

CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO
PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

ELABORADO POR: PLANES S.A.S

INICIATIVA PRESENTADA POR: REFORESTADORA ANDINA S.A

Santiago de Cali

Marzo de 2024

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	3
2.	ANTECEDENTES.....	7
3.	JUSTIFICACIÓN	10
4.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	11
5.	ANÁLISIS DEL PROBLEMA	17
6.	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	25
7.	SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	59
8.	ANÁLISIS DE PARTICIPANTES.....	60
9.	INDICADORES DE PRODUCTO	61
10.	CARACTERIZACIÓN VIAL.....	61
11.	PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO.....	63
12.	CADENA DE VALOR.....	66
13.	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	67
14.	MATRIZ DE RIESGOS.....	68

1. INTRODUCCION

El presente documento corresponde al soporte en la fase de factibilidad del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**, el cual forma parte del mecanismo de Obras por Impuestos, que permite la creación de proyectos con características especiales, y que tienen un impacto tanto operativo como funcional en los diferentes sistemas de información que soportan el ciclo de la inversión pública. Corresponde a la Opción FIDUCIA del mecanismo de Obras por Impuestos establecida en el artículo 238 de la Ley 1819 de 2016, en lo correspondiente a la línea de inversión en **Infraestructura de Transporte**.

El Contribuyente, para el presente caso, REFORESTADORA ANDINA S.A., es la persona jurídica que decide vincular parte de su impuesto de renta y complementarios, para lo cual seleccionó este proyecto como iniciativa de inversión a desarrollar en uno de los municipios ubicados en las zonas ZOMAC (aquellos municipios más afectados por el conflicto armado, establecidos en el decreto 1650 de 2017), dispuestos por la normatividad vigente para su intervención.

Con el presente proyecto se pretende construir en pavimento rígido vías del sector urbano del corregimiento de Primavera, que sirve de conectividad entre sus habitantes, al igual que con los municipios de Bolívar y Trujillo en el Departamento del Valle del Cauca; este proyecto permitirá realizar una inversión en infraestructura vial con las adecuadas especificaciones técnicas que generen una mejor calidad de vida de forma más directa, a los hogares ubicados a lado y lado de las vías a intervenir y de esta manera reducir la vulnerabilidad de la población del sector, generando desarrollo para la región y para el Departamento del Valle en general, contribuyendo así a los siguientes Planes de Desarrollo:

- **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2022-2026, COLOMBIA POTENCIA MUNDIAL DE VIDA**

En el capítulo 5 de la parte general del Plan Nacional de Desarrollo “**Convergencia Regional**”, se establece como idea clave:

“La falta de conectividad física, digital y de comunicaciones entre los territorios contribuye a las disparidades en productividad y competitividad. Se requiere fortalecer los vínculos interregionales, a partir de sistemas de productividad,

conectividad, competitividad e innovación, que permitan el desarrollo incluyente y los encadenamientos entre el campo, las ciudades y el mundo”

Desarrollando como catalizador, en el numeral 4 “**Reestructuración y desarrollo de sistemas nacionales y regionales de productividad, competitividad e innovación**” y en su literal B “**Lineamientos para mejorar la infraestructura vial, turística y de servicios de los destinos turísticos**”.

Además en el Plan Cuatrienal de Implementación del Acuerdo de Paz con las FARC – EP, que hace parte del mencionado plan de desarrollo, se establece como parte de la transformación en seguridad humana y justicia social el “*Impulso y fortalecimiento de la estrategia de infraestructura vial, a través de la intervención de vías regionales (secundarias y terciarias), terminales fluviales y aeródromos con principios de equidad, cobertura y accesibilidad a los nodos de oferta de salud, empleo y educación*”.

El proyecto contribuye al programa: 2402. Infraestructura red vial regional.

- **PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2020-2023, VALLE INVENCIBLE**
En el Capítulo III del Tomo III se establece la LINEA ESTRATÉGICA TERRITORIAL: POLOS DE DESARROLLO URBANO PARA LA COMPETITIVIDAD Y EQUIDAD, cuyo objetivo estratégico es “*Impulsar la productividad de los polos de desarrollo, desconcentrando y descentralizando actividades en las ciudades intermedias, menores y centros urbano-rurales para recuperar su importancia económica y social, mediante el trabajo conjunto de la comunidad, los sectores privados, académicos y de gobierno, como espacios integrales generadores de desarrollo con ofertas diferenciadas que le permitan ganar competitividad y equidad*”. En este documento se presenta la red vial del departamento del Valle del Cauca, entre la cual se encuentra el Municipio de Bolívar, al cual pertenece el corregimiento de la Tulia, con las siguientes condiciones:

**CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Municipio	Tipo de infraestructura		Vías			
	Rural	Urbana	Total Km	% en buen estado	% en regular estado	% en mal estado
Bolívar	X		279.72	3.97	53.32	42.71

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Gobernación del Valle, 2019

Específicamente en el subcapítulo IV, se establece la línea de acción 304 – Conectividad y complementariedad regional desde y hacia los polos de desarrollo, cuyo objetivo principal es fortalecer la infraestructura de conectividad física, es decir que el proyecto apoyaría esta línea de acción.

Programa: Infraestructura del transporte para la gente. “Infraestructura para el Desarrollo, Conectividad y Competitividad”

Meta del Resultado: Incrementar a 53 kilómetros de vías de competencia departamental con actividades de mejoramiento durante el período de gobierno (2020 a 2023).

- **PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL – BOLIVAR UNIDO POR UN CAMBIO PRODUCTIVO Y JUSTO 2020- 2023.**

En la línea estratégica del Desarrollo Económico: Unidos por un Bolívar con emprendimiento y promoción del desarrollo para alcanzar la competitividad territorial del sector Transporte, para lo cual se establece el **Programa 9-Unidos por un Bolívar con mayor movilidad y transporte seguro**, cuyo objetivo principal es fortalecer la seguridad vial y la gestión de la movilidad para toda la población y dentro de sus estrategias está incrementar la cobertura en infraestructura vial.

Subprograma 28: Unidos por un Bolívar con mejores vías

Indicador de Producto: No de M2 de vías urbanas pavimentadas.

Meta del Cuatrienio: 1300 M2.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la construcción de pavimento rígido en el casco urbano del corregimiento de Primavera, aporta a cada uno de los Planes de Desarrollo descritos anteriormente; además, se precisa que el Municipio de Bolívar se encuentra incluido con el código DANE 76100 en el listado de municipios que hacen parte de las zonas más afectadas por el conflicto armado – ZOMAC, según lo establecido en el Decreto 1650 del 9 de octubre de 2017.

La fase de factibilidad, de la cual forma parte el presente informe, permite definir detalladamente los aspectos técnicos de la solución planteada con el proyecto.

Son los entregables que hacen parte de los Estudios y Diseños, de la fase de factibilidad, los siguientes:

VOLUMEN No. PRODUCTO A ENTREGAR

- | | |
|------|--|
| I | ESTUDIO DE TRANSPORTE, CAPACIDAD, NIVEL DE SERVICIO Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO |
| II | ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO. |
| III | ESTUDIO DE GEOLOGÍA. |
| IV | ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS. |
| V | ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE Y DISEÑO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES. |
| VI | ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS. |
| VII | ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN. |
| VIII | ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS. |
| IX | ESTUDIO Y DISEÑO DE URBANISMO Y PAISAJISMO. |
| X | ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL. |
| XI | ESTUDIO DE GESTIÓN PREDIAL. |
| XII | ESTUDIO DE RIESGO Y SOSTENIBILIDAD. |
| XIII | ESTUDIO DE EVALUACIÓN ECONÓMICA. |
| XIV | ESTUDIO DE ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA, COSTOS, PRESUPUESTOS Y PROCESO CONSTRUCTIVO. |

2. ANTECEDENTES

El Departamento del Valle del Cauca es una de las regiones más ricas y de mayor desarrollo de la República de Colombia; se ubica en la Región Pacífica de Colombia que está conformada por los departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño.

En el Valle del Cauca viven 4.475.886 habitantes, el 9% de la población total del país, según estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, con fundamento en el censo poblacional del año 2018. La densidad poblacional del Departamento es de 2.021,63 Hab. / Km², de los cuales 1.989.260 son mujeres (52,5%) y 1.800.614 son hombres (47,5%).

El Valle del Cauca tiene una superficie de 22.140 Km², que equivalen a 2.214.000 Ha, con 40 municipios y dos distritos especiales que se dividen en cuatro Subregiones Norte, Centro, Sur y Pacífico, y, a su vez, en ocho Microrregiones. El POTD, en la Ordenanza 513 de agosto del 2019, que se adoptó en el Departamento del Valle del Cauca, estableció la siguiente Subregionalización en coherencia con el carácter del Departamento del Valle del Cauca y la naturaleza misma del Ordenamiento del Territorio, así:

- Subregión Norte: El Águila, Ansermanuevo, El Cairo, Argelia, Cartago, Ulloa, Alcalá, Versalles, Toro, Obando, El Dovio, La Unión, La Victoria, Roldanillo, Bolívar y Zarzal.
- Subregión Centro: Trujillo, Bugalagrande, Caicedonia, Sevilla, Riofrío, Andalucía, Tuluá, San Pedro, Calima El Darién, Yotoco, Guadalajara de Buga, Restrepo y Guacarí.
- Subregión Sur: Vijes, Ginebra, La Cumbre, El Cerrito, Dagua, Yumbo, Palmira, Santiago de Cali, Candelaria, Pradera, Florida y Jamundí.
- Subregión Pacífico: Buenaventura

El Municipio de Bolívar, donde se ubica el presente proyecto, se localiza en la Subregión Norte, cuyo territorio se extiende desde la Cordillera Occidental en límites

con el Chocó hasta el valle geográfico del Río Cauca; su cabecera municipal, llamada Bolívar, se localiza en el valle geográfico del Río Cauca sobre la margen izquierda del mismo, junto con los corregimientos de Ricaurte, la Herradura, Guare y San Fernando. Tiene una extensión territorial de 629 km², correspondiendo al 2.64% de la extensión territorial del Departamento. Presenta una división territorial compuesta por 17 corregimientos y 46 veredas. En la zona montañosa se destacan los corregimientos de La Tulia, Primavera, Naranjal, Betania, Aguas Lindas, Cerro Azul, El Catre y Río Dovio.



Localización Nacional y Departamental del Municipio de Bolívar.

Con respecto a las características físicas de la red vial en el Valle del Cauca, se tiene que 356,5 Km son considerados como buenos, lo que equivalen al 27,1% del total, mientras que 653,99 Km ese consideran en un estado regular con una representación del 49,8% del total; así mismo, 212,37 Km están catalogados como malos igual al 16,2% del total, mientras que 40,48 Km están en pésimo estado igual al 3,1% y finalmente 50,43 Km están de forma intransitable y representan el 3,8% del total de la Red Vial del Valle del Cauca.

Para el caso del municipio de Bolívar, se tiene:

CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Municipio	Tipo de infraestructura		Vías			
	Rural	Urbana	Total Km	% en buen estado	% en regular estado	% en mal estado
Bolívar	X		279.72	3.97	53.32	42.71

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Gobernación del Valle, 2019

El Municipio de Bolívar adquiere importancia, en el ámbito regional, por considerarse epicentro del embalse denominado SARA BRUT, del cual abastece de agua a siete (7) municipios del Valle del Cauca.

Específicamente el proyecto se desarrolla en el corregimiento de Primavera, se plantea al intervención de 1.153 km de vías, las cuales serán construidas en pavimento rígido, contribuyendo así al mejoramiento de la infraestructura vial del Departamento del Valle, ya que permite mejorar las condiciones actuales, específicamente mejorar la conectividad entre los habitantes del corregimiento de Primavera, así como con los municipios de Trujillo y Bolívar.

3. JUSTIFICACIÓN

“Impulsar la productividad de los polos de desarrollo, desconcentrando y descentralizando actividades en las ciudades intermedias, menores y centros urbano-rurales para recuperar su importancia económica y social”, es uno de los objetivos del Departamento del Valle del Cauca”, y, específicamente, en la zona donde se ubica el proyecto, se busca optimizar los medios y vías de comunicación de tal manera que se permita la integración unitaria del territorio municipal, y su articulación competitiva dentro de la economía regional buscando participar en el desarrollo del Norte del Valle del Cauca.

Lo que se pretende con el presente proyecto, es mejorar la conectividad entre los habitantes del corregimiento de Primavera, y a su vez con los municipios de Bolívar y Trujillo, realizando una inversión en infraestructura vial con las adecuadas especificaciones técnicas, que produzca una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la zona y aporte en el desarrollo del Departamento, como se ha mencionado anteriormente.

Y es que, al observar las cifras del estado de las vías del departamento del Valle del Cauca, se encuentra con una plena justificación para el proyecto, ya que se considera que solo el 27.1% se encuentran en buen estado, y para el caso específico del Municipio de Bolívar, este porcentaje se reduce al 3.97%.

Para la administración municipal de Bolívar el proyecto “CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA”, es estratégico para el desarrollo del Municipio y guarda concordancia con el Plan de Desarrollo “BOLIVAR UNIDO POR UN CAMBIO PRODUCTIVO Y JUSTO 2020-2023”, Subprograma 28 “Unidos por un Bolívar con mejores vías”, cuyo objetivo es optimizar con obras de mejoramiento, mantenimiento y construcción de la malla vial municipal; por lo tanto, es indispensable apoyar la ejecución de este proyecto a través de la iniciativa de la empresa privada, que pretende financiar obra de infraestructura en el corregimiento de Primavera.

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra localizado en el Departamento del Valle del Cauca, en la subregión norte, Municipio de Bolívar, específicamente en la zona urbana del corregimiento Primavera, aunque sirve de conectividad entre los habitantes de dicho corregimiento, también será de gran utilidad para la conexión con los municipios de Trujillo y Bolívar en el Departamento del Valle del Cauca.

