 km de vía, se debe gestionar en una primer etapa los recursos ante el OCAD PAZ (fuente de financiación del proyecto del SGR para municipios PDET) para realizar todos los estudios y diseños que se requieren, es decir, la etapa de preinversión y adicionalmente, obtener la licencia ambiental y permisos de obra. En la segunda y última etapa una vez se tengan los estudios, diseños, licencia y permisos, se debe gestionar de nuevo ante el

OCAD PAZ los recursos para ejecutar el proyecto, es decir, la etapa de inversión y sostenibilidad.

6.2. Localización

El proyecto se encuentra ubicado en la región del Nordeste Antioqueño específicamente entre el centro poblado del municipio de Amalfi y El Corregimiento Santa Isabel del municipio de Remedios. La Georreferenciación es: Punto inicial de la vía, Zona Urbana del municipio de Amalfi: Latitud: $6^{\circ} 54'27,10''$ N. Longitud: $75^{\circ} 4'12,20''$ O. Punto final de la vía, Corregimiento de Santa Isabel del municipio de Remedios: Latitud: $6^{\circ} 56'40,30''$ N. Longitud: $74^{\circ} 44'34,70''$ O

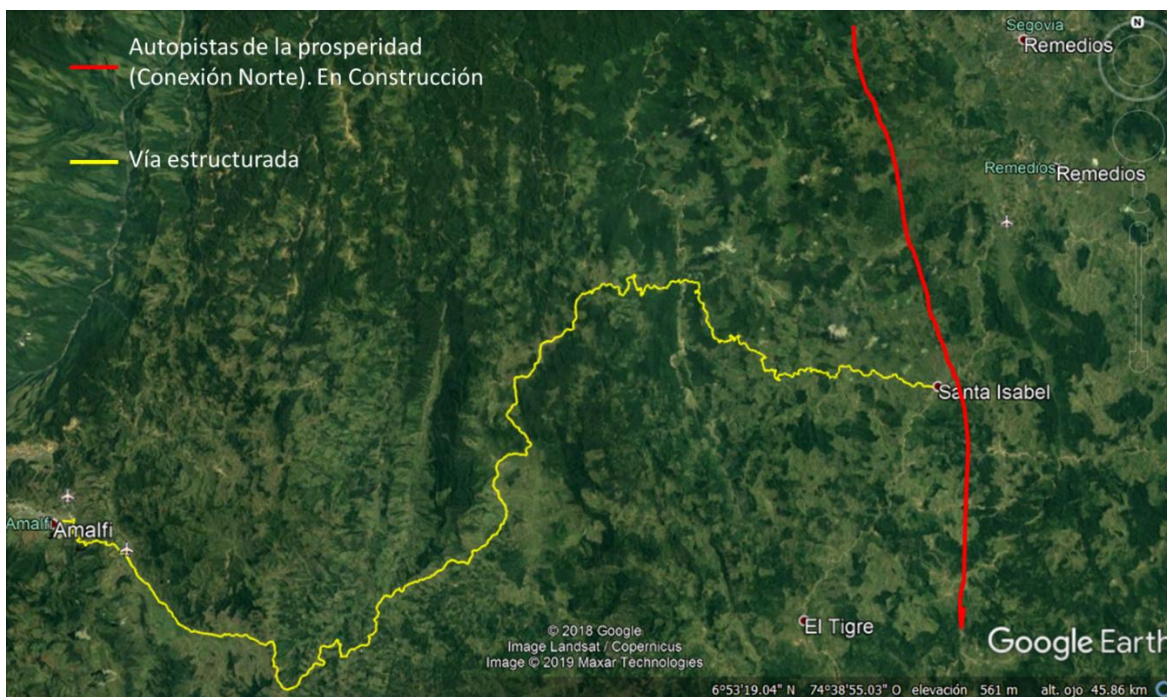
En las siguientes figuras se muestra la localización de la vía a intervenir.

Figura 2 Localización de la vía a nivel de Antioquia



Ubicación de la vía respecto al Departamento de Antioquia. Autoría propia

Figura 3 . Localización de la vía a nivel municipal



Ubicación de la vía respecto a la Autopista 4G (Conexión Norte). Autoría propia

Figura 4 Localización de la vía a nivel veredal y municipal



Ubicación de la vía a nivel municipal y veredal. Autoría propia

El proyecto será desarrollado en la región Andina de Colombia, específicamente en el Departamento de Antioquia, ver detalle a continuación:

Tabla 9 Lugar de ejecución del Proyecto

Región	Departamento	Municipio	Centro Poblado	Localización específica
Andina	Antioquia	Amalfi y Remedios	Municipio de Amalfi	Vía que une el centro poblado del municipio de Amalfi y El Corregimiento Santa Isabel del municipio de Remedios

La tabla muestra el lugar del proyecto desde nivel nacional a nivel municipal. Autoría propia

6.3. Aporte a la política pública

El proyecto le aporta a la política pública en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 en dos pactos. Al Plan de Desarrollo Departamental de la Gobernación de Antioquia y al Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Amalfi, estos últimos de los años 2016-2019. A continuación, se detalla lo mencionado anteriormente.

Plan Nacional de Desarrollo: PND 2018-2022 Pacto por Colombia - Pacto por la Equidad

Pacto: Pacto por el emprendimiento, la formalización y la productividad: una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos.

Línea: Campo con progreso: una alianza para dinamizar el desarrollo y la productividad de la Colombia rural.

Objetivo: Destinar al menos el 50 % de la inversión sectorial hacia la provisión de bienes y servicios públicos.

Pilar Plan Marco de Implementación - PMI: 1.2. Infraestructura y adecuación de tierras.

Estrategia: Pacto por la Construcción de Paz: Cultura de la legalidad, convivencia, estabilización y víctimas.

Pacto: Pacto por la descentralización: Conectar territorios, gobiernos y poblaciones.

Línea: Estimular tanto la productividad como la equidad a través de la conectividad y los vínculos entre la ciudad y el campo.

