



Apoyo técnico al desarrollo de los proyectos de mejoramiento y mantenimiento del programa Colombia rural en la red terciaria a cargo de la dirección territorial del INVIAS de Antioquia

Santiago Hernández Rúa

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero Civil

Asesores

Álvaro José Mattos Olivella, Ingeniero Civil

Mauricio Hoyos Sierra, Ingeniero Civil

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Cita	(Hernández Rúa, 2022)
Referencia	Hernández Rúa, S. (2022). <i>Apoyo técnico al desarrollo de los proyectos de mejoramiento y mantenimiento del programa Colombia rural en la red terciaria a cargo de la dirección territorial del INVIAS de Antioquia</i> , [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez Loaiza

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mis padres, quienes, con su amor, su valentía, su paciencia y su esfuerzo a lo largo de los años me han brindado todo para alcanzar este sueño y hacer de mí una mejor persona. Ha sido para mí un privilegio ser su hijo y recibir siempre sus bendiciones.

A mis hermanos por brindarme su apoyo y acompañamiento durante todo este proceso, gracias por su ejemplo e inspiración.

A toda mi familia por sus consejos, buenos deseos y palabras de aliento me han impulsado a alcanzar mis sueños.

A mis amigos por su apoyo incondicional, por estar ahí en todo momento, por compartir conmigo sus conocimientos y motivarme siempre a cumplir mis metas.

Agradecimientos

Gracias a mis padres Alexander y Silvia, por guiarme, por confiar y creer en mí, por inculcarme valores y principios y dedicar su vida a impulsar mis sueños.

Agradezco a la Universidad de Antioquia, a la Facultad de Ingeniería, a los docentes de la Escuela Ambiental por la enseñanza, por compartir sus valiosos conocimientos y por prepararme día a día para ejercer esta profesión, gracias a cada uno de mis compañeros por compartir conmigo esta experiencia, por su apoyo y su amistad.

De igual manera, agradezco a todo el personal de la Dirección Territorial Antioquia del INVIAS por confiar en mí, por abrirme sus puertas, por permitirme realizar mis prácticas académicas y afianzar mis conocimientos y por su aporte valioso para mi trabajo de grado.

Tabla de contenido

Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
1 Objetivos	16
1.1 Objetivo general	16
1.2 Objetivos específicos.....	16
2 Marco teórico	17
2.1 Documentos y guías para el programa Colombia rural.....	17
2.1.1 Cartilla guía.....	17
2.1.2 Lista de elegibles.....	17
2.1.3 Emprendedores rurales.....	17
2.1.4 Obras menores de drenaje y estructuras viales	17
2.1.5 APUS Antioquia 2021	17
2.1.6 Documentos tipo de licitación de obra pública.....	18
2.2 Conceptos Técnicos y Normativa	18
2.2.1 Vías Terciarias	18
2.2.2 Mantenimiento Vías Terciarias.....	19
2.2.3 Mejoramiento Vías Terciarias.....	20
2.3 Marco Normativo	20
2.3.1 Normativa General.....	21
2.3.2 La Calzada	22
2.3.3 Obras de drenaje	22
2.3.4 Estructuras viales	24

2.3.5 Puentes y Pontones	24
2.3.6 Bateas	25
2.3.7 Muros de Contención.....	25
2.3.8 Pavimento	25
2.3.9 Señalización y los elementos de seguridad vial.....	26
2.3.10 Ensayos	26
2.4 Finanzas y Administración.....	27
2.4.1 Presupuesto de Obra	27
2.4.2 Aspectos administrativos del proyecto	29
3 Metodología	30
3.1 Revisión de documentos y bibliografía.....	30
3.2 Caracterización de vías.....	30
3.3 Elaboración de fichas técnicas	31
3.4 Elaboración de presupuestos	36
3.5 Seguimiento de los proyectos y visitas técnicas.....	42
3.6 Supervisión a la interventoría.....	42
4 Resultados y Análisis	44
4.1 Caracterización de vías.....	44
4.1.1 Municipio de Angostura	44
4.1.2 Municipio de Bello	46
4.1.3 Municipio de Briceño	48
4.1.4 Municipio de Don Matías	50
4.1.5 Ituango	52
4.1.6 San Pedro de los Milagros	54
4.1.7 Santa Rosa de Osos.....	56

4.1.8 Toledo58

4.1.9 Valdivia.....60

4.3 Presupuesto de obra.....66

4.3.1 Pavimento Flexible66

4.3.2 Alcantarilla.....70

4.4 Seguimiento de los proyectos.....92

5 Conclusiones97

6 Referencias100

Anexos.....102

Lista de tablas

Tabla 1 Ensayos para el estudio de la subrasante.....	26
Tabla 2 Ficha técnica vía San Félix- Las Huertas	32
Tabla 3 Formato presupuesto mantenimiento rutinario.	39
Tabla 4 Formato presupuesto Colombia Rural.....	40
Tabla 5 Estructuras de pavimento	66
Tabla 6 Materiales	67
Tabla 7 Categorías de carga de diseño	67
Tabla 8 Categorías de la resistencia de la subrasante.....	67
Tabla 9 Categorías del coeficiente estructural de las mezclas asfálticas en caliente	68
Tabla 10 Categorías de las condiciones de precipitación y drenaje	68
Tabla 11 Espesores de pavimentos flexibles y semi- rígidos.....	69
Tabla 12 Cantidades de obra alcantarilla	72
Tabla 13 Equipos presupuesto vía San Félix - Las Huertas.	73
Tabla 14 Presupuesto vía San Félix – Las Huertas	74
Tabla 15 Presupuesto mantenimiento rutinario vía San Félix – Las Huertas.	75
Tabla 16 Presupuesto Angostura, vía La Quebra - La Muñoz.	77
Tabla 17 Presupuesto Briceño, vía Travesías - El Roblal.	78
Tabla 18 Presupuesto Don Matías, vía Bellavista.....	80
Tabla 19 Presupuesto Ituango, vía Ituango - Santa Rita.	82
Tabla 20 Presupuesto San Pedro de los Milagros, vía San Juan – La María – San Pedro.	83
Tabla 21 Presupuesto Santa Rosa de Osos, vía La Cabaña - San Pablo.	85
Tabla 22 Presupuesto Toledo, vía Toledo – Helechales. Fuente.....	87
Tabla 23 Presupuesto Valdivia, vía La Siberia - Venecia - La Esperanza.	89

Tabla 24 Seguimiento procesos de contratación de obra Colombia Rural.....94

Lista de figuras

Figura 1 Canteras cercanas a Bello, Don Matías, San Pedro y Santa Rosa de Osos	37
Figura 2 Canteras cercanas a Briceño, Toledo, Ituango, Valdivia y Angostura	37
Figura 3 Ejemplo de cotización.....	38
Figura 4 Hundimiento de Banca	45
Figura 5 Esquema General de la vía La Quebra - La Muñoz	46
Figura 6 Estado de batea de concreto.....	47
Figura 7 Alcantarilla taponada.....	48
Figura 8 Esquema General de la vía San Félix - Las Huertas.....	48
Figura 9 Superficies con pérdida de afirmado	49
Figura 10 Afluente que deteriora la superficie.....	50
Figura 11 Superficie de rodadura regular.....	51
Figura 12 Pontón con problema de socavación.....	51
Figura 13 Esquema General de la vía Corregimiento Bellavista.	52
Figura 14 Zona de alta pendiente.	53
Figura 15 Alcantarillas en mal estado.....	53
Figura 16 Esquema General de la vía Ituango-La Granja- Santa Rita.....	54
Figura 17 Tramos que requieren intervención.	55
Figura 18 Obras de drenaje para mantenimiento.	55
Figura 19 Esquema General de la vía San Juan - San Francisco - La maría - San pedro	56
Figura 20 Zona de alta pendiente a intervenir.....	57
Figura 21 Zona con hundimiento de banca	57
Figura 22 Esquema general de la vía La Cabaña - San Pablo.....	58
Figura 23 Alcantarillas para mantenimiento	59

Figura 24 Mal estado de la vía	59
Figura 25 Deslizamiento de tierra	60
Figura 26 Esquema General de la vía Toledo - Helechales.	60
Figura 27 Esquema General de la vía la Siberia - La Venecia - La Esperanza.....	62
Figura 28 Sección pavimento flexible.....	69
Figura 29 Detalle de cunetas	70
Figura 30 Secciones Alcantarilla en planta y lateral	71
Figura 31 Sección: Poceta de encole en planta y lateral.	71

Siglas, acrónimos y abreviaturas

INVIAS	Instituto Nacional de Vías
JACR	Juntas de acción comunal rural
LRFD	Load and Resistance Factor Design
CCP-14	Norma Colombiana de Diseño de Puentes
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
PCA	Portland Cement Association
CBR	California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California
AIU	Administración, Imprevistos y Utilidades
CD	Costos Directos
CI	Costos Indirectos
APU	Análisis de precios unitarios
IVA	Impuesto al valor agregado
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
KM	Kilómetro
MPa	Megapascal
PSI	Pounds per square inch
BG	Base granular
CA	Carpeta asfáltica
M	Metro
CM	Centímetro
MDC	Mezcla asfáltica Densa en Caliente

Resumen

El programa Colombia Rural que ejecuta INVIAS, busca solucionar problemas de movilidad en las vías rurales o vías de tercer orden del país, el programa es implementado debido a las necesidades que tienen dichas vías, las cuales pueden encontrarse en mal estado e intransitables. Durante la práctica se dio apoyo técnico en cada fase de ejecución del programa, según lo pactado en los convenios interadministrativos con 9 municipios del departamento de Antioquia.

En general las funciones realizadas en el periodo de prácticas para el programa Colombia Rural empezaron desde la revisión bibliográfica de los manuales y documentos dispuestos para el programa, continuando con la caracterización de las vías para las cuales se elaboraron fichas técnicas que contienen un diagnóstico de las condiciones de las vías terciarias a cargo mediante el reconocimiento de dichas condiciones en campo, con el fin de determinar las necesidades, sitios críticos y finalmente las obras a ejecutar. Con lo anterior, se tuvo una base para realizar los presupuestos para cada uno de los proyectos a realizar en los municipios, los cuales fueron basados en la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales del programa Colombia Rural y los análisis de precios unitarios dispuestos por el INVIAS para las regiones en el año 2021, además, para presupuestar cada proyecto se tomó información base que comprende las especificaciones técnicas, el conocimiento del sitio de la obra, la visita a la obra, las cotizaciones de materiales, los rendimientos de la mano de obra, la maquinaria y equipos.

Una vez realizado el trabajo para cada municipio, se suministró a cada uno de ellos la ficha técnica y el presupuesto, para que realicen la contratación de las obras por medio de una licitación pública. Posteriormente, se revisaron y aprobaron los documentos de los procesos de contratación verificando el cumplimiento de lo pactado en los convenios interadministrativos, para ello se enviaron recomendaciones. Como parte de las obligaciones del Instituto, se realizó seguimiento a cada proceso y se dio apoyo técnico a los municipios durante la contratación; en la etapa final de cada proceso se solicitaron los contratos y las pólizas de los contratos para su revisión y aprobación. Finalmente, en la etapa de ejecución se revisó el avance y se hizo seguimiento a los proyectos en funciones como revisión de actas de obra e informes de interventorías.

Palabras clave: ficha técnica, presupuesto, especificaciones técnicas, licitación pública, revisión, supervisión.

Abstract

The Rural Colombia program executed by INVIAS, seeks to solve mobility problems in rural roads or third-order roads of the country, the program is implemented due to the needs of these roads, which may be in poor condition and impassable. During the internship, technical support was given in each phase of the execution of the program, as agreed in the inter-administrative agreements with 9 municipalities in the department of Antioquia.

In general, the functions carried out in the internship period for the Colombia Rural program began from the bibliographic review of the manuals and documents provided for the program, continuing with the characterization of the routes for which technical sheets were prepared that contain a diagnosis of the conditions of the tertiary roads in charge through the recognition of these conditions in the field, in order to determine the needs, critical sites and finally the works to be executed. With the above, there was a basis for budgeting for each of the projects to be carried out in the municipalities, which were based on the booklet of minor drainage works and road structures of the Colombia Rural program and the analysis of unit prices provided by INVIAS for the regions in 2021, In addition, to budget each project, basic information was taken that includes technical specifications, knowledge of the site of the work, the visit to the work, the quotations of materials, the yields of labor, machinery and equipment.

Once the work was done for each municipality, each of them was provided with the technical sheet and the budget, so that they could carry out the contracting of the works through a public tender. Subsequently, the documents of the contracting processes were reviewed and approved, verifying compliance with what was agreed in the inter-administrative agreements, for which recommendations were sent. As part of the Institute's obligations, each process was monitored and technical support was provided to the municipalities during the contracting; at the final stage of each process, contracts and contract policies were requested for review and approval.

Finally, in the execution stage, progress was reviewed and the projects in operation were monitored, such as review of work minutes and reports of audits.

Keywords: technical sheet, budget, technical specifications, public tender, review, supervision.

Introducción

La práctica profesional es un gran reto para dar el salto al mundo laboral y es un requisito académico para la obtención del título profesional, allí podemos aplicar los conocimientos básicos y específicos adquiridos en la academia, reforzando lo aprendido durante los años de aprendizaje, impulsando el trabajo en equipo, afianzando a la toma de decisiones y fortaleciendo los valores como la responsabilidad, la honestidad, la puntualidad y el respeto por los demás. Cabe resaltar que, para obtener todas estas cualidades, la práctica se debe concentrar como un verdadero trabajo, cumpliendo establecido por la empresa, atendiendo las actividades solicitadas, elaborando y presentando los debidos informes al jefe inmediato; todo esto con el objetivo de que en el futuro profesional se alcancen las metas propuestas desde el inicio de la vida universitaria.

En este trabajo se presentará el desarrollo de la propuesta de practica empresaria en donde se me permitió formular soluciones a problemas de ingeniería y descubrir la capacidad que tenemos de encontrar soluciones a situaciones reales de trabajo y bajo presión. De igual forma, se hizo un aporte social al participar en la ejecución de obras de interés general que ejecuta el INVIAS para satisfacer las necesidades de las comunidades.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe mencionar que el Instituto Nacional de Vías es una entidad del orden nacional, adscrita al Ministerio de Transporte, encargada de ejecutar políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura de transporte, de acuerdo con los lineamientos dados por el Gobierno Nacional, para solucionar necesidades de conectividad, transitabilidad y movilidad de los usuarios, contribuyendo a la competitividad y modernización de la infraestructura del país.

El programa Colombia Rural que ejecuta el INVIAS, tiene como objetivo el mejoramiento y mantenimiento de las vías rurales del país, el programa surge debido a el abandono de las vías rurales que transitan día a día los campesinos, las vías en mal estado, intransitables y sin mantenimiento son una realidad. Por ello, el gobierno nacional tiene como objetivo garantizar la transitabilidad y accesibilidad de la red rural del país, priorizando corredores viales que permitan incrementar la productividad del campo y la calidad de vida en las regiones.

Como esta descrito en el resumen, la práctica profesional se desarrolló dando apoyo técnico y apoyo en la supervisión de las obras de mejoramiento y mantenimiento para la red vial terciaria de nueve municipios de Antioquia y en las funciones ya descritas. Este informe, contiene un marco

teórico que respalda lo trabajado en la práctica profesional, también se describe la metodología utilizada para el desarrollo de la propuesta y de las actividades planeadas, además, se presentan los resultados de las principales actividades que se llevaron a cabo para cumplir con los objetivos de la propuesta, incluyendo su respectivo análisis, finalmente, con lo descrito en el informe se llega a los resultados finales del trabajo, incluyendo la contribución al instituto nacional de vías y a el programa Colombia rural que el instituto ejecuta.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Establecer un seguimiento al avance del programa Colombia Rural del INVIAS mediante revisión de actas, informes y conceptos con el fin de controlar la programación y cumplimiento de los objetivos relativos a la calidad y el costo de los materiales y los procesos, y su tiempo de ejecución.

1.2 Objetivos específicos

Presentar un diagnóstico de las condiciones de deterioro de la infraestructura vial de nivel terciario mediante la exploración y reconocimiento de dichas condiciones en las vías con el fin de establecer las obras a ejecutar.

Identificar los elementos críticos de supervisión técnica y control administrativo/financiero que condicionan la implementación del proyecto a través de la información suministrada, recolectada y elaborada para cada uno de los municipios.

Establecer criterios de seguimiento y revisión de la información para cada proyecto teniendo en cuenta los informes y conceptos emitidos durante las etapas precontractual y contractual, y así cumplir con los compromisos pactados en los convenios firmados entre el INVIAS y cada uno de los municipios.

2 Marco teórico

2.1 Documentos y guías para el programa Colombia rural

2.1.1 Cartilla guía

Da a conocer la problemática, objetivos, alcance de las obras, los participantes, los recursos y forma de financiación, el cronograma con cada una de las etapas, y se presentan las etapas (postulación, calificación, publicación, presentación y formalización) con sus características.

2.1.2 Lista de elegibles

Consta de un orden de elegibilidad presentado por el INVIAS donde se encuentran los corredores viales priorizados y que cuentan con los criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales del programa.

2.1.3 Emprendedores rurales

En esta cartilla se presenta un instructivo para la selección de los emprendedores rurales y las actividades detalladas a realizar por los mismos para el mantenimiento de las vías.

2.1.4 Obras menores de drenaje y estructuras viales

Este documento presenta cada una de las obras dentro del alcance del programa, contiene: definiciones, diseños, especificaciones técnicas, figuras y planos, cantidades de obra, y normativa que debe cumplirse.

2.1.5 APUS Antioquia 2021

Este archivo contiene los precios de referencia y que son utilizados por el INVIAS en Antioquia, contiene precios de transporte, mano de obra, materiales y equipos. Además, contiene cada uno de

los análisis de precios unitarios para la infraestructura de transporte y vías, los cuales son utilizados para realizar los presupuestos de obra.

2.1.6 Documentos tipo de licitación de obra pública

Estos documentos son esenciales para el seguimiento de los procesos de contratación de los municipios, estos contienen los anexos, matrices y formatos que deben seguirse estrictamente para la contratación pública en Colombia.

2.2 Conceptos Técnicos y Normativa

2.2.1 Vías Terciarias

Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí (Instituto Nacional de Vías, 2016). Su construcción pretende básicamente desarrollar zonas potencialmente productivas u ofrecer posibilidades de bienestar a núcleos de población atrasados por la carencia de una vía de comunicación terrestre (instituto nacional de vías, 2008). Una vía terciaria, está compuesta por elementos como la calzada, el carril, la berma y las cunetas, todo lo anterior contenido en el paramento que es la sección transversal de la vía. También hacen parte de las vías, las estructuras de drenaje como alcantarillas o box culverts, las estructuras que permiten salvar un accidente geográfico como pontones y puentes, las estructuras de contención como muros de contención y estribos de puentes, y las estructuras de pavimentos como lo son pavimentos flexibles, semirrígidos, rígidos, y estructura del tipo placa huella (departamento nacional de planeación, 2020).

Al hacer un reconocimiento de las vías terciarias en los municipios de Antioquia a cargo, se evidencia la falta de caminos adecuados, es decir, en estas vías prevalece la necesidad de hacer mantenimiento y mejorar su estado regular, vías que al estar deterioradas incrementan los tiempos de recorrido. Estas afectaciones generalmente se dan por efectos de lluvias y por remoción en masa, donde, se ven afectadas zonas de pendientes críticas, zonas con cruces de agua, accesos, zonas con corrientes de agua paralelas, zonas de accidentes geográficos y nacimientos de agua que se encuentran en el terreno (departamento nacional de planeación, 2020).

Por lo anterior, es importante elegir sitios adecuados para las soluciones que se planteen, estos sitios deben cumplir con condiciones que garanticen la sostenibilidad de un proyecto y la estabilidad del terreno que soportará los elementos, mientras que a los usuarios les brinde las condiciones apropiadas para la circulación. Se deben evaluar aspectos críticos como efectos de las lluvias, análisis de movimientos en masa, ubicación de las obras y demás factores que potencialmente puedan afectar la estabilidad de las obras a construir y hacer un control de los diferentes puntos críticos existentes, con el fin de garantizar la durabilidad de las obras en el tiempo (departamento nacional de planeación, 2020).

2.2.2 Mantenimiento Vías Terciarias

Conjunto de actividades destinadas a preservar la condición de una carretera y de sus componentes, tales como el derecho de vía, calzadas, bermas, elementos de drenaje, estructuras, túneles, dispositivos de seguridad y control de tránsito, etc., con el fin de que sigan prestando de manera efectiva el servicio para el cual fueron construidos o dispuestos (Instituto Nacional de Vías - INVÍAS, 2016). Dicho mantenimiento puede discriminarse en la ejecución de actividades de mantenimiento periódico y rutinario:

2.2.2.1 Mantenimiento periódico

Comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables, entre 3 y 5 años, destinados primordialmente a recuperar los deterioros ocasionados por el uso o por fenómenos naturales o agentes externos (congreso de Colombia, 2013). También podrá contemplar algunas obras de drenaje menores y de protección en la vía. Las principales actividades son: reconformación 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 (departamento nacional de planeación, 2020).

2.2.2.2 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 (congreso de Colombia, 2013). 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 (departamento nacional de Planeación, 2020). Estas actividades están a cargo de los llamados “emprendedores rurales”, que en el programa Colombia rural se refieren a la mano de obra no calificada (obreros de construcción civil) que se contrata través de las juntas de acción comunal rural – JACR, asociaciones comunales, cabildos, autoridades, organizaciones indígenas y otras organizaciones civiles debidamente legalizadas en la zona de influencia del proyecto (instituto nacional de vías, 2019).

2.2.3 Mejoramiento Vías Terciarias

Cambios en una infraestructura de transporte con el propósito de mejorar sus especificaciones técnicas iniciales (congreso de Colombia, 2013). Comprende entre otras, las actividades de: ampliación de calzada, construcción de nuevos carriles, rectificación (alineamiento horizontal y vertical), construcción de obras de drenaje y subdrenaje como alcantarillas y box culverts, construcción de estructura de pavimentos convencionales, construcción de obras de contención, construcción de puentes y pontones, estabilización de afirmados, tratamientos superficiales o riego, señalización vertical, demarcación lineal, construcción de afirmado. Dentro del mejoramiento puede considerarse la construcción de tramos faltantes de una vía ya existente, cuando estos no representan más del 30% del total de la vía (departamento nacional de planeación, 2020).

2.3 Marco Normativo

En la construcción de proyectos pertenecientes al sector transporte, se debe considerar los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte y sus entidades adscritas; como es el caso del Instituto Nacional de Vías - INVÍAS quien tiene a cargo la red vial primaria no concesionada

del país y parte de la red vial terciaria. A partir de la necesidad de las mismas, el INVIAS ha desarrollado mejoramientos de estos corredores rurales en el país, por medio de convenios con las entidades territoriales. Lo anterior ha sido funcional para el mejoramiento de gran número de vías terciarias que han sido afectadas por factores ambientales y físicos. En los convenios mencionados se han usado como parámetros las recomendaciones emitidas por el INVIAS en las especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras para la selección de los materiales a implementar en las obras y el proceso constructivo de la mismas (departamento nacional de planeación, 2020).

2.3.1 Normativa General

En el artículo 76 de la Ley 715 de 2001, se establece como función de los municipios el construir y conservar la infraestructura municipal, las vías urbanas, suburbanas, verdales y aquellas que sean propiedad del municipio, como también el identificar prioridades de infraestructura de transporte en su jurisdicción y el desarrollo de alternativas viables (departamento nacional de planeación, 2020). Es necesario destacar que mediante Resolución 04401 del 17 de octubre de 2017, el Ministerio de Transporte como cabeza del sector adoptó la “Guía de diseño de pavimentos con placa huella”, que servirá de apoyo y línea base para la construcción de proyectos que contemplen la alternativa de mejoramiento mediante el uso de placa huella en vías terciarias.