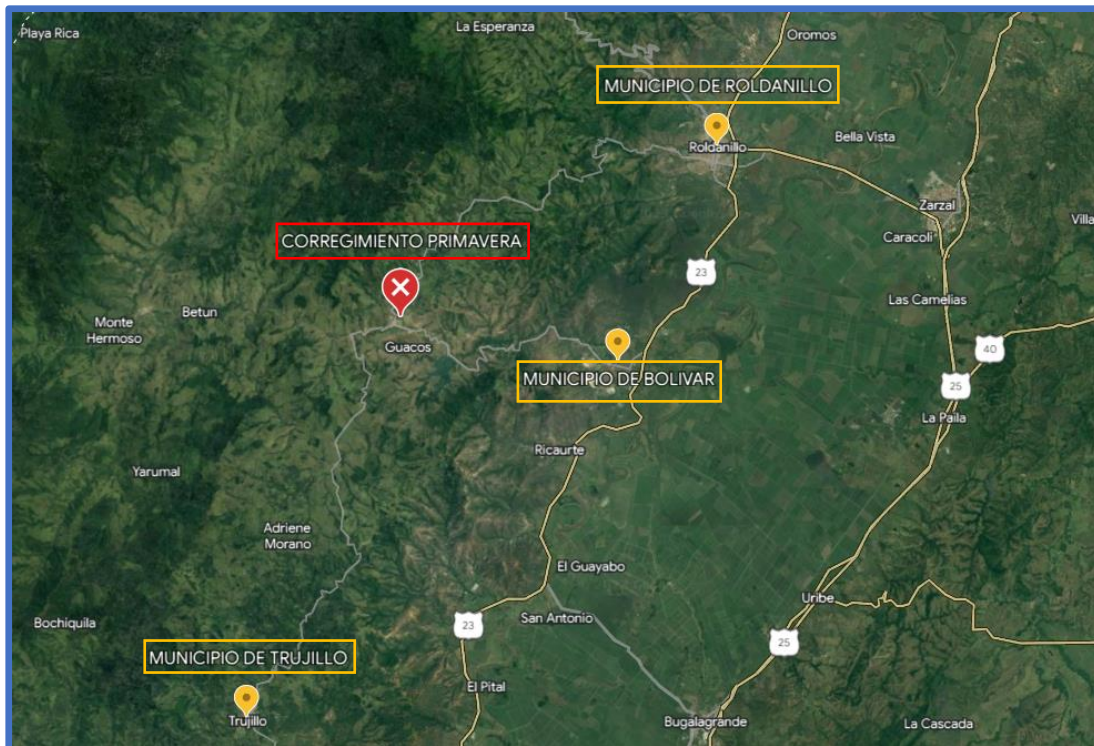


Ubicación del municipio de Bolívar en el departamento del Valle del Cauca

CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



Ubicación del corregimiento de Primavera, Fuente: Google Earth



Ubicación del corregimiento de Primavera. Fuente: IGAC cartas 242IIIB-242IVA

Por su extensión, Bolívar ocupa el séptimo lugar entre los municipios del Departamento del Valle del Cauca, correspondiendo su área al 3.7% de la superficie total; se extiende desde la Cordillera Occidental, en límites con el Chocó, hasta el valle geográfico del Río Cauca, limita al Norte con los municipios de El Dovio y Roldanillo, al Sur con el municipio de Trujillo, por el Oriente con los municipios de Bugalagrande y Zarzal y al Occidente con el departamento del Chocó.

El Municipio de Bolívar se compone de la siguiente manera:

DIVISIÓN POLITICA Y ADMINISTRATIVA CABECERA MUNICIPAL DE BOLÍVAR	
Corregimientos	Veredas
Las Cabañas	La Alejandría El Oro Cabañas Altas
Betania	El Cestillal El Crucero El Manzano
Aguas Lindas	La Sonadora Buenos Aires 2
Ricaurte	
La Herradura	
Potosí	
La Tulia	Buenos Aires 1 El Bosque La Aguada La María El Silencio La Plazuela
Río Dovio	Cartaguito Villarica Zabaletas
Naranjal	EL Pavero El Salado El Tablazo Cajamarca El Fusil 2 La Torre Las Fuentes Magungo El Betún

**CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

DIVISIÓN POLITICA Y ADMINISTRATIVA CABECERA MUNICIPAL DE BOLÍVAR	
Corregimientos	Veredas
	El Retiro El Mestizo
El Catre	Patios La Meseta El Zapote
Cerro Azul	San Isidro La Soledad
<u>Primavera</u>	El Edén Cabuyal Guacas La Siria La Aldana La Grecia La Llanada El Indio Punta Larga La Montañuela El Fusil 1
Cristales	Moravito
Dos Quebradas	
Guare	
San Fernando	
Santa Teresa	Río Azul
Resguardo Indígena	
San Quinini y Garrapatas	Río Blanco Río Claro Tolda Fría Manzanillo El Machete Altamira Queremal Buenavista Floresta

La longitud del tramo a intervenir es de 1.152,56 metros, distribuidos de la siguiente manera:

**CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

UBICACIÓN TRAMO VIAL	LONGITUD (m)	ANCHO CALZADA (M)	TIPO DE VÍA	ABSCISADO
Calle 12 desde K0+000 hasta cruce con Carrera 3 (K0+425,64)	425,64	6.0	Vía terciaria	K0+000 – K0+425,64
Carrera 5 entre calles 12 y 13, continúa como Calle 13 desde cruce con carrera 5 hasta K0+345,92	345,92	6.0	Vía urbana	K0+000 – K0+345,92
Carrera 7 entre calle 12 y K0+091	91,00	5.0	Vía urbana	K0+000 – K0+091
Carrera 6 entre calle 12 y K0+089	89,00	6.0	Vía urbana	K0+000 – K0+089
Carrera 4 entre calles 12 y 13 (K0+087)	87,00	6.0	Vía urbana	K0+000 – K0+087
Prolongación Carrera 4 cruce con calle 12 hasta K0+026	26,00	6.0	Vía urbana	K0+000 – K0+026
Carrera 3 entre calles 12 y 13 (K0+088)	88,00	5.0	Vía urbana	K0+000 – K0+088
Total	1.152,56			

UBICACIÓN TRAMO VIAL	INICIO		FIN	
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
Calle 12 desde K0+000 hasta cruce con Carrera 3 (K0+425,64)	973,438,405	1,089,977,170	973,031,616	1,089,875,457
Carrera 5 entre calles 12 y 13, continúa como Calle 13 desde cruce con carrera 5 hasta K0+345,92	973,207,976	1,089,926,369	972,991,222	1,089,751,926
Carrera 7 entre calle 12 y K0+091	973,389,651	1,089,988,587	973,361,505	1,090,074,622
Carrera 6 entre calle 12 y K0+089	973,296,152	1,089,960,940	973,271,228	1,090,046,053
Carrera 4 entre calles 12 y 13 (K0+087)	973,140,614	1,089,811,066	973,116,764	1,089,898,315
Prolongación Carrera 4 cruce con calle 12 hasta K0+026	973,116,764	1,089,898,315	973,108,229	1,089,925,993
Carrera 3 entre calles 12 y 13 (K0+088)	973,029,991	1,089,872,521	973,051,434	1,089,787,665

Se aclara que el proyecto se encuentra ubicado en el casco urbano del corregimiento de Primavera, por lo tanto las vías a intervenir son de carácter urbano, siendo el tramo de la calle 12 con una longitud de 425,64 metros una vía terciaria, ya que sirve de conectividad con otros corregimientos, mientras que las demás vías son de acceso local.

CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



5. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En el análisis realizado, se identificó el mal estado de la vía correspondiente a la calle 12 entre carreras 3 y 7, así como las de sus vías conectoras en el tramo urbano del corregimiento de Primavera en el Municipio de Bolívar; las cuales se encuentran sin pavimentar afectando directamente a la comunidad de la zona, así como al corregimiento de la Primavera; esta afectación es a nivel de movilidad que genera un deficiente acceso a servicios (salud, comercio, educación), seguridad vial, incomodidad de los usuarios, y efectos económicos negativos, entre otros.

Descripción de la situación existente con respecto al problema

En la red vial de competencia del departamento del Valle del Cauca se cuantifican 72 vías, las cuales tienen una extensión de 1313,7 Km, desagregadas de la siguiente forma: 4 Vías de Primer Orden, 64 Vías de Segundo Orden y 4 Vías de Tercer Orden.

Con respecto a las características físicas de la red vial, en el Valle del Cauca, se tiene:

- 356,5 km son considerados como buenos, lo que equivalen al 27,1% del total.
- 653,99 km se consideran en un estado regular con una representación del 49,8% del total.
- 212,37 km están catalogados como malos igual al 16,2% del total.
- 40,48 km están en pésimo estado igual al 3,1%.
- 50,43 km están de forma intransitable y representan el 3,8% del total de la Red Vial del Valle del Cauca.

Para el caso específico del Municipio de Bolívar, cuya longitud de vías corresponde a 279.72 Km, se tiene que solo el 3.97% se encuentra en buen estado, el 53.32% en regular estado y el 42.71% en mal estado.

Actualmente estas vías tienen un ancho que no supera los 4.00 metros, se encuentran sin pavimentar, a nivel de tierra, sin afirmado o capa de rodadura, en términos generales se encuentran en malas condiciones, presentando problemas de manejo de aguas lluvias y las consecuentes condiciones de inseguridad de generarse deslizamientos, lo cual representa un riesgo para los vehículos, los conductores y para

los moradores de las viviendas aledañas. Además, el mal estado de una vía, es un factor determinante al ocasionar un inoportuno acceso a servicios médicos, educativos y sociales, transporte y comercialización de productos agrícolas, entre otros.

MGA Con el proyecto se pretende intervenir una longitud total de 1.152,56 metros de vías, las cuales se encuentran ubicadas en el casco urbano del corregimiento de Primavera; un tramo de longitud 425,64 metros, que corresponde a una vía terciaria y sirve de conectividad con otros corregimientos y los demás tramos viales objeto de intervención son vías urbanas locales, que cuentan con una longitud de 726,92 metros lineales.

Con el proyecto se pretende intervenir una longitud 1.152,56 metros de vías, las cuales se encuentran ubicadas en el casco urbano del corregimiento de Primavera, sirve de conectividad entre los habitantes de dicho corregimiento, así como como con los municipios de Trujillo y Bolívar en el Departamento del Valle del Cauca, el proyecto tiene una longitud total de 1,15 Km, actualmente estas vías tienen un ancho que no supera los 4.00 metros, estando su totalidad sin pavimentar a nivel de tierra sin afirmado o capa de rodadura, en términos generales se encuentran en malas condiciones, presentando problemas de manejo de aguas lluvias y los consecuentes condiciones inseguras para deslizamientos y enterramiento vehicular, lo cual representa un riesgo para los vehículos, los conductores y, aún, para los moradores de los carretables a pavimentar. Además, el mal estado de una vía o carretable, es un factor determinante cuando se trata de dar atención a un enfermo y de encontrar un vehículo que se acerque y lo traslade a un centro de atención.

El mal estado de la vía incide negativamente en el transporte local de la comunidad y para las actividades locales y comerciales, principalmente en el transporte de productos frutícolas, que es la principal actividad agrícola de la región.

Con el proyecto se pretende mejorar las condiciones de movilidad, para lo cual se realizarán intervenciones a nivel de estructura de pavimento rígido, obras menores de estabilidad de taludes (protección de viviendas situadas a nivel más bajo que la vía), mejoramiento del espacio público y manejo de aguas lluvias,

A continuación, se evidencia en las siguientes fotografías el estado actual de la vía:

CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



Conexión de la calle 12 carrera 7



Calle 12 entre carreras 6 y 7



Calle 12 entre carreras 5 y 6



Calle 12 entre carreras 4 y 5

CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



Calle 12 entre carreras 4 y 3



Carrera 7 entre calles 11 y 12



Carrera 6 entre calles 11 y 12



Carrera 4 entre calles 11 y 12

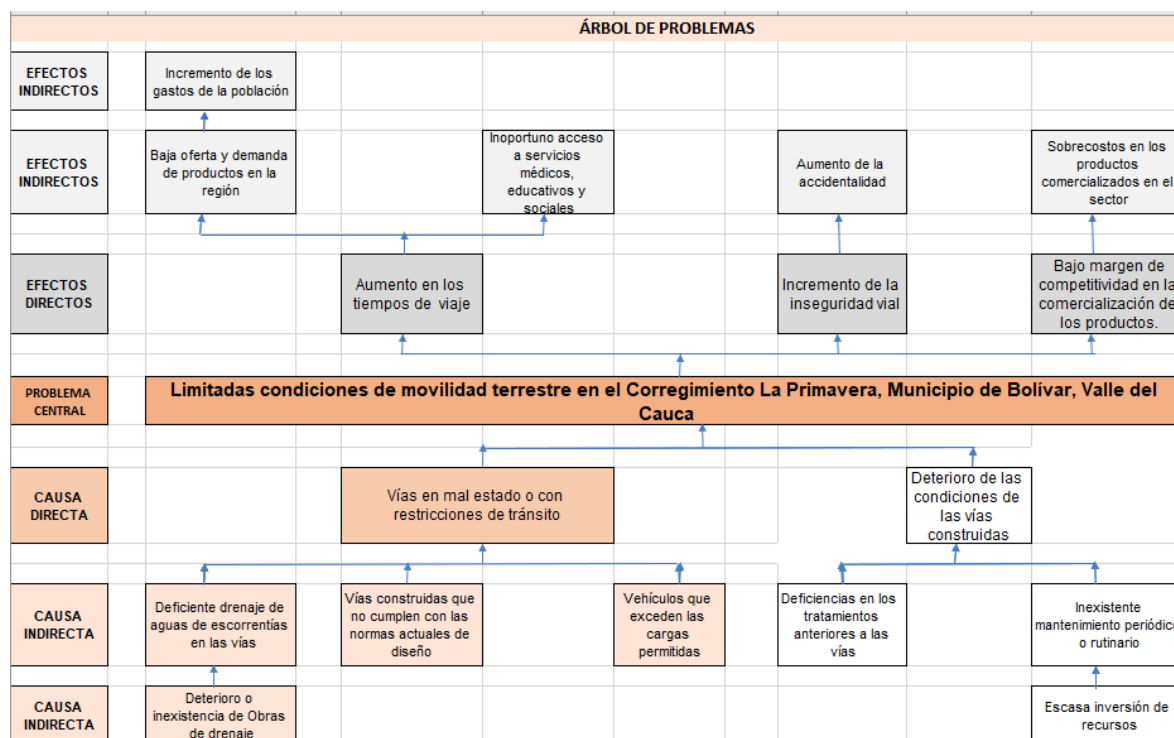
Estas difíciles condiciones de acceso y transitabilidad sobre la vía, afectan el desarrollo productivo, económico y social de la región; principalmente, a la población del corregimiento de Primavera, al igual que la comunicación con otros municipios como Bolívar y Trujillo.