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

Estrategia o instrumento: Implementación del Plan Nacional de Vías para la Integración Regional-PNVIR y creación de corredores estratégicos de competitividad para mejorar la red vial regional (red terrestre, fluvial y aeropuertos). El PNVIR da prioridad a los nodos dinamizadores de subregiones funcionales y a los municipios PDET.

Tabla 10 Planes de Desarrollo que apunta el proyecto

Plan de desarrollo nacional				
Objetivos de desarrollo sostenible		2018-2022 “Pacto por Colombia – Pacto por la Equidad”		
Objetivo de desarrollo sostenible impactar	Programa	Línea estratégica	Componente	Proyecto
1. Fin de la pobreza.	Pacto por el emprendimiento, la formalización y la	Campo con progreso: una alianza para dinamizar el desarrollo y la productividad	Destinar al menos el 50 % de la inversión sectorial hacia la	Pacto por la Construcción de Paz: Cultura de

10. Reducción de las desigualdades.	productividad: una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos.	de Colombia rural.	la	provisión de bienes y servicios públicos.	la legalidad, convivencia, estabilización y víctimas
16. Paz, justicia e instituciones sólidas.					
17. Alianzas para lograr los objetivos.					
1. Fin de la pobreza.	Pacto por la descentralización:	Estimular	Conectar	Implementaci	ón del Plan
2. Hambre cero	Conectar territorios, gobiernos y poblaciones	tanto la productividad como la equidad a través de la conectividad y los vínculos entre la ciudad y el campo.	territorios para estimular la productivid ad regional (estructura espacial).	ón del Plan Nacional de Vías para la Integración Regional- PNVIR y creación de corredores estratégicos de competitividad para mejorar la	
3. Salud y bienestar					
6. Agua limpia y saneamiento					
7. Energía asequible y no contaminante					

8. Trabajo decente y crecimiento económico.	red vial regional (red terrestre, fluvial y aeropuertos). El
9. Industria, innovación e infraestructura	PNVIR da prioridad a los nodos
10. Reducción de las desigualdades	dinamizadores de subregiones funcionales y a
11. Ciudades y comunidades sostenibles.	los municipios PDET.
12. Producción y consumo responsables	
13. Acción por el clima	
15. Vida de ecosistemas terrestres	
16. Paz, justicia e	

instituciones

sólidas.

17. Alianzas

para lograr los

objetivos.

Plan de desarrollo departamental			Plan de desarrollo municipal		
2016-2019 "Antioquia Piensa en grande"			2016-2019 "Amalfi amor y Pasión de todos"		
Línea					
Línea estratégica	Componente	Proyecto	Línea estratégica	Componente	Proyecto
Competitividad e infraestructura.	Infraestructura.	Mejorar la infraestructura de transporte para promover la competitividad y el desarrollo de las	Competitividad e Infraestructura . principio orientador: por un territorio de vanguardia y conectado con el mundo	Infraestructura para la competitividad	Mejorar las condiciones de conectividad física del Municipio, a través de la construcción y mantenimiento de obras, para ampliar el aprovechamiento de las oportunidades,

comunidad
es

la integración
local y la
proyección a
otros contextos
de carácter
supra municipal,
con condiciones
de
competitividad.

(Presidencia de la Republica, 2018)
(Gobernación de Antioquia, 2016)
(Alcaldía de Amalfi, 2016)

6.4. Análisis del mercado

El análisis del mercado se mide tres años antes y tres años después respecto al año que se estructura el proyecto. La oferta se mide como la longitud de vía en buen estado y la demanda como longitud total de la vía. Este cálculo es el resultado de un análisis cualitativo y de capacidad de la vía.

A continuación, se muestra una tabla con el análisis de la oferta y la demanda.

Tabla 11 . Déficit en longitud sin intervenir la vía

Año	Oferta [km]	Demanda [km]	Déficit [km]
2016	37.5	75	-37.5
2017	30	75	-45
2018	22.5	75	-52.5
2019	18.75	75	-56.25
2020	16.5	75	-58.5
2021	8.7	75	-66.3
2022	3.75	75	-71.25

Autoría propia

Tabla 12 Déficit en longitud interviniendo la vía

Año	Oferta [km]	Demanda [km]	Déficit [km]
2016	37.5	75	-37.5
2017	30	75	-45
2018	22.5	75	-52.5
2019	18.75	75	-56.25
2020	16.5	75	-58.5
2021	8.7	75	-66.3
2022	3.75	75	-71.25
2023	75	75	0
2024	75	75	0
2025	75	75	0

Autoría propia

6.5. Objetivo General

Mejorar la comunicación terrestre de la población rural del municipio de Amalfi - Antioquia en la vía de 75 km que conectará con las autopistas de la prosperidad en el municipio de Remedios - Antioquia.