Adicionalmente el Ministerio de Transporte, mediante resolución 10133 del 28 diciembre 2017 adoptó el documento “Cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea” desarrollado por el INVIAS, para las intervenciones relacionadas con puntos críticos de estabilidad de taludes, pérdida de banca, drenaje, entre otros. De igual forma el INVIAS adopta el “Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito” del 2007, que sirve de insumo para el programa (departamento nacional de planeación, 2020).

A continuación, se mencionarán lo elementos de las vías a mantener, y las obras de mejoramiento estipuladas en el programa junto con la normativa específica, que garantiza la calidad y duración de las obras.

2.3.2 La Calzada

La calzada es la franja utilizada para la circulación de los vehículos. En las vías construidas en material granular o de afirmado, la calzada la constituye la superficie de rodadura conformada por una capa de material granular colocada sobre la subrasante. En las vías pavimentadas, la calzada es la superficie de rodadura de una capa en material asfáltico, de una losa de concreto hidráulico o placa huella. El mantenimiento rutinario de la calzada incluye: la limpieza con herramientas manuales de obstáculos que afecten la seguridad y fluidez vial, además de la reparación menor de deterioros puntuales como baches, surcos y otros tipos de daños pequeños (Instituto Nacional de Vías, 2019).

2.3.3 Obras de drenaje

Las obras de drenaje configuran un sistema que se destina a recibir y encauzar el agua para evacuarla de la vía. De no hacerlo, la vía en material granular, afirmado o pavimentada, puede deteriorarse prematuramente y por ello la limpieza y el buen estado de los elementos de las obras de drenaje, es condición esencial para la preservación y el funcionamiento eficiente de las vías rurales (Instituto Nacional de Vías, 2019).

El sistema de drenaje, usualmente, está constituido por los siguientes elementos viales: Bombeo o pendiente transversal de la calzada, Cunetas, Zanjas de coronación, Alcantarillas, Box culvert y Desagües.

2.3.3.1 Bombeo

Es la pendiente transversal que se da a la calzada en la capa de material granular, afirmado o en pavimento para facilitar que el agua de la lluvia que cae directamente sobre ella, escurra eficientemente hacia las cunetas, los desagües o al terreno natural.

2.3.3.2 Cunetas

Son las zanjas laterales que se construyen paralelas al eje de la vía, entre el borde de la calzada y el pie del talud. La función de esta obra de drenaje es la de recibir y evacuar eficientemente el agua de lluvia proveniente de la superficie de la calzada y la que escurre por los taludes de corte. En la conservación rutinaria se efectúa la limpieza de las cunetas, retirando los obstáculos que dificulten o impidan el paso del agua, asimismo, cuando se requiere se reconforma la sección de las cunetas que no son revestidas (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

Durante la etapa de construcción para cunetas revestidas en concreto se debe considerar en un todo el artículo 671-13 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, 2013 (Instituto Nacional de Vías, 2019).

2.3.3.3 Alcantarillas

Son elementos del sistema de drenaje constituidos por ductos, en forma de tubo o cajón, que permiten y facilitan el paso del agua proveniente de cauces naturales, desagües o cunetas, de un lado a otro de la vía. Generalmente son estructuras construidas en piedra, en concreto o metálicas. En el mantenimiento rutinario manual se efectúa la limpieza de las alcantarillas y sus elementos de entrada y salida, y de los respectivos ductos.

Para las alcantarillas se tiene en cuenta el Manual de drenaje para Carreteras (2009) en sus capítulos 4 "Drenaje Superficial" y 5 "Drenaje Subsuperficial". Además, durante la etapa de construcción de las alcantarillas se deben considerar en un todo las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, 2013 y de manera particular los artículos 600-13, 610-13, 630-13, 640-13 y los relacionados con el tipo de tubería artículos 661-13 y 663-13 (Instituto Nacional de Vías, 2019).

2.3.3.4 Box Culvert

El box culvert es una estructura típicamente formada con cajones de concreto reforzado que al igual que las alcantarillas, son implementadas para dar continuidad a un cauce natural que atraviesa transversalmente la vía. Sin embargo, a diferencia de las alcantarillas, estas estructuras son lo suficientemente grandes para garantizar el paso con seguridad del caudal de diseño anticipado, para un periodo de retorno entre 20, 50 y hasta 100 años (Patiño Perdomo & Triana Lasso, 2020).

En el programa Colombia rural, el diseño de los Box Culvert, se basa en los métodos indicados en la Norma Colombiana de Diseño de Puentes - LRFD - CCP 14, tomando la sobrecarga del camión de diseño y/o camión Tándem, dado por la norma. Además, de normas de ensayo de materiales para carreteras – INVIAS (2013). También se tiene en cuenta el Manual de drenaje para Carreteras (2009).

2.3.3.5 Desagües

Son zanjas generalmente rectangulares de dimensiones variables, algunas en terreno natural y otras revestidas en piedra o en concreto, construidas para recibir y encauzar corrientes de agua provenientes de cauces naturales o de otras obras de drenaje.

2.3.4 Estructuras viales

Constituyen la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2006). En la propuesta de práctica, el estudiante se enfoca las estructuras viales que comprenden, en general: puentes, pontones, bateas, muros y pavimentos.

2.3.5 Puentes y Pontones

Son elementos que deben cuidarse permanentemente mediante un riguroso mantenimiento, por esta razón las actividades de conservación que se deben ejecutar, son las siguientes:

La limpieza de la estructura eliminando de todo tipo de material como tierra, basura, piedras o vegetación, que se encuentren en el tablero del puente, en los elementos estructurales y en las barandas; el objetivo es mantener limpia la franja de circulación, elementos de drenaje, las juntas, los apoyos, vigas, barandas y la zona del entorno del puente. Otra actividad es el pintado de las barandas de los puentes, por razones de seguridad vial. También está la limpieza de los cauces o lechos de los ríos o quebradas, quitando los obstáculos que puedan afectar el paso del agua durante las crecientes y que puedan producir impactos sobre el puente y deteriorarlo (Instituto Nacional de Vías, 2019).

2.3.6 Bateas

Las bateas son estructuras que se construyen de concreto y/o mampostería de piedra sobre el sitio de cruce de la vía rural con el cruce de quebradas o arroyos al mismo nivel y cuyos flujos de agua son de tipo estacional.

2.3.7 Muros de Contención

Los muros son estructuras que se utilizan para contener el terreno y sirven para dar estabilidad al terreno natural y a taludes de corte o terraplén, o sostener y proteger los apoyos de los puentes. En general, en las vías rurales se usan muros en concreto ciclópeo, muros en mampostería, en concreto reforzado, muros de gaviones, entre otros. Se considera importante hacer inspecciones permanentes de los muros y efectuar su limpieza de basura y de vegetación, como parte del mantenimiento rutinario (Instituto Nacional de Vías, 2019).

En el programa Colombia rural, el diseño de las estructuras de contención se basa en los métodos indicados en la Norma Colombiana de Diseño de Puentes - LRFD - CCP 14, se recomienda que durante la etapa de construcción se consideren las Normas de Ensayos para carreteras del INVÍAS de 2013 y las Especificaciones Generales de Construcción del INVÍAS de 2013.

2.3.8 Pavimento

Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas capas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura (Instituto Nacional de Vías, 2018). Se consideran en el proyecto estructuras de pavimento flexibles, semi rígidos y rígidos, además de estructuras de placa huella.

Las características de los materiales y procesos constructivos tienen que cumplir las exigencias de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS, entre las cuales están los artículos 310-13, 311-13, 320- 13, 330-13, 400-13, 450-13, 500-13, 630-13, 640-13 y 672-13. Las estructuras de pavimento flexible se diseñan por el método de AASHTO-93 e Instituto del

Asfalto, mientras que las de pavimento rígido se diseñan con el método de la Portland Cement Association (PCA).

2.3.9 Señalización y los elementos de seguridad vial

Las señales verticales son dispositivos que se colocan con el propósito de contribuir a prevenir accidentes de tránsito y reducir los riesgos para los usuarios, mediante información con palabras o símbolos que contienen advertencias, prohibiciones o detalles de la vía o de los lugares por donde ella pasa. También, se emplean otros elementos, como las barreras de contención vehicular, para disminuir la severidad de los accidentes en caso de presentarse. (Instituto Nacional de Vías, 2019).

2.3.10 Ensayos

Para la caracterización de la subrasante que es la superficie acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento, se deben llevar a cabo varios ensayos para evaluar las condiciones geotécnicas del suelo. Estos ensayos se resumen a continuación:

Tabla 1 Ensayos para el estudio de la subrasante

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019).

ENSAYO	NORMA INVIAS
Límite líquido	E-125-13
Límite plástico	E-126-13
% Pasa tamiz de 75um (Tamiz No 200)	E-214-13
Granulometría	E-123-13
Cono de Penetración Dinámico (PDC)	E-172-13
Humedad	E-122-13
% Expansión en CBR	E-148-13
Relación humedad peso unitario seco modificada	E-142-13

CBR de suelos compactados en laboratorio y sobre muestra inalterada-relación de soporte del suelo en el terreno (CBR “IN SITU”)	E-148-13, E-169-13
Gravedad específica	E-128-13, E-222-13, E-123-13

2.4 Finanzas y Administración

2.4.1 Presupuesto de Obra

Presupuestar una obra es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener una estimación de lo que cuesta la construcción de una obra civil (Civil, 2010). Para elaborar un presupuesto de obra son necesarias bases como planos (Cantidades de obra), especificaciones técnicas, pliego de condiciones (o términos de referencia), conocimiento del sitio de la obra, visita a la obra, cotizaciones, estudio de mercado, rendimientos de la mano de obra, maquinaria, equipos, retenciones, deducciones e impuestos.

Además, es necesario realizar diferentes análisis entre los cuales están el análisis geométrico (planos), el análisis estratégico (de cada una de las actividades), el análisis del mercado y el análisis del entorno (de aquí se desprenden los costos de administración, imprevistos y utilidades, denotados por la sigla AIU) (Civil, 2010).

El presupuesto de obra está conformado por Costos Directos (CD) y Costos Indirectos (CI):

2.4.1.1 Costos Directos (CD)

Incluyen el valor total de la unidad de producción, es decir, lo que vale producir el ítem (Análisis de precios unitarios) y una descripción del mismo, incluyen los materiales y sus cantidades, la mano de obra, la maquinaria, los equipos, herramientas y el transporte de los equipos y materiales (Civil, 2010). Existen factores que influyen en el costo de los materiales y por ende en los costos directos del presupuesto, estos son: el precio de adquisición, las condiciones de abundancia y

escasez – fluctuaciones, el transporte considerando el cargue y el descargue, los derechos y regalías, el almacenamiento y el riesgo de tener el material en almacenamiento o en uso (Civil, 2010).

Otro componente importante de los CD, es el costo de la mano de obra que incluye aspectos como prestaciones, seguridad social, dotaciones, entre otros. También se deben tener claros los rendimientos que se entienden como la cantidad de labor u obra sobre esa actividad realizada en la jornada (Civil, 2010). Otro elemento que se destaca de los costos directos y que integra a los anteriores es el análisis de precios unitarios (APU), que está compuesto por los materiales (tener cuidado con las cantidades y desperdicios), el transporte (interno y externo), la mano de obra (con sus rendimientos), la herramienta menor (donde su costo se toma generalmente como un porcentaje de la mano de obra), los equipos y la maquinaria, todo esto para estimar el valor unitario de un ítem del presupuesto. Además, los APU pueden incluir uno o varios subanálisis que a su vez están compuestos por materiales, transporte (interno y externo), mano de Obra (MdeO), herramienta menor (como un porcentaje de la mano de obra), equipos y maquinarias (Civil, 2010).

2.4.1.2 Costos Indirectos (CI)

Están compuestos por los gastos de administración (gastos generales de la obra), los imprevistos y utilidades esperadas, a lo anterior lo llamamos AIU (Civil, 2010).

Así, el presupuesto de Obra es igual a la suma de los costos directos, más los costos indirectos, más el IVA que se obtiene sobre la utilidad. Es importante mencionar que los proyectos de obra pública no llevan IVA.

En todos los casos los análisis de precios unitarios (APU) y los costos indirectos deben incluir los rendimientos de las actividades, cubrir los costos de materiales y sus desperdicios comunes, aditivos y los controles de calidad propios para cumplimiento de requisitos (ensayos y topografía), mano de obra, prestaciones sociales, impuestos, tasas y contribuciones decretados por el gobierno nacional, departamental o municipal, herramientas, maquinaria o equipos, transportes de materiales, regalías, obras temporales, obra falsa (formaletas), aceros de amarre y soporte, servidumbres y todos los demás gastos inherentes al cumplimiento del contrato como los gastos de administración, imprevistos y utilidades del constructor (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

2.4.2 Aspectos administrativos del proyecto

Para el desarrollo del programa Colombia Rural, el INVÍAS cuenta para la vigencia 2019 con recursos provenientes del Presupuesto General de la Nación, por un valor de 500 mil millones de pesos. Donde la cofinanciación por parte de la nación corresponderá al porcentaje indicado en la matriz de cofinanciación establecida en el CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) 3857 de 2016, calculado sobre el máximo de \$1.000 millones de pesos; para un proyecto. Así, que por parte de la nación se designa un porcentaje de la financiación y el municipio debe aportar el resto del dinero para las intervenciones que se realicen en la vía rural propuesta por los mismos (Instituto Nacional de Vías, 2019). El programa cuenta con un cronograma a seguir desde su fase inicial hasta el cierre, la fase inicial consta de varias etapas como postulación, calificación, publicación de resultados, presentación de documentos, y la etapa de formalización del proyecto donde se definen el alcance, se suscribe el convenio, y se asignan los recursos (En la medida en que el INVÍAS cuente con los recursos asignados para la cofinanciación de cada proyecto, se notificará a los municipios para que presenten la documentación requerida en los tiempos establecidos, y se proceda a la suscripción de los convenios interadministrativos a través de los cuales, se ejecutarán los proyectos de mejoramiento y mantenimiento de los corredores productivos postulados y priorizados). En esta última etapa se realizan visitas para definir lo mencionado y una vez formalizado el municipio debe encargarse de ejecutar el proyecto en los 6 meses siguientes, mientras que el INVÍAS se encarga de hacer seguir seguimiento a los convenios, contratar y supervisar la interventoría que actuara como ente de control en las obras propuestas, y realizar ajustes según lo que se presente en el avance de las obras (Instituto Nacional de Vías, 2019).

3 Metodología

A continuación, se describen las principales actividades que se llevaron a cabo para cumplir los objetivos de la propuesta:

3.1 Revisión de documentos y bibliografía

Se hizo una recopilación y revisión de la información relacionada con el programa Colombia rural de INVIAS, entre los documentos y bibliografía revisados se tienen: las cartillas para obras y emprendedores rurales, las guías y documentos del programa, y las especificaciones de diseño para las obras en las vías terciarias. Gracias a la revisión es posible contextualizar y determinar las acciones a realizar durante el desarrollo del programa.

3.2 Caracterización de vías

Se dio apoyo a ingenieros del INVIAS en la caracterización para los municipios: Angostura, Bello, Briceño, Don Matías, Ituango, Medellín, San Pedro de los Milagros, Santa Rosa de Osos, Toledo y Valdivia.

De los municipios mencionados, se realizó únicamente la visita al municipio de Bello Antioquia en compañía de ingenieros del INVIAS y del municipio. Para los municipios Santa Rosa de Osos, Ituango, Toledo y San Pedro de los Milagros, las visitas fueron realizadas por ingenieros de la dirección territorial Antioquia, y para los municipios Angostura, Briceño, Valdivia y Don Matías no se realizaron visitas por parte del personal del INVIAS, sin embargo, se le solicitó a cada municipio realizar la caracterización de la vía.

Ahora bien, el objetivo de las visitas y recorridos fue caracterizar y verificar las condiciones de las vías terciarias e identificar los puntos críticos que existen en la vía, para planificar las obras a realizar en los sectores que, por sus condiciones hacen posible las intervenciones.

De igual manera, al realizar las visitas de reconocimiento se tiene en cuenta lo siguiente:

- Tomar nota de la distancia recorrida desde la Alcaldía del municipio a la vía priorizada con la ayuda del odómetro del vehículo de la Alcaldía, dicha distancia sirve como base para las distancias de acarreo para materiales que van desde el municipio a la vía priorizada.

-
- Al llegar al lugar al punto inicial de la vía se toma nota del lugar de referencia y se anotan las coordenadas de localización y por último la altitud.
 - Para iniciar el recorrido se coloca el odómetro en cero con el fin de determinar la longitud de la vía.
 - Se toman registros de las condiciones de la vía aproximadamente cada 100 metros, registrando el tipo de superficie de rodadura y su estado, si se ha realizado o no mantenimiento, si se han hecho actividades de rocería, se revisa el estado de las cunetas, alcantarillas y box culverts, también si se encuentra algún deslizamiento en la vía debe registrarse al igual que el estado de la señalización. Además, se toma registro del estado de las obras existentes (Muros de Contención, Bateas, Alcantarillas, Box Culvert, Puentes o Pontones, entre otras), identificando la abscisa y sus dimensiones.
 - Se deben identificar sitios críticos tales como cruces de agua, tramos en los cuales se dificulta el tránsito de vehículos, puntos geológicamente inestables, puntos geotécnicamente inestables, tramos de alta pendiente y zonas de acumulación de aguas. En estos sitios críticos es precisamente donde se evalúan las obras a realizar para mejorar las condiciones de los mismos.
 - Al llegar al final de la vía se toma nota del lugar de referencia y se toma nota de las coordenadas de localización y la altitud, además, se registra la medida del odómetro para identificar la longitud de la vía.
 - Al finalizar el recorrido, se debe indagar con las entidades del municipio, como la secretaría de planeación, secretaría de infraestructura física, o director de planeación del municipio acerca de los lugares como canteras o depósitos de materiales de construcción cercanos a la vía para realizar cotizaciones de materiales y distancias de acarreo. En las Figuras 2 y 3 se presentan canteras cercanas a los proyectos.

3.3 Elaboración de fichas técnicas


A partir de la información recolectada en las visitas a los municipios, se consignaron los datos para cada municipio en un formato como la Tabla 2, el cual muestra los aspectos generales de la vía correspondientes a localización, nombre de la vía o tramo a intervenir con georreferenciación, longitud, pendiente promedio del tramo a intervenir incluyendo referencia del punto inicial y final

de este, además se incluyeron las recomendaciones y obras a ejecutar en la vía, las mismas que deben plasmarse en cada uno de los presupuestos.

A continuación, se presenta un ejemplo con el formato para las fichas técnicas usado en el instituto:

Tabla 2 Ficha técnica vía San Félix- Las Huertas

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2016)

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL FICHA VISITA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO DE VÍAS		CÓDIGO		MINFRA-FR-FVTDV-1	
			VERSIÓN		1	
			PÁGINA		1	DE
1. INFORMACIÓN GENERAL						
1.1 Fecha de Visita	1.2 Departamento	1.3 Municipio	1.4 Vereda			
23/03/2021	Antioquia	Bello	San Felix			
1.5 Código Vía	1.6 Nombre Tramo a Intervenir		1.7 Longitud (km /ml)			
56848	Vía San Felix - Las Huertas		2,7		2700	
1.8 Pendiente (%)	1.9 Coordenadas de localización					
4	Inicio: 6°20'25,306" N / -75°36'31,221"W Fin: 6°20'1,864" N / -75°37'44,254" W					
1.10 Referencia Lugar de Inicio			1.11 Referencia Lugar de Terminación			
Entrada Colegio San Felix			Truchera San felix			
2. CONTROL TÉCNICO DE LA VÍA - CARACTERÍSTICAS GENERALES						
2.1 Tipo de Superficie o Rodadura (<i>Definir longitud en Km</i>)						
a. Pavimentado/Placa huella	b. Afirmado	c. Tierra				
1,1	0	1,6				
2.2 Conectividad con Otras Vías (<i>Marque con una X el tipo de vía con la cual conecta</i>)						
a. Vía Nacional	b. Vía Departamental	c. Otra Terciaria	d. Camino de Herradura			
		X	X			

2.3 Tipo de Terreno (Marque con una X el tipo de terreno)

a. Plano b. Ondulado c. Montañoso d. Escarpado

2.4 Estado de la Vía (Buena(B), Regular(R), Mala (M))

ÍTEM A EVALUAR	ESTADO			Observación
	B	R	M	
Estado general de la superficie o rodadura		X		En la vía 1,1 km se encuentran pavimentados en buen estado, los otros 1,6 km no están pavimentados en estado regular
Transitabilidad de la vía		X		Hay tramos en los cuales se dificulta el tránsito de vehículos, especialmente en la superficie no pavimentada que es una ruta lechera, turística y es transitada por camiones.
Mantenimiento Rutinario		X		Se requiere realizar mantenimiento al corredor
Rocería		X		Se requiere realizar Rocería en el tramo sin pavimentar
Cunetas		X		Se requiere hacer mantenimiento rutinario de limpieza
Cajas de Alcantarillas	X			Se requiere hacer mantenimiento rutinario de limpieza
Alcantarillas		X		Se presentan taponamiento en algunas alcantarillas
Box Coulvert		X		
Derrumbes menores		X		No se observa
Estado señalización (Vertical y Horizontal)		X		Solo se evidencia señalización en el tramo pavimentado

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL FICHA VISITA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO DE VÍAS	CÓDIGO		MINFRA-FR-FT-1		
		VERSIÓN		1		
		PÁGINA		2	DE	5


2.5 Estado de las Obras Existentes

Obras (Muros de Contención, Bateas, Alcantarillas, Box Coulvert, Puentes o Pontones, entre otras)

Estructura Existente	Abscisa		Dimensiones			Estado
			l(m)	a	h(")	
Superficie Pavimentada	0	0	1100	6,5 m	-	BUENO
Alcantarilla	0	50	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	100	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	200	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	330	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	380	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	440	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla Doble	0	520	7	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	780	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	850	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	0	900	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	1	30	6,5	36"	36	BUENO
Alcantarilla	1	500	6,5	36"	36	REGULAR


2.6 Condiciones para la implementación del proyecto: (Responda Si o No dependiendo la situación a las siguientes características).

	SI	NO
a. La vía a intervenir es terciaria?	X	
b. El estado del tramo o la vía imposibilita la Transitabilidad de la misma?		X
c. En la vía o tramo a intervenir identifica algún tipo de redes de servicios públicos?	X	
d. La vía o tramo cuenta con un sistema de escorrentía como cunetas?		X
e. En la vía o tramo a intervenir existe algún punto con inestabilidad geológica?		X
f. En la vía o tramo a intervenir existe algún punto con inestabilidad geotécnica?		X
g. Presencia de flujos de agua de infiltración, nivel freático o cauces naturales?	X	

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL FICHA VISITA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO DE VÍAS	CÓDIGO		MINFRA-FR-FT-1		
		VERSIÓN		1		
		PÁGINA		3	DE	5

3. REGISTRO FOTOGRÁFICO (Anexar el registro fotográfico referenciando ubicación y afectación)



	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL FICHA VISITA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO DE VÍAS	CÓDIGO	MINFRA-FR-FT-1		
		VERSIÓN	1		
		PÁGINA	4	DE	5

4. DIAGNOSTICO, INTERVENCIONES REQUERIDAS Y RECOMENDACIONES

Se evidencia el estado general del corredor verificando la condiciones de las obras de drenaje, se evidencia la existencia de 11 alcantarillas convencionales, una alcantarilla doble, las cuales requieren de mantenimiento rutinario de limpieza, y así mismo para las cunetas. Además se evidencia una Batea en mal estado, que requiere de mejoramiento.