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Árbol de problemas



Magnitud actual del problema

La red vial competencia del Departamento del Valle del Cauca, tiene una longitud total de 1313,7 Km. Para el caso específico del Municipio de Bolívar, cuya longitud de vías corresponde a 279.72 Km, se tiene que solo el 3.97% se encuentra en buen estado, el 53.32% en regular estado y el 42.71% en mal estado.

La longitud total del proyecto corresponde a 1,153 kilómetros, su totalidad a vías ubicadas en el casco urbano del corregimiento de Primavera, a cargo del Municipio de Bolívar, las cuales requieren intervención debido a su mal estado, lo que trae restricciones en la movilidad de la población de la zona.

Población Afectada

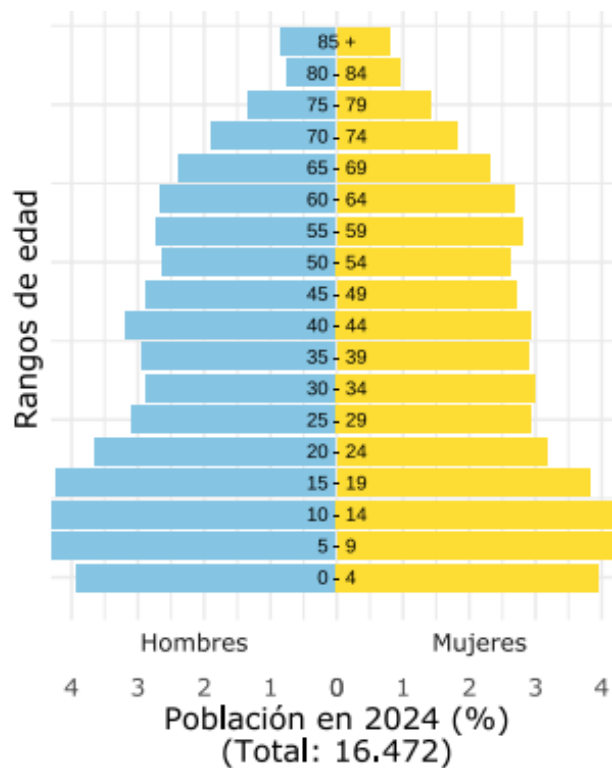
La población afectada por la problemática del presente proyecto es de 16.472 habitantes al municipio de Bolívar, lo anterior conforme a los datos de <https://terridata.dnp.gov.co/> (DANE, Proyecciones de población con base en el Censo 2018).

Población Objetivo

La población beneficiada por el presente proyecto es de 16.472, habitantes al municipio de Bolívar, lo anterior conforme a los datos de <https://terridata.dnp.gov.co/> (DANE, Proyecciones de población con base en el Censo 2018).

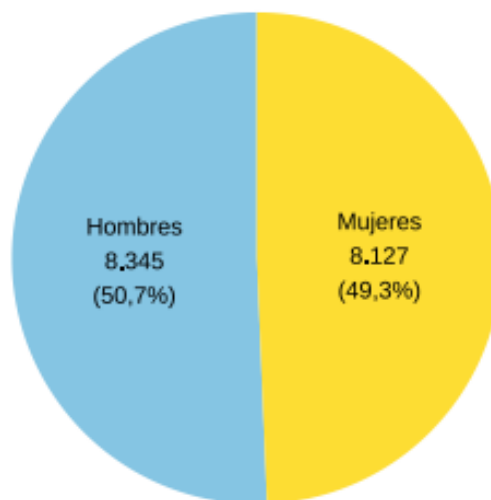
A continuación, se presentan características demográficas y de población:

Distribución población objetivo	Detalle	No. personas	Fuente
Etaria (Edad)	0 a 14 años	4.132	https://terridata.dnp.gov.co/
	15 a 19 años	1.311	
	20 a 59 años	7.756	
	Mayor de 60 años	3.272	
Grupos étnicos	Pueblos Indígenas	1.891	https://terridata.dnp.gov.co/
	Comunidades Afrocolombianas	104	
	Comunidades Negras		
	Comunidades Raizales	0	
	Pueblos ROM	0	
	Población Mestiza		
	Comunidades Palenqueras	0	
Género	Masculino	8.351	DANE, Proyecciones de población con base en el Censo 2018
	Femenino	8.121	



Piramide poblacional: Municipio de Bolívar

Fuente: DANE - Proyecciones de población
con base en el Censo 2018.



Población desagregada por sexo: Municipio de Bolívar

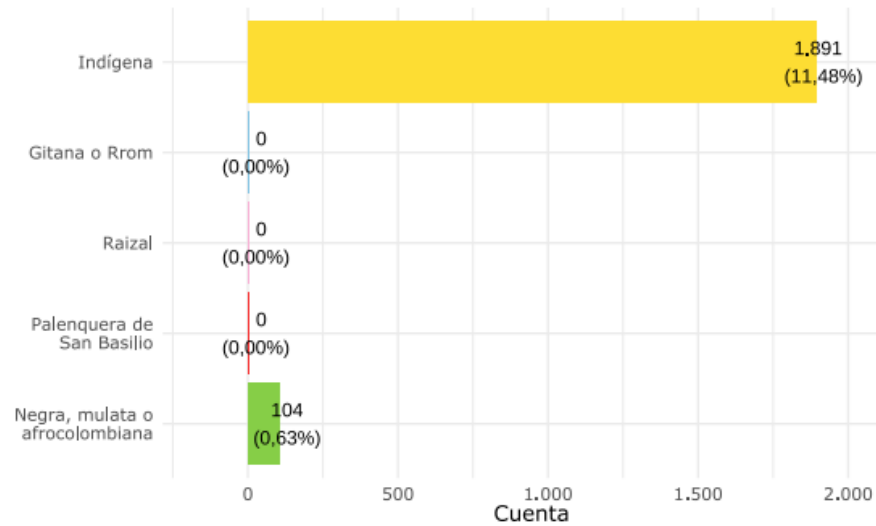
CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Población étnica (2024)

Fuente: DANE - Proyecciones de población
con base en el Censo 2018.



Población
étnica:
Municipio
de Bolívar

Población étnica total: 1.995 personas, 12,11 % del total.

6. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Se precisa que el proyecto desde su concepción fue planteado como construcción de pavimento rígido, teniendo en cuenta que la malla vial de este corregimiento se encuentra en este tipo de pavimento, logrando así, mayor homogeneidad con lo construido a la fecha, por el tipo de estructura, la cual se caracteriza por alta resistencia, durabilidad, es más amigable con el medio ambiente, presenta menor deformidad en las zonas de arranque y frenado de vehículos pesados, sumado a que este tipo de pavimento se diseña para una vida útil de 20 años, mayor a la de otro tipo de pavimentos y los costos de su mantenimiento a largo plazo son menores.

La construcción de pavimento rígido en el casco urbano del corregimiento de Primavera, en el Municipio de Bolívar, Valle del Cauca, se plantea como la solución para brindar una infraestructura vial que satisfaga requerimientos técnicos, ambientales, de seguridad, comodidad para los usuarios y transeúntes del corredor de la vía, contribuyendo así, al desarrollo sostenible y a la integración del país a través de una red vial eficiente.

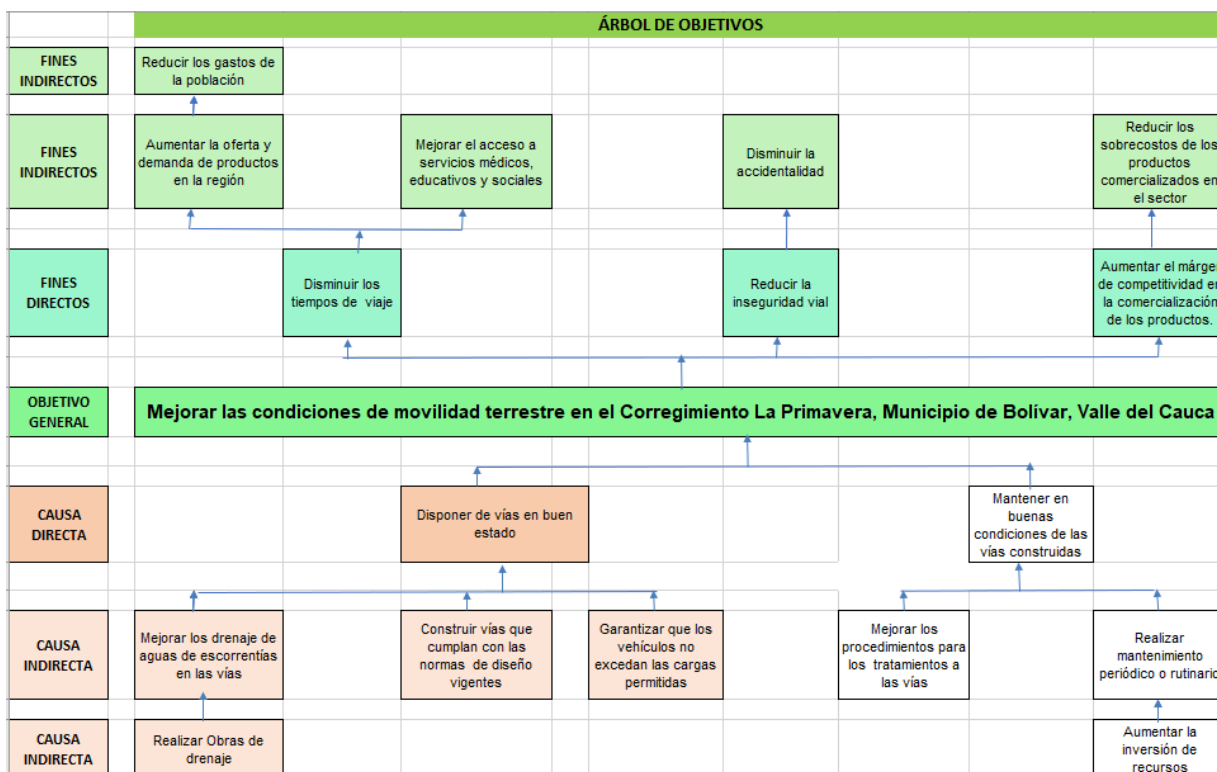
Este proyecto contribuye al mejoramiento de la malla vial del corregimiento La Primavera, con una intervención total de 1,15 kilómetros de vías.

OBJETIVOS

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



Objetivo Central

Mejorar las condiciones de movilidad terrestre en el Corregimiento La Primavera, Municipio de Bolívar, Valle del Cauca

ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

La construcción de pavimento rígido en el casco urbano del corregimiento de Primavera en el Municipio de Bolívar, Valle del Cauca, contempla la ejecución de obras que consisten en construcción de pavimento rígido, obras menores de estabilidad de taludes (protección de viviendas situadas a nivel más bajo que la vía), mejoramiento del espacio público y manejo de aguas lluvias. Para lo anterior, se requiere realizar los siguientes estudios y diseños:

- Estudio de transporte, capacidad y niveles de servicio
- Estudio de trazado y diseño geométrico
- Estudio de geología

Estudios de suelos para fundaciones de puentes, obras de drenaje y estructuras de contención
Estudio de estabilidad y estabilización de taludes, terraplenes, y zonas de disposición de materiales
Estudio geotécnico para diseño del pavimento
Estudio de hidráulica, hidrología y socavación
Estudio y diseño de estructuras
Estudio y diseño de urbanismo y paisajismo
Estudio componentes ambiental y social
Gestión predial
Estudio de análisis y gestión del riesgo y sostenibilidad
Estudio de cantidades de obra, costos y presupuesto.

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes de cada uno de los estudios realizados:

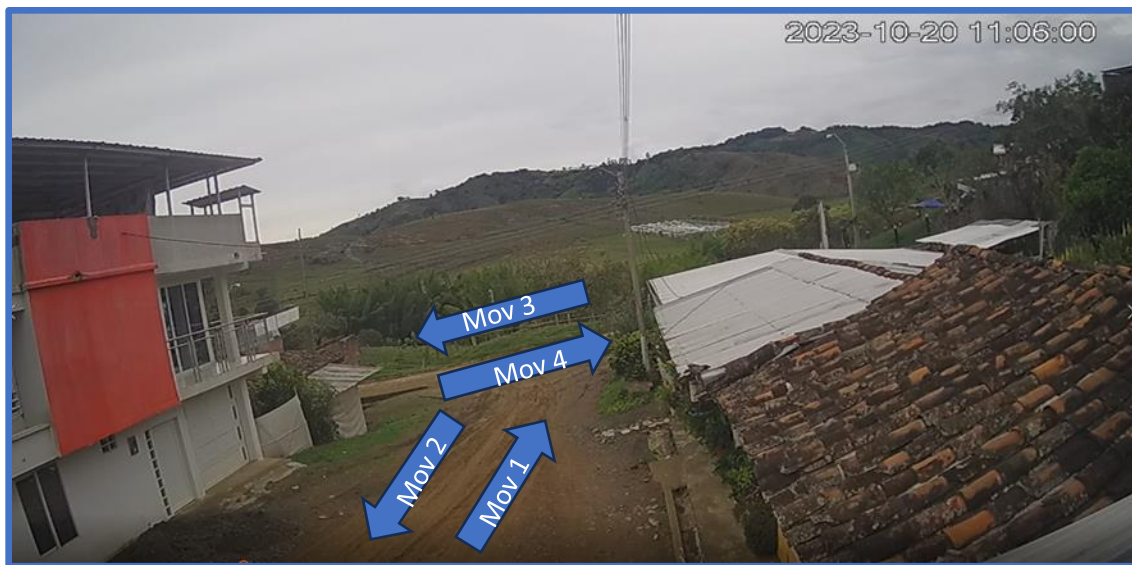
- **Volumen I. Estudio de transporte, capacidad, niveles de servicio y Plan de Manejo de Tránsito**

A partir de la recopilación de la información tanto primaria como secundaria, se procedió a detallar y a realizar un análisis de los resultados obtenidos, encontrando los valores de Tránsitos Promedios Diarios (TPD) que indican los niveles de tránsito vehicular existente, información con la cual se calculó el tránsito futuro. Posteriormente se calcularon los ejes equivalentes y el espectro de carga en el cual se basa el posterior diseño de la estructura de pavimento de la vía; además, con los datos de tránsito, topografía y diseño geométrico se realizó el cálculo de la capacidad y nivel de servicio.