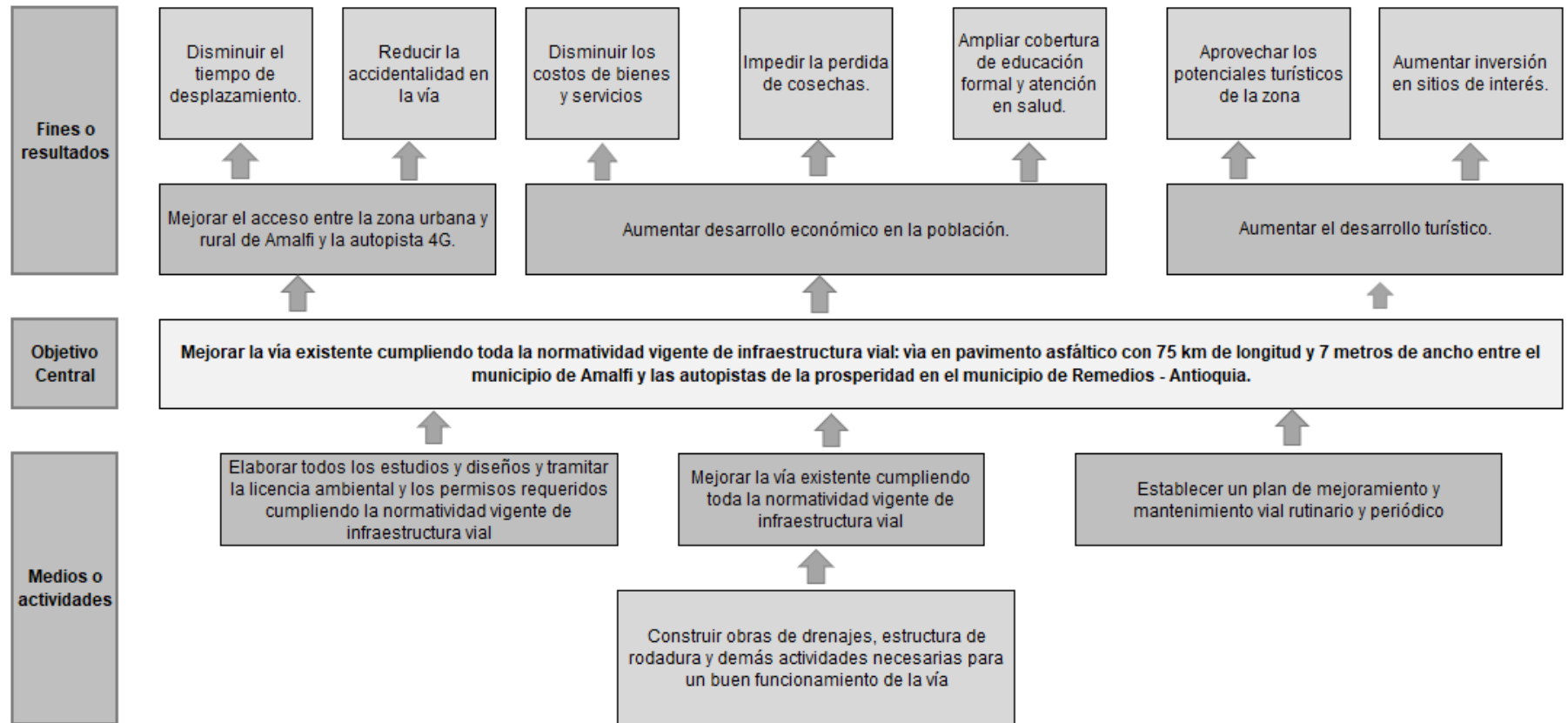
6.6. Objetivos Específicos

1. Elaborar todos los estudios y diseños y tramitar la licencia ambiental y los permisos requeridos cumpliendo la normatividad vigente de infraestructura vial
2. Mejorar la vía existente cumpliendo toda la normatividad vigente de infraestructura vial.
3. Establecer un plan de mejoramiento y mantenimiento vial rutinario y periódico.

6.7. Diagrama del árbol de Soluciones

Se procede a mostrar el árbol de soluciones u objetivos en el siguiente esquema.

Figura 5 *Árbol de Objetivos*



Fuente propia

7. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS

Como todo proyecto independiente del campo, tipo, ubicación, etc., se tienen riesgos al ejecutarlos y éste no es la excepción. Se identificaron diecinueve (19) riesgos, algunos bajos otros medios y otros de alto impacto que pueden entorpecer el buen desarrollo del proyecto. A continuación, se describe cada uno de ellos donde se le imparte en una escala del 1 al 100 la probabilidad de ocurrencia, el impacto generado en el proyecto en la misma escala, los efectos que generan en caso de materializarse y las medidas de mitigación que se deben implementar para disminuir la ocurrencia del riesgo.

Tabla 13. *Matriz de riesgo del proyecto*

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
1	Costos	Fallas en la implementación de estándares, especificaciones y normatividad	4	4	Inconformidad y reclamaciones por parte de la comunidad y entidades territoriales competentes. Accidentes de tránsito por no cumplir con las especificaciones geométricas de vías secundarias. Exigencia de la póliza de garantía de calidad de la obra. Aumenta la frecuencia	Hacer cumplir durante la construcción de la vía todas las especificaciones técnicas que acogen este tipo de obra, mediante un control exigente, claro e innegociable de parte de la interventoría y dueña de la obra.

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
----	----------------	------------------------	--------------	---------	--------	-----------------------

de los mantenimientos y mejoramientos de la vía.

2	Financieros	Manejos indebidos de los recursos económicos destinados al proyecto.	60	80	Retrasos en la ejecución del proyecto. Desviación del recurso del proyecto. Fracaso del proyecto.	La entidad dueña del proyecto debe regirse estrictamente por el manual de contratación vigente, para seleccionar de una forma transparente y legal tanto al contratista que ejecutará la obra como al interventor que vigilará la obra. La entidad dueña del proyecto debe realizar rendición de cuentas a la comunidad, contribuyendo al buen gobierno y la transparencia de la destinación de los recursos públicos.
3	Administrativos	No se encuentra el personal idóneo en la región	60	80	Inconformidad en la población por el no cumplimiento del proyecto. Baja calidad de los productos. Mala implementación de las especificaciones y normatividad. Sobrecostos en el	Contratar una empresa casa talentos que provea el personal idóneo para el desarrollo del proyecto.