La superficie de rodadura es buena en el tramo pavimentado, pero, existe parte del tramo que necesita en su inicio mejoramiento y en el tramo restante necesita de mantenimiento rutinario, por tal motivo se considera la construcción de 1 tramo continuo de placa huella.

Abscisa	Dimensiones (m)			Obra a ejecutar
	l	a	h	
1+100	521	5,5	0,1	Construcción Pavimento Flexible: CA:10cm; BG: 25cm
1+600		6		Construcción de Alcantarilla de 36"

4.2. De conformidad con la información suministrada y en cumplimiento de los requisitos sectoriales para viabilización establecidos en la Resolución 9952 del 21 de diciembre de 2017 ¿Recomienda intervenir el tramo o la vía referenciada en este formato de diagnostico?

SI	NO
X	

5. ESQUEMA GENERAL DE LA VÍA



La ficha técnica es similar para todos los municipios y contiene: Información general, control técnico de la vía – características y estado de la vía y obras existentes, registro fotográfico que da a conocer las características de la vía y sitios de intervención, diagnóstico, intervenciones requeridas y recomendaciones, y finalmente un esquema general de la vía.

La ficha técnica utilizada en el Instituto para el diagnóstico de las vías, contiene los aspectos necesarios para dar claridad acerca de las condiciones en las que se encuentra cada corredor vial, donde el detalle de la información depende de un buen trabajo de campo y unas excelentes mediciones. En el caso de la ficha técnica para la vía en el municipio de Bello, cabe mencionar lo siguiente:

- Se resume todo lo encontrado en la caracterización del corredor vial San Félix - Las Huertas, además, se debe resaltar que la vía es de gran importancia para la comunidad de la vereda por sus actividades económicas, dado que es una ruta lechera y turística que genera ingresos a los habitantes.
- En el numeral 2.5 Estado de las obras existentes, se detalla cada una de las obras que se observan durante el recorrido, incluyendo la abscisa, las dimensiones y su el estado actual con el propósito de identificar cuáles de ellas requieren de una intervención, ya sea mantenimiento, limpieza o mejoramiento.
- Se recomienda que se presente siempre que se realice una ficha un registro fotográfico como el presentado en la presente ficha técnica, debido a que incluye aspectos como fecha, coordenadas de ubicación y altitud. Además, el registro debe identificar sitios críticos que sirven para la priorización de obras a ejecutar en un proyecto.

3.4 Elaboración de presupuestos

Para la elaboración de los presupuestos fue necesario identificar las distancias de acarreo de los materiales las cuales se pueden observar en las figuras 1 y 2, desde las canteras de materiales cercanas a los municipios que se van a intervenir y, así mismo se realizaron las cotizaciones de los precios de los materiales en las canteras mencionadas. En la figura 3 se puede observar un ejemplo de cotización considerando las características de las actividades.

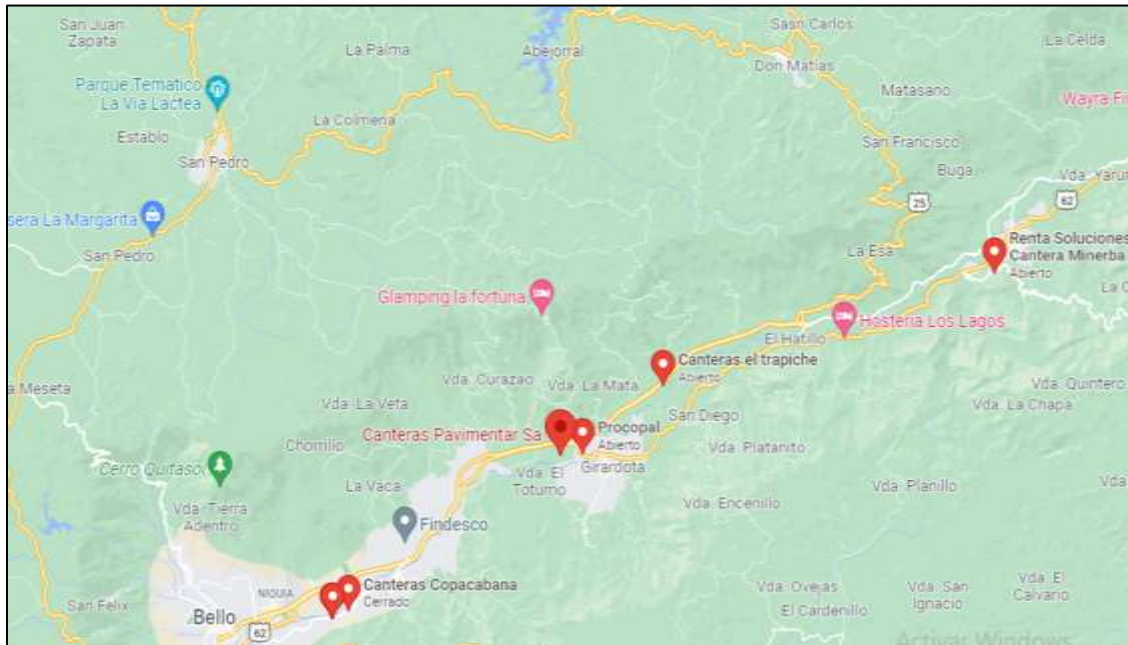
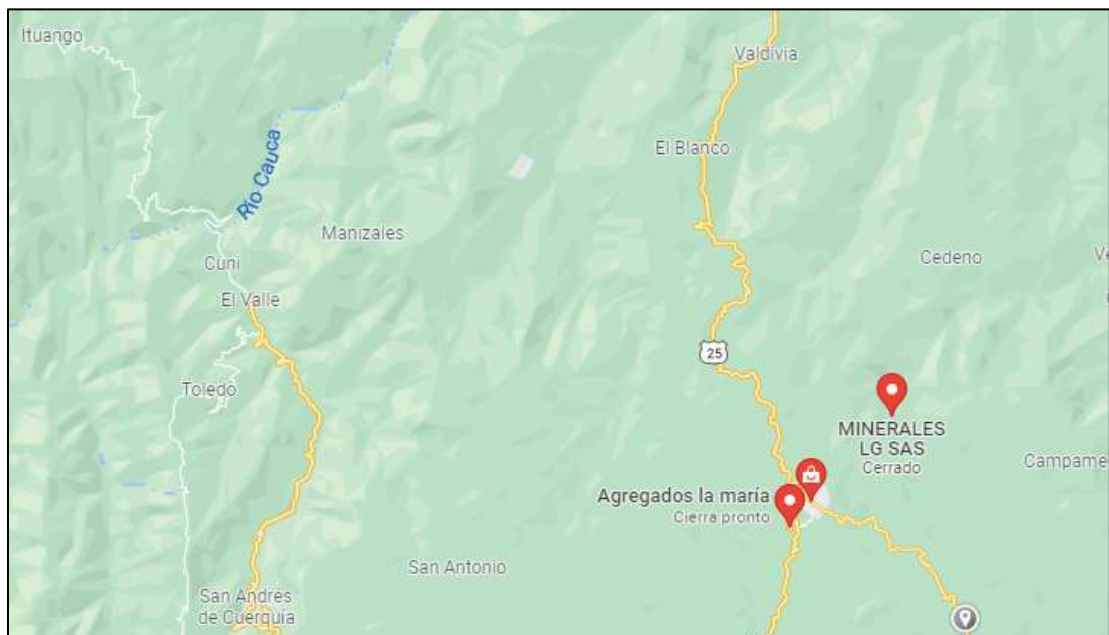

Figura 1 Canteras cercanas a Bello, Don Matías, San Pedro y Santa Rosa de OsosFuente. *Google Maps***Figura 2** Canteras cercanas a Briceño, Toledo, Ituango, Valdivia y AngosturaFuente. *Google Maps*

Figura 3 Ejemplo de cotización

Fuente. TAYA – Talcos de Yarumal



Yarumal, Mayo 4 de 2021

SEÑOR
Santiago Hernández Rúa

Atendiendo a su amable solicitud nos complace presentar a usted nuestra cotización para el suministro de Materiales Pétreos. Estamos en la capacidad de prestarle un excelente servicio cumpliendo con sus requerimientos de común acuerdo.

DESCRIPCIÓN

La Materia Prima para los agregados pétreos obedece a una roca de origen metamórfico con gran dureza, altamente competente.
Talcos de Yarumal S.A.S. tiene más de 40 años de operación, generando empleo y fortaleciéndose como una de las compañías líder en la región. Actualmente cuenta con un contrato de concesión minera en la zona del municipio de Yarumal.
A continuación, presentamos nuestra oferta comercial de acuerdo a las referencias actuales:

Triturado ¾", valor por m ³ .	\$57.000
Triturado grueso, valor por m ³ .	\$57.000
Arena de cantera, para concreto, valor por m ³ .	\$59.000
Material Afirmado, valor por m ³ .	\$15.714
Roca para gavión, valor por m ³ .	\$35.000

- Todos los materiales se entregan en nuestra planta, ubicada en el km 3 vía Yarumal Medellín zona el Río. A excepción del material afirmado y roca para gaviones, el cual se entrega en nuestra mina ubicada en la vereda la bramadora a 14 km desde la cabecera municipal de Yarumal.

I.V. A
Está incluido en los precios anteriores y se cobrará en el momento de facturar, de acuerdo a la legislación existente.
En la cotización los materiales, triturado ¾ y arena para concreto tienen un componente por facturación para cada m³ así:
\$37.000 por concepto de transporte, para el m³ de triturado ¾ y triturado grueso.
\$39.000 por concepto de transporte para el m³ arena de cantera.
\$20.000 por concepto del material por m³ para el filtro, arena y triturado ¾. IVA INCLUIDO.

CONDICIONES COMERCIALES.

- Contado y/o anticipo para liberar despachos.
- Oferta, Valida por 30 días.
- Despachos previa programación con el Departamento de Producción TAYA SAS.

Los presupuestos del programa Colombia Rural incluyen actividades de mejoramiento de las vías y mantenimiento de las vías, este último tiene un valor monetario fijo asignado de TREINTA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS OCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS CON 00/100 CENTAVOS (\$33.908.675,00) Moneda Corriente, y el valor que varía, es el de las actividades de mejoramiento en las vías, debido a que a cada municipio se le asignaron diferentes recursos para las obras de mejoramiento.

Adicional a las actividades mencionadas, el presupuesto tiene una sección para el mantenimiento rutinario que es realizado por los llamados emprendedores rurales.

Los presupuestos son realizados basándose en los análisis de precios unitarios del INVIAS para el departamento de Antioquia, los diseños de las obras y las cantidades de obra están estipuladas en la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales, sin embargo, existe una etapa en cada uno de los proyectos llamada “estudios y diseños” donde pueden modificarse si es necesario los diseños y cantidades estipulados en la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales.

Es necesario mencionar que los formatos que se presentan a continuación se encuentran debidamente diligenciados en la sección de resultados y análisis.

A continuación, se presentan ejemplos de los formatos utilizados para los presupuestos del programa Colombia Rural:



Tabla 3 Formato presupuesto mantenimiento rutinario.

Fuente. *Elaboración Propia*

SECCIÓN 2 - MANTENIMIENTO RUTINARIO			
VI. EMPRENDEDORES RURALES			
LONGITUD DEL CORREDOR	3,8	Km	A razón 1/cada 5 Km
CANTIDAD EMPRENDEDORES RURALES	1	Personas	
SALARIO EMPRENDEDOR RURAL (Año 2021)	\$ 1.621.656	\$/Mes	
TIEMPO DE EJECUCIÓN MTO RUTINARIO	5	Mes	
VALOR TOTAL MANTENIMIENTO RUTINARIO			\$ 8.108.280

Tabla 4 Formato presupuesto Colombia Rural

Fuente. Elaboración Propia

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO			VIA	Long (Km)	PR Inicial	PR Final		
SECCIÓN 1 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		719	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.2.p	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	25,40	\$ 23.992	\$ 609.397
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	3.810,70	\$ 806	\$ 3.071.424
3	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	539,25	\$ 157.370	\$ 84.861.773
4	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m3	181,95	\$ 570.020	\$ 103.715.139
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m3	56,44	\$ 570.020	\$ 32.171.929
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	194,13	\$ 570.020	\$ 110.657.983
7	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	192,05	\$ 387.262	\$ 74.373.667
8	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	21.570,00	\$ 7.834	\$ 168.979.380
Subtotal								\$ 578.440.692
II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		2	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")					
9	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	56,00	\$ 33.729	\$ 1.888.824
10	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	32,00	\$ 7.113	\$ 227.616
11	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	ml	12,00	\$ 766.991	\$ 9.203.892
12	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	1,78	\$ 464.533	\$ 826.869
13	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	16,00	\$ 570.020	\$ 9.120.320
14	640.1	640		Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	Kg	1.140,00	\$ 7.834	\$ 8.930.760
15	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	32,00	\$ 15.957	\$ 510.624
16	610.2	610		Relleno para Estructuras con recebo	m3	12,00	\$ 135.547	\$ 1.626.564
Subtotal								\$ 32.335.469
III. CARACTERIZACIÓN VIAL								
17				Caracterización del corredor	km	0,00	\$ 700.000	\$ -
Subtotal								\$ -
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA								\$ 610.776.161
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)								\$ 6.283.262
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa Huella, Pavimento y Estructuras de Drenaje)								\$ 10.764.960
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 2.045.342
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 12.810.302
VALOR ACTIVIDADES MEJORAMIENTO								\$ 629.869.725
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO								\$ 629.869.725
SECCIÓN 2 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO								
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO								
MANTENIMIENTO		610	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS					
18	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	2.939,09	\$ 806,00	\$ 2.368.907
19	311.1	311		Afirmado	m3	121,24	\$ 125.259	\$ 15.186.401
Subtotal								\$ 17.555.308

SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA		\$ 17.555.308	
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)		\$ 137.007	
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO		\$ 17.692.315	
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO		\$ 653.783.640	
		DESCRIPCION	
			PORCENTAJE
NOTA 1: El control de tráfico temporal (controladores de tráfico) y la señalización provisional necesarios para la ejecución de las obras será por cuenta y riesgo del contratista.	ADMINISTRACION	A=	20%
NOTA 2: Se debe tener en cuenta que el precio unitario incluye el valor de A.I.U.	IMPREVISTO	I=	5%
NOTA 3: El archivo de presupuestos incluye el Análisis de Precios Unitarios (APU) de cada ítem dentro del mismo libro del presupuesto	UTILIDAD	U=	5%
NOTA 4: El A.I.U y su discriminación esta dada en porcentaje (%).	TOTAL A.I.U	A.I.U.=	30%
NOTA 5: Los valores de los Materiales de Obra y equipo se ajustan a los valores comerciales de la zona.			
NOTA 6: Se cuenta con el análisis de costos para la revisión y/o ajustes a estudios y diseños			
NOTA 7: Los presupuestos fueron elaborados por el INVIAS			
NOTA 8: Los costos de bioseguridad se encuentran incluidos en los gastos administrativos del contratista.			

De la tabla No 4. Formato presupuesto Colombia rural, cabe mencionar que para todos los presupuestos del programa el AIU corresponde al 30% del valor total de las actividades, discriminado de la siguiente forma: Administración 20%, imprevistos 5% y utilidades 5%.

Además, los involucrados deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones

- El control de tráfico temporal (controladores de tráfico) y la señalización provisional necesarios para la ejecución de las obras será por cuenta y riesgo del contratista.
- Se debe tener en cuenta que el precio unitario incluye el valor de A.I.U.
- El archivo de presupuestos incluye el Análisis de Precios Unitarios (APU) de cada ítem dentro del mismo libro del presupuesto.
- El A.I.U y su discriminación está dada en porcentaje (%).
- Los valores de los Materiales de Obra y equipo se ajustan a los valores comerciales de la zona.
- Se cuenta con el análisis de costos para la revisión y/o ajustes a estudios y diseños.
- Los presupuestos fueron elaborados por el INVIAS
- Los costos de bioseguridad se encuentran incluidos en los gastos administrativos del contratista

3.5 Seguimiento de los proyectos y visitas técnicas

En esta etapa se realizó seguimiento del avance de los proyectos, desde la solicitud, consecución y recopilación de la información precontractual de cada uno de los proyectos para proceder con la revisión, corrección y autorización de los documentos, para la posterior publicación de la oferta por parte de los municipios en la plataforma de contratación pública SECOP.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó durante la etapa de contratación de los proyectos una matriz que contiene la información general de cada proceso de contratación, información compuesta por departamento, municipio ejecutor, numero de convenio, objeto del convenio, fechas del convenio, gestor del proyecto, vía priorizada, número de proceso en Secop I o Secop II y lo correspondiente al cronograma específico de cada uno de los convenios.

Cabe mencionar que las visitas a las obras para la supervisar las funciones desempeñadas y los procesos de ejecución de las actividades de obra estipulados en los contratos, no se realizaron debido a que la orden de inicio de los proyectos en los municipios fue aprobada por la interventoría solo hasta el mes de diciembre de 2021 debido a demoras en los procesos de contratación. Por otro lado, sucede que la primera etapa de cada proyecto es la de estudios y diseños, así que no se inician las actividades de obra y no se considera necesario realizar las visitas técnicas a los municipios. Sin embargo, se tuvo constante comunicación con cada una de las partes con el fin de velar por el cumplimiento de los compromisos adquiridos y que la obras puedan ejecutarse en el 2022 cumpliendo con los presupuestos previstos y obtener así un resultado acorde con las metas establecidas en cuanto a calidad costo y tiempo.

3.6 Supervisión a la interventoría

En la propuesta de práctica empresarial fue incluida inicialmente esta actividad y también fue tenida en cuenta en el cronograma de actividades, sin embargo esta actividad se retrasó y no fue posible ejecutarla debido a que la orden de inicio de la interventoría como el de las obras se dio en el mes de diciembre de 2021, y la forma de realizar la supervisión a la interventoría es por medio de la revisión de los informes emitidos por la interventoría, los cuales deben entregarse mensualmente con los formatos exigidos en el manual de interventoría del INVIAS, por

consiguiente, la entrega de informes está programada para el mes de enero de 2022, lo que es luego de la finalización del periodo de prácticas.

4 Resultados y Análisis

Como se ha venido mencionando con este proyecto se buscó contribuir en las actividades que desarrolla la red terciaria del INVIAS de la territorial Antioquia, a continuación, se presenta el desarrollo y resultado de lo presentado en la sección 3: Metodología.

4.1 Caracterización de vías

En esta etapa se realizó el reconocimiento de 5 corredores viales próximos a intervenir, ya que no fue posible hacer las visitas a los 9 municipios asignados por cuestiones de tiempo y restricciones que se presentaron, sin embargo, el reconocimiento de los demás municipios fue hecho por personal de cada municipio y fue compartido para tomar decisiones y establecer los trabajos a realizar de acuerdo con las necesidades requeridas para cada caso.

Este reconocimiento se hizo de la forma más detallada posible, debido a que para la planificación de una actividad determinada se deben considerar varios ítems de la caracterización, como lo son: la localización de las obras propuestas, las distancias de los materiales, los equipos y maquinaria a utilizar, la mano de obra en la región, las vías de acceso, características físicas del lugar, sitios críticos, cruces de agua, etc.

El resultado consolidado de los municipios que fueron caracterizados se presenta en las fichas técnicas, a continuación, se da una descripción de cada uno de ellos:

4.1.1 Municipio de Angostura

El corredor vial que fue especificado para su intervención es la llamada vía La Quebra – La Muñoz, la cual tiene influencia en aproximadamente 13 veredas de la región y una longitud de aproximadamente 30 Km con pendiente máxima de inclinación del 15 %. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son $6^{\circ}51'35,79''N$ / $-75^{\circ}19'57,78''W$, cuyo sitio de referencia es conocido como el alto de Metaute, y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son $6^{\circ}55'18,24''N$ / $-75^{\circ}15'1,12''W$, y tiene como lugar de referencia la escuela La Muñoz.

Como es posible observar en la figura 4 se presentan características generales de la vía, en las que se nota que en la región el terreno es montañoso, generando así una difícil transitabilidad ya que

la superficie de rodadura de la vía es de tierra y al momento de las precipitaciones se presenta un lodazal que no solo dificulta paso si no que también aumenta la probabilidad de accidentes es necesario mencionar de que estas dificultades se presentan en vías con conexión del tipo departamental, terciarias y caminos de herradura.

En general se encuentran en la vía que el estado, la transitabilidad, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en condiciones regulares, además, la vía no cuenta con señalización en todo su recorrido.

En la figura 5 se muestra el esquema general de la vía especificando el sector de la quiebra que es el sitio donde se requiere la placa huella, es necesario mencionar que en la vía no se identificaron redes de servicios públicos, no se identificaron zonas de inestabilidad, y se encontró presencia de cauces naturales.

Figura 4 Hundimiento de Banca

Fuente. Alcaldía de Angostura



Figura 5 Esquema General de la vía La Quebra - La Muñoz

Fuente. Alcaldía de Angostura



4.1.2 Municipio de Bello

El corredor vial que fue especificado para su intervención es la vía San Félix – Las Huertas, se encuentra en el corregimiento de San Félix y tiene influencia en la vereda Las Huertas, tiene una longitud de aproximadamente 2,7 Km con pendiente máxima de inclinación del 4 %. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son $6^{\circ}20'25,306''$ N / $-75^{\circ}36'31,221''$ W, y la referencia de este lugar es la entrada del colegio San Félix, y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son $6^{\circ}20'1,864''$ N / $-75^{\circ}37'44,254''$ W, y tiene como lugar de referencia la truchera San Félix. En las características generales de la vía se notó que en la región el terreno es montañoso, que la superficie de rodadura de la vía tiene una intervención de aproximadamente 1,1 Km de pavimento flexible donde las obras existentes se encuentran en perfecto estado, el resto de la superficie de rodadura es de tierra y el corredor tiene conexión con vías del tipo terciarias y caminos de herradura.

El estado de la vía en el tramo no pavimentado se encuentra regular, así como la transitabilidad y el mantenimiento de cunetas y alcantarillado, además, no se encontró señalización en el tramo no pavimentado. En la vía se identificaron redes de servicios públicos, no se identificaron zonas de inestabilidad, y se encontró presencia de cauces naturales, además, la vía no cuenta con un sistema para el flujo de agua de esorrentía como cunetas, en las figuras 6 y 7 se puede observar el estado actual de los drenajes, mostrando la necesidad de realizar mantenimiento a estos, en la figura 8 se puede visualizar el alcance y esquema general de la vía San Félix - Las Huertas.

Figura 6 Estado de batea de concreto

Fuente. Elaboración propia



Figura 7 Alcantarilla taponada

Fuente. Elaboración propia

**Figura 8** Esquema General de la vía San Félix - Las Huertas

Fuente. Elaboración propia



4.1.3 Municipio de Briceño

El corredor vial que fue especificado para su intervención es el tramo Travesías – El Roblal, tiene influencia en las veredas Travesías y el Roblal y tiene una longitud de aproximadamente 3,8 Km con pendiente máxima de inclinación del 8 %. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son x

834879.59 /y 1280878.93, y la referencia de este lugar es el final de una estructura de placa rígida de la vereda Travesías, y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son x 834231.92 /y 1281818.32, y tiene como lugar de referencia las partidas del Roblal y Pueblo Nuevo.

En las características generales de la vía se notó que en la región el terreno es ondulado, que la superficie de rodadura de la vía tiene una intervención de aproximadamente 0,2 Km de placa huella, donde las obras existentes se encuentran en buen estado, sin embargo, requieren mantenimiento, el resto de la superficie de rodadura está en afirmado y se encontró que la vía tiene conexión con otra vía terciaria.

En general, se encuentran en la vía que el estado, la transitabilidad, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en condiciones regulares, además, la vía no cuenta con señalización en todo su recorrido.