- Recopilación y detalle de la información existente en la zona.
 - o Con la información histórica de aforos vehiculares que posee INVIAS, se realizó la proyección del crecimiento normal del parque automotor en la zona.

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

- Reforestadora Andina S.A. indicó la recuperación maderera que tiene programada durante la vida útil del pavimento a diseñar en este estudio.
 - Por otra parte, la Gobernación del Valle del Cauca suministró información de la proyección agrícola de la zona, específicamente con la producción de aguacate, la cual utilizará la carretera a diseñar a partir del 2025.
 - Dicha información se tradujo a camiones, los cuales fueron considerados en los cálculos de ejes equivalentes y espectro de carga.
- Reconocimiento y descripción de la situación actual.
- Para cuantificar el tránsito se efectuaron conteos en una estación maestra durante siete (7) días, desde el 20 de octubre hasta el 25 de junio del 2023; durante la semana de aforos el sábado 21 de octubre se aforaron 24 horas, y los seis días restantes se aforaron 12 horas cada día, desde las 6:00 am hasta las 6:00 pm. A continuación, se muestra la localización de la estación y los movimientos aforados.

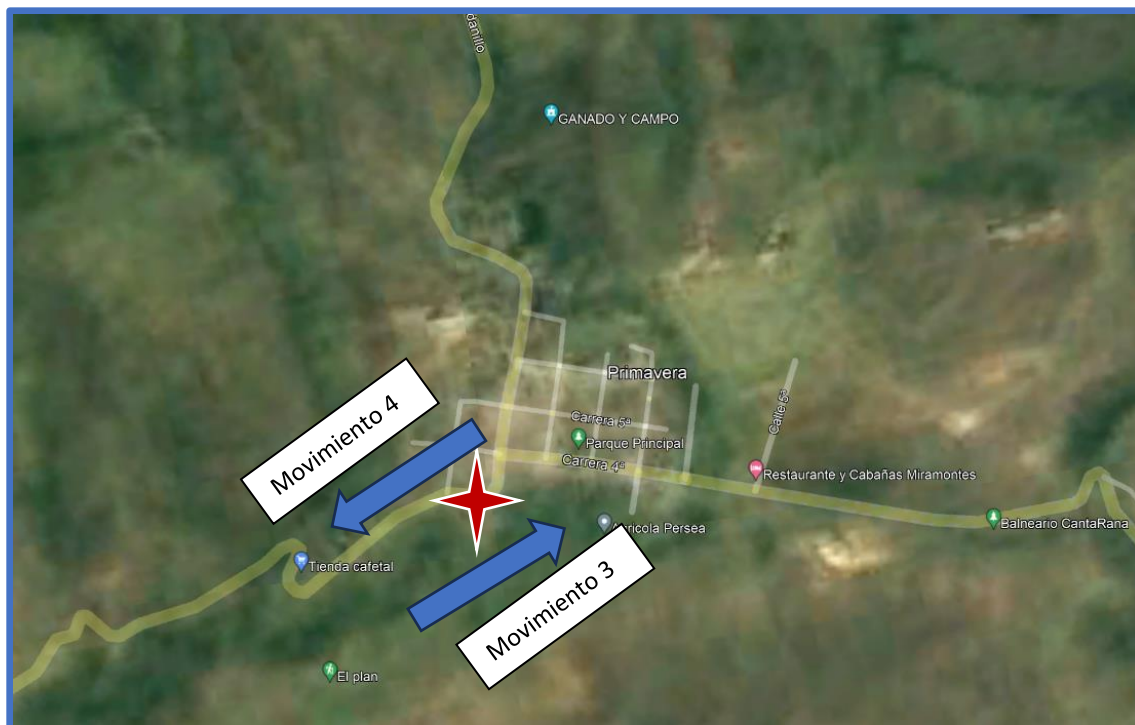


Grabación estación maestra
Fuente: Estudio de Tránsito

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



Localización estación maestra y movimientos aforados

Fuente: Estudio de Tránsito

- Determinación del tránsito actual
Para determinar el tránsito actual a lo largo del tramo vial, se realiza la suma de los movimientos directos, es decir movimiento 3 y movimiento 4 medidos en la estación de conteo.

Tránsito promedio diario Semanal (TPDS) actual

	AÑO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	TOTAL
TPDS	2023	177	0	17	21	4	0	0	0	0	219
COMPOSICIÓN		80.8%	0.0%	7.8%	9.6%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	

Fuente: Estudio de Tránsito

- Tránsito atraído
De acuerdo con las características de la zona se consideró un porcentaje del 5.0% como tránsito atraído del tráfico aforado en conteos vehiculares teniendo en cuenta autos, buses, busetas y camiones.
- Tránsito generado

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Se asumió para el proyecto un 2.5% del tráfico aforado en conteos vehiculares teniendo en cuenta autos, buses, busetas y camiones.

- Proyección del tránsito promedio diario
A partir de la tasa de crecimiento calculada, se realizó la proyección de TPD actual incluido tránsito generado y atraído.

TPDS + TTO ATRAIDO + TTO GENERADO

TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPD) ACTUAL + 5.0% TRÁNSITO ATRAÍDO + 2.5% TRÁNSITO GENERADO											
	AÑO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	CAMIONES						TPD TOTAL
					C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	
TPD	2023	190	0	18	23	4	0	0	0	0	235
COMPOSICIÓN		80.9%	0.0%	7.7%	9.8%	1.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Estudio de Tránsito

Tránsito promedio diario Futuro

No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	AUTOS		BUSES		BUSETAS		CAMIONES				TPD
		TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	C2P	C2G	C3	TOTAL (*)
	2023		190		0		18		23	4	0	235
0	2024	1.38%	193	1.65%	0	1.65%	18	1.64%	23	4	0	238
1	2025	1.37%	195	1.62%	0	1.62%	19	1.62%	24	4	14*	256
2	2026	1.35%	198	1.60%	0	1.60%	19	1.59%	24	4	14	259
3	2027	1.33%	201	1.57%	0	1.57%	19	1.57%	25	4	2**	250
4	2028	1.31%	203	1.55%	0	1.55%	19	1.54%	25	4	2	254
5	2029	1.29%	206	1.52%	0	1.52%	20	1.52%	25	4	2	257
6	2030	1.28%	208	1.50%	0	1.50%	20	1.50%	26	4	2	261
7	2031	1.26%	211	1.48%	0	1.48%	20	1.47%	26	5	2	264
8	2032	1.25%	214	1.46%	0	1.46%	21	1.45%	26	5	2	267
9	2033	1.23%	216	1.44%	0	1.44%	21	1.43%	27	5	2	271

**CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	AUTOS		BUSES		BUSETAS		CAMIONES				TPD
								TASA	C2P	C2G	C3	TOTAL
		TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	TPD					(*)
10	2034	1.22%	219	1.42%	0	1.42%	21	1.41%	27	5	2	274
11	2035	1.20%	222	1.40%	0	1.40%	22	1.39%	28	5	2	277
12	2036	1.19%	224	1.38%	0	1.38%	22	1.37%	28	5	2	281
13	2037	1.17%	227	1.36%	0	1.36%	22	1.36%	28	5	2	284
14	2038	1.16%	229	1.34%	0	1.34%	22	1.34%	29	5	2	288
15	2039	1.15%	232	1.32%	0	1.32%	23	1.32%	29	5	2	291
16	2040	1.13%	235	1.30%	0	1.30%	23	1.30%	29	5	2	294
17	2041	1.12%	237	1.29%	0	1.29%	23	1.29%	30	5	2	298
18	2042	1.11%	240	1.27%	0	1.27%	24	1.27%	30	5	2	301
19	2043	1.10%	243	1.26%	0	1.26%	24	1.25%	31	5	2	304
20	2044	1.08%	245	1.24%	0	1.24%	24	1.24%	31	5	2	308

Fuente: Estudio de Tránsito

Partiendo de la información anterior, se procedió a realizar la cuantificación del tránsito para el diseño del pavimento rígido para un periodo de 20 años.

Capacidad y Nivel de Servicio

Para las condiciones actuales sin proyecto se tiene una velocidad promedio de 47 km/hora y un nivel de servicio B, mientras que para las condiciones futuras con proyecto se tendría una velocidad de 55 km/hora con un nivel de servicio A.

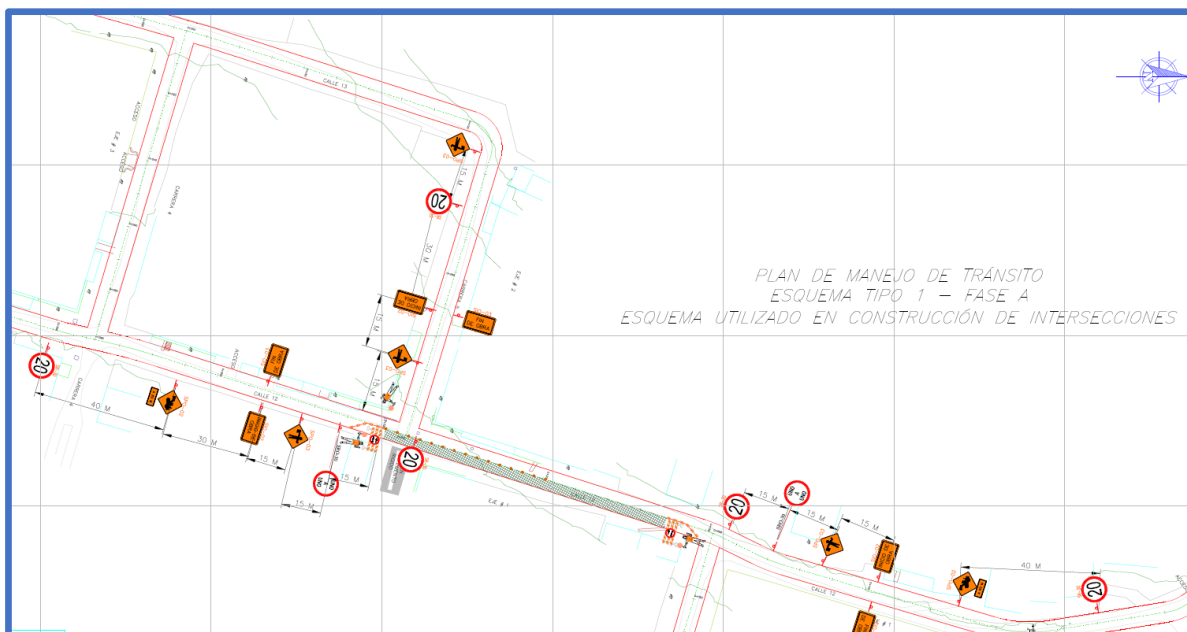
Plan de Manejo de Tránsito

Para facilitar el manejo de la obra y acorde con la infraestructura disponible, el plan general de manejo de tráfico se implementará de acuerdo con lo estipulado en las normas del Manual de Señalización Vial 2015 de la siguiente forma: se dispondrá de señales del tipo informativa y de precaución, instaladas en sitios específicos localizadas a lo largo del proyecto, que sirvan para informar en forma general que se construirá determinada obra.

Se dispondrá de señales del tipo preventivas temporales en el sitio específico donde se desarrollará el tramo a construir en el día a día del proyecto. Se dispondrán de señales del tipo preventivas en los puntos en donde por razones constructivas se deban tener.

En el momento de la construcción se debe tener en cuenta un Plan de Manejo del Tránsito (PMT), el cual debe informar a los conductores que se encuentren transitando por la vía, que ésta se encuentra en construcción, hay presencia de trabajadores en la vía y operación de maquinaria pesada. La velocidad máxima de tránsito de los vehículos debe ser 20 km/h.

A continuación, se presentan los esquemas tipos diseñados para la construcción de vías urbanas con bajo volumen de tráfico y tiene tres etapas, el flujo vehicular será alternado con ayuda de los auxiliares de tránsito.