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFEECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
					proyecto.	
					Desmotivación en el equipo de trabajo.	
4	Técnicos	Deficiencia en la calidad de los materiales adquiridos	60	80	<p>Genera baja calidad de la obra.</p> <p>Sobrecostos en los entregables del proyecto.</p> <p>Desperdicio de materiales y adquisiciones innecesarias.</p>	<p>Realizar un adecuado estudio de mercado para contratar con los mejores proveedores y así adquirir los mejores materiales para la construcción.</p> <p>Realizar una adecuada estructuración de los cronogramas de las etapas del proyecto.</p>
5	Operacionales	Deficiente e insuficiente información técnica proveniente de los estudios y diseños	3	4	<p>Retrasos en la ejecución de actividades.</p> <p>Sobrecostos en el proyecto.</p> <p>No aprobación de los entregables satisfacción.</p>	<p>Generar un adecuado listado de actividades, revisándolo constantemente.</p> <p>Tener en el equipo de trabajo personal experto en programación y control de ésta.</p>
6	Asociados a fenómenos de origen	Hallazgos arqueológicos	3	4	<p>Retrasos en la programación del proyecto.</p> <p>Paralización parcial o</p>	<p>Realizar un estudio arqueológico en la etapa de estudios y diseños.</p>

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, evolución, entre otros.			total de la obra. Sobrecostos en el proyecto. Incumplimiento en la entrega del proyecto. Realizar actividades adicionales no previstas.	Implementar un plan de manejo arqueológico en obra de acuerdo al estudio realizado.
7	Economía nacional y/o internacional	Variación de los precios acordados con los proveedores.	60	60	Sobrecostos en el proyecto. Reducción del alcance del proyecto. Deficiencia de insumos para la ejecución de la obra.	Formalización de las ofertas comerciales mediante la elaboración de contratos claros y respaldados mediante una configuración de garantías constituidas en favor del contratante.
8	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, evolución, entre otros.	Aumento de las lluvias en la zona donde se ejecutará la obra o donde puede afectar el proyecto.	80	60	Retrasos en obra y por tanto del proyecto. Sobrecostos en el proyecto. Afectación a la maquinaria utilizada en obra.	Considerar en el presupuesto de obra planes de contingencia para este tipo de eventos, como: instalación de plástico invernadero, obras temporales de manejo de aguas, protección de materiales en sus acopios.

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
9	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, evolución, entre otros.	Aumento de temporada de sequía en la zona donde se ejecutará la obra o donde puede afectar el proyecto.	4	4	Afectación a la salud de los trabajadores de la obra. Desprendimiento de material particulado. Contaminación del aire y afectación a la salud de la población.	Tener en obra un carro tanque permanente para regar agua en todos los frentes de obra. Mantener hidratados al personal de obra. Suministrar de tapabocas tanto al personal de obra como a la comunidad directamente afectada.
10	Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público.	Problemas de orden público	4	4	Suspensión de actividades, por tanto, retrasos en el proyecto. Muertes violentas a los participantes del proyecto. Extorsión al contratista de obra lo cual afecta el presupuesto de obra y del proyecto en general.	Mantener una constante comunicación con las fuerzas armadas de la región y solicitarles un acompañamiento periódico en todos los frentes de obra.

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
11	Asociados a fenómenos de origen humano no intencional es: aglomeración de público	Resistencia de la comunidad a los cierres totales y parciales de la vía a intervenir por la ejecución de las obras.	40	60	<p>Manifestaciones durante le ejecución de la obra.</p> <p>Bloqueos en la vía lo que obstaculiza la salida y entrada de los vehículos de la obra.</p> <p>Acciones violentas contra el personal y la maquinaria de la obra.</p> <p>Sobrecostos en el proyecto.</p> <p>Retrasos en la programación y por tanto en los entregables del proyecto.</p> <p>Paralización temporal de las obras a ejecutar.</p>	<p>Socializar con la comunidad el alcance de las obras y ser claros en los contratiempos y beneficios que se puedan generar durante la construcción de la obra, las veces que sea necesario.</p>
12	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, evolución, entre otros.	Deslizamientos de taludes con pendientes pronunciadas.	40	60	<p>Sobrecostos en obra.</p> <p>Muertes en los participantes de la obra.</p> <p>Retrasos en la ejecución de obra y demás etapas del proyecto.</p> <p>Cambios drásticos en el alcance del proyecto.</p> <p>Necesidad de realizar</p>	<p>Detectar en la etapa de estudios y diseños este tipo de fallas, para tomar allí las decisiones pertinentes.</p>

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
					estudios y/o diseños adicionales no previstos.	
13	De costos	Posibles ajustes al presupuesto con base en los estudios y diseños	40	60	<p>Indisponibilidad de contratación de recursos y adquisiciones necesarias.</p> <p>Limitación del alcance del proyecto.</p> <p>Fracaso del proyecto.</p> <p>Investigaciones de los entes de control.</p> <p>No cumplimiento de los objetivos.</p>	<p>Realizar una adecuada estructuración de todas las actividades que se requieren para la elaboración del presupuesto.</p> <p>Generar un adecuado listado de actividades, revisándolo constantemente.</p> <p>Tener en el equipo de trabajo personal experto en presupuestos de obra.</p>
14	Técnicos	Deficiencia en el seguimiento y control del proyecto	40	60	<p>Sobrecostos en el proyecto.</p> <p>Retrasos en la programación y por tanto en los entregables del proyecto.</p> <p>Genera otros riesgos que no estaban previstos.</p>	<p>Realizar un adecuado seguimiento y control durante todas las etapas del proyecto con personal experto en el tema.</p>

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
15	Técnicos	Utilización de maquinaria en mal estado por el contratista	40	60	Retrasos en la programación y por tanto en los entregables del proyecto. Sobrecostos en el proyecto.	Dejar estipulado por parte del contratista de obra, la constitución de pólizas de garantía de calidad del servicio prestado.
16	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, evolución, entre otros.	Ocurrencia de Catástrofes naturales de gran envergadura o impacto	20	60	Mala calidad de la vía Paralización temporal o definitiva de las obras a ejecutar. Sobrecostos en obra. Averías en los equipos y maquinaria. Muertes en los participantes de la obra. Retrasos en la ejecución de obra y demás etapas del proyecto. Cambios drásticos en el alcance del proyecto. Necesidad de realizar estudios y/o diseños adicionales no previstos.	Establecer un plan de acción y de evacuación en la obra en la ocurrencia de este tipo de eventos. Capacitar al personal del proyecto y la comunidad aferente al proyecto de qué hacer y cómo reaccionar frente a estas situaciones fortuitas. Conocer los contactos de las entidades de apoyo frente a estas situaciones y establecer el personal que puede tener ese contacto.
17	Administrativos	Cambio en prioridades políticas de los cooperantes del proyecto	2	4	Fracaso del proyecto por la no aceptación y continuidad del proyecto en el gobierno actual.	Socializar con los candidatos a las alcaldías de los municipios de Amalfi y Remedios para hacerles conocer las ventajas y