Como se puede observar en la figura 9 hay una ausencia en la vía de redes de servicios públicos, en la vía no se identificaron zonas de inestabilidad, pero si se encontró presencia de cauces naturales que deterioran la superficie como se puede observar en la figura 10, es necesario mencionar que la vía no cuenta con un sistema de para el flujo de agua de escorrentía como cunetas, lo que disminuye la transitabilidad por esta.

Figura 9 Superficies con pérdida de afirmado

Fuente. Municipio de Briceño



Figura 10 Afluente que deteriora la superficie.

Fuente. Municipio de Briceño



En este caso, el municipio no proporcionó un esquema general de la vía.

4.1.4 Municipio de Don Matías

El corredor vial que fue especificado para su intervención es la vía Bellavista, tiene influencia en el corregimiento Bellavista y tiene una longitud de aproximadamente 17,48 Km. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son E 854153 / N 1213889, y la referencia de este lugar es la vía que va desde Don Matías a Santa Rosa de Osos, y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son E 866313 / N 1215162, y tiene como lugar de referencia el corregimiento Bellavista.

En las características generales de la vía se notó que en la región el terreno es montañoso, la superficie de rodadura de la vía tiene intervenidos aproximadamente 2,1 Km con placa huella y pavimento flexible, el resto de la superficie de rodadura está en afirmado y se encontró que la vía tiene conexión con otra vía terciaria, además, las obras de drenaje como alcantarillas y box culverts requieren mantenimiento.

En general, la superficie de rodadura se encuentra en buen estado, la transitabilidad es buena en toda la vía, pero, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en condiciones regulares, como se puede observar en la figura 11, es necesario mencionar que algunas estructuras presentes como lo es un pontón y otras presentan problemas de socavación como se muestra en la figura 12, además, la vía no cuenta con señalización en todo su recorrido.

En la vía se identificaron redes de servicios públicos, la vía cuenta con un sistema de escorrentía como cunetas, por otro lado, se encontró presencia de cauces naturales y no se identificaron zonas de inestabilidad, en la figura 13 se puede visualizar el alcance y esquema general de la vía Corregimiento Bellavista.

Figura 11 Superficie de rodadura regular.

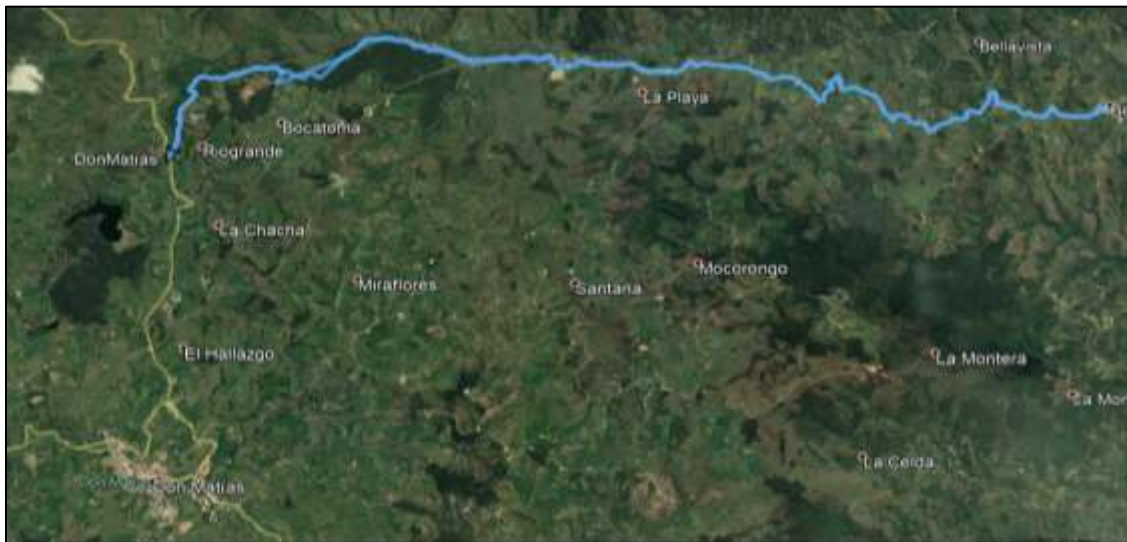
Fuente. Municipio de Don Matías



Figura 12 Pontón con problema de socavación.

Fuente. Municipio de Don Matías



Figura 13 Esquema General de la vía Corregimiento Bellavista.*Fuente. Municipio de Don Matías*

4.1.5 Ituango

El corredor vial a intervenir es la vía Ituango-La Granja- Santa Rita, tiene influencia en la vereda los Naranjos y tiene una longitud de aproximadamente 5 Km. La zona que se pretende intervenir presentada en la figura 16 cuenta con 2 tramos, las coordenadas del lugar de inicio de la vía del tramo 1 son $7^{\circ}10'15.51''N$ $75^{\circ}46'2.58''O$, y las coordenadas del lugar de finalización del tramo 1 son $7^{\circ}10'25.94''N$ $75^{\circ}46'0.71''O$, las coordenadas del lugar de inicio de la vía del tramo 2 son $7^{\circ}10'54.74''N$ $75^{\circ}45'51.35''O$, y las coordenadas del lugar de finalización del tramo 2 son $7^{\circ}10'50.37''N$ $75^{\circ}45'59.05''O$.

En las características generales de la vía se notó que en la región el terreno es ondulado con algunas zonas de altas pendientes como se puede visualizar en la figura 14, la superficie de rodadura de la vía está en afirmado y se encontró que la vía tiene conexión con la vía departamental y otras vías terciarias, además, en el recorrido se identificaron alcantarillas en mal estado que requieren mantenimiento, como se puede observar en la figura 15. En general, la superficie de rodadura se encuentra en estado regular que se ve afectada por las lluvias, la transitabilidad es buena en toda la vía, pero, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en condiciones regulares, además, la vía no cuenta con señalización en todo su recorrido.

En la vía no se identificaron redes de servicios públicos, la vía cuenta con un sistema de escorrentía como cunetas, por otro lado, no se encontró presencia de cauces naturales y no se identificaron

zonas de inestabilidad, en la figura 16 se puede visualizar el alcance y esquema general de la vía Ituango-La Granja- Santa Rita.

Figura 14 Zona de alta pendiente.

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 15 Alcantarillas en mal estado.

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 16 Esquema General de la vía Ituango-La Granja- Santa Rita*Fuente. Elaboración Propia*

4.1.6 San Pedro de los Milagros

El corredor vial a intervenir es la vía que tiene influencia en las veredas San Juan, San Francisco, La María, San Pedro y tiene una longitud de aproximadamente 10,7 Km. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son N 6° 28'00" / W 75° 34'08", y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son N 6° 28'01" / W 75° 34'08".

En las características generales de la vía tenemos que en la región el terreno es montañoso, la superficie de rodadura está en afirmado y se encontró que la vía tiene conexión con vías de tipo nacional, departamental, vías terciarias y caminos de herradura, además, las obras de drenaje como alcantarillas y box culverts requieren mantenimiento y limpieza debido a la vegetación de la zona como se muestra en la figura 18. En general, la superficie de rodadura se encuentra en estado regular, la transitabilidad es regular en toda la vía, cabe destacar que existen tramos que requieren intervención para mejorar la transitabilidad, tramos en los que la superficie de rodadura no es

óptima inclusive siendo una superficie en afirmado, como se puede observar en las figura 16, las alcantarillas y el drenaje en condiciones regulares, por otro lado, mantenimiento es malo o inexistente, además, la vía no cuenta con señalización en todo su recorrido.

En la vía se identificaron redes de servicios públicos, la vía no cuenta con un sistema de escorrentía como cunetas, por otro lado, se encontró presencia de cauces naturales y no se identificaron zonas de inestabilidad, en la figura 19 se puede visualizar el alcance y esquema general de la vía San Juan - San Francisco - La maría - San pedro.

Figura 17 Tramos que requieren intervención.

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 18 Obras de drenaje para mantenimiento.

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 19 Esquema General de la vía San Juan - San Francisco - La maría - San pedro*Fuente. Ingenieros INVIAS*

4.1.7 Santa Rosa de Osos

El corredor vial que fue especificado para su intervención es la vía la Cabaña – San Pablo, la cual tiene influencia en las veredas La Cabaña y San Pablo, tiene una longitud de aproximadamente 15 Km con pendiente máxima de inclinación del 5 %. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son $6^{\circ}20'25,306''$ N / $75^{\circ}36'31,221''$ W, y la referencia de este lugar es la vereda San Pablo, y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son $6^{\circ}20'1,864''$ N / $75^{\circ}37'44,254''$ W, y tiene como lugar de referencia la Escuela Ahiton.

En las características generales de la vía se notó que en la región el terreno es montañoso, que la superficie de rodadura está en afirmado, donde las obras existentes se encuentran en buen estado, sin embargo, requieren mantenimiento e intervención específicamente en las zonas de alta pendiente que se puede visualizar en la figura 20, también se encontró que la vía tiene conexión con otras vías de tipo departamental, terciarías y caminos de herradura.

En general, se encontró en la vía que el estado, la transitabilidad, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en condiciones que van de regular a malo, por hundimientos de banca presentados en

la vía esto debido a la falta de material de afirmado y de los drenajes en esta, en la figura 21 se puede observar un hundimiento de banca presente en la vía La Cabaña - San Pablo, además, la vía no cuenta con señalización en todo su recorrido. En la vía no se identificaron redes de servicios públicos, pero, la vía cuenta con un sistema para el flujo de agua de escorrentía como lo son las cunetas, además, se identificaron zonas de inestabilidad geológica, y se encontró presencia de cauces naturales, en la figura 22 se puede visualizar el alcance y esquema general de la vía La Cabaña - San Pablo.

Figura 20 Zona de alta pendiente a intervenir.

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 21 Zona con hundimiento de banca

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 22 Esquema general de la vía La Cabaña - San Pablo

Fuente. Elaboración propia.



4.1.8 Toledo

El corredor vial que fue especificado para su intervención es la vía que va desde Las Brisas a la escuela rural Helechales, la cual tiene influencia en la vereda Helechales, tiene una longitud de aproximadamente 7 Km con pendiente máxima de inclinación del 8 %. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son Latitud $6^{\circ} 59' 39,94''$ / Longitud $75^{\circ} 42' 40,91''$, y la referencia de este lugar es la vereda las Brisas, y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son Latitud $6^{\circ} 58' 49,79''$ / Longitud: $75^{\circ} 43' 23,57''$, y tiene como lugar de referencia la Escuela Helechales.

En las características generales de la vía se notó que en la región el terreno es ondulado, que la superficie de rodadura cuenta con aproximadamente 0,5 Km de placa huella, 2 Km de afirmado rocoso, y 4,4 Km de la vía se encuentran en tierra. Las obras existentes se encuentran en estado regular y malo, así requieren intervención, también se encontró que la vía tiene conexión con otras vías de tipo departamental, terciarias y caminos de herradura.

En general, se encontró en la vía que el estado, la transitabilidad, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en condiciones que van de regular a malo, como se puede observar en la figuras 23, 24 y 25, además, por condiciones de lluvia se han presentado deslizamientos de tierra a lo largo de la vía, que, por cierto, no cuenta con señalización en todo su recorrido.

En la vía no se identificaron redes de servicios públicos, pero la vía cuenta con un sistema para el flujo de agua de escorrentía como lo son las cunetas, además, se identificaron zonas con presencia de cauces naturales, en la figura 26 se puede visualizar el alcance y esquema general de la vía Toledo - Helechales.

Figura 23 Alcantarillas para mantenimiento

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 24 Mal estado de la vía

Fuente. Ingenieros INVIAS



Figura 25 Deslizamiento de tierra

Fuente. Ingenieros INVIAS

**Figura 26** Esquema General de la vía Toledo - Helechales.

Fuente. Ingenieros INVIAS



4.1.9 Valdivia

El corredor vial que fue especificado para su intervención es la vía Monte Blanco, La Siberia, Venecia, La Esperanza la cual tiene influencia en las veredas Monteblanco, La Siberia, Venecia y La Esperanza, tiene una longitud de aproximadamente 10 Km con pendiente máxima de inclinación del 16 %. Las coordenadas del lugar de inicio de la vía son X 859086 / Y 1302026, la referencia

de este lugar son las partidas de Venecia, y las coordenadas del lugar de finalización de la vía son x 855742 / Y 1203748, y tiene como lugar de referencia la escuela La Esperanza.

En las características generales de la vía se notó que en la región el terreno es escarpado, que la superficie de rodadura se encuentra en su totalidad en tierra. Las obras existentes se encuentran en buen estado, pero, necesitan limpieza, también se encontró que la vía tiene conexión con otras vías terciarias y caminos de herradura.

En general, se encontró en la vía que el estado, la transitabilidad, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en condiciones regulares, además, la vía cuenta con mala señalización o no cuenta con ningún tipo de señalización en tramos del recorrido. En la vía se identificaron redes de servicios públicos, pero, la vía no cuenta con un sistema para el flujo de agua de escorrentía como lo son las cunetas, por otro lado, no se identificaron zonas de inestabilidad y se identificaron zonas con flujos de agua y presencia de cauces naturales, como se puede observar en la figura 27.

Figura 27 Esquema General de la vía la Siberia - La Venecia - La Esperanza.

Fuente. Ingenieros INVIAS



En general, al hacer una revisión de la información relacionada en la caracterización de los 9 municipios se encontró que:

- De los 9 municipios, existen 4 con una vía de longitud menor a 10 Km.
- De acuerdo a las pendientes registradas, puede decirse que la mayor parte de las vías presentan tramos de alta pendiente en donde los vehículos deben reducir y sostener su velocidad durante distancias considerables

-
- El tipo de terreno más predominante en los corredores viales fue el terreno montañoso, el cual requiere de grandes movimientos de tierra para la construcción debido a las altas pendientes transversales y longitudinales al eje de la vía, además, puede generar dificultad en actividades como la explanación. Sin embargo, el otro tipo de terreno predominante fue el terreno ondulado, el cual no requiere de grandes movimientos de tierra y permite realizar alineamientos más rectos sin mayor dificultad.
 - La mayor parte de las superficies de rodadura en estas vías terciarias no están pavimentadas, se encuentran en afirmado y tierra lo que genera que en épocas lluviosas se complique la transitabilidad en algunos tramos.
 - Cada una de las vías caracterizadas tiene conexión con otras vías terciarias y caminos de herradura, que sirven para conectar las veredas y las personas ya sea por cuestiones de trabajo, educación o alimentación. Sin embargo, varias de las vías se cruzan con vías departamentales que permiten conectar las regiones y hacer la entrega de bienes y servicios entre las mismas.
 - Las características propias de las vías tales como el estado, la transitabilidad, el mantenimiento y el drenaje se encuentran en todos los casos en condiciones regulares y que requieren de intervención, por esta razón con la implementación de los proyectos se pretende mejorar las condiciones de las vías y con ello impulsar el crecimiento y la productividad en las regiones.
 - No se evidenció señalización horizontal o vertical en ninguna de las vías debido a que no han sido intervenidas en este sentido, esto genera desinformación e inseguridad para los transeúntes o conductores. Así que, es de vital importancia contar con señalización que brinde seguridad y que ayude a evitar tragedias.
 - De los 9 municipios, sólo en 4 se evidenciaron servicios públicos, esto nos muestra el abandono y las necesidades que existen en las veredas que tienen influencia con los proyectos. Ahora bien, los servicios públicos son necesarios para una vida saludable y es un derecho al cual deben acceder todas estas comunidades aledañas.
 - En 8 de 9 municipios se observaron cauces y flujos de agua, que en su mayoría por sus características necesitan de obras de drenaje para garantizar el funcionamiento y preservación de las vías, sin que las afecten. Es importante indicar que el aproximadamente

- el 45% de las vías cuenta con un sistema para el flujo de agua de escorrentía como lo son las cunetas.
- Se observó que las obras existentes de drenajes y estructuras viales como alcantarillas, box culverts, pavimentos, placas huellas y muros de contención se encontraron en su mayoría en estado regular, sin mantenimiento o limpieza. Lo anterior es de vital importancia y se deben intervenir estas obras existentes con mantenimientos periódicos y rutinarios con el fin de preservar las condiciones de las vías y sus componentes.
 - En general, en las figuras 4,6,7,9,10,11,12,14,15,17,18,20,21,23,24 y 25 correspondientes a registros fotográficos de las vías, pueden observarse las características físicas de la superficie de rodadura en su estado actual, se observan también afectaciones generadas por escorrentías o flujos de agua sobre las vías, y asimismo puede verse el estado y abandono de las obras de drenaje como las alcantarillas y box culverts, carentes de mantenimiento y/o limpieza, además, también es notorio el estado regular de las estructuras viales.
 - Por último, en las figuras 5, 8, 13, 16, 19, 22, 26 y 27 correspondientes a los esquemas generales, se observa que las vías al estar en un terrenos montañosos tienen un alineamiento horizontal que cuenta con gran cantidad de curvaturas en los tramos y que debe superar obstáculos como grandes pendientes o cruces de agua, también que en las vías con bajas pendientes de inclinación se observan menos curvas de las que se observan en las vías con alta pendiente de inclinación y que en algunos de los esquemas se observan la gran cantidad de veredas que en las que el corredor vial tiene influencia.

Además, con la información tanto escrita como gráfica es posible determinar el siguiente análisis para mencionar afectaciones críticas de daño en las vías, aspectos críticos de deterioro de las vías, y criterios para establecer mejoras en los sitios críticos identificados:

- Es necesario mencionar que se encontraron afectaciones críticas de daño en las vías que generan inseguridad y riesgo de sufrir un siniestro, entre éstas afectaciones están las grietas, baches y socavones que se presentan de manera local y generan pérdida parcial de material en la capa de rodadura y generan deformaciones en el suelo lo que lleva a que se incremente el área afectada y su profundidad debido a el tránsito de los vehículos. Además, se encontraron zonas inestables, zonas con drenaje deficiente de la escorrentía debido a obras

de drenaje deterioradas, con problemas de mantenimiento tales como colmatación total o parcial, acumulación de maleza o basuras afectando el buen funcionamiento de las estructuras. Lo anterior produce una afectación a la superficie de rodadura que se encuentra en mayor medida en tierra o afirmado y, por último, se evidenciaron zonas con inestabilidad de taludes y sistemas de contención deteriorados o inexistentes.

- El deterioro en las vías se presenta por diferentes situaciones y cada una de ellas aporta en gran medida a este problema, situaciones como tratamientos anteriores que se hicieron con deficiencias y la falta de mantenimiento por falta de recursos e inversión. Otra situación que se presenta es que las vías ya cumplieron su periodo de diseño y en gran medida fueron construidas con consideraciones técnicas antiguas, además, carecen de obras de drenaje óptimas para la conducción y evacuación de las aguas lluvias que terminan siendo el factor más influyente en el deterioro de la superficie de rodadura debido a que en estos tramos se presentan pérdidas parciales de agregados dejan expuestas áreas de la capa de rodadura, incluso se considera que en tramos o sectores de estas vías terciarias es imposible el paso de vehículos en épocas de invierno y se requiere de intervenciones para habilitarlo.

- Para establecer mejoras en los sitios críticos mencionados primero deben identificarse estos sitios en campo y deben registrarse las condiciones de los mismos para ver la viabilidad de una intervención, priorizando obras que sean necesarias para las personas de la región. Por ejemplo, si en campo se encuentra una deficiente superficie de rodadura lo que debe establecerse es una mejora para la superficie considerando que debe mantenerse en el tiempo y debe construirse con consideraciones técnicas actualizadas, por otro lado, si se encuentran obras de drenaje deterioradas lo que se busca es la recuperación de ellas o la construcción de nuevas obras de drenaje para permitir el flujo adecuado de la escorrentía, también pueden encontrarse zonas con inestabilidad y se debe identificar cual es el sistema de contención adecuado para recuperar la estabilidad.

4.3 Presupuesto de obra

Con base en la información presentada en la **Tabla 2 Ficha técnica vía San Félix - Las Huertas**, y con información adicional que consta de: cotización de materiales, maquinaria y equipos, precios de transporte de materiales y distancias de acarreo de los materiales; es posible elaborar el presupuesto de obra.

Como se indica en la ficha técnica en el numeral 4. Diagnóstico, Intervenciones Requeridas y Recomendaciones, las obras a ejecutar son: Construcción de pavimento flexible y construcción de alcantarilla de 36". Teniendo en cuenta esta información, se revisó la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales para establecer los diseños y cantidades de obra necesarios para los trabajos a ejecutar, a continuación, se presenta los descrito para cada actividad:

4.3.1 Pavimento Flexible

A continuación, se presentan la tabla 5, 6, 7, 8, 9, 10 en la cartilla obras menores de drenaje y estructuras viales, que son usadas como guía de diseño para del pavimento flexible:

Tabla 5 Estructuras de pavimento

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

Pavimento flexible y semi rígido	2	CA+BG	Estructuras empleadas para tránsitos, pendientes viales y condiciones de pluviosidad bajas, medias y altas. Corresponden a Suelos Mejorados y Materiales Granulares subyacentes a una Mezcla Asfáltica en Caliente. Su vida útil puede llegar a ser superior a los siete (7) años si se ejecutan actividades periódicas de mantenimiento que garanticen la integridad estructural y funcional del Pavimento. Su construcción requiere equipos de mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores. En particular, la elaboración del Suelo Mejorado implicará emplear una planta o una máquina estabilizadora para hacer la mezcla y las Mezclas Asfálticas en Caliente lo que resulte aplicable de los Artículos 400-13 y 450-13 de las Especificaciones de Construcción de Carreteras del INVIAS.
	3	CA+BG+SBG	
	4	CA+SCE	
	5	CA+BG+SCA	

De la **Tabla 5**, Se eligió la configuración 2, que está compuesta por una Carpeta Asfáltico + Base Granular.

Tabla 6 Materiales

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

MATERIAL	ABREVIATURA	ESPECIFICACIÓN
Subbase Granular Clase C	SBG	Artículo 320-13
Base Granular Clase C	BG	Artículo 330-13
Suelo Cemento	SCE	Artículo 350-13
Suelo Cal	SCA	Artículo 236-13
Tratamiento Superficial Doble	TSD	Artículo 431-13
Tratamiento Superficial con Asphaltita	TSA	Artículo 442P-17
Concreto Asfáltico MDC-19	CA	Artículo 450-13
Concreto Rígido MR=3.8 MPa	CR	Artículo 500-13

La **Tabla 6**, indica el nombre y norma que debe cumplir el material de la Carpeta Asfáltica y la Base Granular.

Tabla 7 Categorías de carga de diseño

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

CATEGORÍA	CARGA [EE_{8.2t}]
N1	$N \leq 150000$
N2	$150000 < N \leq 300000$
N3	$300000 < N \leq 500000$

Para la categoría de diseño se eligió de la **Tabla 7**, la categoría N2, debido al tránsito de vehículos en el corredor con este rango de carga.

Tabla 8 Categorías de la resistencia de la subrasante

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

CATEGORÍA	CBR [%]
S1	$3 \leq \text{CBR} < 5$
S2	$5 \leq \text{CBR} < 7$
S3	$7 \leq \text{CBR} < 10$
S4	$10 \leq \text{CBR} < 15$

De la **Tabla 8**, se tuvo en cuenta un valor de CBR (%) entre el 5% y 7%, que son valores asociados a una subrasante regular.

Tabla 9 Categorías del coeficiente estructural de las mezclas asfálticas en caliente

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

CATEGORÍA	TEMPERATURA MEDIA ANUAL PONDERADA [°C]
T1	$T \leq 13$
T2	$13 < T \leq 20$
T3	$20 < T \leq 30$

De la **Tabla 9**, se tuvo en cuenta un valor de temperatura media anual entre 13 y 20°C, debido a que en la zona registra temperaturas máximas de 24°C y mínimas de 13°, con un promedio de 18,5°C.