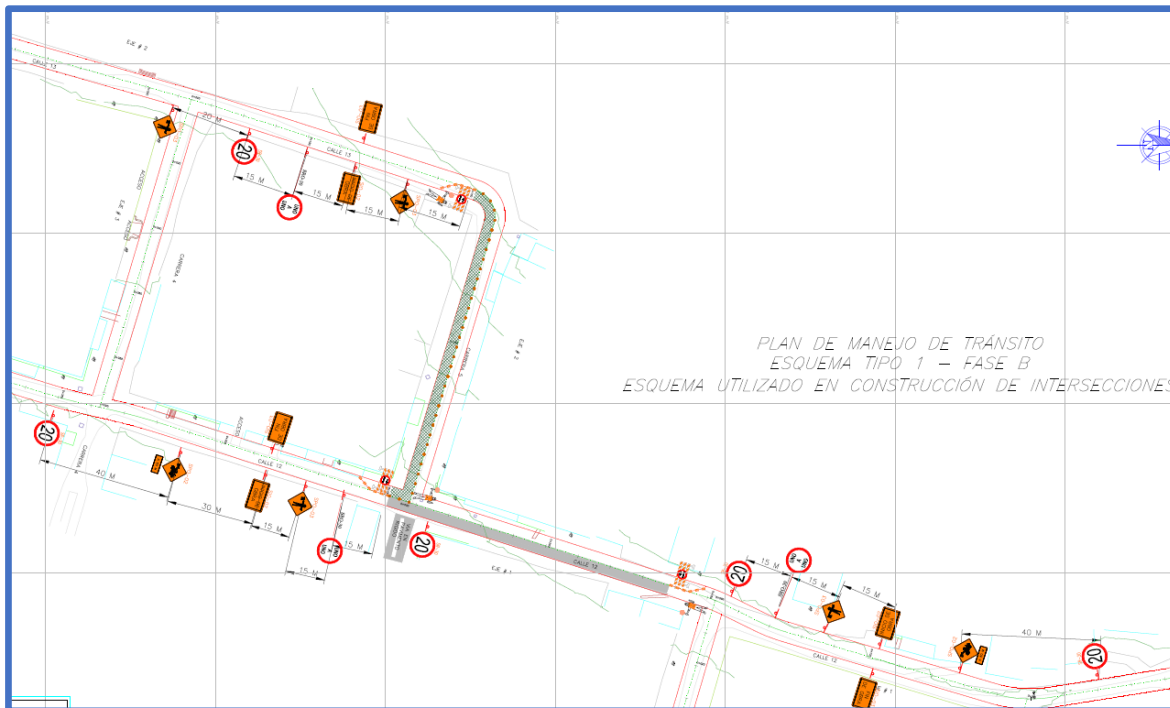
Configuración de señales PMT tipo 1 Fase A

Fuente: PMT

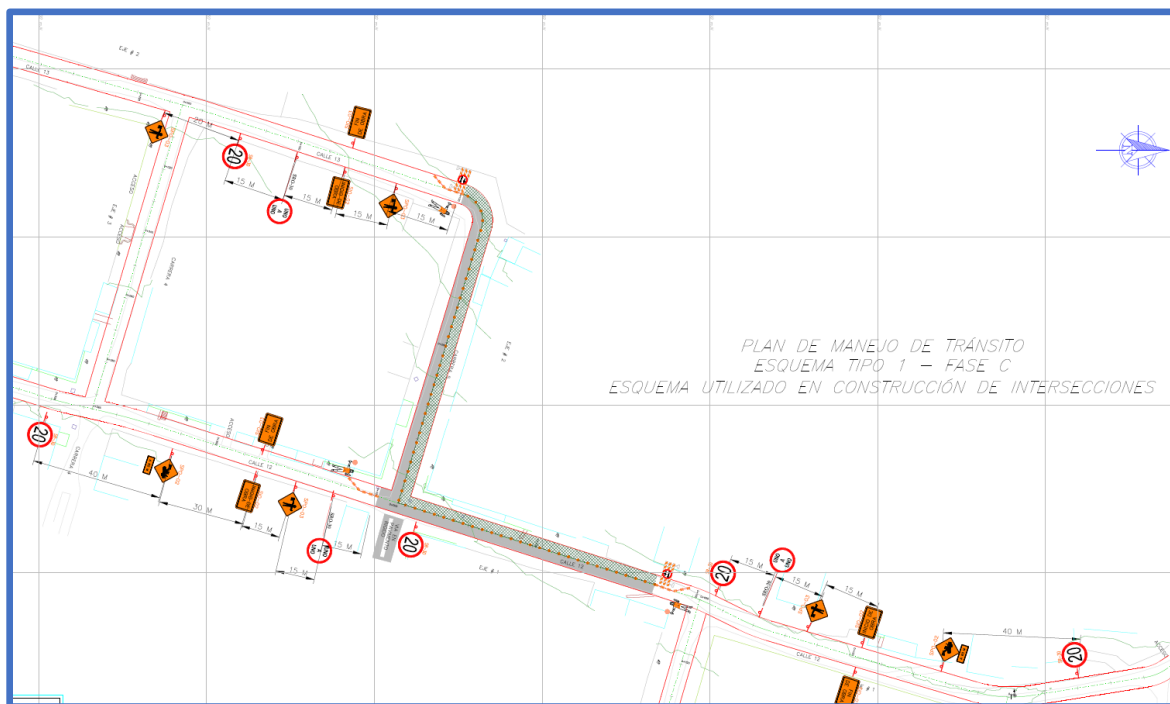
CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



Configuración de señales PMT tipo 1 Fase b, Fuente: PMT



Configuración PMT tipo 1 fase C, Fuente: PMT

- **Volumen II. Estudio de trazado y diseño geométrico**

Este estudio incluye el levantamiento topográfico del proyecto, el cual consistió en:

- En el recorrido de campo se escogió la mejor zona para la construcción de dos (2) mojones con placa de aluminio GPS del proyecto.
- Teniendo el punto exacto se procedió a fundición de los vértices y al día siguiente se realizó la georreferenciación mediante receptores GNSS de doble frecuencia.
- La captura de datos topográficos se hizo de la manera convencional, con estación total armada desde un delta o placa y toma de información del elemento radiando a bastón con prisma, desde las placas se materializaron varios deltas a lo largo del tramo, generándose dos poligonales cerradas que se ajustaron posteriormente, estas poligonales inician en el mojón GPS 1 con amarre al GPS 2. Una poligonal para la zona urbana y otra para la zona rural.
- Terminando el trabajo de levantamiento de detalles y teniendo la totalidad de los deltas y auxiliares se procedió a realizar la nivelación y contra nivelación para cada poligonal de levantamiento, esto con el objetivo de ajustar las cotas de cada delta desde donde se levantó información de campo.
- Se realizó el levantamiento topográfico de 1,15 kms aproximadamente de vías, con una estación total se llevó a cabo la captura de datos topográficos de la manera convencional, armando el equipo en un punto GPS o Delta amarrando a otro y radiando a un bastón con prisma a elementos como: Vías, sardineles, postes, antejardines, árboles, sámaras de alcantarillado, paramentos, edificaciones, muros, pisos, entre otros.

A continuación, se presenta registro fotográfico de las actividades de topografía.

CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE



GPS No.1 y 2





Levantamiento de detalles

Según su funcionalidad, la vía principal del proyecto, correspondiente a la calle 12 entre carreras 8 y 3, es del tipo terciaria, convirtiéndose en urbana a su paso por la cabecera municipal del corregimiento La Primavera, pues la calle 12 permite la conectividad vial de la Primavera, con los corregimientos El Naranjal y Potosí.

Considerando los diferentes tipos de terreno, a saber: plano, ondulado, montañoso y escarpado, el mejoramiento vial del proyecto se encuentra en terreno ondulado, donde priman pendientes transversales inferiores al 13%, con alineamientos más o menos rectos y con niveles de terreno correspondientes a rasante actual sin pavimentar.

Criterios de Diseño

- El diseño geométrico en planta del eje del proyecto tiene un desarrollo muy ajustado a la calzada existente.
- El diseño en perfil del eje del proyecto se ciñe a la rasante existente, considerando la correspondencia y ajuste a los niveles de accesos a predios/fincas, puentes y a las viviendas existentes.
- El diseño de la sección transversal tiene en cuenta las limitaciones del ancho de zona y, fundamentalmente, la no afectación predial ante particulares. Considera, fundamentalmente, la inclusión de una canaleta para recolección de las aguas lluvias en el costado occidental de las calles 12 y 13, considerando el drenaje natural en sentido occidente a oriente.

- El bombeo normal será mínimo del 2%.
- La pendiente longitudinal mínima supera el 0.4%, garantizándose así el drenaje superficial.
- El peralte máximo a usar en la zona urbana será del 4%.

Diseño

- Se adopta como velocidad de diseño: 30 Km/H.
- El vehículo de diseño debe ser el de mayores dimensiones y radio de giro, que circulará de manera más frecuente en el tramo del mejoramiento. Siendo que la vía será utilizada para extracción de aguacate Hass y madera en recuperación, el tipo de vehículo a utilizar en ello corresponde al C2 (camión de dos ejes-camión sencillo). No obstante, existe la posibilidad de que también se utilice el C3 (camión de tres ejes – doble troque), principalmente en la recuperación maderera.
- Las vías serán de seis (6.0 m) metros de ancho, excepto las carreras 3 y 7, de menor jerarquía, con menos espacio libre disponible, las cuales serán de cinco (5.0 m) metros de ancho.
- El proyecto contempla, como parte del mismo, mejorar las condiciones de drenaje pluvial, mediante la construcción de canaletas en concreto y reposición de la red sanitaria, afectadas por la pavimentación a realizar.
- Peralte Máximo en la Pavimentación: 4%.
- La pendiente mínima del proyecto garantiza la mínima establecida para escurrimiento fácil de las aguas lluvias, e igual al 0.50%.

Pendiente mínima de la Pavimentación:	0.53% (Calle 12)
Pendiente Máxima de la Pavimentación:	20.64% (carrera 7)

El diseño contempló la señalización vertical y señalización horizontal.

- **Volumen III. Estudio de geología**

A continuación, se presentan las condiciones geológicas del tramo vial a intervenir.

- **Complejo estructural Dagua** (Formación Volcánica (Kv)), esta formación es la más representativa en toda el área del corregimiento de La Primavera y sobre lo suelos formados a partir de ella, se desarrolla la mayor parte de la actividad agrícola y pecuaria del mismo; Esta formación está compuesta de diabasas, lavas almohadilladas, basaltos y gabros incluyendo diques de dolerita. La formación contiene numerosos horizontes y lentes sedimentarios compuestos por pizarras, filitas, shales carbonosos, limolitas, areniscas, chert y localmente calizas. Los basaltos son de color gris verdoso a verde oliva, masivos; contienen un buen desarrollo de horizontes de lavas almohadilladas las cuales pueden ser de hasta 50 m de espesor. La parte superior de estas secuencias pueden consistir de pillow brechas, hialoclastitas y localmente pueden tener niveles de chert y tobas. Los basaltos están formados por agujas finas de plagioclasa, pequeños cristales de augita y rellenando los espacios vacíos a veces se presenta vidrio volcánico devitrificado. Las diabasas son rocas de grano fino compuestas por cristales prismáticos o listones de plagioclasa variedad andesina en cuyos intersticios se desarrolló la augita. Como minerales accesorios se encuentra, magnetita o ilmenita (Nelson, 1962). Los basaltos y diabasas holocristalinas son normalmente de grano medio y están compuestas de 30-50% de plagioclasa, 40-60% de clinopiroxeno (augita–diópsido) y menormente minerales opacos.
- **Cenizas Volcánicas** (QPcv), esta unidad se presenta en la zona de estudio. Está conformada por cenizas volcánicas de composición dacítica (cuarzo, plagioclasa, biotita, anfíbol y matriz vítrea). Estas cenizas están dispuestas de manera conforme sobre las rocas y saprolitos de la Formación Volcánica (Kv). Se reconocieron dos eventos deposicionales; uno inferior que corresponde a cenizas dacíticas de color amarillo ocre, separado por un nivel centimétrico de color naranja que corresponde con un periodo de no depositación o erosión (hiato). Suprayaciendo este se dispone otro evento de cenizas volcánicas dacíticas de color habano claro.

La fuente de materiales considerada para el proyecto corresponde a:

- Triturados y Concretos Ltda, para el suministro de granulares, dicho suministro se realiza desde la Planta Riofrío, ubicada en el K4+400 de la vía Riofrío-Salónica, a una distancia promedio de 46km de proyecto.
 - La fuente de materiales para el material seleccionado de relleno corresponde a la cantera Hawaii, la cual se encuentra ubicada en el municipio de la Victoria, Valle del Cauca, sobre la vía que conduce al municipio de Holguín y a una distancia promedio de 48km del proyecto.
- **Volumen IV. Estudios de suelos para fundaciones de puentes, obras de drenaje y estructuras de contención**

Este componente corresponde al estudio de suelos para el diseño de pavimentos, en el cual, la evaluación geotécnica se convierte en una etapa definitiva, puesto que en ella se identifican los estratos presentes en el subsuelo estudiado, sus características físicas y mecánicas, posición del nivel freático y demás parámetros que se estimen necesarios. Para cumplir con los objetivos mencionados, se programaron unas actividades investigativas que consisten en trabajos exploratorios de campo, programa de ensayos de laboratorio y análisis de resultados

- Exploración del Subsuelo y Muestreo
Para la auscultación del subsuelo se ejecutaron tres (3) apiques hasta una profundidad de 1.2 m para obtener muestras inalteradas para ensayos de resistencia (C.B.R) de la subrasante.

Vía	Apiques
Carrera 7 entre Calle 11 y Calle 12	AP1
Carrera 6 entre Calle 11 y Calle 12	AP2
Calle 12 entre Carrera 4 y Carrera 5	AP3
Calle 13 entre Carrera 3 y Carrera 4	AP4

Todas las muestras inalteradas obtenidas de la exploración y muestreo fueron preservadas en bolsas plásticas para evitar la pérdida de su humedad natural, así como etiquetadas y relacionadas para su identificación, una vez que fueron el insumo para el plan de ensayos de laboratorio diseñado para los propósitos de la investigación.