ID	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
18	Asociados a fenómenos de origen humano.	Presentación de ausencias temporales o permanentes del personal administrativo y profesional del proyecto	3	4	Suspensión del presupuesto asignado. Sobrecostos en la contratación del personal. Pérdida de procesos y memoria del proyecto, lo que genera reprocesos y retrasos.	del beneficios que tiene el proyecto y las consecuencias que puede generar la no continuidad de éste. Constituir pólizas de responsabilidad civil extracontractual, con el fin de amparar la posible ocurrencia de siniestros con víctimas mortales. Tener a todo el personal afiliado a la seguridad social. Capacitar al personal con apoyo de la ARL y capacitadores de seguridad industrial.
19	Técnicos	Deficiencia en la calidad del plan de mantenimiento periódico y rutinario	60	80	Genera baja calidad del mantenimiento. Sobrecostos en los trabajos del mantenimiento. Reduce la vida útil del proyecto	Realizar exámenes médicos periódicos al personal. Realizar un adecuado plan de mantenimiento periódico y rutinario cumpliendo toda la normatividad aplicable a ello.

8. COSTOS DE LA ALTERNATIVA

8.1. Estructura de Desglose de Trabajo

El proyecto contempla un objetivo central y dos específicos. El primer objetivo trata de la obra física a ejecutar y contempla nueve productos o lotes, que estos a su vez contienen sus respectivas actividades para poder lograr dichos productos. El segundo es generar un plan (documento) de mantenimiento periódico y rutinario claro y conciso para que el ente territorial (sea la Gobernación de Antioquia por ser una vía secundaria o sean los municipios de Amalfi y Remedios por estar en jurisdicción de ellos) se implemente este plan acorde a lo estipulado en el documento y así garantizarle al proyecto una adecuada y larga vida útil. Finalmente, se muestran todas las actividades que se deben realizar para obtener estos productos con sus respectivos valores. En las siguientes dos tablas se encuentra toda la información descrita anteriormente.

Tabla 14 Estructura de Desglose de Trabajo- EDT

Mejorar la vía existente cumpliendo toda la normatividad vigente de infraestructura vial: vía en pavimento asfáltico con 75 km de longitud y 7 metros de ancho.		
Objetivo 1. Elaborar todos los estudios y diseños y tramitar la licencia ambiental y los permisos requeridos cumpliendo la normatividad vigente de infraestructura vial	Objetivo específico 2. Mejoramiento de la vía entre el municipio de Amalfi y el Municipio de Remedios en el corregimiento Santa Isabel cumpliendo toda la normatividad vigente de infraestructura vial	Objetivo específico 3. Establecer un plan de mejoramiento y mantenimiento vial rutinario y periódico

1. ESTUDIOS Y DISEÑOS	2. LICENCIAS Y PERMISOS	3. ACTIVIDADES PRELIMINARES	4. MOVIMIENTOS DE TIERRA	5. CONCRETOS	6. OBRAS HIDRÁULICAS	7. VÍAS	8. OBRAS COMPLEMENTARIAS	9. PLANES DE MANEJO	10. PLAN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO
1.1. Realizar todos los Estudios y Diseños que se requieren para ejecutar el objetivo central	2.1. Licencia ambiental	3.1. Preliminares	4.1. Movimientos de Tierra	5.1. Acero	6.1. Rondas de coronación	7.1. Pavimentos	8.1. Paisajismo	9.1. Plan de Manejo o Socio-Ambiental	10.1. Generar un documento guía donde se dan las directrices de implementación del plan de mantenimiento periódico y rutinario de la vía
		3.2. Demoliciones	4.2. Entibados	5.2. Concretos	6.2. Manejo de aguas		8.2. Redes de Energía	9.2. Plan de Manejo de Tránsito (General)	
			4.3. Llenos estructurales	5.3. Apoyos elastoméricos y juntas (Puentes)	6.3. Alcantarillas		8.3. Alumbrado Público		
							8.4. Señalización Vertical y Horizontal		

*La tabla muestra la Estructura de Desglose de Trabajo acorde al árbol de objetivos.
Autoría propia*

Tabla 15 *Presupuesto de obra*

LOTES DE TRABAJO Y ACTIVIDADES	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Valor total
3. ACTIVIDADES PRELIMINARES				\$ 1,040,648,765
3.1. Preliminares				\$ 0
3.1.1. Localización y replanteo	m2	\$ 1,647	525,000	\$ 864,675,000
3.1.2. Provisionales para personal	gl	\$ 40,000,000	1	\$ 40,000,000
3.1.3. Provisionales para acopio de materiales	gl	\$ 60,000,000	1	\$ 60,000,000
3.2. Demoliciones				\$ 0
3.2.1. Demoliciones de estructuras	m3	\$ 89,381	850	\$ 75,973,765
4. MOVIMIENTOS DE TIERRA				\$ 1,237,530,000
4.1. Movimientos de Tierra				
4.1.1. Movimientos de tierra	m3	\$ 38,500	19,500	\$ 750,750,000
4.2. Entibados				
4.2.1. Construcción de entibados	m2	\$ 22,750	6,000	\$ 136,500,000
4.3 Llenos estructurales				
4.3.1. Llenos estructurales para alcantarillas	m3	\$ 43,785	8,000	\$ 350,280,000
5. CONCRETOS				\$ 4,123,937,290
5.1. Acero				
5.1.1. Instalación de acero de refuerzo	kg	\$ 4,950	150,940	\$ 747,153,000
5.2. Concretos				\$ 0
5.2.1. Colocación de concreto	m3	\$ 592,953	5,680	\$ 3,367,973,040
5.3. Apoyos elastoméricos y juntas (Puentes)				\$ 0
5.3.1. Instalación de juntas en las ampliaciones de puentes	und	\$ 352,450	25	\$ 8,811,250
6. OBRAS HIDRÁULICAS				\$ 16,174,339,360
6.1. Rondas de coronación				
6.1.1. Construcción de rondas de coronación en los taludes inestables	m	\$ 118,660	2,107	\$ 250,000,000
6.2. Manejo de aguas				\$ 0
6.2.1. Desvío de quebradas o afluentes para construir las alcantarillas	m3	\$ 37,200	4,032	\$ 150,000,000
6.3. Alcantarillas				\$ 0
6.3.1. Construcción de Alcantarillas. Incluye todas las actividades y elementos	und	\$ 15,994,437	658	\$ 10,524,339,360
6.3.2. Construcción de cunetas a lo largo de la vía	m	\$ 35,000	150,000	\$ 5,250,000,000
7. VÍAS				\$ 132,825,000,000
7.1. Pavimentos				
7.1. Aplicación de Sub-Base Granular	m3	\$ 150,000	131,250	\$ 19,687,500,000