Tabla 10 Categorías de las condiciones de precipitación y drenaje

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

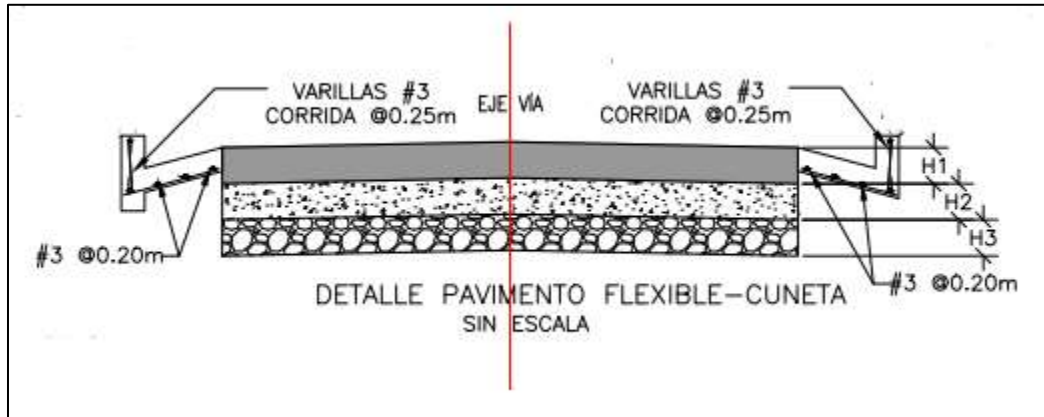
CATEGORÍA	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL [mm/año]	SISTEMA DE SUBDRENAJE
P1	$P \leq 2000$	SI
P2	$P \leq 2000$	NO
P3	$2000 < P \leq 4000$	SI
P4	$2000 < P \leq 4000$	NO
P5	$4000 < P \leq 6000$	SI
P6	$4000 < P \leq 6000$	NO

De la **Tabla 10**, Se eligió para la precipitación un valor inferior a 2000 mm/año, debido a que precipitación media anual para la zona es de 1216 mm; además en la zona no se observó sistema de subdrenaje.

Con lo establecido en las tablas 5, 6, 7, 8, 9 y 10, se procede a los planos dispuestos para las configuraciones de pavimento flexible, donde la sección elegida la podemos encontrar en la página 163 de la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales, a continuación, en la figura 28 se muestra la sección de pavimento flexible, considerando el detalle pavimento cuneta.

Figura 28 Sección pavimento flexible

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)



Entonces, el plano donde se encuentra la sección contiene los espesores de pavimentos flexibles y semi- rígidos, que se presenta a continuación:

Tabla 11 Espesores de pavimentos flexibles y semi- rígidos

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

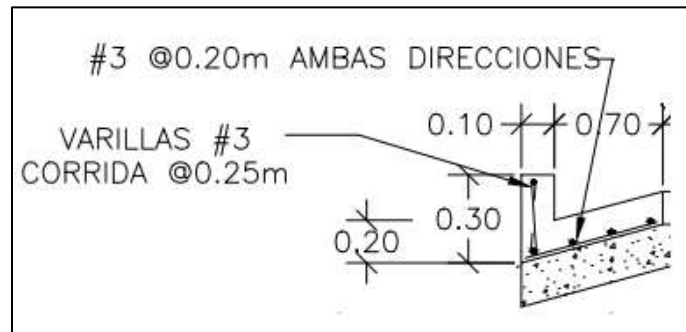
ESPESORES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES Y SEMI RÍGIDOS - UNIDAD: cm											
CONFIGURACIÓN	1	2		3			4		5		
CÓDIGO/CAPA	SCE+ TSD/TSA	CA	BG	CA	BG	SBG	CA	SCE	CA	BG	SCA
N2 S2 T1 P4	30	9	30	9	30	-	8	15	9	20	20
N2 S2 T1 P5	30	9	30	9	15	20	8	15	9	25	20
N2 S2 T1 P6	30	10	30	9	15	25	8	15	9	30	20
N2 S2 T2 P1	30	10	20	10	20	-	8	20	10	20	20
N2 S2 T2 P2	30	10	25	10	25	-	8	20	10	20	20
N2 S2 T2 P3	30	10	25	10	25	-	8	20	10	20	20

Con las configuraciones determinadas por las tablas 6, 7, 8, 9, 10 y 11, entonces podemos determinar con la **Tabla 11** los espesores para el pavimento. El valor para la Carpeta asfáltica es de 10 cm; el valor para la Base Granular es de 25 cm.

Finalmente, se consideraron para las cunetas, las especificaciones del plano que encontramos en la página 169 de la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales, en la figura 29 se puede observar el detalle de cunetas, indicando las dimensiones y tipo de refuerzo a utilizar.

Figura 29 Detalle de cunetas

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)



4.3.2 Alcantarilla

La cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales nos presenta el diseño para una alcantarilla de 36", cuyas dimensiones toman valores mínimos y pueden ser modificados dependiendo de las particularidades, sin embargo, en este caso no se modifican las dimensiones ya que cumplen con lo necesario para el proyecto. Así mismo, la cartilla nos presenta el componente hidráulico y el componente estructural, y nos presenta los planos y tablas con las especificaciones que sirven de guía para el cálculo de las cantidades de obra.

Una vez definidas las cantidades para llevar a cabo la ejecución, se identifican las actividades o ítems necesarios para dicha ejecución con su respectivo APU teniendo en cuenta que la alcantarilla está compuesta por una caja o poceta de encole, una tubería de 36" en concreto y un muro cabezal con aletas de descole, además, se deben considerar ítems para actividades como excavaciones y rellenos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan a continuación varias figuras de componentes, especificaciones y consideraciones del diseño de la alcantarilla, entre ellas las alcantarillas en planta y pocetas de encole que corresponden respectivamente a las figuras 30 y 31:

Figura 30 Secciones Alcantarilla en planta y lateral

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

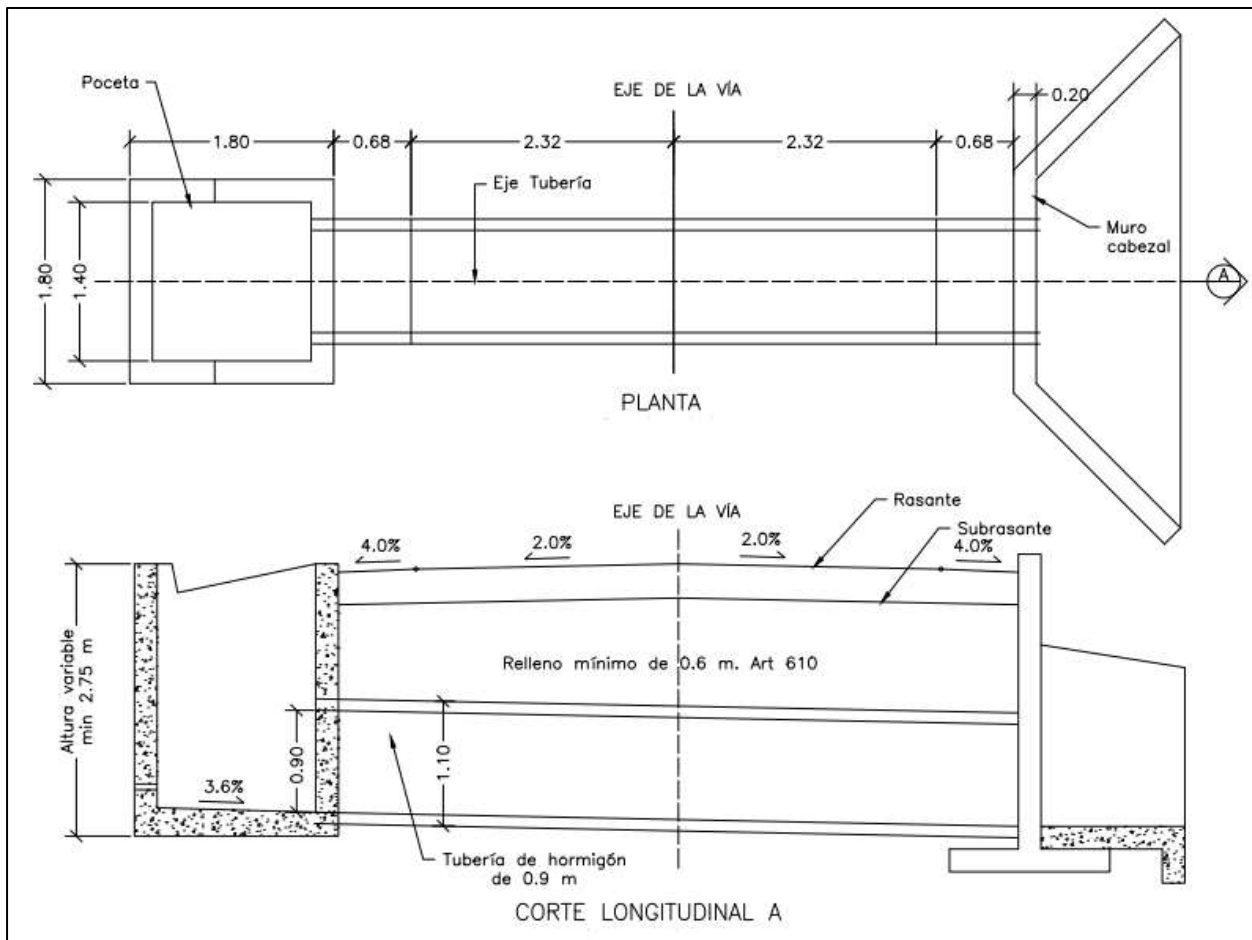
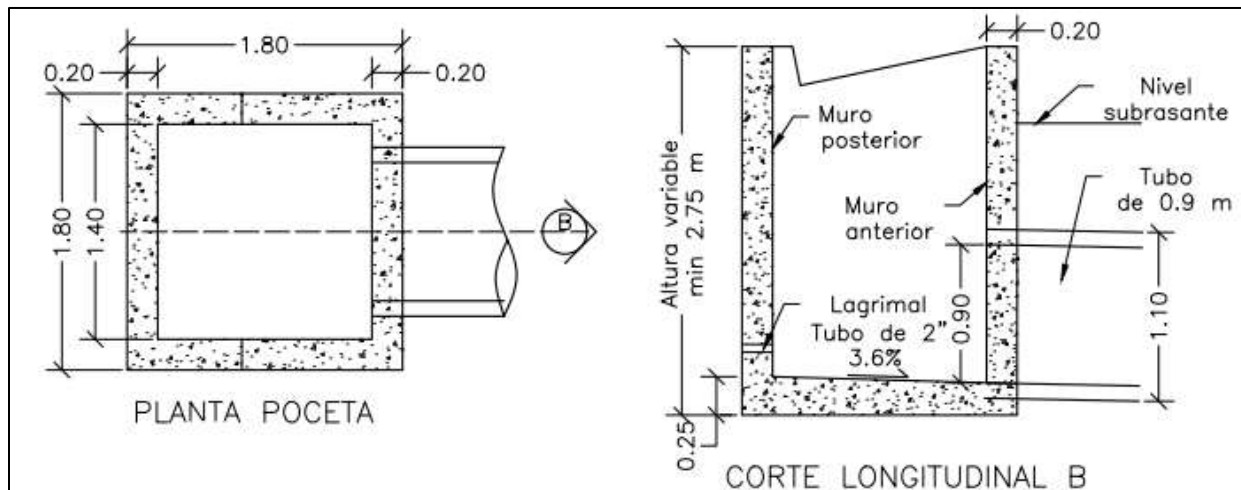


Figura 31 Sección: Poceta de encole en planta y lateral.

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)



El detalle del acero de refuerzo para la alcantarilla se encuentra en las páginas 24 y 25, que corresponden a los planos No 5 y 6 de la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales. El despiece de acero esta especificado para aletas y muro, para la placa de descole, y para la poceta, con sus respectivos diámetros, longitudes, cantidades y peso total en kg.

Adicional a lo anterior, es necesario tener en cuenta que los materiales deben cumplir con las siguientes consideraciones: la resistencia del concreto para elementos estructurales debe ser de 21 MPa (3000 PSI), la resistencia del acero de refuerzo debe ser de: $F_y = 420$ MPa, la resistencia del concreto para solado debe ser de 14 MPa (2000 PSI).

Finalmente, en la cartilla se presentan las cantidades de obra para el diseño de la alcantarilla:

Tabla 12 Cantidades de obra alcantarilla

Fuente. (Instituto Nacional de Vías, 2019)

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
CONCRETO	m ³	7.8
ACERO	Kg	578.9
SOLADO	m ³	0.8
EXCAVACIÓN	m ³	44
TUBERÍA	ml	7

Ahora, con la información recolectada acerca del pavimento flexible y la alcantarilla, se hace un análisis y se definen los ítems o subactividades a realizar para cada actividad del presupuesto.

Así pues, los ítems de pago usados (compuestos por los costos directos y costos indirectos) para el pavimento flexible fueron:

- Excavaciones varias en material común seco a mano profundidad de 0 - 2 m. Ver Tabla A2
- Conformación de la calzada existente. Ver Tabla A14
- Base Granular Tipo INVIAS. Ver Tabla A13
- Imprimación con emulsión asfáltica CRL-1. Ver Tabla A15
- Mezcla Densa en Caliente tipo MDC-19. Ver Tabla A16
- Concreto clase D (210 kg/cm² o 3000 PSI) – CUNETAS. Ver Tabla A10
- Acero de refuerzo de $F_y = 4.200$ Kg/cm² (60.000 PSI). Ver Tabla A9

Los ítems de pago usados (compuestos por los costos directos y costos indirectos) que componen los costos directos para la alcantarilla fueron:

- Excavaciones varias sin clasificar. Ver Tabla A3
- Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte). Ver Tabla A4
- Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior. Ver Tabla A11
- Concreto clase F (140 kg/cm² o 2000 PSI). Ver Tabla A8
- Concreto clase D (210 kg/cm² o 3000 PSI). Ver Tabla A10
- Acero de Refuerzo Fy 420 MPa. Ver Tabla A9
- Relleno para Estructuras con material del sitio. Ver Tabla A6
- Relleno para Estructuras con recebo. Ver Tabla A5

Cada uno de los ítems relacionados tiene definido un APU dentro de los análisis de precios unitarios suministrados por la subdirección de estudios e innovación del INVIAS para el departamento de Antioquia. En los APU se consideraron los valores para la mano de obra, los materiales, el transporte, un AIU del 30%, y los equipos que pueden verse relacionados en la Tabla 13, permitiendo obtener el valor unitario de cada ítem, luego se realizó el producto del valor unitario con la cantidad de obra definida para cada ítem, y finalmente se realizó la suma de estos productos para cada actividad por separado para determinar así un valor unitario por actividad, es decir, un valor para el pavimento flexible y otro para la alcantarilla.

Tabla 13 Equipos presupuesto vía San Félix - Las Huertas.

Fuente. Elaboración propia.



EQUIPO	UNIDAD	TARIFA
Carrotanque de agua (1000 Galones)	hora	\$ 68.992,00
Cizalla manual de 90 cm.	hora	\$ 1.384,00
Compactador manual (SALTARIN)	hora	\$ 6.752,00
Compactador neumatico de potencia 70 hp o similar	hora	\$ 134.291,00
Compactador doble rodillo de potencia 70 hp o similar	hora	\$ 134.291,00
Compresor 120 HP, con martillo.	hora	\$ 105.940,00
Compresor (barrido y soplado)	hora	\$ 66.200,00
Mezcladora de concreto 1 bulto	hora	\$ 5.453,00
Motoniveladora	hora	\$ 135.000,00
Retroexcavadora doble transmisión	hora	\$ 125.000,00
Vibrador de concreto	hora	\$ 6.554,00
Vibrocompactador	hora	\$ 95.000,00
Carrotanque Irrigador de asfalto, 1000 GALONES DE CAPACIDAD	hora	\$ 126.491,00
Terminadora de asfalto (finisher)	hora	\$ 146.400,00
Volqueta 6 m3	hora	\$ 89.144,72

Existe un ítem que corresponde a la parte de estudios y diseños, en dicho ítem se debe en cuenta el valor de los honorarios y el tiempo de dedicación de los especialistas, en este caso fueron necesarios especialistas en geotecnia y/o pavimentos y en hidráulica e hidrología, además, deben considerarse costos por cartografía, levantamiento topográfico, edición de informes, consideraciones de tránsito como aforos y ensayos de laboratorio (Ver Tabla A1).

Finalmente, el presupuesto para el municipio de Bello, ajustado a sus recursos es el siguiente:

Tabla 14 Presupuesto vía San Félix – Las Huertas

Fuente. *Elaboración propia*



		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final	
BELLO		Vía San Felix - Las Huertas		2,7	6°20'25.306" N / -75°36'31.221" W		6°20'1.864" N / -75°37'44.254" W	
SECCIÓN 1 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PAVIMENTO FLEXIBLE								
CONSTRUCCIÓN		521	METROS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					
1	600.2.p	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	15,63	\$ 23.992	\$ 374.995
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	2.865,50	\$ 919	\$ 2.633.395
3	330.2	330		Base Granular Tipo INVIAS	m3	716,38	\$ 163.146	\$ 116.874.531
4	420.2	420		Imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	m2	2.865,50	\$ 4.995	\$ 14.313.173
5	450.2	450		Mezcla Densa en Caliente tipo MDC-19	m3	286,55	\$ 949.397	\$ 272.049.710
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	140,67	\$ 584.278	\$ 82.190.386
7	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	3.073,90	\$ 8.509	\$ 26.155.815
Subtotal							\$	514.217.010
II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		1	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L=6m, Ø36")					
8	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	28,00	\$ 33.729	\$ 944.412
9	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	16,00	\$ 7.113	\$ 113.808
10	661.1	661		Tuberia de concreto reforzado clase D, de 300 mm de diámetro, instalada.	m1	6,00	\$ 760.627	\$ 4.563.762
11	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	0,89	\$ 476.605	\$ 424.178
12	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	8,00	\$ 584.278	\$ 4.674.224
13	640.1	640		Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	Kg	570,00	\$ 8.509	\$ 4.850.130
14	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	16,00	\$ 17.088	\$ 273.408
15	610.2	610		Relleno para Estructuras con rebebo	m3	6,00	\$ 102.305	\$ 613.830
Subtotal							\$	16.457.752
IV. CARACTERIZACIÓN VIAL								
16				Caracterización del corredor	km	2,70	\$ 500.000	\$ 1.350.000
Subtotal							\$	1.350.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA							\$	532.024.762
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)							\$	5.475.020
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa Huella, Pavimento y Estructuras de Drenaje)							\$	8.862.480
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS							\$	1.683.871
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS							\$	10.546.351
VALOR ACTIVIDADES MEJORAMIENTO							\$	548.046.133

VALOR TOTAL MEJORAMIENTO							\$ 548.046.133
SECCIÓN 2 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO							
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO							
MANTENIMIENTO	929	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS					
17	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	4.898,36	\$ 919,00 \$ 4.501.593
18	311.1	311		Afirmado	m3	202,06	\$ 103.470 \$ 20.907.148
Subtotal							\$ 25.408.741
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA							\$ 25.408.741
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)							\$ 281.371
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO							\$ 25.690.112
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO							\$ 573.736.245

	DESCRIPCION		PORCENTAJE
	ADMINISTRACION	A=	20%
NOTA 1: El control de tráfico temporal (controladores de tráfico) y la señalización provisional necesarios para la ejecución de las obras será por cuenta y riesgo del contratista.	IMPREVISTO	I=	5%
NOTA 2: Se debe tener en cuenta que el precio unitario incluye el valor de A.I.U.	UTILIDAD	U=	5%
NOTA 3: El archivo de presupuestos incluye el Análisis de Precios Unitarios (APU) de cada ítem dentro del mismo libro del presupuesto	TOTAL A.I.U	A.I.U.=	30%
NOTA 4: El A.I.U y su discriminación esta dada en porcentaje (%).			
NOTA 5: Los valores de los Materiales de Obra y equipo se ajustan a los valores comerciales de la zona.			
NOTA 6: Se cuenta con el análisis de costos para la revisión y/o ajustes a estudios y diseños			
NOTA 7: Los presupuestos fueron elaborados por el INVIAS			
NOTA 8: Los costos de bioseguridad se encuentran incluidos en los gastos administrativos del contratista.			

Tabla 15 Presupuesto mantenimiento rutinario vía San Félix – Las Huertas.

Fuente. Elaboración propia.

					
SECCIÓN 3 - MANTENIMIENTO RUTINARIO					
V. EMPRENDEDORES RURALES					
LONGITUD DEL CORREDOR	2,7	Km			A razón 1/cada 5 Km
CANTIDAD EMPRENDEDORES RURALES	1				
SALARIO EMPRENDEDOR RURAL (Año 2021)	1.621.656	\$/Mes			
TIEMPO DE EJECUCIÓN MTO RUTINARIO	5	Mes			
VALOR TOTAL MANTENIMIENTO RUTINARIO					\$ 8.108.280

Como fue presentado en el numeral 4. Diagnóstico, intervenciones requeridas y recomendaciones de la tabla 2. Ficha técnica vía San Félix- Las Huertas, las obras a ejecutar en la vía son:

construcción de pavimento flexible con carpeta asfáltica de 10cm y base granular de 25 cm, y construcción de alcantarilla de diámetro 36" y longitud de 6m.

Para estas actividades ya se especificaron con anterioridad los ítems de pago y para cada uno se suministró los anexos el respectivo análisis de precios unitarios que contiene tanto los costos directos, como los costos indirectos de cada uno de los valores unitarios que componen el presupuesto.

En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$581.884.525 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden como se mencionó en la metodología un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso como se muestra en la tabla 16, el valor del mantenimiento rutinario es de \$8.108.280 pesos y el valor restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.

Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$548.046.133 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de la alcantarilla que fue de \$16.457.752 pesos, luego el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$500.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$10.546.351 pesos, y puede verse discriminado en el anexo 1. Para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera un 1% del subtotal básico de obra más el valor restante que queda de la actividad principal al aproximar la cantidad de metros lineales a un número entero inferior.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción del pavimento flexible, en este caso quedaron \$514.217.010 pesos, para un total de 521 metros lineales de pavimento flexible en donde cada metro tiene un valor de \$986.981 pesos.

Para los demás municipios asignados el procedimiento llevado a cabo fue el mismo, se elaboraron y analizaron presupuestos de acuerdo a las necesidades de cada vía, sus cantidades de obra se basaron en los planos establecidos en la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales y los análisis de precios unitarios fueron basados en los de referencia para la región y se modificaron cuando fue necesario los respectivos rendimientos ya sea de mano de obra, equipos o materiales. Además, se hizo el trabajo de cotizar en las canteras cercanas a los proyectos cada uno de los materiales necesarios para el desarrollo de las obras propuestas, incluso, se realizaron las tareas en

conjunto con futuros colegas logrando un intercambio de ideas enriquecedor. A continuación, se presentan los presupuestos con las actividades realizadas para cada uno de los municipios:

Tabla 16 Presupuesto Angostura, vía La Quebra - La Muñoz.

Fuente. Elaboración propia.