Localización Exploraciones

- Ensayos de Laboratorio
Para caracterizar el material de subsuelo obtenido en las exploraciones, se plantea el siguiente programa de ensayos de laboratorio, de conformidad a las normas ASTM:
 - Humedad Natural. ASTM D 2216. Se ejecutaron de 4 ensayos para las muestras obtenidas de los apiques manuales
 - Límite plástico e índice de plasticidad. ASTM D 4318. Se ejecutaron de 4 ensayos para las obtenidas en la investigación de la subrasante.
 - Límite líquido. ASTM D 4318. Se adelantaron 4 ensayos para las obtenidas en la investigación de la subrasante.
 - Análisis Granulométrico por tamizado. ASTM D 422. Se acometieron un total 4 ensayos de las muestras alteradas obtenidas de los perforaciones y apiques.
 - Relación de Soporte de California (C.B.R). ASTM D 1883. Se ejecutaron un total de 4 ensayos en correspondencia con las muestras inalteradas obtenidas de los apiques exploratorios.

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

- Clasificación Unificada de Suelos (USCS). ASTM D 2487. Se acometerá la clasificación de cada muestra sometida a los ensayos de límites de consistencia y análisis granulométrico.

- Estratigrafía

Una vez realizada la clasificación de suelos con base en los resultados de los ensayos de laboratorio, se establece la descripción definitiva en los registros de exploración donde queda consignado sus características cualitativas y clasificación de conformidad al SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) para cada uno de los estratos identificados. De esta forma la estratigrafía dominante en las vías a diseñar se presenta como se reseña a continuación:

- 0.00 – 0.60 m. Rellenos anisotrópicos con material de sitio tipo limo inorgánico marrón con presencia de gravas y escombros
- 0.60 – 1.50 m: Intercalación de limos/limos arcillosos elásticos inorgánicos (MH, MH-CH) habanos a marrones con trazas amarillas de consistencia compacta a muy compacta

- Nivel Freático

No se detectó capa freática en ninguno de los apiques realizados hasta una profundidad máxima de 1.0 m.

- Caracterización de la Subrasante

La subrasante que corresponde a una intercalación de limos/limos arcillosos elásticos inorgánicos (MH, MH-CH) habanos a marrones con trazas amarillas de consistencia compacta a muy compacta que presenta una resistencia representada en un C.B.R promedio de 2.5% en estado de inmersión. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos a las cuatro (4) muestras inalteradas obtenidas de los apiques

Apique	CBR (%)	CBR (%)
	Antes de inmersión	Después de inmersión

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

1	2.6	2.0
2	2.0	1.4
3	7.1	3.3
4	5.2	3.5

Ensayos de C.B.R

- **Volumen V. Estudio de estabilidad y estabilización de taludes, terraplenes, y zonas de disposición de materiales**

Con el objetivo de mitigar la condición actual con erosión laminar y eólica, donde si bien el talud es estable con condición estática y pseudoestática para alturas entre 5 m y 9 m, es necesario que se adelanten acciones con el propósito de mantener sus parámetros e incluso mejorar los factores de seguridad, dependiendo de la condición específica para cada caso que se evidencie en el proyecto.

- Revegetación Simple

Esta alternativa consiste básicamente en conformar e instalar sobre el suelo un sustrato con material orgánico para luego adherir césped natural con estacones de madera sobre toda la cara del talud, de tal forma que se proteja de forma permanente y sostenible el subsuelo de los efectos de la escorrentía libre, haciendo que la energía cinética de los caudales laminares sin disminuyan, así como los procesos de infiltración y control de evaporación que se producen con el material vegetal. El tipo de césped se recomienda sea de especies nativas para que su adaptación sea más eficiente. Una de las especies más resistentes y funcionales es el pasto brachiaria.

- Trinchos en Guadua (talud en escalera)

El sistema de talud en escalera, impide la aceleración de la escorrentía, aumenta la infiltración en el talud, mantiene la humedad facilitando el crecimiento de la vegetación, recoge los sedimentos de erosión por golpeo de lluvia e impide la formación de surcos de erosión.

Esta alternativa tiene como ventaja que en los banquetes se puede aprovechar para hacer siembras de árboles, arbustos o plantas productivas nativas de la zona, generando espacios para la horticultura.

- Mantos Temporales

Este tipo de Mantos se utilizan para aplicaciones donde la vegetación natural (por si sola), provee suficiente protección contra la erosión, su durabilidad es de 1 a 48 meses, la cual se refleja en la biodegradación o foto degradación de los mantos. Pueden resistir eventos hidrológicos y climáticos que generan erosión en el suelo.

En cuanto al sitio de disposición de materiales prevista para el proyecto, corresponde la Escombrera Municipal de la Unión (Valle del Cauca), llamada “El Guácimo”, ubicada en la vereda del mismo nombre.

• Volumen VI. Estudio geotécnico para diseño del pavimento

Como su nombre lo indica, el proyecto corresponde a construcción de pavimento rígido, el cual considerando las condiciones de tránsito y geotecnia, corresponde a la siguiente estructura de pavimento para todos los tramos viales:

<i>Capa</i>	<i>Espesor (cm)</i>
<i>Losa de Concreto $M_r=3.8\text{Mpa}$</i>	<i>19</i>
<i>Subbase Granular SBG-38 (INV)</i>	<i>15</i>
<i>Mejoramiento material tipo Roca muerta</i>	<i>20</i>
<i>Subrasante Natural</i>	

Estructura de pavimento en concreto periodo de diseño 20 años

Se recomienda utilizar un geotextil tejido de separación entre la subrasante natural y la roca muerta tipo T2400.

Los registros de exploración indican que no hay nivel freático a 1.00m de profundidad, se debe garantizar las condiciones de drenaje superficial, y en caso de que se encuentre lámina de agua será necesario implementar subdrenes.

- **Volumen VII. Estudio de hidráulica, hidrología y socavación**

Para la realización del estudio hidrológico, se recopiló información cartográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), del Modelo Digital del Terreno (DTM) del sector del tramo vial a intervenir, ortofotomosaico de la zona de estudio disponible para descarga en el Geoportal de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), e información de precipitación.

Se proyecta la construcción de un alcantarillado sanitario de diámetro 8" y canales para el manejo del alcantarillado pluvial.

- **Volumen VIII. Estudio y diseño de estructuras**

No se requiere la construcción de estructuras especiales como muros, boxculverts, etc, dado que corresponde a vías existentes sobre terreno natural y que solo necesita ser conformada con pequeños cortes, que no requieren de obras especiales.

Las estructuras a construir son de carácter menor y corresponden a las necesarias para el manejo del sistema pluvial y sanitario, como son cámaras de alcantarillado, pequeñas canaletas para manejo de aguas lluvias, pocetas y cabezales convencionales, cuyos diseños típicos corresponden a los establecidos en el manual de obras rurales del invias y entidades prestadoras de servicios públicos.

- **Volumen IX. Estudio y diseño de urbanismo y paisajismo**

Según el artículo 91 del EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial, año 2001), en el mapa U37, se encuentra – Infraestructura vial y de transporte en el área urbana corregimental de Primavera.

El proyecto corresponde a vías locales urbanas, las cuales de acuerdo con el artículo 94 del EOT, se encuentren contenidas en los diferentes perímetros urbanos, deben poseer un ancho mínimo de carril vehicular de tres metros (3m) y andenes compuestos por: franja de amoblamiento sin arborización de ochenta centímetros (80 cm) o franja de amoblamiento con arborización de un metro con veinte centímetros (1.20 m), franja peatonal de un metro con veinte centímetros (1,2 m).

En el diseño se proyectó una calzada de 6.0 metros para la vía principal (calle 12), las demás vías complementarias también presentan calzada de 6.0 metros excepto las carreras 3 y 7, con calzada de 5.0 metros por limitaciones de espacio.

En cuanto al espacio público, se consideró únicamente una franja peatonal de 1.20 metros, esto dado las limitaciones de espacio y por las condiciones para el manejo del drenaje pluvial mediante canaletas.

En cuanto al amoblamiento urbano, por limitaciones de espacio en el corredor del mejoramiento vial, solo se consideran los elementos de señalización (señalización vial: reglamentaria, informativa y preventiva).

- **Volumen X. Estudio componentes ambiental y social**

La sensibilidad de este proyecto es baja, es un área en la que no se presentan áreas protegidas, los eventos de amenaza sísmica registrados son de poca concurrencia y se tiene baja densidad de drenajes. El riesgo de victimización es bajo. Poca o nula presencia de material arqueológico. Esta categorización corresponde a las zonas en las cuales las intervenciones proyectadas (mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura vial), generan baja afectación al estado actual de cada uno de los medios o componentes evaluados como potenciales impactos ambientales, siempre y

cuando se lleven a cabo seguimiento al desarrollo de dichas actividades, mediante planes de manejo ambiental de baja complejidad, los cuales aplicados de manera oportuna permiten un óptimo balance ambiental.

Se realizó la caracterización físico – biótica y social del proyecto, así mismo se analizó la cartografía del área de influencia y se realizó la evaluación ambiental identificación de impactos.

Finalmente se realizó la formulación de las medidas de manejo, las cuales corresponden a:

Gestión Ambiental:

- Conformación del grupo de gestión ambiental
- Capacitación y concientización para el personal de obra
- Cumplimiento de los requerimientos legales

Manejo de las actividades constructivas

- Manejo integral de materiales de construcción
- Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales
- Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y lodos
- Manejo integral de residuos sólidos convencionales y especiales
- Manejo preventivo de eventos de inestabilidad de origen natural o antrópico en taludes viales

Gestión del recurso hídrico

- Manejo de aguas superficiales
- Manejo de residuos líquidos, domésticos e industrial

Biodiversidad y servicios ecosistémicos

- Manejo del descapote y cobertura vegetal
- Recuperación de áreas afectadas
- Protocolos de fauna en obra

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos

- Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio
- Manejo de maquinaria, equipos y vehículos

Programas de gestión social

- Mano de obra contratada con enfoque de género, de derechos y diferencial
- Obras con participación comunitaria

Programas de gestión social de infraestructura, predios y servicios públicos

- Infraestructura de predios y servicios públicos
- Acompañamiento a la gestión socio predial

Programa accesibilidad

- Accesibilidad de la población e integración territorial

Programa participación, gobernanza e inclusión social

- Atención a la comunidad
- Información y divulgación
- Cultura vial y participación comunitaria
- Inclusión social con perspectiva de género y de transversalización

En este estudio también se realizó la formulación de medidas de monitoreo y seguimiento, para lo cual se establece lo siguiente:

- Seguimiento y monitoreo al programa de conformación del grupo de gestión ambiental
- Seguimiento y monitoreo al programa de capacitación y concienciación del personal de obra
- Seguimiento y control de los requerimientos legales
- Seguimiento, control y monitoreo al manejo integral de materiales de construcción
- Seguimiento y control a la señalización y aislamiento de la obra
- Seguimiento y control al manejo integral de los residuos sólidos convencionales y especiales

- Seguimiento y monitoreo al programa para el manejo preventivo de eventos de inestabilidad de origen natural o antrópico en taludes viales
- Seguimiento y control al manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales
- Seguimiento, control y monitoreo al manejo de descapote y cobertura vegetal
- Seguimiento, control y monitoreo a la recuperación de áreas afectadas
- Seguimiento, control y monitoreo a los protocolos de fauna en obra
- Seguimiento, control y monitoreo a la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporales
- Seguimiento, control y monitoreo al manejo de maquinaria, equipos y vehículos
- Seguimiento y control a la mano de obra contratada con enfoque de género, derechos y diferencial
- Seguimiento y control de las obras con participación comunitaria
- Seguimiento y control a la infraestructura de predios y servicios públicos
- Seguimiento y control al acompañamiento de la gestión socio predial
- Seguimiento y control a la accesibilidad de la población e integración territorial
- Seguimiento y control a la atención a la comunidad
- Seguimiento y control a la información y divulgación
- Seguimiento y control a la cultura vial y participación comunitaria
- Seguimiento y control a la inclusión social con perspectiva de género y de transversalización

- **Volumen XI. Gestión predial**

Una vez definido el diseño geométrico del proyecto, se estableció que no se requiere de afectación predial.

- **Volumen XII. Estudio de análisis y gestión del riesgo y sostenibilidad**

Para el desarrollo de los estudios se tomaron en cuenta los siguientes datos:

- Fase de estudios y diseños = tiempo de ejecución 4 meses
- Fase de construcción = tiempo de ejecución 7 meses

Con esto definido para el desarrollo del componente de sostenibilidad se realizó el cálculo de emisiones y consumo de energía que permitan calcular la huella de carbono del proyecto, para el caso de estudios y diseños se estimó el consumo de energía para cuatro meses, sin estimación de cálculo de emisiones derivadas del uso de vehículos y/o maquinaria; mientras para la fase de construcción se procedió con el cálculo del consumo de energía derivado de la instalación de un campamento y el cálculo de emisiones correspondiente al uso de vehículos y maquinaria, tanto con diésel, como con gasolina.

Obteniendo como resultado:

- Para la fase de estudios y diseños se estiman un total de consumo energético correspondiente a 2.690 KW y unas emisiones derivadas del mismo en 546 Kg CO₂.
- Para la fase de construcción se estiman un total de consumo energético correspondiente a 5.081 Kw y unas emisiones derivadas del mismo en 1.032 Kg CO₂.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados, se tendría que realizar una compensación por huella de carbono para todo el proyecto equivalente a:

EMISIONES	Kg CO ₂
Emisiones totales por consumo de energía FASE ESTUDIOS Y DISEÑOS	546
Emisiones totales por consumo de energía FASE CONSTRUCCIÓN	1.032
Emisiones totales por consumo de COMBUSTIBLES FASE CONSTRUCCIÓN	1.066.707
TOTAL	1.068.285

Consolidado total de las emisiones derivadas del consumo de energía y uso de combustibles para el proyecto

Fuente: Estudio de Sostenibilidad

Para lo anterior se recomienda realizar la compra de bonos de carbono

En cuanto a la gestión de riesgos, en el volumen respectivo se presenta la matriz, la cual contiene los riesgos clasificados como generales y específicos con fuente externa o interna y que aplican en la etapa de ejecución del proyecto.