LOTES DE TRABAJO Y ACTIVIDADES	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Valor total
7.2. Aplicación de Base Granular	m3	\$ 220,000	131,250	\$ 28,875,000,000
7.3. Aplicación de pavimento MDC 1	m3	\$ 650,000	63,000	\$ 40,950,000,000
7.4. Aplicación de pavimento MDC 2	m3	\$ 750,000	57,750	\$ 43,312,500,000
8. OBRAS COMPLEMENTARIAS				\$ 7,394,284,667
8.1. Paisajismo				\$ 0
8.1.1. Siembra de árboles	und	\$ 115,000	150	\$ 17,250,000
8.1.2. Siembra de grama	m2	\$ 14,500	12,000	\$ 174,000,000
8.2. Redes de Energía				\$ 0
8.2.1. Construcción de redes de energía	acometida	\$ 245,700	240	\$ 58,968,000
8.3. Alumbrado Público				\$ 0
8.3.1. Construcción de redes de Alumbrado Público	und	\$ 453,333	20	\$ 9,066,667
8.4. Señalización Vertical y Horizontal				\$ 0
8.4.1. Instalación de señalización vertical. Incluye barreras de seguridad	und	\$ 379,000	2,500	\$ 947,500,000
8.4.2. Aplicación de señalización horizontal	m	\$ 27,500	225,000	\$ 6,187,500,000
9. PLANES DE MANEJO				\$ 1,000,000,000
9.1. Plan de Manejo Socio-Ambiental	gl	\$ 800,000,000	1	\$ 800,000,000
9.2. Plan de Manejo de Tránsito (General)	gl	\$ 200,000,000	1	\$ 200,000,000
10. PLAN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO				\$ 500,000
10.1. Generar un documento guía donde se dan las directrices de implementación del plan de mantenimiento periódico y rutinario de la vía	gl	\$ 500,000	1	\$ 500,000
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 163,796,240,082
INTERVENTORÍA			9.00%	\$ 14,741,661,607
ADMINISTRACIÓN			20.00%	\$ 32,759,248,016
UTILIDAD			5.00%	\$ 8,189,812,004
IMPREVISTOS			3.00%	\$ 4,913,887,202
IMPUESTOS			10.00%	\$ 16,379,624,008
COSTO TOTAL				\$ 240,780,472,919
			Valor km	\$ 3,210,406,306

Autoría propia

Por otra parte, en la siguiente tabla se presenta el presupuesto de todo el proyecto desde la etapa de preinversión, inversión y operación.

Tabla 16 *Presupuesto completo del proyecto*

ETAPAS	ACTIVIDAD	META	TIEMPO	COSTOS
PREINVERSION	1- Análisis de la situación (Dx)	Un documento		\$ 7,501,667
PREINVERSION	2- Elaboración de estudios y diseños	Un documento		\$ 1,229,980,000
PREINVERSION	3- Estructuración del proyecto	Un documento		\$ 30,170,000
INVERSION	4- Socialización	7 talleres		\$ 27,615,000
INVERSION	5- Adquisición predial	30 Predios		\$ 1,019,900,000
INVERSION	6- Licencias Ambientales y permisos	Un documento		\$ 241,669,550
INVERSION	7- Ejecución de obra	75 km		\$ 240,780,472,919
OPERACIÓN	8- Mantenimiento (*)	200 obras a mantener		\$ 1,396,487,666
EVALUACIÓN EXPOST	9- Control (seguimiento y evaluación) (**)	Un documento		\$ 8,454,333
		TOTAL		\$ 244,742,251,135

Autoría propia

(*) El mantenimiento se realiza cada dos años y se incrementa el valor en un 10% cada dos años.

(**) El control se proyectado realizarse a los 5 años para realizar la evaluación expost.

9. VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS

9.1. Identificación y definición

El mejoramiento de la vía objeto de estudio trae como beneficios la disminución del tiempo de recorrido, generando reducción en los costos de transporte. Se genera un ahorro en el combustible, lubricantes y mantenimiento de los vehículos que transitan la vía. Se genera un incremento de turistas en la zona.

Por otra parte, se garantizaría una mejor movilidad para el desarrollo de procesos de formación educativa, traslado de personas enfermas en un menor tiempo, lo que traduce que hay más probabilidades de salvar vidas y se mejoraría de una forma exponencial la economía de los dos municipios y los demás de la región nordeste antioqueño. Adicionalmente, se mejora la formalidad en el tipo de transporte público.

Otro de los beneficios es que se mejora las condiciones y calidad de vida de toda la comunidad, generando empleo en las zonas rurales aportando al desarrollo regional.

Otros impactos importantes es la integración comunitaria que se genera a través de una mejor transitabilidad en la zona, además la vinculación y motivación de la comunidad en el cuidado de la misma genera cohesión social.

El desarrollo del proyecto permitirá la integración comunitaria generando dinamismo social, sentido de pertenencia y propicia espacios adecuados para la integración comunitaria.