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final	
ANGOSTURA		VIA LA QUIEBRA - LA MUÑOZ		30	75°19'57,78" W / 6°51'35,79" N		75°15'1,12" W / 6°55'18,24" N	
SECCIÓN 1 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		595	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.2.p	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	21,01	\$ 23.992	\$ 504.072
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	3.151,75	\$ 920	\$ 2.899.610
3	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	446,00	\$ 197.098	\$ 87.905.708
4	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA	m3	150,48	\$ 675.218	\$ 101.606.805
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS	m3	46,68	\$ 675.218	\$ 31.519.176
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	160,56	\$ 675.218	\$ 108.413.002
7	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	158,84	\$ 457.335	\$ 72.643.091
8	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	17.840,11	\$ 9.046	\$ 161.381.635
Subtotal							\$	566.873.099
II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		20	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")					
9	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	560,00	\$ 33.729	\$ 18.888.240
10	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	320,00	\$ 7.113	\$ 2.276.160
11	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	m	120,00	\$ 814.095	\$ 97.691.400
12	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	17,80	\$ 561.807	\$ 10.000.165
13	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	160,00	\$ 675.218	\$ 108.034.880
14	640.1	640		Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	Kg	11.400,00	\$ 9.046	\$ 103.124.400
15	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	320,00	\$ 17.098	\$ 5.471.360
16	610.2	610		Relleno para Estructuras con rebase	m3	120,00	\$ 175.502	\$ 21.060.240
Subtotal							\$	366.546.845
III. CARACTERIZACIÓN VIAL								
17				Caracterización del corredor	km	30,00	\$ 320.000	\$ 9.600.000
Subtotal							\$	9.600.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA							\$	943.019.944
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)							\$	9.428.516
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa Huella, Pavimento y Estructuras de Drenaje)							\$	11.464.592
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS							\$	2.178.273
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS							\$	13.642.865
VALOR ACTIVIDADES MEJORAMIENTO							\$	966.091.325
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO							\$	966.091.325

Las obras a ejecutar en la vía son: construcción de placa huella en concreto, y construcción de 20 alcantarillas de diámetro 36" y longitud de 6m.

Para estas actividades se especificaron los ítems de pago correspondientes para cada actividad y pueden dirigirse a los anexos para ver un ejemplo claro de cómo se realizan los análisis de precios unitarios con sus costos directos e indirectos.



En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$1.000.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$33.908.675 pesos debido a que la vía tiene una gran longitud.

Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$966.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de las 20 alcantarillas que fue de \$366.546.845 pesos, en donde el precio por alcantarilla fue de \$18.327.342 pesos, luego el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$320.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$13.642.865 pesos. Para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$566.873.099 pesos, para un total de 595 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$952.728 pesos.

Tabla 17 Presupuesto Briceño, vía Travesías - El Roblal.

Fuente. Elaboración propia

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final	
BRICEÑO		VIA TRAVESÍAS - EL ROBLAL		3,8	x 834879.59 y 1280878.93		x 634231.92 y 428400.00	
SECCIÓN 1 - ÍTEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		1078	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar	m3	539,00	\$ 33.840	\$ 18.239.760
2	600.2.3	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	38,09	\$ 23.973	\$ 913.132
3	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	5.390,00	\$ 923	\$ 4.974.970
4	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	808,50	\$ 124.496	\$ 100.655.016
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m3	272,82	\$ 597.145	\$ 162.913.099
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m3	84,62	\$ 597.145	\$ 50.530.410
7	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	291,06	\$ 597.145	\$ 173.805.024
8	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclópeo)	m3	287,97	\$ 371.340	\$ 106.934.780
9	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	32.340,00	\$ 8.716	\$ 281.875.440
Subtotal								\$ 900.841.631

II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m										
CONSTRUCCIÓN DE		2	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")							
10	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	64,00	\$	33.840	\$	2.165.760
11	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	24,00	\$	7.224	\$	173.376
12	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	m	12,00	\$	1.087.551	\$	13.050.612
13	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	1,78	\$	466.695	\$	830.717
14	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	16,00	\$	597.145	\$	9.554.320
15	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	Kg	1.160,00	\$	8.716	\$	10.110.560
16	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	24,00	\$	17.127	\$	411.048
17	610.2	610		Relleno para Estructuras con recebo	m3	22,00	\$	77.756	\$	1.710.632
Subtotal									\$	38.007.025
V. CARACTERIZACIÓN VIAL										
18				Caracterización del corredor	km	3,80	\$	500.000	\$	1.900.000
Subtotal									\$	1.900.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA									\$	940.748.656
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)									\$	9.741.293
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa huella, Pavimento y Estructuras de drenaje)									\$	13.110.400
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS									\$	2.490.976
TOTALES ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS									\$	15.601.376
VALOR ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO									\$	966.091.325
VALOR TOTAL ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO									\$	966.091.325
SECCIÓN 2 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO										
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO										
MANTENIMIENTO		1.054	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS							
19	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	2.793,10	\$	923,00	\$	2.578.031
20	311.1	311		Afirmado	m3	319,21	\$	71.873	\$	22.942.580
Subtotal									\$	25.520.611
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA									\$	25.520.611
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)									\$	279.784
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO									\$	25.800.395
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO									\$	991.891.720

Las obras a ejecutar en la vía son: construcción de placa huella en concreto, y construcción de 2 alcantarillas de diámetro 36" y longitud de 6m. (Ver ejemplos de APUs en anexos)

En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$1.000.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$8.108.280 pesos, y el valor restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.



Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$966.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de las 2 alcantarillas que fue de \$38.007.025 pesos, en donde el precio por alcantarilla fue de \$19.003.513 pesos, luego el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$500.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de

\$15.601.376 pesos. Para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$900.841.631 pesos, para un total de 1078 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$835.660 pesos.

Tabla 18 Presupuesto Don Matías, vía Bellavista.

Fuente. Elaboración propia

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final	
DON MATIAS		CORREDOR BELLAVISTA		17,4	E 854153 / N 1213889		Fin: E 866313 / N 1215162	
SECCIÓN 1 - ÍTEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		700	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar	m3	350,00	\$ 33.840	\$ 11.844.000
2	600.2.3	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	24,73	\$ 23.973	\$ 592.852
3	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	3.500,00	\$ 923	\$ 3.230.500
4	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	525,00	\$ 140.479	\$ 73.751.475
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m3	177,14	\$ 610.848	\$ 108.205.615
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m3	54,95	\$ 610.848	\$ 33.566.098
7	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	189,00	\$ 610.848	\$ 115.450.272
8	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclópeo)	m3	186,98	\$ 395.718	\$ 73.991.352
9	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	21.000,00	\$ 8.633	\$ 181.293.000
Subtotal								\$ 601.925.164
II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		2	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")					
10	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	64,00	\$ 33.840	\$ 2.165.760
11	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	24,00	\$ 7.224	\$ 173.376
12	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	m	12,00	\$ 863.377	\$ 10.360.524
13	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	1,78	\$ 497.745	\$ 885.986
14	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	16,00	\$ 610.848	\$ 9.773.568
15	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	Kg	1.160,00	\$ 8.633	\$ 10.014.280
16	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	24,00	\$ 17.127	\$ 411.048
17	610.2	610		Relleno para Estructuras con rebebo	m3	22,00	\$ 102.792	\$ 2.261.424
Subtotal								\$ 36.045.966
V. CARACTERIZACIÓN VIAL								
18				Caracterización del corredor	km	17,40	\$ 450.000	\$ 7.830.000
Subtotal								\$ 7.830.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA								\$ 645.801.130
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)								\$ 6.745.139
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa huella, Pavimento y Estructuras de drenaje)								\$ 11.382.400
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 2.162.656
TOTALESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS								\$ 13.545.056
VALOR ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 666.091.325
VALOR TOTAL ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 666.091.325

SECCIÓN 2 - ÍTEMES DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO										
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO										
MANTENIMIENTO		247	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS							
19	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	654,55	\$	923,00	\$	604.150
20	311.1	311		Afirmado	m3	74,81	\$	96.910	\$	7.249.837
Subtotal									\$	7.853.987
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA									\$	7.853.987
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)									\$	108.192
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO									\$	7.962.179
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO									\$	674.053.504

Las obras a ejecutar en la vía son: construcción de placa huella en concreto, y construcción de 2 alcantarillas de diámetro 36" y longitud de 6m. (Ver ejemplos de APUs en anexos)



En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$700.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$25.946.496 pesos, y el valor restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.

Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$666.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de las 2 alcantarillas que fue de \$36.045.966 pesos, en donde el precio por alcantarilla fue de \$18.022.983 pesos, luego el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$450.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$13.545.056 pesos. Para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$601.925.164 pesos, para un total de 700 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$859.893 pesos.

Tabla 19 Presupuesto Ituango, vía Ituango - Santa Rita.

Fuente. Elaboración propia

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO			VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final
ITUANGO			ITUANGO-STA RITA		5,0	7°10'15.51"N 75°46'2.58"W		7°10'50.37"N 75°45'59.05"W
SECCIÓN 1 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES GENERAL 2018	PARTICULAR	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		863	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.2.3	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	30,49	\$ 23.973	\$ 730.937
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	4.315,00	\$ 923	\$ 3.982.745
3	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	647,25	\$ 221.240	\$ 143.197.590
4	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m3	218,40	\$ 705.169	\$ 154.008.910
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m3	67,75	\$ 705.169	\$ 47.775.200
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	233,01	\$ 705.169	\$ 164.311.429
7	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclópeo)	m3	230,53	\$ 481.323	\$ 110.959.391
8	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	25.890,00	\$ 8.755	\$ 226.666.950
Subtotal								\$ 851.633.152
II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		2	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")					
9	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	64,00	\$ 26.990	\$ 1.727.360
10	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	24,00	\$ 7.224	\$ 173.376
11	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	m	12,00	\$ 1.150.075	\$ 13.800.900
12	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	1,78	\$ 589.729	\$ 1.049.718
13	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	16,00	\$ 705.169	\$ 11.282.704
14	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	Kg	1.160,00	\$ 8.755	\$ 10.155.800
15	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	24,00	\$ 17.127	\$ 411.048
16	610.2	610		Relleno para Estructuras con rebase	m3	12,00	\$ 174.419	\$ 2.093.028
Subtotal								\$ 40.693.934
V. CARACTERIZACIÓN VIAL								
17				Caracterización del corredor	km	5,00	\$ 500.000	\$ 2.500.000
Subtotal								\$ 2.500.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA								\$ 894.827.086
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)								\$ 9.131.761
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa huella, Pavimento y Estructuras de drenaje)								\$ 10.195.360
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 1.937.118
TOTALESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O								\$ 12.132.478
VALOR ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 916.091.325
VALOR TOTAL ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 916.091.325
SECCIÓN 2 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO								
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO								
MANTENIMIENTO		643	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS					
18	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	3.098,09	\$ 923,00	\$ 2.859.537
19	311.1	311		Afirmado	m3	127,80	\$ 177.490	\$ 22.683.222
Subtotal								\$ 25.542.759
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA								\$ 25.542.759
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)								\$ 257.636
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO								\$ 25.800.395
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO								\$ 941.891.720

Las obras a ejecutar en la vía son: construcción de placa huella en concreto, y construcción de 2 alcantarillas de diámetro 36" y longitud de 6m. (Ver ejemplos de APUs en anexos)



En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$950.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$8.108.280 pesos, y el valor restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.

Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$916.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de las 2 alcantarillas que fue de \$40.693.934 pesos, en donde el precio por alcantarilla fue de \$20.346.967 pesos, luego el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$500.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$12.132.478 pesos. Para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$851.633.152 pesos, para un total de 863 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$986.829 pesos.

Tabla 20 Presupuesto San Pedro de los Milagros, vía San Juan – La María – San Pedro.

Fuente. *Elaboración propia*

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final	
SAN PEDRO DE LOS MILAGROS		SAN JUAN - SAN FRANCISCO - LA MARIA - SAN PEDRO		10,7	06°28'00" W / 75°34'08" N		06°28'00" W / 75°34'08" N	
SECCIÓN 1 - ÍTEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		351	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.2.p	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	12,40	\$ 23.992	\$ 297.501
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	1.860,30	\$ 920	\$ 1.711.476
3	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	263,25	\$ 158.283	\$ 41.668.000
4	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m3	88,80	\$ 734.339	\$ 65.209.303
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m3	27,55	\$ 734.339	\$ 20.231.039
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	94,77	\$ 734.339	\$ 69.593.307
7	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	93,73	\$ 528.272	\$ 49.514.935
8	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	10.530,00	\$ 8.975	\$ 94.506.750
Subtotal								\$ 342.732.311

III. CARACTERIZACIÓN VIAL										
17				Caracterización del corredor	km	10,70	\$	700.000	\$	7.490.000
Subtotal										\$ 7.490.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA										\$ 350.222.311
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)										\$ 3.759.384
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa Huella, Pavimento y Estructuras de Drenaje)										\$ 10.176.160
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS										\$ 1.933.470
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS										\$ 12.109.630
VALOR ACTIVIDADES MEJORAMIENTO										\$ 366.091.325
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO										\$ 366.091.325
SECCIÓN 2 - ÍTEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO										
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO										
MANTENIMIENTO	879	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS								
18	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	4.237,45	\$	920,00	\$	3.898.454
19	311.1	311		Afirmado	m3	174,79	\$	77.912	\$	13.618.238
Subtotal										\$ 17.516.692
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA										\$ 17.516.692
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)										\$ 175.623
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO										\$ 17.692.315
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO										\$ 383.783.640



La obra a ejecutar en la vía es: construcción de placa huella en concreto. (Ver ejemplos de APUs en anexos)

En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$400.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$16.216.360 pesos, y el valor restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.

Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$366.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$700.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$12.109.630 pesos. Para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello. Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$342.732.311 pesos, para un total de 351 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$976.445 pesos.

Tabla 21 Presupuesto Santa Rosa de Osos, vía La Cabaña - San Pablo.

Fuente. Elaboración propia

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final	
SANTA ROSA DE OSOS		LA CABAÑA - SAN PABLO		15	6°20'25,306" N / -75°36'31,221" W		6°20'1,864" N / -75°37'44,254" W	
SECCIÓN 1 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		535	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.2.p	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	18,90	\$ 23.992	\$ 453.449
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	2.835,50	\$ 919	\$ 2.605.825
3	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	401,25	\$ 203.058	\$ 81.477.023
4	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m3	135,37	\$ 648.410	\$ 87.775.262
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m3	42,00	\$ 648.410	\$ 27.233.220
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	144,45	\$ 648.410	\$ 93.662.825
7	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	142,89	\$ 443.652	\$ 63.393.434
8	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	16.050,00	\$ 8.735	\$ 140.196.750
Subtotal							\$	496.797.788
II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		13	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")					
9	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	416,00	\$ 33.785	\$ 14.054.560
10	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	156,00	\$ 7.169	\$ 1.118.364
11	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	ml	78,00	\$ 826.587	\$ 64.473.786
12	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	11,57	\$ 541.074	\$ 6.260.226
13	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	104,00	\$ 648.410	\$ 67.434.640
14	640.1	640		Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	Kg	7.410,00	\$ 8.735	\$ 64.726.350
15	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	156,00	\$ 17.088	\$ 2.665.728
16	610.2	610		Relleno para Estructuras con recebo	m3	78,00	\$ 157.806	\$ 12.308.868
Subtotal							\$	233.042.522
III ESTRUCTURAS DE DRENAJE BOX CULVERT L=6M								
CONSTRUCCIÓN DE		1	BOX CULVERT 4 X 4 (L=6M)					
17	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar	m3	139,06	\$ 33.785,00	\$ 4.698.142,00
18	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	17,00	\$ 7.169,00	\$ 121.873,00
19	630.7	630		Concreto Ciclopeo (Concreto Clase D f'c= 21MPa 60% concreto - 40% agregado ciclopeo).	m3	11,60	\$ 443.652,00	\$ 5.146.363,00
20	630.3	630		Concreto clase C (280 kg/cm2 ó 4000 PSI)	m3	56,60	\$ 677.622,00	\$ 38.353.405,00
21	640.1	640		Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	Kg	8.848,90	\$ 8.735,00	\$ 77.295.142,00
22	610.1	610,1		Relleno para Estructuras con suelo	m3	17,00	\$ 17.088,00	\$ 290.496,00
23	610.2	610,2		Relleno para Estructuras con recebo	m3	49,70	\$ 157.806,00	\$ 7.842.958,00
Subtotal							\$	133.748.379,00
IV MURO CONTENCION H= 2,5M L= 5M								
CONSTRUCCIÓN DE		5	metros Muro de Contención H= 2,5M L= 5M					
24	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar	m3	24,75	33.785	\$ 836.179,00
25	673.1.1	673,0		Geotextil NT 2500 o similar	m2	14,40	10.277	\$ 147.989,00
26	673.2	673,0		Material granular drenante	m3	2,70	188.968	\$ 510.214,00
27		102 p		Suministro y colocación de tubería de 4" perforada para filtros	m	7,00	22.794	\$ 159.558,00
28	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	0,40	541.074	\$ 216.430,00
29	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	9,40	648.410	\$ 6.095.054,00
30	640.1	640		Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	kg	882,80	8.735	\$ 7.711.258,00
31	610.2	610		Relleno para Estructuras con recebo	m3	17,50	157.806	\$ 2.761.605,00
SUBTOTAL Muro de Contención							\$	18.438.287,00

V MURO CONTENCIÓN H= 2,5M L= 15M									
CONSTRUCCIÓN DE		15	METROS Muro de Contención H= 2,5M L= 15M						
32	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar	m3	68,25	33.785	\$	2.305.826,00
33	673.1.1	673,0		Geotextil NT 2500 o similar	m2	43,20	10.277	\$	443.966,00
34	673.2	673,0		Material granular drenante	m3	8,10	188.968	\$	1.530.641,00
35		102 p		Suministro y colocación de tubería de 4" perforada para filtros	m	7,00	22.794	\$	159.558,00
36	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	1,20	541.074	\$	649.289,00
37	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	28,10	648.410	\$	18.220.321,00
38	640.1	640		Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa	kg	2.648,40	8.735	\$	23.133.774,00
39	610.2	610		Relleno para Estructuras con recebo	m3	46,50	157.806	\$	7.337.979,00
SUBTOTAL Muro de Contención									\$ 53.781.354,00
VI. CARACTERIZACIÓN VIAL									
40				Caracterización del corredor	km	15,00	\$ 500.000	\$	7.500.000
Subtotal									\$ 7.500.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA									\$ 943.308.330
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)									\$ 10.205.742
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa Huella, Pavimento y Estructuras de Drenaje)									\$ 10.569.120
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS									\$ 2.008.133
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS									\$ 12.577.253
VALOR ACTIVIDADES MEJORAMIENTO									\$ 966.091.325
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO									\$ 966.091.325
SECCIÓN 2 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO									
VII. MANTENIMIENTO PERIODICO									
MANTENIMIENTO		266	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS						
41	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	1.281,64	\$ 919,00	\$	1.177.827
42	311.1	311		Afirmado	m3	52,87	\$ 157.098	\$	8.305.771
Subtotal									\$ 9.483.598
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA									\$ 9.483.598
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)									\$ 100.237
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO									\$ 9.583.835
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO									\$ 975.675.160

Las obras a ejecutar en la vía son: construcción de placa huella en concreto, construcción de 13 alcantarillas de diámetro 36" y longitud de 6m, construcción de 1 box culvert 4x4m de longitud 6m, construcción de muro de contención tipo L con altura de 2.5m y longitud de 5m, y construcción de muro de contención tipo L con altura de 2.5m y longitud de 15m, para este último los planos, especificaciones y cantidades se pueden encontrar en la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales, pagina 142, plano No 114.

En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$1.000.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$24.324.840 pesos, y el valor



restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.

Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$966.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de las 13 alcantarillas que fue de \$233.042.522 pesos, en donde el precio por alcantarilla fue de \$17.926.348 pesos, luego se calculó el valor para la construcción del box culvert que fue de \$133.748.379 pesos, luego se calculó el valor para la construcción de los muros de contención, los cuales presentaron unos valores de \$18.438.287 pesos, para el de menor dimensión y de \$53.781.354 pesos, para el de mayor dimensión, continuando se calculó el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$500.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$12.577.253 pesos y para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$496.797.788 pesos, para un total de 535 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$928.594 pesos.

Tabla 22 Presupuesto Toledo, vía Toledo – Helechales. *Fuente.*

Elaboración propia

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO		VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final	
TOLEDO		TOLEDO-HELECHALES		7,0	6°59'39.94"N / 75°42'40.91"W		6°58'49.79"N / 75°43'23.57"W	
SECCIÓN 1 - ÍTEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL 2018	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		562	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.2.3	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	19,86	\$ 23.973	\$ 476.104
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	2.810,00	\$ 923	\$ 2.593.630
3	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	421,50	\$ 149.320	\$ 62.938.380
4	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA	m3	142,21	\$ 626.056	\$ 89.031.424
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS	m3	44,12	\$ 626.056	\$ 27.621.591
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	151,74	\$ 626.056	\$ 94.997.737
7	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Cidópeo)	m3	150,11	\$ 410.399	\$ 61.604.994
8	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	16.860,00	\$ 8.733	\$ 147.238.380
Subtotal							\$	486.502.240

II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		11	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")					
9	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	352,00	\$ 26,990	\$ 9.500.480
10	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	132,00	\$ 7,224	\$ 953.568
11	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	m	66,00	\$ 1.087.727	\$ 71.789.982
12	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	9,79	\$ 508.403	\$ 4.977.265
13	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	85,80	\$ 626.056	\$ 53.715.605
14	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	Kg	6.367,90	\$ 8.733	\$ 55.610.871
15	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	132,00	\$ 17.127	\$ 2.260.764
16	610.2	610		Relleno para Estructuras con recebo	m3	66,00	\$ 105.265	\$ 6.947.490
Subtotal								\$ 205.756.025
V. CARACTERIZACIÓN VIAL								
17				Caracterización del corredor	km	7,00	\$ 500.000	\$ 3.500.000
Subtotal								\$ 3.500.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA								\$ 695.758.265
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)								\$ 7.704.399
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa huella, Pavimento y Estructuras de drenaje)								\$ 10.612.320
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 2.016.341
TOTALESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 12.628.661
VALOR ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 716.091.325
VALOR TOTAL ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 716.091.325
SECCIÓN 2 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO								
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO								
MANTENIMIENTO		714	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS					
18	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	3.245,45	\$ 923,00	\$ 2.995.550
19	311.1	311		Afirmado	m3	133,88	\$ 108.336	\$ 14.504.024
Subtotal								\$ 17.499.574
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA								\$ 17.499.574
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)								\$ 192.541
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO								\$ 17.692.115
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO								\$ 733.783.440

Las obras a ejecutar en la vía son: construcción de placa huella en concreto y la construcción de 11 alcantarillas de diámetro 36" y longitud de 6m. (Ver ejemplos de APU's en las Tablas A1-16)

En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$750.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$16.216.560 pesos, y el valor restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.



Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$716.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de las 11 alcantarillas que fue de \$205.756.025 pesos, en donde el precio por alcantarilla fue de \$18.705.093 pesos, continuando se calculó el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$500.000 pesos,

posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$12.628.661 pesos, y para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$486.502.240 pesos, para un total de 562 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$865.662 pesos.

Tabla 23 Presupuesto Valdivia, vía La Siberia - Venecia - La Esperanza.