En dicha matriz se tiene:

- Descripción del riesgo.
 - Consecuencia de ocurrencia.
 - Probabilidad.
 - Impacto.
 - Valoración.
 - Categoría.
 - A quien se asigna el riesgo.
 - Tratamiento.
 - Impacto después del tratamiento.
 - Responsable por implementar el tratamiento.
 - Monitoreo y revisión.
-
- **Volumen XIV Estudio de cantidades de obra, costos y presupuesto,**

En este estudio se realizaron las siguientes actividades:

- Cálculo de cantidades de obra de acuerdo con los diseños de cada una de las áreas anteriores.
- Cálculo de análisis de precios unitarios.
- Cálculo del A.I.U (administración, imprevisto y utilidades).
- Con la información anterior se realizó el cálculo del presupuesto de obra, en el cual se incluyeron los costos asociados al PAGA y PMT.
- Se estimaron los costos de Interventoría, rubro contingente, gerencia del proyecto y fiducia.
- Se realizó la programación de la obra, la cual se estableció con un plazo de ejecución de siete (7) meses.
- Se estableció el procedimiento constructivo de la obra, las especificaciones generales y particulares de obra.

En el volumen respectivo se adjunta la memoria de cálculo de cantidades de obra, los análisis de precios unitarios y el cálculo de la A.I.U.

Las actividades relacionadas con los estudios anteriores deben cumplir en obra con la siguiente normatividad:

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y SUBRASANTE

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 003288 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 003290 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2008. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 000744 de 04 de marzo de 2009.
- NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS – NTC.

SUBBASES Y BASES GRANULARES

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 003288 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de

Transporte por medio de la resolución número 003290 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.

- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2008. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 000744 de 04 de marzo de 2009.
- NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS – NTC.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2008. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 000743 de 04 de marzo de 2009.
- MANUAL PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, VERSIÓN 2008. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 000803 de 06 de marzo de 2009.
- MANUAL PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, VERSIÓN 2007. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 003482 de 29 de agosto de 2007.

PAVIMENTOS RÍGIDOS Y CONCRETOS

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 003288 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de

Transporte por medio de la resolución número 003290 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.

- NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS – NTC.
- MANUAL PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, VERSIÓN 2008. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 000803 de 06 de marzo de 2009.
- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2008. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 000744 de 04 de marzo de 2009.
- PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO – ICPC.
- PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (PCA) Y DEL AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI).
- NORMAS INTERNACIONALES ASTM.

SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN VIAL

- MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL, DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORRUTAS DE COLOMBIA, VERSIÓN 2004. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 001050 de 05 de mayo de 2004. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2008. Adoptado por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 000744 de 04 de marzo de 2009.
- NORMAS ICONTEC.

- NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA CRUCES SEMAFORIZADOS DE LA SECRETARÍA DE TRÁNSITO MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI.

URBANISMO

- NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS – NTC.
- NORMAS INTERNACIONALES ASTM.
- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 003288 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, VERSIÓN 2007. Adoptadas por el Ministerio de Transporte por medio de la resolución número 003290 del 15 de agosto de 2007. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.

REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS

- REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – RAS 2010.
- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EMITIDAS POR LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE SANTIAGO DE CALI – EMCALI.
- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EMITIDAS POR DIFERENTES EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS EN SANTIAGO DE CALI.
- NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS – NTC.
- NORMAS INTERNACIONALES ASTM.
- NORMAS DE RETILAP y RETIE
- NORMAS ISO.

ESTRUCTURAS

- REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE (NSR-10). Promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010.
- NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS – NTC.
- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

Alcance del proyecto

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se presenta en términos generales, el alcance del proyecto:

El proyecto contempla la construcción de pavimento en concreto rígido en una área de 7.005 M2, construcción de 1.482 M2 de andenes en concreto de 21 Mpa, obras de protección de taludes en un área de 253 M2, manejo de aguas lluvias, mediante la construcción de 761.39 Metros de canaletas en concreto, reposición de 4.074,70 metros de red sanitaria en tubería PVC de diámetro 8" y señalización vial.

La estructura de pavimento a construir está conformada por una losa de concreto hidráulico MR-38 de 19 cm de espesor, una subbase granular de 15 cm de espesor y un relleno con material seleccionado tipo roca muerta de 20 cm de espesor, además de la utilización de un geotextil tejido de separación entre la subrasante natural y la roca muerta tipo T2400.

Dado que las vías a pavimentar corresponden a vías existentes, se configura su sección transversal con un ancho de 6.00 metros para la vía terciaria, y las vías urbanas también presentan calzada de 6.00 metros excepto las carreras 3 y 7, con calzada de 5.00 metros por limitaciones de espacio.

Se intervendrá una longitud total de 1,153 kilómetros de vías, de las cuales 0,426 kilómetros corresponden a una vía terciaria (calle 12) y 0,727 kilómetros a vías locales urbanas.

Se aclara que el proyecto no contempla la intervención de redes eléctricas, ni acueducto.

**CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Cuantificación de Beneficios Económicos

Se realizó la cuantificación para:

- Ahorro en el tiempo de desplazamiento.
- Ahorro por reducción de combustible.
- Ahorro por mantenimiento de vehículos.

Para la cuantificación se toma la información de tránsito presentada en el Volumen de Estudio de Tránsito, así:

No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	AUTOS		BUSES		BUSETAS		CAMIONES				TPD
		TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	C2P	C2G	C3	TOTAL
												(*)
	2023		177		0		17		21	4	0	219
0	2024	1,38%	179	1,65%	0	1,65%	17	1,64%	21	4	0	222
1	2025	1,37%	182	1,62%	0	1,62%	18	1,62%	22	4	0	225
2	2026	1,35%	184	1,60%	0	1,60%	18	1,59%	22	4	0	228
3	2027	1,33%	187	1,57%	0	1,57%	18	1,57%	22	4	0	232
4	2028	1,31%	189	1,55%	0	1,55%	18	1,54%	23	4	0	235
5	2029	1,29%	192	1,52%	0	1,52%	19	1,52%	23	4	0	238
6	2030	1,28%	194	1,50%	0	1,50%	19	1,50%	23	4	0	241
7	2031	1,26%	197	1,48%	0	1,48%	19	1,47%	24	5	0	244
8	2032	1,25%	199	1,46%	0	1,46%	20	1,45%	24	5	0	247
9	2033	1,23%	202	1,44%	0	1,44%	20	1,43%	24	5	0	250
10	2034	1,22%	204	1,42%	0	1,42%	20	1,41%	25	5	0	254
11	2035	1,20%	206	1,40%	0	1,40%	20	1,39%	25	5	0	257
12	2036	1,19%	209	1,38%	0	1,38%	21	1,37%	25	5	0	260
13	2037	1,17%	211	1,36%	0	1,36%	21	1,36%	26	5	0	263
14	2038	1,16%	214	1,34%	0	1,34%	21	1,34%	26	5	0	266
15	2039	1,15%	216	1,32%	0	1,32%	21	1,32%	27	5	0	269
16	2040	1,13%	219	1,30%	0	1,30%	22	1,30%	27	5	0	272
17	2041	1,12%	221	1,29%	0	1,29%	22	1,29%	27	5	0	276
18	2042	1,11%	224	1,27%	0	1,27%	22	1,27%	28	5	0	279
19	2043	1,10%	226	1,26%	0	1,26%	23	1,25%	28	5	0	282
20	2044	1,08%	228	1,24%	0	1,24%	23	1,24%	28	5	0	285

Tránsito Promedio Diario Futuro sin proyecto
Fuente: Estudio de Tránsito

**CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

No. AÑOS PERIODO DE DISEÑO (n)	AÑO	AUTOS		BUSES		BUSETAS		CAMIONES				TPD
		TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	TPD	TASA	C2P	C2G	C3	TOTAL (*)
	2023		190		0		18		23	4	0	235
0	2024	1,38%	193	1,65%	0	1,65%	18	1,64%	23	4	0	238
1	2025	1,37%	195	1,62%	0	1,62%	19	1,62%	24	4	14	256
2	2026	1,35%	198	1,60%	0	1,60%	19	1,59%	24	4	14	259
3	2027	1,33%	201	1,57%	0	1,57%	19	1,57%	25	4	2	250
4	2028	1,31%	203	1,55%	0	1,55%	19	1,54%	25	4	2	254
5	2029	1,29%	206	1,52%	0	1,52%	20	1,52%	25	4	2	257
6	2030	1,28%	208	1,50%	0	1,50%	20	1,50%	26	4	2	261
7	2031	1,26%	211	1,48%	0	1,48%	20	1,47%	26	5	2	264
8	2032	1,25%	214	1,46%	0	1,46%	21	1,45%	26	5	2	267
9	2033	1,23%	216	1,44%	0	1,44%	21	1,43%	27	5	2	271
10	2034	1,22%	219	1,42%	0	1,42%	21	1,41%	27	5	2	274
11	2035	1,20%	222	1,40%	0	1,40%	22	1,39%	28	5	2	277
12	2036	1,19%	224	1,38%	0	1,38%	22	1,37%	28	5	2	281
13	2037	1,17%	227	1,36%	0	1,36%	22	1,36%	28	5	2	284
14	2038	1,16%	229	1,34%	0	1,34%	22	1,34%	29	5	2	288
15	2039	1,15%	232	1,32%	0	1,32%	23	1,32%	29	5	2	291
16	2040	1,13%	235	1,30%	0	1,30%	23	1,30%	29	5	2	294
17	2041	1,12%	237	1,29%	0	1,29%	23	1,29%	30	5	2	298
18	2042	1,11%	240	1,27%	0	1,27%	24	1,27%	30	5	2	301
19	2043	1,10%	243	1,26%	0	1,26%	24	1,25%	31	5	2	304
20	2044	1,08%	245	1,24%	0	1,24%	24	1,24%	31	5	2	308

Tránsito Promedio Diario Futuro con proyecto
Fuente: Estudio de Tránsito

Ahorro en el tiempo de desplazamiento

El ahorro en tiempo de viaje muestra los beneficios que se obtienen al gastar menos tiempo en el recorrido de un trayecto, se compara el escenario del recorrido sin proyecto y con proyecto.

Para hacer el cálculo se tiene en cuenta la velocidad, longitud de la vía, la cantidad de vehículos por tipología (TPD) anual, la cantidad de pasajeros productivos según la tipología del vehículo y un nivel de ingresos promedio.

Ahorro por reducción de combustible

El ahorro por reducción de combustible muestra los beneficios que se obtienen al gastar menos combustible en el recorrido de un trayecto, se compara el escenario del recorrido sin proyecto y con proyecto.

Para hacer el cálculo se tiene en cuenta la longitud de la vía, el valor del combustible, la cantidad de vehículos por tipología (TPD) anual y el rendimiento de consumo de combustible para cada tipología.

Ahorro por mantenimiento de vehículos

El ahorro por mantenimiento de vehículos muestra los beneficios que se obtienen al gastar menos recursos económicos en el mantenimiento, se compara el escenario del recorrido sin proyecto y con proyecto.

Para hacer el cálculo se tiene en cuenta la longitud de la vía, la velocidad promedio, la cantidad de vehículos por tipología (TPD) anual y el costo de mantenimiento para cada tipología. para cada tipología.

Año	Ahorro		
	Tiempo de viaje	Combustible	Mantenimiento
2023	295.533.547,8	305.961.294,7	7.399.185,2
2024	323.657.645,1	341.282.879,4	8.103.319,8
2025	346.323.639,0	371.945.833,5	8.670.801,5
2026	379.256.650,9	414.858.217,7	9.495.335,5
2027	425.278.545,2	473.815.097,7	10.647.571,9
2028	464.720.307,7	527.346.419,9	11.635.063,5
2029	508.482.599,0	587.691.454,9	12.730.727,0
2030	555.482.487,0	653.901.873,5	13.907.449,1
2031	607.601.441,3	728.500.636,3	15.212.335,8
2032	664.504.340,3	811.480.132,9	16.636.996,7
2033	725.627.679,9	902.532.480,7	18.167.323,5
2034	804.837.118,8	1.019.590.843,8	19.970.598,6
2035	887.228.419,6	1.144.780.711,5	21.829.855,9
2036	976.280.405,6	1.283.010.945,2	23.827.389,5
2037	1.074.984.931,3	1.438.888.344,3	26.038.721,9
2038	1.181.725.075,1	1.611.054.004,2	28.414.755,3
Total	10.221.524.833,8	12.616.641.170,0	252.687.430,6

7. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Una vez el proyecto sea viabilizado en su fase de factibilidad, se continuará con la ejecución de la obra civil por parte del contribuyente y luego de finalizada y entregada, su operación y mantenimiento estará a cargo de la Alcaldía del municipio de Bolívar.

8. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

Los Participantes involucrados en el proyecto, identificaron la necesidad de realizar intervenciones en el tramo vial objeto del presente proyecto. Cada uno de los participantes desde su posición y según su competencia aportará al desarrollo del proyecto lo siguiente:

- Municipio de Bolívar: Como cooperante garantizará la sostenibilidad del proyecto, en las etapas de operación y funcionamiento.
- La Comunidad hará parte de la veeduría ciudadana y serán los principales beneficiados por el mejoramiento de la infraestructura vial.
- El contribuyente, Reforestadora Andina S.A, aportará los recursos financieros y técnicos para la ejecución del proyecto.
- La ART como entidad articuladora con otros actores, revisará y coordinará los procesos de viabilidad, del proyecto hasta su registro y publicación en el Banco de proyectos del DNP.
- El Ministerio de Transporte como entidad competente, otorgará la viabilidad del proyecto, verificando que se cumpla con lo establecido en la opción Fiducia de Obras por Impuestos.
- El Departamento Nacional de Planeación, DNP, como entidad competente de la coordinación, diseño y apoyo en la formulación de políticas públicas y la planificación del presupuesto de los recursos de inversión, revisará y otorgará el control posterior de viabilidad del proyecto para su registro en el Banco de Proyectos y posterior postulación, adjudicación y desarrollo.