Por último, llegar como Estado a aportar en las necesidades priorizadas por las comunidades permite la generación de confianza y aporte a la deuda histórica con poblaciones alejadas y poco intervenidas.

9.2. Cuantificación de beneficios

Estas fueron las fórmulas que se utilizaron para calcular los beneficios del proyecto y los valores asumidos según datos investigados con expertos en el tema.

1. Disminución de costos en pasajes

$$200 \frac{\text{pasajeros}}{\text{día}} \times 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 10.000 \frac{\$}{\text{pasajero}}$$

Se asume el ahorro de un pasaje en \$ 10.000 por pasajero

2. Ahorro en combustible de vehículos

$$60.000 \frac{\text{vehículos}}{\text{año}} \times 2 \frac{\text{gal}}{\text{vehículo}} \times 9.500 \frac{\$}{\text{gal}}$$

Se asume el ahorro de 2 galones por trayecto por vehículo

3. Ahorro en lubricantes de vehículos

$$60.000 \frac{\text{vehículos}}{\text{año}} \times 800 \frac{\$}{\text{vehículo}}$$

Se asume el ahorro de \$ 800 por trayecto por vehículo

4. Ahorro en mantenimiento de vehículos

$$60.000 \frac{\text{vehículos}}{\text{año}} \times 300.000 \frac{\$}{\text{vehículo}}$$

5. Incremento de turistas

$$170.000 \frac{\$ \text{ turista nacional}}{\text{año}} \times 5.500 \text{ visitantes nuevos}$$

Se asume que la vía pavimentada atraerá unos 5.500 visitantes nuevos.

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos en el primer año de vida útil del proyecto

Tabla 17. Valoración de los beneficios

Beneficio	Valor en el año 1
1. Disminución de costos en pasajes	\$ 730.000.000
2. Ahorro en combustible de vehículos	\$ 1,140,000,000
3. Ahorro en lubricantes de vehículos	\$ 48,000,000
4. Ahorro en mantenimiento de vehículos	\$ 18,000,000,000
5. Incremento de turistas	\$ 935.000.000

Autoría propia

Para el cálculo de los demás años hasta el año 20 que se proyecta el flujo de caja, se manejaron los siguientes porcentajes de tasa de rata.

Tabla 18. *Rata de cambio por año*

Descripción	%
Rata de cambio pasajeros por año	2%
Rata de cambio (combustible, lubricantes, mantenimiento) por año	8%
Rata de cambio turistas por año	5%

Autoría propia

En la siguiente tabla se muestran todos los resultados de los beneficios a lo largo de los veinte años de vida útil proyectada del proyecto.

Tabla 19. *Beneficios valorados*

Año	1. Disminución de costos en pasajes	2. Ahorro en combustible de vehículos	3. Ahorro en lubricantes de vehículos	4. Ahorro en mantenimiento de vehículos	5. Incremento de turistas
1	\$ 730,000,000	\$ 1,140,000,000	\$ 48,000,000	\$ 18,000,000,000	\$ 935,000,000
2	\$ 744,600,000	\$ 1,231,200,000	\$ 51,840,000	\$ 19,440,000,000	\$ 981,750,000
3	\$ 759,200,000	\$ 1,329,660,000	\$ 55,980,000	\$ 20,995,200,000	\$ 1,030,710,000
4	\$ 773,800,000	\$ 1,436,040,000	\$ 60,480,000	\$ 22,674,780,000	\$ 1,082,220,000
5	\$ 788,400,000	\$ 1,550,940,000	\$ 65,280,000	\$ 24,488,760,000	\$ 1,136,280,000
6	\$ 803,000,000	\$ 1,674,960,000	\$ 70,500,000	\$ 26,447,880,000	\$ 1,193,060,000
7	\$ 817,600,000	\$ 1,809,000,000	\$ 76,140,000	\$ 28,563,720,000	\$ 1,252,730,000
8	\$ 832,200,000	\$ 1,953,720,000	\$ 82,260,000	\$ 30,848,820,000	\$ 1,315,460,000
9	\$ 846,800,000	\$ 2,110,020,000	\$ 88,800,000	\$ 33,316,740,000	\$ 1,381,250,000
10	\$ 861,400,000	\$ 2,278,800,000	\$ 95,940,000	\$ 35,982,060,000	\$ 1,450,270,000
11	\$ 876,000,000	\$ 2,461,080,000	\$ 103,620,000	\$ 38,860,620,000	\$ 1,522,690,000
12	\$ 890,600,000	\$ 2,658,000,000	\$ 111,900,000	\$ 41,969,460,000	\$ 1,598,850,000
13	\$ 905,200,000	\$ 2,870,640,000	\$ 120,840,000	\$ 45,327,060,000	\$ 1,678,920,000
14	\$ 919,800,000	\$ 3,100,260,000	\$ 130,500,000	\$ 48,953,220,000	\$ 1,762,730,000
15	\$ 934,400,000	\$ 3,348,300,000	\$ 140,940,000	\$ 52,869,480,000	\$ 1,850,960,000
16	\$ 949,000,000	\$ 3,616,140,000	\$ 152,220,000	\$ 57,099,000,000	\$ 1,943,440,000
17	\$ 963,600,000	\$ 3,905,460,000	\$ 164,400,000	\$ 61,666,920,000	\$ 2,040,680,000
18	\$ 978,200,000	\$ 4,217,880,000	\$ 177,600,000	\$ 66,600,300,000	\$ 2,142,680,000
19	\$ 992,800,000	\$ 4,555,320,000	\$ 191,760,000	\$ 71,928,360,000	\$ 2,249,780,000
20	\$ 1,007,400,000	\$ 4,919,760,000	\$ 207,120,000	\$ 77,682,600,000	\$ 2,362,320,000