Fuente. Elaboración propia

		COLOMBIA RURAL						
MUNICIPIO			VIA		Long (Km)	PR Inicial		PR Final
VALDIVIA			VIA LA SIBERIA, VENECIA LA ESPERANZA		10,0	x 859086 /y 1302026		x 855742 /y 1203748
SECCIÓN 1 - ÍTEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL	PARTICULAR					
I. PLACA HUELLA								
CONSTRUCCIÓN		856	METROS DE PLACA HUELLA EN CONCRETO					
1	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar	m3	428,00	\$ 33.840	\$ 725.183
1	600.2.3	600		Excavaciones varias en material común en seco a mano prof. 0 - 2 m	m3	30,25	\$ 23.973	\$ 725.183
2	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	4.280,00	\$ 923	\$ 3.950.440
3	320.3	320		Subbase Granular Clase C.	m3	642,00	\$ 147.766	\$ 94.865.772
4	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m3	216,62	\$ 629.379	\$ 136.336.079
5	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m3	67,20	\$ 629.379	\$ 42.294.269
6	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	m3	231,12	\$ 629.379	\$ 145.462.074
7	630.7	630		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclópeo)	m3	228,66	\$ 407.972	\$ 93.286.878
8	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	kg	25.680,00	\$ 8.718	\$ 223.878.240
Subtotal								\$ 741.524.118
II. ESTRUCTURAS DE DRENAJE ALCANTARILLA L=6m								
CONSTRUCCIÓN DE		10	ALCANTARILLAS TUBERIA CONCRETO REFORZADO (L =6m, Ø36")					
9	600.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar.	m3	320,00	\$ 33.840	\$ 10.828.800
10	600.1.1.1	600		Excavaciones varias sin clasificar (sin transporte)	m3	120,00	\$ 7.224	\$ 866.880
11	661.1	661		Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior	m	60,00	\$ 1.108.838	\$ 66.530.280
12	630.6	630		Concreto clase F (140 kg/cm2 ó 2000 PSI)	m3	8,90	\$ 499.829	\$ 4.448.478
13	630.4	630		Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	m3	80,00	\$ 629.379	\$ 50.350.320
14	640.1	640		Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	Kg	5.800,00	\$ 8.718	\$ 50.564.400
15	610.1	610		Relleno para Estructuras con material del sitio	m3	120,00	\$ 17.127	\$ 2.055.240
16	610.2	610		Relleno para Estructuras con recebo	m3	70,00	\$ 129.137	\$ 9.039.590
Subtotal								\$ 194.683.988
V. CARACTERIZACIÓN VIAL								
17				Caracterización del corredor	km	10,00	\$ 500.000	\$ 5.000.000
Subtotal								\$ 5.000.000
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA								\$ 941.208.106
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)								\$ 9.704.531
REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa huella, Pavimento y Estructuras de drenaje)								\$ 12.755.200
IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 2.423.488
TOTALES ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS								\$ 15.178.688
VALOR ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 966.091.325
VALOR TOTAL ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								\$ 966.091.325

SECCIÓN 2 - ITEMS DE OBRA - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO							
IV. MANTENIMIENTO PERIODICO							
MANTENIMIENTO	440	METROS DE VÍA EN SITIOS CRITICOS					
18	310.1	310		Conformación de la calzada existente	m2	1.166,00	\$ 923,00 \$ 1.076.218
19	311.1	311		Afirmado	m3	133,26	\$ 123.254 \$ 16.424.828
Subtotal							\$ 17.501.046
SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA							\$ 17.501.046
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS (PAGA)							\$ 191.069
VALOR ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PERIODICO							\$ 17.692.115
VALOR TOTAL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO							\$ 983.783.440

Las obras a ejecutar en la vía son: construcción de placa huella en concreto y la construcción de 11 alcantarillas de diámetro 36" y longitud de 6m. (Ver ejemplo de APU en documentos anexos)

En total los recursos asignados para el proyecto fueron \$1.000.000.000 pesos, de los cuales \$33.908.675 pesos corresponden a un costo fijo para las actividades de mantenimiento periódico y rutinario. En este caso el valor del mantenimiento rutinario fue de \$16.216.560 pesos, y el valor restante debe ser utilizado para el mantenimiento periódico que corresponde a actividades de conformación de calzada y afirmado.

Las actividades de mejoramiento tuvieron un costo total de \$966.091.325 pesos, donde en principio se calculó el valor para la construcción de las 10 alcantarillas que fue de \$194.683.988 pesos, en donde el precio por alcantarilla fue de \$19.468.399 pesos, continuando se calculó el valor para el ítem de caracterización vial en donde cada Km de longitud tiene un valor de \$500.000 pesos, posterior a esto se calcula el costo de la revisión y/o ajustes a estudios y diseños que tuvo un valor de \$15.178.688 pesos, y para el ítem que corresponde a las obras de compensación ambiental y/o complementarias se considera el mismo proceso de la vía en el municipio de Bello.

Finalmente, el dinero que queda se utiliza para la actividad principal que es la construcción de la placa huella, en este caso quedaron \$741.524.118 pesos, para un total de 856 metros lineales de placa huella en donde cada metro tiene un valor de \$866.266 pesos.

En general, al hacer una revisión de la información relacionada en la caracterización de los 9 municipios se encontró que:

- Como se muestra en la tabla 17. Presupuesto mantenimiento rutinario vía San Félix - Las Huertas, los costos del mantenimiento rutinario dependen de la longitud del corredor vial, debido a que cada 5 Km de vía se asigna 1 emprendedor rural por un tiempo de ejecución de 5 meses y con un valor de \$1.621.656 pesos, que corresponde al salario con sus respectivas prestaciones. Así, si la vía cuenta con una longitud de 0 a 5 Km el valor es de

- \$8.108.280 pesos, si está entre 5 y 10 Km el valor es de \$16.216.560 pesos, si está entre 10 y 15 Km el valor es de \$ 24.324.840 pesos, si está entre 15 y 20 Km el valor es de \$ 32.433.120 pesos, y si es mayor a 20 Km el valor para el mantenimiento rutinario es de \$33.908.675 pesos.
- Para las alcantarillas uno de los ítems de pago es la tubería de concreto reforzado clase D, de 900mm de diámetro interior, la cual es suministrada desde un lugar ubicado en el municipio de Girardota y que se tomó como referencia para todos los municipios. Entonces, al hacer un comparativo de los precios por unidad de alcantarilla de diámetro 36" y de longitud 6 m, hay una tendencia a aumentar el precio de cada unidad de alcantarilla cada vez que aumenta la distancia de acarreo de este material. Es decir, cuanto más alejado está el municipio de el lugar de suministro de la tubería de concreto reforzado, más costosa sale la alcantarilla de 36" y un claro ejemplo es que el municipio de Bello está más cerca de Girardota y el valor de la alcantarilla es de \$16.457.752 pesos, mientras que el municipio de Ituango es el más lejano de Girardota y el valor de la alcantarilla es de \$20.346.967 pesos. Por otro lado, es importante mencionar que para estos municipios del norte del departamento de Antioquía el valor promedio para una alcantarilla de diámetro 36" y longitud 6m es de aproximadamente \$18.530.000 pesos.
 - El valor del ítem caracterización vial, es un valor que fijó inicialmente en \$500.000 pesos por Km de vía. Sin embargo, el precio puede variar dependiendo de la complejidad de la caracterización o la gran longitud del corredor. Por ejemplo en el municipio de Angostura la longitud del corredor es de 30 Km y fue necesario bajar el valor de la caracterización vial a \$320.000 pesos, primero porque el valor total superaba lo recomendado en el instituto y segundo porque ese valor puede utilizarse en aumentar el alcance de las obras, en cambio, en el municipio de San Pedro de los Milagros el valor de la caracterización vial ascendió a \$700.000 pesos, ya que a criterio del profesional que realizó la visita es necesario realizar un trabajo a detalle en la zona.
 - Se encontró que el ítem de estudios y diseños tiene a variar debido a los siguientes factores: la dedicación en tiempo de los especialistas que se encargan de revisar, la cual depende de la magnitud de las obras y su alcance, otro factor es la longitud de la vía, ya que si es muy extensa el valor de la topografía aumenta al igual que la cantidad de ensayos a realizar. Para concluir, un valor promedio aproximado para este ítem es de \$13.110.000 pesos.

- A modo de recomendación se emitió por profesional del instituto que para el ítem de compensación ambiental y/o complementarias se utilizará un 1% del subtotal básico de obra, sin embargo, este valor tiende a variar un poco debido a que al ajustar el alcance de las obras a un valor entero resulta “sobrando” dinero y este debe adicionarse al ítem de compensación ambiental y/o complementarias.
- Se mencionó arriba que la obra de principal importancia para los municipios fue la placa huella, exceptuando municipio de Bello que optó por pavimento flexible. Para la placa huella se encontró que los precios se vieron muy influenciados por la cercanía de los municipios a las canteras y a los sitios de suministro del acero, sin embargo, también los precios de los materiales pétreos y acero varían dependiendo de la región y la disponibilidad del material. En el caso de haber mucha variabilidad se tomó un valor promedio y se comparó con el valor de referencia que se encuentra en los APUs de referencia de INVIAS para Antioquia. En síntesis, de los resultados obtenidos se determinó que el valor del metro de placa huella para la región norte del municipio de Antioquia es aproximadamente \$908.000 pesos.

4.4 Seguimiento de los proyectos

Una vez realizados y aprobados cada uno de los presupuestos, se remitieron por correspondencia a cada una de las dependencias encargadas en los municipios en cumplimiento de lo descrito en los convenios interadministrativos, para que por su parte adelantaran los documentos para la contratación por medio de licitación pública en las plataformas de contratación pública de Colombia Secop i o Secop ii.

Acto seguido, se le solicitó enviar a cada uno de los municipios los documentos precontractuales en el momento que estuvieran listos para iniciar el proceso de contratación, y así poderlos revisar detalladamente con los documentos tipo de licitación de obra pública que pueden encontrarse en la página web de Colombia compra eficiente y con los convenios interadministrativos firmados entre los municipios y el INVIAS, lo anterior para verificar el cumplimiento de los lineamientos descritos en cada uno de los documentos tipo y el cumplimiento de lo acordado en los convenios interadministrativos. Posteriormente, se fue enviando a cada municipio las observaciones

pertinentes las cuales fueron en la mayoría de las veces para el documento base o pliegos tipo, anexo técnico, cronograma, minuta del contrato y matriz de riesgos.

Luego del envío de las recomendaciones, se solicitó a cada municipio hacer las correcciones y realizar el cargue de la documentación a la plataforma de contratación para iniciar los procesos de contratación, sin embargo, una vez publicado cada proceso fue necesario proceder nuevamente con la revisión para verificar si fueron acatadas o no las observaciones y si es necesario enviarlas de nuevo. Simultáneamente se brindó apoyo técnico cuando fue requerido por los municipios en los casos que un proponente les hizo una solicitud y/o aclaración respecto a la documentación del proceso de contratación o cuando surgió una observación respecto a la evaluación de los proponentes.

Al terminar los procesos de contratación, a cada municipio se le solicitó allegar la minuta del contrato para verificar aspectos como objeto, plazo, obligaciones del contratista y la entidad, indemnidad, garantías y liquidación, y que todo este acorde con lo pactado entre el municipio y el INVIAS. Luego de la aprobación, se solicitan las pólizas de cumplimiento y de responsabilidad del contrato previamente aprobadas en cada uno de los municipios para corroborar que los amparos, vigencias y valores asegurados estén de acuerdo a lo estipulado en las minutas de los contratos, y en el caso de que no, enviar las correcciones a tener en cuenta.

Como se mencionó en el numeral 3.5 *Seguimiento de los proyectos y visitas técnicas*, durante la etapa de contratación se hizo una matriz para tener a la mano la información de los procesos de contratación, junto con fechas claves del cronograma y así actualizar está matriz si es necesario por alguna modificación, adenda o novedad presentada ya sea en los documentos de cada proceso, en el cronograma, o quizás si algún proceso se declara desierto. A continuación, se presenta la matriz de seguimiento que se llevó a cabo para el proceso:

Tabla 24 Seguimiento procesos de contratación de obra Colombia RuralFuente. *Elaboración propia*

COORDINACIÓN ZONA NORTE								
No.	DPTO	EJECUTOR	NUMERO CONVENIO	OBJETO	FECHA INICIO	No. Y FECHA DE OFICIO	FECHA TERMINACION	GESTOR PROYECTO
1	ANTIOQUIA	ANGOSTURA	1827/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE ANGOSTURA, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	13/05/2021	SRT 24715	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
2	ANTIOQUIA	BELLO	2169/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE BELLO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	21/06/2021	SRT 31817	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
3	ANTIOQUIA	BRICEÑO	2140/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE BRICEÑO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	26/05/2021	SRT 26863	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
4	ANTIOQUIA	DON MATIAS	2181/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE DON MATIAS, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	26/05/2021	SRT 26831	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
5	ANTIOQUIA	ITUANGO	2008/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE ITUANGO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	21/05/2021	SRT 26156	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
7	ANTIOQUIA	SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	1928/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	13/05/2021	SRT 24719	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
8	ANTIOQUIA	SANTA ROSA DE OSOS	2307/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE OSOS, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	21/05/2021	SRT 26155	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
9	ANTIOQUIA	TOLEDO	1732/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE TOLEDO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	21/05/2021	SRT 26157	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS
10	ANTIOQUIA	VALDIVIA	2022/2020	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - INVIAS Y EL MUNICIPIO DE VALDIVIA, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"	26/05/2021	SRT 26862	31-dic-21	NELSON MANUEL ROJAS

No.	GESTOR PROYECTO	VIA	MUNICIPIOS	
				No Proceso
1	NELSON MANUEL ROJAS	VIA LA QUIEBRA - LA MUÑOZ	ANGOSTURA	LP-002-2021 - SECOP I
2	NELSON MANUEL ROJAS	VIA SAN FELIX - LAS HUERTAS	BELLO	
3	NELSON MANUEL ROJAS	TRAMO TRAVESIAS - EL ROBLAL	BRICEÑO	LP-002-2021 - SECOP I
4	NELSON MANUEL ROJAS	CORREDOR BELLAVISTA	DON MATIAS	LP001-SOP SECOP II. Para acceder: ir a criterios de búsqueda y en datos del procesos ingresar: LP001-SOP, luego en resultados de la búsqueda ir al detalle del proceso
5	NELSON MANUEL ROJAS	CORREDOR ITUANGO - SANTA RITA	ITUANGO	LP-004-2021 - SECOP I
7	NELSON MANUEL ROJAS	SAN JUAN - SAN FRANCISCO - LA MARÍA - SAN PEDRO	SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	LP -002 -2021, SECOP II. Para acceder: ir a criterios de búsqueda y en datos del ingresar el numero del proceso: LP -002 -2021, luego en resultados de la búsqueda ir al detalle del proceso
8	NELSON MANUEL ROJAS	CORREDOR AGROPECUARIO LA CABAÑA - SAN PABLO	SANTA ROSA DE OSOS	LP-SI-003-2021 SECOP II. Para acceder: ir a criterios de búsqueda y en datos del procesos ingresar: LP-SI-003-2021, luego en resultados de la búsqueda ir al detalle del proceso
9	NELSON MANUEL ROJAS	TOLEDO - EL HECHALES	TOLEDO	LIC-001-2021 - SECOP I
10	NELSON MANUEL ROJAS	CORREDOR VIAL MONTE BLANCO, LA SIBERIA, VENECIA LA ESPERANZA	VALDIVIA	LP003-2021

No.	CRONOGRAMA								
	Fecha de cargue	Plazo para observaciones prepliego	Publicacion de pliego definitivo	Observaciones	Plazo para observaciones pliego	Fecha de cierre	Adjudicacion	Contratista Adjudicado	Firma del contrato
1	21/06/2021	6/07/2021	9/07/2021	CONTRADO Y POLIZAS REVISADOS.	14/07/2021	21/07/2021	23/08/2021	R&U INGENIEROS SAS con Nit: 900.673.974-0	hasta el 31/08/2021
2				AUN NO SE TIENE RESPUESTA DEL MUNICIPIO					
3	20/08/2021	31/08/2021	2/09/2021	SE REVISARON POLIZAS Y SU APROBACIÓN.	8/09/2021	14/09/2021	24/09/2021	CONSTRUCTORA E INGENIERIA LOZANO SAS Nit: 900778530-6	Cuando se acredite RUT en caso de U o consorcio
4	23/09/2021	7/10/2021	12/10/2021	MODIFICA NUEVAMENTE EL CRONOGRAMA DEBIDO A DEMORAS EN LA EVALUACIÓN	14/10/2021	25/10/2021	12/01/2022		17/01/2021
5	16/06/2021	30/06/2021	1/07/2021	ADJUDICADO	7/07/2021	13/07/2021	11/08/2021	CONSORCIO ICV	11/08/2021
7	2/08/2021	13/08/2021	18/08/2021	CONTRATO Y POLIZAS REVISADOS	20/08/2021	27/08/2021	20/09/2021	CONSTRUCCION ES MF GUERRERO S.A.S.	21/09/2021
8	1/06/2021	16/06/2021	21/06/2021	CONTRATO REVISADO, FALTAN PÓLIZAS	22/06/2021	29/06/2021	4/07/2021	CONSORCIO SANTA ROSA DE OSOS	Fecha no definida, la firma se hace cuando se acredite RUT en caso de U
9	6/08/2021	20/08/2021	23/08/2021	POLIZAS CORREGIDAS Y APROBADAS	25/08/2021	1/09/2021	20/09/2021	Ingeniería Transporte y Maquinaria S.A.S (INTRAMAQ S.A.S)	22/09/2021
10	6/09/2021	20/09/2021	22/09/2021	CONTRATO REVISADO. FALTAN LAS PÓLIZAS	24/09/2021	30/09/2021	21/10/2021		Dentro de los cinco (5) primeros días de la suscripción del contrato.

5 Conclusiones

La topografía predominante en los municipios está caracterizada por tramos de alta pendiente en terrenos montañosos que dificultan la ejecución de las obras por el alto volumen de material que debe movilizarse al adecuar las áreas a los niveles previstos para la construcción de las obras.

Se encontraron tramos de vía que suelen ser intransitables y muy afectadas en épocas lluviosas, debido a las condiciones regulares de la superficie de rodadura, la falta de mantenimiento y/o limpieza de las obras existentes y las pocas estructuras de drenaje en funcionamiento que ayudan a mitigar el impacto, cabe mencionar además que en dichos tramos las velocidades de operación son muy bajas. Sin embargo, otros tramos cuentan con mejoramientos en el trazado como refuerzos en la capa de rodadura con capas de material seleccionado que facilitan la circulación de los vehículos y disminuyen las fisuras superficiales.

En algunos casos el registro fotográfico no permitió identificar o corroborar la ubicación de dicho registro o de las condiciones que se le diagnosticaron a la vía, por ello la necesidad de presentar un registro fotográfico con excelente resolución que incluya la fecha, las coordenadas de ubicación y la altitud, teniendo en cuenta que siempre se deben identificar los sitios críticos para lograr plasmar las condiciones, características, y recomendaciones para el desarrollo de las obras de mejoramiento y mantenimiento vial.

Los presupuestos fueron ajustados a la realidad, es decir, se hicieron cotizaciones para justificar los valores debido a que tienden a cambiar constantemente por diferentes condiciones, se tuvo en cuenta las distancias de acarreo hasta el punto de intervención de obra y las rutas posibles. En algunos casos los proyectos se encontraron muy alejados de canteras o de lugares de suministros de materiales de construcción lo que incrementó el valor de las actividades y disminuyó el alcance de las mismas, además, fue de suma importancia tener en cuenta las situaciones específicas de cada proyecto debido a que en las cartillas no se tienen en cuenta algunos aspectos que se presentan en campo, incluso es por ello que en los presupuestos se considera un rubro para estudios y diseños, los cuales pueden modificar el diseño original. En pocas palabras, se deben tener en cuenta muchos factores que pueden afectar significativamente el valor final de las obras.

En la elaboración de los presupuestos fue necesario priorizar las obras debido a los recursos asignados para cada municipio, además, de acuerdo a las medidas tomadas en campo se tuvo que hacer modificaciones a las cantidades presentadas en la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales ya que es muy común que en las vías se presenten características diferentes a las del diseño guía. Ahora bien, cada uno de los presupuestos elaborados para los municipios fueron acordados entre las partes, fueron revisados y aprobados por personal profesional de la territorial, lo que indica que el trabajo se realizó bien y se ajusta a la realidad. Esto último es muy importante porque los APU y precios de referencia del instituto que se utilizaron están dispuestos para todo el departamento de Antioquia y se ajustaron a la situación de cada municipio en particular.

Se identificaron elementos esenciales en el momento de planificar los proyectos, entre estos elementos están los materiales, maquinarias y equipos, de igual manera, para todos estos elementos es fundamental el cumplimiento de la normativa y especificaciones técnicas descritas la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales, por esta razón, el contratista seleccionado para el proyecto debe tener experiencia y contar con un vasto conocimiento sobre materiales, maquinaria, equipos y técnicas de construcción con la finalidad de utilizar eficientemente estos recursos durante la ejecución de las obras.

La etapa de seguimiento de los proyectos fue la que mayor tiempo ocupó debido a todo lo que tarda realizar un proceso de contratación por medio de la modalidad de licitación pública, y a esto se le suma que en los convenios interadministrativos está estipulado que el responsable de adelantar la contratación de las obras es el municipio, lo que genera un retraso en el proceso debido a que los municipios no cuentan con personal suficiente para adelantar todos los procesos que deben llevar a cabo, es decir, en ocasiones tienen varios procesos al tiempo y deben aumentar los tiempos de las etapas en los procesos de contratación. Por otro lado, un inconveniente presentado fue que algunos municipios no atendieron las solicitudes que están descritas en el numeral *4.5 Seguimiento de los proyectos*, lo que generó reprocesos y atrasos en los procesos de contratación aun cuando la información fue compartida en varias oportunidades a los involucrados. Sin embargo, se debe resaltar que los documentos tipo de licitación de obra pública fueron esenciales para realizar las observaciones y correcciones pertinentes de los documentos precontractuales de los procesos de contratación en los municipios.

Debido a los retrasos que se dieron en cada uno de los proyectos no fue posible completar en su totalidad las actividades propuestas para el proyecto en el tiempo designado para el escenario de prácticas, dichos retrasos se dieron debido a que la contratación de las obras es una responsabilidad ajena al instituto, y recae sobre cada uno de los municipios, ya que a ellos se le suministró todo lo necesario para hacer la contratación y los tiempos para las licitaciones se extendieron desde 2 hasta 4 meses por la falta de diligencia para hacer este tipo de contrataciones. Es por ello, que los resultados se limitan a el desarrollo de los proyectos hasta su etapa de contratación y no incluyen la etapa de ejecución y supervisión por parte de la interventoría.

La contratación de la interventoría para realizar la supervisión a cada de uno de los proyectos en los municipios fue realizada por una dirección diferente a la dirección territorial Antioquia y que se encuentra en la ciudad de Bogotá. Debido a la cantidad de procesos de contratación que tienen a cargo se generan retrasos entre 1 y 2 meses en los procesos y es por ello que sólo hasta el mes de diciembre de 2021 fue posible dar orden de inicio a la interventoría, y luego a los contratos de obra. Por estas razones, es de vital importancia que se tenga la infraestructura y el personal idóneo para llevar estos procesos y evitar retrasos en este tipo de contratación.

6 Referencias

Civil, I. (6 de 2010). *Presupuesto de Obra: Cueva del Ingeniero Civil*.

<https://bit.ly/3qKdUtJ>

Colombia Compra Eficiente. (20 de 10 de 2016). *Guía para el ejercicio de las funciones de Interventoría de los contratos del estado*.

<https://bit.ly/3fFhwab>

Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Proyectos tipo: Mejoramiento de vías terciarias*.

<https://bit.ly/3FKEYxo>

Instituto Nacional de Vías. (2008). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*.

<https://bit.ly/35d0DSl>

Instituto Nacional de Vías. (1 de Septiembre de 2016). *Clasificación de Carreteras: Invias*.

<https://bit.ly/32ggzSs>

Instituto Nacional de Vías. (2016). *Documentos Tecnicos*.

<https://bit.ly/3GNvaE4>

Instituto Nacional de Vías. (25 de Enero de 2018). *Glosario*.

<https://bit.ly/3AhTIIZ>

Instituto Nacional de Vías. (2019). *Emprendedores Rurales: Colombia Rural*.

<https://bit.ly/3nHIBhp>

Instituto Nacional de Vías. (2019). *Guía del programa Colombia Rural*.

<https://bit.ly/3nHIBhp>

Instituto Nacional de Vías. (2019). *Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales: Colombia Rural*.

<https://bit.ly/3rDnUEg>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Febrero de 2006). *Provias Descentralizado: Normas*.

<https://bit.ly/3qKjkoA>

Patiño Perdomo, P. A., & Triana Lasso, C. (2020). *DISEÑO DE UNA ALTERNATIVA ECONÓMICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA QUE COMUNICA LA VEREDA GUACAMAYAS CON LA VEGA DEL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA*.

<https://bit.ly/33SAuHs>

Zuluaga, M. E. (4 de 3 de 2021). *Conceptos Generales: Interventoria de Obras.*

<https://bit.ly/3FHOP6V>

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS. (2014). *Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP14.*

<https://bit.ly/3r966SB>

Anexos

VALOR DE LA PROPUESTA					PLAZO TOTAL	UN (1) MES
CANT. (1)	CARGO / OFICIO	SUELDO Y/O JORNAL MENSUAL (2)	PRIMA REGIONAL (3)	PARTICIPACIÓN TOTAL (mes) (4)	VALOR PARCIAL (\$) (1)*((2)+(3))* (4) = (5)	
Cant.	CONCEPTO	Costo Mensual	Prima Regional	Tiempo Total	Valor Total	
1	Especialista en geotecnia y/o pavimentos	\$ 4.800.000		0,33	\$1.584.000	
1	Especialista en Hidráulica e Hidrología	\$ 4.800.000		0,16	\$768.000	
SUBTOTAL COSTO DE PERSONAL					\$2.352.000	
FACTOR MULTIPLICADOR					2,34	
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					\$5.503.680	
Cant.	Concepto	Unidad	Costos	Tiempo Total	Valor Total	
1	Adquisición de Cartografía (Imágenes de satélite y fotos aéreas existentes) e Información Secundaria. S/Comprobante Pago	GI	\$500.000	1,00	\$500.000	
1	Levantamiento Topográfico (Incluye personal, equipos, transporte, desplazamientos y viáticos)	Día	\$400.000	1,00	\$400.000	
1	Edición de Informes Finales (Incluye impresión, ploteo de planchas originales en papel de seguridad, una copia en papel bond y dos copias en archivos magnéticos) S/Comprobante Pago	GI	\$500.000	1,00	\$500.000	
1	Consideraciones de tránsito y cargas de diseño (aforos de tránsito). S/Comprobante Pago	GI	\$500.000	1,00	\$500.000	
1	Ensayos de Laboratorio. S/Comprobante Pago	GI	\$1.458.800	1,00	\$1.458.800	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$3.358.800	
VALOR TOTAL BÁSICO					\$8.862.480	
IVA					\$1.683.871	
VALOR CONTRATO CONSULTORÍA					\$10.546.351	

Tabla A1 Ajuste estudios para el mejoramiento de la vía San Félix - Las Huertas

Fuente. *Elaboración propia*

UNIDAD EJECUTORA:		SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREJ		DIRECCIÓN TERRITORIAL:		ANTIOQUIA	
FECHA		4	4	2021			
		(Día)	(Mes)	(Año)			
OBJETO DEL CONTRATO:							
CARRETERA: <u>Vía San Felix - Las Huertas</u> SECTOR: <u>LAS HUERTAS</u>							
DATOS ESPECÍFICOS							
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD			
600.2.3	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO prof. 0 - 2 m		M3				
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO			
Herramienta Menor (%)			5%	\$ 878,84			
				SUBTOTAL \$ \$ 878,84			
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO			
				SUBTOTAL \$ \$ -			
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO	
						SUBTOTAL \$ \$ -	
IV. MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Obrero (2)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 112.051,54	6,38	\$ 17.576,71		
					SUBTOTAL \$ \$ 17.576,71		
					TOTAL COSTO DIRECTO \$ \$ 18.455,55		
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción	Porcentaje	Valor Total					
ADMINISTRACION	20%	\$ 3.691,11					
IMPREVISTOS	5%	\$ 922,78					
UTILIDAD	5%	\$ 922,78					
					SUBTOTAL \$ \$ 5.536,67		
					Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$ \$ 23.992,00		

Tabla A2 Análisis de precios unitarios: Excavaciones varias a manoFuente. *Elaboración propia*

UNIDAD EJECUTORA: JBDIRECCIÓN RED TERCARIA Y FÉRE		DIRECCIÓN TERRITORIAL: Antioquia		FECHA		
				4	4	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
CARRETERA: <u>Vía San Felix - Las Huertas</u>		SECTOR: <u>LAS HUERTAS</u>				
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
ITEM	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD		
600.1.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Compresor 120 HP, con martillo.		\$ 105.940,00	100,0	\$ 1.059,40		
Retroexcavadora doble transmisión		\$ 125.000,00	35,0	\$ 3.571,43		
Herramienta Menor (%)			1%	\$ 46,31		
SUBTOTAL \$				\$ 4.677,14		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Derechos de explotación y/o disposición de materiales	m3	1,30	\$ 4.941,00	\$ 6.423,30		
SUBTOTAL \$				\$ 6.423,30		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Material de Excavación	m3/km	1,30	8,00	10,40	\$ 1.351,00	\$ 14.050,40
						\$ -
SUBTOTAL \$				\$ 14.050,40		
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	280,00	\$ 394,35	
Obrero (2)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 112.051,54	280,00	\$ 400,18	
SUBTOTAL \$				\$ 794,53		
TOTAL COSTO DIRECTO \$				\$ 25.945,37		
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 5.189,07				
IMPREVISTOS	5%	\$ 1.297,27				
UTILIDAD	5%	\$ 1.297,27				
SUBTOTAL \$				\$ 7.783,61		
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$				\$ 33.729,00		

Tabla A3 Análisis de precios unitarios: Excavaciones varias con maquinaria

Fuente. *Elaboración propia*

FECHA		4	4	2021		
UNIDAD EJECUTORA: UBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRE		DIRECCIÓN TERRITORIAL: Antioquia				
CARRETERA: Vía San Felix - Las Huertas		SECTOR: LAS HUERTAS				
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
ITEM	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD		
600.1.1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR (SIN TRANSPORTE)		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Compresor 120 HP, con martillo.		\$ 105.940,00	100,0	\$ 1.059,40		
Retroexcavadora doble transmisión		\$ 125.000,00	35,0	\$ 3.571,43		
Herramienta Menor (%)			1%	\$ 46,31		
SUBTOTAL \$				\$ 4.677,14		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
				-		
SUBTOTAL \$				\$ -		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
						-
SUBTOTAL \$						\$ -
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	280,00	\$ 394,35	
Obrero (2)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 112.051,54	280,00	\$ 400,18	
SUBTOTAL \$						\$ 794,53
TOTAL COSTO DIRECTO \$						\$ 5.471,67
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 1.094,33				
IMPREVISTOS	5%	\$ 273,58				
UTILIDAD	5%	\$ 273,58				
SUBTOTAL \$						\$ 1.641,49
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$						\$ 7.113,00

Tabla A4 Análisis de precios unitarios: Excavaciones varias con maquinaria (no incluye transporte)

Fuente. *Elaboración propia*

FECHA		4	4	2021		
UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA				
CARRETERA: Vía San Felix - Las Huertas		SECTOR: LAS HUERTAS				
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
ITEM	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD		
610.2	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Compactador manual (SALTARIN)		\$ 6.752,00	2,5	\$ 2.700,80		
Herramienta Menor (%)			5%	\$ 420,19		
SUBTOTAL \$				\$ 3.120,99		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Material de Recebo Para Relleno	M3	1,30	18.000,00	\$ 23.400,00		
Agua	lt	30,00	\$ 54,00	\$ 1.620,00		
SUBTOTAL \$				\$ 25.020,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Material de Recebo Para Relleno	m3/km	1,30	24,0	31,20	\$ 1.351,00	\$ 42.151,20
SUBTOTAL \$						\$ 42.151,20
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (3)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 168.077,31	20,00	\$ 8.403,87	
SUBTOTAL \$					8.403,87	
TOTAL COSTO DIRECTO \$						\$ 78.696,06
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 15.739,21				
IMPREVISTOS	5%	\$ 3.934,80				
UTILIDAD	5%	\$ 3.934,80				
SUBTOTAL \$						\$ 23.608,81
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$						\$ 102.305,00

Tabla A5 Análisis de precios unitarios: Relleno para estructuras con recebo

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS		FECHA		
				4	4	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
UNIDAD EJECUTORA: UBDIRECCIÓN RED Terciaria y Fére			DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA			
OBJETO DEL CONTRATO:						
CARRETERA: Vía San Felix - Las Huertas						
SECTOR: LAS HUERTAS						
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:						
(Día) (Mes) (Año)						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
ITEM	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD		
610.1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DEL SITIO		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Compactador manual (SALTARIN)		\$ 6.752,00	2,5	\$ 2.700,80		
Herramienta Menor (%)			5%	\$ 420,19		
				SUBTOTAL \$ 3.120,99		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Agua	lt	30,00	\$ 54,00	\$ 1.620,00		
				SUBTOTAL \$ 1.620,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
						\$ -
						SUBTOTAL \$ -
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (3)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 168.077,31	20,00	\$ 8.403,87	
				SUBTOTAL \$ 8.403,87		
				TOTAL COSTO DIRECTO \$ 13.144,86		
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 2.628,97				
IMPREVISTOS	5%	\$ 657,24				
UTILIDAD	5%	\$ 657,24				
				SUBTOTAL \$ 3.943,45		
				Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$ 17.088,00		

Tabla A6 Análisis de precios unitarios: Relleno para estructuras con material del sitio

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS				
UNIDAD EJECUTORA:	SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA	DIRECCIÓN TERRITORIAL:	ANTIOQUIA			
OBJETO DEL CONTRATO:						
CARRETERA:	Vía San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS			
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:		(Día)	(Mes)			
		(Año)				
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
311.1	AFIRMADO		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Carrotanque de agua (1000 Galones)		\$ 68.992,00	45,0	\$ 1.533,16		
Motoniveladora		\$ 135.000,00	45,0	\$ 3.000,00		
Vibrocompactor		\$ 95.000,00	45,0	\$ 2.111,11		
Herramienta Menor (%)			2%	\$ 12,36		
SUBTOTAL \$				\$ 6.656,63		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Material de afirmado de la zona	M3	1,25	\$ 24.350,00	\$ 30.437,50		
Agua	LT	25,00	\$ 54,00	\$ 1.350,00		
SUBTOTAL \$				\$ 31.787,50		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Material de afirmado de la zona	m3/km	1,25	24,0	30,00	\$ 1.351,00	\$ 40.530,00
SUBTOTAL \$						\$ 40.530,00
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	360,00	\$ 306,72	
Obrero (2)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 112.051,54	360,00	\$ 311,25	
SUBTOTAL \$						617,97
TOTAL COSTO DIRECTO \$						\$ 79.592,10
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 15.918,42				
IMPREVISTOS	5%	\$ 3.979,61				
UTILIDAD	5%	\$ 3.979,61				
SUBTOTAL \$						\$ 23.877,64
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$						\$ 103.470,00

Tabla A7 Análisis de precios unitarios: Afirmado

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS				
UNIDAD EJECUTORA: UBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRE.		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA				
OBJETO DEL CONTRATO:						
CARRETERA	Vía San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS			
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:						
(Día) (Mes) (Año)						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
ITEM	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD		
630.6	CONCRETO CLASE F (140 kg/cm ² ó 2000 PSI)		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Mezcladora de concreto 1 bulto		\$ 5.453,00	1,0	\$ 5.453,00		
Herramienta Menor (%)			5%	\$ 3.491,41		
SUBTOTAL \$				\$ 8.944,41		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Agregado Triturado	M3	0,84	\$ 63.000,00	\$ 52.920,00		
Arena de concreto	M3	0,63	\$ 58.450,00	\$ 36.823,50		
Cemento gris	KG	265,00	\$ 530,00	\$ 140.450,00		
Agua	LT	185,00	\$ 54,00	\$ 9.990,00		
SUBTOTAL \$				\$ 240.183,50		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCI A (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,84	24,0	20,16	\$ 1.351,00	\$ 27.236,16
Arena de concreto	m3/km	0,63	24,0	15,12	\$ 1.351,00	\$ 20.427,12
SUBTOTAL \$						\$ 47.663,28
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial (1)	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	8,00	\$ 13.802,39	
Obrero (8)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 448.206,16	8,00	\$ 56.025,77	
SUBTOTAL \$					69.828,16	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 366.619,35	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 73.323,87				
IMPREVISTOS	5%	\$ 18.330,97				
UTILIDAD	5%	\$ 18.330,97				
SUBTOTAL \$			\$ 109.985,81			
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$					\$ 476.605,00	

Tabla A8 Análisis de precios unitarios: Concreto clase F (2000PSI)

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS				
UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA				
OBJETO DEL CONTRATO:						
CARRETERA:	Vía San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS			
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:		(Día)	(Mes)	(Año)		
FECHA: 4 4 2021 (Día) (Mes) (Año)						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
640.1	Acero de Refuerzo Fy 420 Mpa		KG			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Cizalla manual de 90 cm.		\$ 1.384,00	30,0	\$ 46,13		
Herramienta Menor (%)			5%	\$ 32,13		
SUBTOTAL \$				\$ 78,26		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Acero PDR-60	KG	1,05	\$ 5.350,00	\$ 5.617,50		
Alambre Negro Para Amarre	KG	0,03	\$ 6.500,00	\$ 195,00		
SUBTOTAL \$				\$ 5.812,50		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Acero PDR-60	Kg/km	1,05	24,0	25,20	\$ 0,46	\$ 11,59
SUBTOTAL \$						\$ 11,59
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	259,00	\$ 426,33	
Obrero	\$ 30.284,20	1,85	\$ 56.025,77	259,00	\$ 216,32	
SUBTOTAL \$					642,65	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 6.545,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 1.309,00				
IMPREVISTOS	5%	\$ 327,25				
UTILIDAD	5%	\$ 327,25				
SUBTOTAL \$		\$ 1.963,50				
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$					\$ 8.509,00	

Tabla A9 Análisis de precios unitarios: Acero de refuerzo

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS				
UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED Terciaria y FÉREA		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA				
OBJETO DEL CONTRATO:		FECHA: 4 (Día) 4 (Mes) 2021 (Año)				
CARRETERA:	Vía San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS			
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:		(Día)	(Mes) (Año)			
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
630.4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Mezcladora de concreto 1 bulo		\$ 5.453,00	1,5	\$ 3.635,33		
Vibrador de concreto		\$ 6.554,00	1,5	\$ 4.369,33		
Herramienta Menor (%)			5%	\$ 4.191,73		
SUBTOTAL \$				\$ 12.196,40		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Agregado Triturado	M3	0,86	\$ 63.000,00	\$ 54.180,00		
Arena de concreto	M3	0,57	\$ 58.450,00	\$ 33.316,50		
Cemento gris	KG	350,00	\$ 530,00	\$ 185.500,00		
Formaleta metálica (concreto hidráulico) PLACA HUELLA	GL	1,00	\$ 5.746,25	\$ 5.746,25		
Agua	LT	270,00	\$ 54,00	\$ 14.580,00		
Sello de silicona o sellador autonivelante	M	7,81	\$ 944,00	\$ 7.372,64		
Antisol blanco (presentación 20 kg)	KG	1,00	\$ 6.352,00	\$ 6.352,00		
SUBTOTAL \$				\$ 307.047,39		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,86	24,0	20,64	\$ 1.351,00	\$ 27.884,64
Arena de concreto	m3/km	0,57	24,0	13,68	\$ 1.351,00	\$ 18.481,68
SUBTOTAL \$						\$ 46.366,32
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial (1)	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	8,00	\$ 13.802,39	
Obrero (10)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 560.257,70	8,00	\$ 70.032,21	
SUBTOTAL \$					\$ 83.834,60	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 449.444,71	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 89.888,94				
IMPREVISTOS	5%	\$ 22.472,24				
UTILIDAD	5%	\$ 22.472,24				
SUBTOTAL \$		\$ 134.833,42				
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$					\$ 584.278,00	

Tabla A10 Análisis de precios unitarios: Concreto clase D (3000PSI)

Fuente. Elaboración propia

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS					
UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA					
CARRETERA: Via San Felix - Las Huertas		SECTOR: LAS HUERTAS					
DATOS ESPECÍFICOS							
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD			
661.1	Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior		ML				
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO			
Retroexcavadora doble transmisión		\$ 125.000,00	3,0	\$ 41.666,67			
Herramienta Menor (%)			10%	\$ 2.787,69			
SUBTOTAL \$				\$ 44.454,35			
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO			
Tubo concreto reforzado 900mm (tipo 1)	ML	1,00	\$ 441.280,00	\$ 441.280,00			
Mortero 1:3 Para Anillos	M3	0,02	\$ 432.265,00	\$ 8.645,30			
Material para solado atraque	m3	0,46	\$ 33.700,00	\$ 15.502,00			
SUBTOTAL \$				\$ 465.427,30			
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO	
Tubo concreto reforzado 900mm (tipo 1)	ton/km	1,00	24,00	24,00	\$ 1.351,00	\$ 32.424,00	
Transporte de solado y atraque de tubería	m3k	0,46	24,00	11,04	\$ 1.351,00	\$ 14.915,04	
SUBTOTAL \$						\$ 47.339,04	
IV. MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Oficial (1)	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	12,00	\$ 9.201,59		
Obrero(4)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 224.103,08	12,00	\$ 18.675,26		
SUBTOTAL \$						\$ 27.876,85	
TOTAL COSTO DIRECTO \$							\$ 585.097,54
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción	Porcentaje	Valor Total					
ADMINISTRACION	20%	\$ 117.019,51					
IMPREVISTOS	5%	\$ 29.254,88					
UTILIDAD	5%	\$ 29.254,88					
SUBTOTAL \$						\$ 175.529,27	
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$							\$ 760.627,00

Tabla A11 Análisis de precios unitarios: Tubería en concreto Reforzado

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS					
UNIDAD EJECUTORA: IB DIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRI		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA					
OBJETO DEL CONTRATO:		FECHA: 4 (Día) 4 (Mes) 2021 (Año)					
CARRETERA:	Vía San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS				
CONTRATISTA:							
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:							
		(Día)	(Mes)	(Año)			
DATOS ESPECÍFICOS							
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD			
900.2	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M) MEDIDOS A PARTIR DE CIEN METROS (100 M).		M3/KM				
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO			
Volqueta 6 m3		\$ 89.144,73	66,0	\$ 1.350,68			
			SUBTOTAL \$	\$ 1.350,68			
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO			
			SUBTOTAL \$	\$ -			
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO	
						\$ -	
						SUBTOTAL \$	\$ -
IV. MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
					SUBTOTAL \$	\$ -	
					TOTAL COSTO DIRECTO \$	\$ 1.350,68	
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción	Porcentaje	Valor Total					
ADMINISTRACION	20%	\$ 270,14					
IMPREVISTOS	5%	\$ 67,53					
UTILIDAD	5%	\$ 67,53					
		SUBTOTAL \$	\$ 405,20				
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$	\$ 1.756,00				

Tabla A12 Análisis de precios unitarios: Transporte de materiales

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS				
UNIDAD EJECUTORA:	UBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRE	DIRECCIÓN TERRITORIAL:	ANTIOQUIA			
OBJETO DEL CONTRATO:						
CARRETERA:	Vía San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS			
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:		(Día)	(Mes) (Año)			
FECHA: 4 (Día) 4 (Mes) 2021 (Año)						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
330.2	BASE GRANULAR TIPO INVIAS		M3			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Carrotanque de agua (1000 Galones)		\$ 68.992,00	45,0	\$ 1.533,16		
Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.		\$ 218.850,00	45,0	\$ 4.863,33		
Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.		\$ 129.558,00	45,0	\$ 2.879,07		
Herramienta Menor (%)			1%	\$ 6,18		
SUBTOTAL \$				\$ 9.281,74		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Base Granular Tipo INVIAS	M3	1,30	\$ 55.500,00	\$ 72.150,00		
Agua	LT	24,00	\$ 54,00	\$ 1.296,00		
SUBTOTAL \$				\$ 73.446,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Base Granular Tipo INVIAS	m3/km	1,30	24,0	31,20	\$ 1.351,00	\$ 42.151,20
SUBTOTAL \$						\$ 42.151,20
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	360,00	\$ 306,72	
Obrero (2)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 112.051,54	360,00	\$ 311,25	
SUBTOTAL \$						\$ 617,97
TOTAL COSTO DIRECTO \$						\$ 125.496,91
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 25.099,38				
IMPREVISTOS	5%	\$ 6.274,85				
UTILIDAD	5%	\$ 6.274,85				
SUBTOTAL \$						\$ 37.649,08
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$						\$ 163.146,00

Tabla A13 Análisis de precios unitarios: Base Granular

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		FECHA				
UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRE		4	4	2021		
		(Día)	(Mes)	(Año)		
ITEMS NO PREVISTOS		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA				
OBJETO DEL CONTRATO:						
CARRETERA:	Via San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS			
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:						
		(Día)	(Mes)	(Año)		
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
310.1	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE		M2			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Carrotanque de agua (1000 Galones)		\$ 68.992,00	600,0	\$ 114,99		
Motoniveladora		\$ 135.000,00	600,0	\$ 225,00		
Vibrocompactador		\$ 95.000,00	600,0	\$ 158,33		
HERRAMIENTA MENOR (%)			1%	\$ 0,46		
SUBTOTAL \$				\$ 498,32		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Agua	lt	3,00	\$ 54,00	\$ 162,00		
SUBTOTAL \$				\$ 162,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
						\$ -
SUBTOTAL \$						\$ -
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Oficial	\$ 59.686,00	1,85	\$ 110.419,10	4800,00	\$ 23,00	
Obrero (2)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 112.051,54	4800,00	\$ 23,34	
SUBTOTAL \$					\$ 46,34	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 706,66	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 141,33				
IMPREVISTOS	5%	\$ 35,33				
UTILIDAD	5%	\$ 35,33				
SUBTOTAL \$				\$ 211,99		
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$				\$ 919,00		

Tabla A14 Análisis de precios unitarios: Conformación calzada.

Fuente. *Elaboración propia*

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA		ITEMS NO PREVISTOS				
UNIDAD EJECUTORA: JBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRI		DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA				
FECHA		4	4			
		(Día)	(Mes)			
		2021				
		(Año)				
OBJETO DEL CONTRATO:						
CARRETERA:	Vía San Felix - Las Huertas	SECTOR:	LAS HUERTAS			
CONTRATISTA:						
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA:						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD		
420.2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA CRL-1		M2			
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Carrotanque Irrigador de asfalto, 1000 GALONES DE CAPACIDAD		\$ 126.491,00	500,0	\$ 252,98		
Compresor (barrido y soplado)		\$ 66.200,00	500,0	\$ 132,40		
Herramienta menor (%)				\$ 0,56		
SUBTOTAL \$				\$ 385,94		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Emulsion asfaltica CRL-1	Lt	1,00	\$ 3.400,00	\$ 3.400,00		
SUBTOTAL \$				\$ 3.400,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$						\$ -
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (4)	\$ 30.284,20	1,85	\$ 224.103,08	4000,00	\$ 56,03	
SUBTOTAL \$					\$ 56,03	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 3.841,97	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	20%	\$ 768,39				
IMPREVISTOS	5%	\$ 192,10				
UTILIDAD	5%	\$ 192,10				
SUBTOTAL \$				\$ 1.152,59		
Precio Unitario Total Aproximado al Peso \$				\$ 4.995,00		

Tabla A15 Análisis de precios unitarios: Emulsión asfáltica CRL-1

Fuente. *Elaboración propia*