9. INDICADORES DE PRODUCTO

Objetivo específico	Producto	Indicador del Producto	Cantidad	Unidad de Medida
Mejorar el estado de las vías	Vía urbana mejorada	Vía urbana mejorada	0,727	Kilómetro
	Vía terciaria mejorada	Vía terciaria pavimentada	0,426	Kilómetro

10. CARACTERIZACIÓN VIAL

Mediante la Resolución No. 0000412 del 26 de febrero de 2020 del Ministerio de Transporte, se adoptó la Metodología general para reportar la información de carreteras -SINC.

El Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras -SINC es un sistema público de información único nacional conformado por la Red Vial Nacional, la cual está compuesta por la red de carreteras a cargo de la Nación, los departamentos, los municipios y los distritos especiales. Por lo tanto, todas las entidades antes mencionadas están obligadas a reportar la información de acuerdo con lo estipulado en la ley 1228.

En el SINC se registran cada una de las carreteras a las que se les haya adelantado el proceso de inventario vial, la cual contiene: ubicación, especificaciones, extensión: puentes, poblaciones que sirven, estado de estas, y demás información que determine el Ministerio de Transporte en su calidad de administrador del sistema. El SINC se une al conjunto de instrumentos cruciales con los que cuenta el sector para el desarrollo de la política y gestión vial al integrar en un solo inventario la información de la infraestructura vial existente, siendo una herramienta para evidenciar su evolución y crecimiento de manera que las entidades de control y planificación del orden nacional y territorial puedan ejercer más eficazmente su tarea.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presupuesto de la obra se incluyeron los costos asociados a Caracterización Vial, actividad a ejecutar por el contratista de la obra.

11. PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

Para la fase de prefactibilidad, se recibieron cotizaciones por parte de los siguientes Consultores:

- GEICOL S.A.S.
- Planes S.A.S.
- Técnica y Proyectos de Ingeniería S.A.S.

A continuación, se relacionan las propuestas presentadas:

CONSULTOR	COSTO BÁSICO	IVA	COSTO TOTAL
GEICOL SAS	\$ 199.000.000,00	\$ 37.810.000,00	\$ 236.810.000,00
PLANES S.A.S	\$ 207.000.000,00	\$ 39.330.000,00	\$ 246.330.000,00
TECNICA Y PROYECTOS DE INGENIERÍA S.A.S	\$ 213.450.000,00	\$ 40.555.500,00	\$ 254.005.500,00
PROMEDIO	\$ 206.483.333,33	\$ 39.231.833,33	\$ 245.715.166,67

El Consultor seleccionado fue la firma PLANES S.A.S., con una propuesta económica de *Doscientos cuarenta y seis millones trescientos treinta mil pesos m/cte incluido IVA* (\$246.330.000,00), oferta seleccionada al encontrarse más cercana al valor promedio de las propuestas presentadas.

Dicho consultor, presentó la prefactibilidad para la ejecución de los Estudios del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA”, identificado con código BPIN 20230214000084, contando con viabilidad por parte de sector, fecha 22 de noviembre de 2023, donde se especifica el valor de los Estudios y Diseños en \$246.330.000,00, como se muestra a continuación.



CONCEPTO COSTOS DE PREINVERSIÓN

El 10 de noviembre de 2023, la Agencia de Renovación del Territorio – ART, remitió al Ministerio de Transporte los documentos cargados en el Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicos – SUIFP por el contribuyente para el proyecto “**Construcción de pavimento rígido casco urbano Corregimiento Primavera Municipio de Bolívar Valle del Cauca**” con código BPIN 20230214000084. De acuerdo con los documentos cargados, donde el contribuyente solicita concepto de pertinencia sobre los Estudios y Diseños que consideran se deben adelantar para el proyecto. El concepto que se emite es **Viable**, por un valor de \$ 246.330.000.

La emisión de concepto de pertinencia para la ejecución de los estudios no constituye favorabilidad en el concepto de viabilidad sectorial para proyecto. En consecuencia, de no ser registrado el proyecto en el banco de proyectos de inversión en las Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado –ZOMAC o En el evento en que el proyecto no sea seleccionado para vincularlo al mecanismo de pago -Obras por Impuestos-, el contribuyente asumirá los costos en los que incurrió para su estructuración, y no habrá lugar a su reconocimiento por parte del Estado, según lo indicado en el Artículo 1.6.5.3.1.3. Costo de estudios y diseños requeridos para la viabilidad y registro en el banco de proyectos de inversión en las ZOMAC del decreto 1625 de 2016.

Cordialmente,



JUAN CAMILO SUAREZ BOTERO

Asesor Viceministerio de Infraestructura Ministerio de Transporte
Ministerio de Transporte

22-11-2023

**CONSTRUCCIÓN
DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA,
MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA**



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

A continuación, se presenta el presupuesto de la obra y su desglose, el cual fue realizado acorde con los diseños de las diferentes áreas. También se incluyen los costos asociados a la implementación del PAGA y PMT, caracterización vial, así como los costos de Interventoría, rubro contingente, gerencia del proyecto, fiducia, pólizas y costos de Preinversión. El Valor del presupuesto general del proyecto es de \$7.252.180.132.

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL INCLUIDO AIU + IVA sobre U
I. ACTIVIDADES PREVIAS	206.921.778,00
II. EXPLANACIONES	899.682.895,00
III. SUB BASES, BASES Y PAVIMENTOS	1.792.770.472,00
IV. DRENAJE PLUVIAL	619.150.023,00
V. SUBDRENAJES VIALES	33.692.175,00
VI. RED ALCANTARILLADO SANITARIO	561.549.099,00
VII. AMOBLAMIENTO URBANO: ANDENES EN CONCRETO	352.723.655,00
VIII. SEÑALIZACIÓN	54.320.920,00
IX. OBRAS COMPLEMENTARIAS	187.391.064,00
	4.708.202.081,00
INTERVENTORÍA	828.436.350,00
GERENCIA	324.870.000,00
RUBRO DE CONTINGENCIA 10% VR OBRA	470.820.208,00
COSTOS DE PREINVERSIÓN	246.330.000,00
P.M.T.	157.053.789,00
P.A.G.A.	309.564.000,00
CARACTERIZACIÓN VIAL x 0,426 KM	1.176.556,00
COSTO FIDUCIA	117.334.000,00
PÓLIZAS	59.500.000,00
SUBTOTAL COSTO PROYECTO	7.223.286.984,00
GRAVÁMENES A MOVIMIENTOS FINANCIEROS	28.893.148,00
TOTAL COSTO PROYECTO	7.252.180.132,00

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CASCO URBANO CORREGIMIENTO PRIMAVERA, MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA



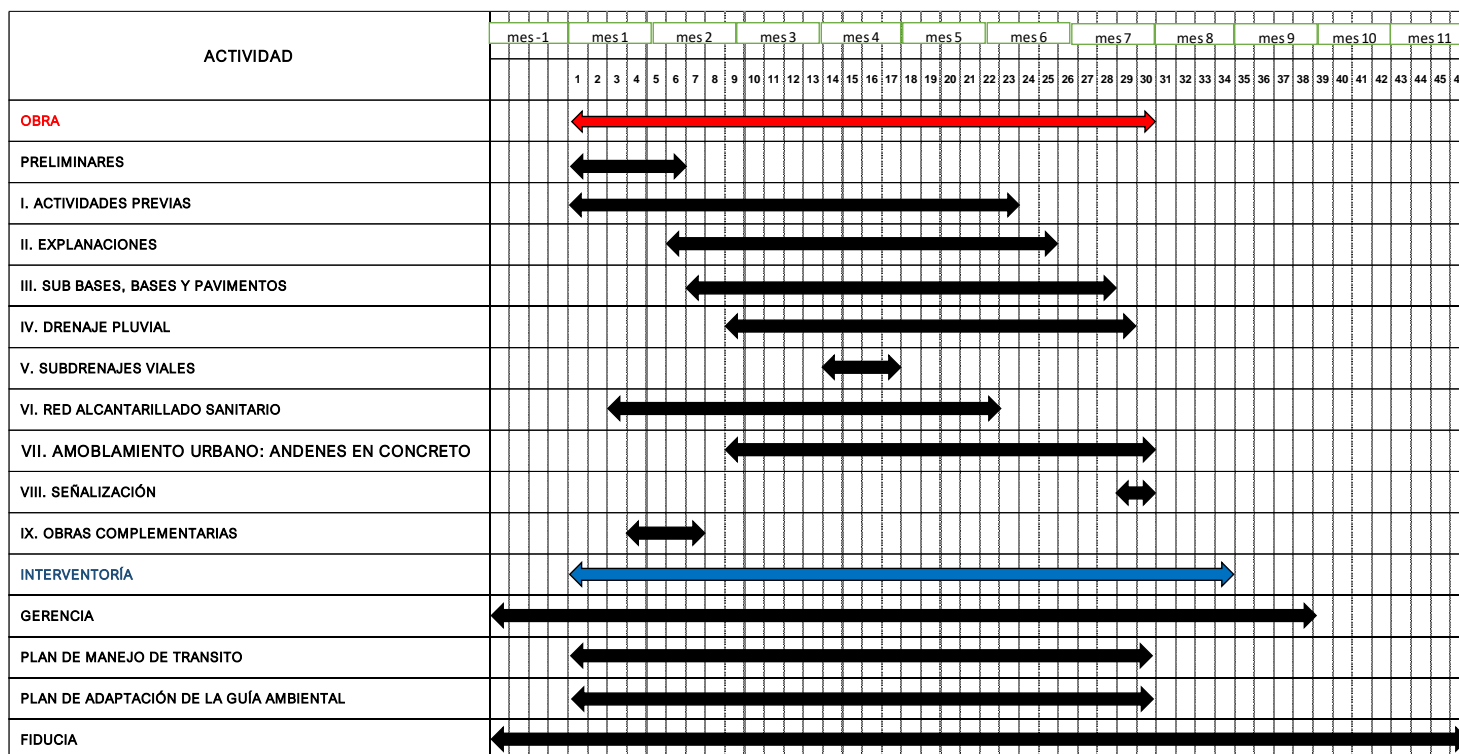
DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

12. CADENA DE VALOR

Nombre del Proyecto	Construcción de pavimento rígido casco urbano Corregimiento Primavera, Municipio de Bolívar, Valle del Cauca						
Código del Proyecto	20230214000084						
Objetivo General Proyecto	Mejorar las condiciones de movilidad terrestre en el Corregimiento La Primavera, Municipio de Bolívar, Valle del Cauca						
Objetivo específico	Productos						
	Producto	Unidad de Medida	Indicador del Producto	Cantidad	Unidad de Medida	Actividad	Costo Total
Mejorar el estado de las vías	Vía urbana mejorada	Kilómetros de vías urbanas	Vía urbana mejorada	0,727	Kilómetros	COSTOS DE PREINVERSIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS)	246.330.000
						ACTIVIDADES PREVIAS	103.263.030
						EXPLANACIONES	491.398.469
						SUB BASES, BASES Y PAVIMENTOS	1.111.935.990
						DRENAJE PLUVIAL	272.784.812
						SUBDRENAJES VIALES	16.846.088
						RED ALCANTARILLADO SANITARIO	325.217.253
						AMOBILIAMIENTO URBANO: ANDENES EN CONCRETO	252.964.106
						SEÑALIZACIÓN	41.724.737
						OBRAS COMPLEMENTARIAS	93.695.533
						PLAN MANEJO DE TRÁNSITO P.M.T.	157.053.789
						P.A.G.A.	309.564.000
						INTERVENTORIA	828.436.350
						GERENCIA	324.870.000
						PRESUPUESTO CONTINGENTE	470.820.208
						COSTO FIDUCIA	117.334.000
						COSTO DE PÓLIZAS	59.500.000
						GRAVÁMENES MOVIMIENTOS FINANCIEROS GMF	28.893.148
						Total Producto 2	5.252.631.513
	Vía terciaria mejorada	Kilómetros de vías terciaria	Vía terciaria pavimentada	0,426	Kilómetros	ACTIVIDADES PREVIAS	103.658.748
						EXPLANACIONES	408.284.426
						SUB BASES, BASES Y PAVIMENTOS	680.834.482
						DRENAJE PLUVIAL	346.365.211
						SUBDRENAJES VIALES	16.846.087
						RED ALCANTARILLADO SANITARIO	236.331.846
						AMOBILIAMIENTO URBANO: ANDENES EN CONCRETO	99.759.549
						SEÑALIZACIÓN	12.596.183
						OBRAS COMPLEMENTARIAS	93.695.531
						CARACTERIZACIÓN VIAL	1.176.556
						Total Producto 3	1.999.548.619
Total			1.153	Kilómetros	Valor Total del Proyecto	7.252.180.132	

13. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta las cantidades de obra, los rendimientos y frentes de obra se realizó la programación de esta, la cual tiene un periodo de ejecución de siete (7) meses, tal como se muestra a continuación:



14. MATRIZ DE RIESGOS

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad e impacto	Efectos	Medidas de mitigación
Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Hundimiento en las vías	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 3. Moderado	Retraso en los desplazamientos de la población por el daño de la vía	Identificar puntos críticos y realizar las obras requeridas
De mercado	Variación de los precios de los insumos por imprevistos	Probabilidad: 1. Raro Impacto: 3. Moderado	Una alta variación en los precios puede modificar los flujos de caja del proyecto y afectar el desarrollo del proyecto.	Establecer un plan de compras que permita adquirir los materiales y el equipo requeridos, conforme a las proyecciones económicas.
Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público	Alteraciones del orden público	Probabilidad: 4. Probable Impacto: 3. Moderado	Retrasos en la ejecución y entrega final.	Realizar trabajos previos de socialización con la comunidad y que el contratista cuente con una póliza de seguro para orden público.
Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Condiciones climáticas extremas, no habituales.	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 3. Moderado	Atraso en la ejecución de las actividades del proyecto	Diseñar plan de trabajo teniendo en cuenta proyecciones y simulaciones del IDEAM y otras agencias meteorológicas.

Documento aprobado por



Ing. Oscar Carvajal López
Director de Consultoría
MP 939 CAU