Autoría propia

10. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Este proyecto de Mejorar la comunicación terrestre de la población rural del municipio de Amalfi - Antioquia en la vía que conectará con las autopistas de la prosperidad en el municipio de Remedios – Antioquia, posibilitará que las comunidades del municipio de Amalfi y del municipio de Remedios obtengan unas condiciones dignas de movilidad y comercialización de los productos producidos en la zona por medio de la ampliación y pavimentación de la vía objeto de este estudio, de igual manera los objetivos, indicadores y metas muestra cual es la base que se toma como referencia para evaluar el desempeño existente del proyecto para lo cual se ha realizado la siguiente tabla:

Tabla 20. Matriz de Marco Lógico

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Objetivo General	Mejorar la comunicación terrestre de la población rural del municipio de Amalfi - Antioquia en la vía de 75 km que conectará con las autopistas de la prosperidad en el municipio de Remedios - Antioquia.	Longitud de pavimento de la vía	Tipo de fuente: Inspección Fuente: Informe final de interventoría de obra	No se encuentran hallazgos arqueológicos en la zona intervenida, No se presentan problemas de orden público en la zona y toda la comunidad acepta en forma positiva el proyecto
		Disminución del tiempo de desplazamiento	Tipo de fuente: Encuesta Fuente: Encuestas realizadas a los usuarios de la vía.	No se encuentran hallazgos arqueológicos en la zona intervenida, No se presentan problemas de orden público en la zona y toda la comunidad acepta en forma positiva el proyecto

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Componentes (Productos)	1.1 Documentos de lineamientos técnicos	Documentos de lineamientos técnicos realizados	Tipo de fuente: Documento oficial Fuente: Documento que contiene todos los estudios, diseños, licencia ambiental y permiso de obra	Los estudios y diseños presentan toda la información requerida de acuerdo a la normatividad vigente, Los cooperantes del proyecto mantienen la prioridad de ejecutar el proyecto a su feliz término
	2.1 Documentos de planeación	Documentos de planeación realizados	Tipo de fuente: Informe Fuente: Documento donde se establece el plan de mantenimiento periódico y rutinario aprobado por la interventoría de la obra.	
	3.1 Vía secundaria mejorada	Vía secundaria mejorada	Tipo de fuente: Informe Fuente: Informe final de la interventoría de obra donde certifica que los 75 km de la vía fueron pavimentados y todas las obras del presupuesto oficial fueron ejecutadas de acuerdo a los estudios y diseños	

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Actividades	1.1.1 - Análisis de la situación 1.1.2 - Elaboración de estudios y diseños(*) 1.1.3 - Estructuración del proyecto 1.1.4 - Socialización 1.1.5 - ADQUISICIÓN PREDIAL 1.1.6 - Licencias Ambientales y permisos	Nombre: Contratos suscritos Unidad de Medida: Número Meta: 200.0000 Nombre: Informes De Interventoría Realizados Unidad de Medida: Número Meta: 152.0000 Nombre: Estudios contratados Unidad de Medida: Número Meta: 1.0000	Tipo de fuente: Fuente:	
	2.1.1 - PLAN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO(*) 2.1.2 - MANTENIMIENTO 2.1.3 - CONTROL (SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN)		Tipo de fuente: Fuente:	El plan de mantenimiento periódico y rutinario es realizado con excelente contenido técnico y llevado a la realidad para llevar a cabo dichos mantenimientos
	3.1.1 - ACTIVIDADES PRELIMINARES 3.1.2 - MOVIMIENTOS DE TIERRA(*) 3.1.3 - CONCRETOS(*) 3.1.4 - OBRAS HIDRÁULICAS 3.1.5 - VÍAS(*) 3.1.6 - OBRAS COMPLEMENTARIAS 3.1.7 - PLANES DE MANEJO 3.1.8 - Interventoría		Tipo de fuente: Fuente:	No se presentan fenómenos naturales que retrasen la ejecución de las obras

Autoría propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Renovación del Territorio. (2018). *Agencia de Renovación del Territorio*.
Obtenido de Agencia de Renovación del Territorio:
<https://www.renovacionterritorio.gov.co/descargar.php?idFile=24254>
- Alcaldía de Amalfi. (2016). *Alcaldía de Amalfi*. Obtenido de Alcaldía de Amalfi:
https://amalfiantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/amalfiantioquia/content/files/000085/4237_proyecto_plannedesarrolloversinentregadaalconcejomunicipal.pdf
- Consejo Nacional de Competitividad. (2016). *Consejo Nacional de Competitividad*. Obtenido de Consejo Nacional de Competitividad: <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/08/%C3%8Dndice-de-Desempe%C3%B1o-Log%C3%ADstico-2016.pdf>
- Consejo Privado de la Competitividad. (2019). *Informe Nacional de Competitividad 2019-2020*. Obtenido de https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/11/CPC_INC_2019-2020_Informe_final_subir.pdf
- Departamento Nacional de Planeación. (Febrero de 2018). *Departamento Nacional de Planeación*, 1. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación:
https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=125:15-mejoramiento-de-vias-terciarias-vias-de-tercer-orden&Itemid=207
- Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *TerriData*. Obtenido de TerriData.
- Díaz, A. P., Camacho, R. A., & Forero, L. C. (2015). *Proyecto mejoramiento vía vereda La Vega - Casco urbano municipio de Apulo (Cundinamarca)*. Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia, Bogotá D.C.
- Gobernación de Antioquia. (2007). *Atlas veredal Departamento de Antioquia*. Medellín.

Gobernación de Antioquia. (2016). *Gobernación de Antioquia*. Obtenido de Gobernación de Antioquia:

<http://www.asambleadeantioquia.gov.co/2016/images/articles/planDesarrollo.pdf>

INVIAS. (2008). Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. En *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*. Bogota: Norma. Obtenido de Manual de Diseño.

Materiales, R. T. (s.f.). *Registro Técnico de Materiales*. Obtenido de Registro Técnico de Materiales:

<http://www.registrocdt.cl/registrocdt/www/admin/uploads/docTec/Pavimentos.pdf>

Ovalle, G. O. (2016). *Universidad de los Andes*. Obtenido de Universidad de los Andes:

<https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/911/1108>

Presidencia de la Republica. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*. Obtenido de

<https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>

Wikipedia. (2019). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia.