

**GENERAR UN IMPACTO ECONOMICO, CON EL MEJORAMIENTO DE UN
TRAMO DE VÍA EN LA VEREDA BELLAVISTA DEL MUNICIPIO DE NILO
CUNDINAMARCA**

**EVELIA MILENA JARABA LOZANO
JOSE GUSTAVO LOPERA DIAZ
ADRIANA PAOLA MENDEZ NAVARRO
CAMILO ANDRES TARQUINO GARAVITO**

**Trabajo de grado requerido para obtener el título como especialista
en Gerencia de Proyectos**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
GIRARDOT**

2015

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

DEDICATORIA

Darle gracias primeramente a Dios, por el don de la vida, el entendimiento y la sabiduría que nos regaló para la formulación de este proyecto en beneficio de la comunidad.

A nuestros padres, familiares y amigos, por su apoyo constante en este proceso y la confianza que han depositado en nosotros a lo largo de este proceso.

A nuestros compañeros de curso, por el compromiso y empeño que cada uno colocó para sacar adelante la Especialización y llevarla a su culminación exitosa. *“Si se planta una semilla de amistad, se recogerá un ramo de felicidad”*.

A todos los docentes que compartieron su conocimiento y metodología en el proceso de aprendizaje para el crecimiento personal y profesional.

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios nuestra casa, porque fue aquí donde nos hicimos profesionales en ingeniería civil y ahora vemos el sueño hecho realidad como Especialistas en Gerencia de Proyectos.

A todos los que de una, u otra manera han estado, están y estarán en nuestras vidas.

Contenido

Pág.

Introducción	9
1. Planteamiento del Problema	11
1.1 Descripción de la situación problemática	13
1.1.1 Formulación del problema.....	18
1.2 Objetivos	18
1.1.1 Objetivo General.	18
1.1.2 Objetivos Específicos	18
1.3 Justificación	19
2. Marco Referencial.....	22
2.1 Marco teórico.....	22
2.2 Marco conceptual.....	30
2.3 Marco Temporal	32
2.4 Marco legal	33
3. Metodología	36
3.1 Diseño Metodológico de la Investigación	36
3.2 Cronograma de Actividades.....	39
3.3 Recursos.....	40
4. Estudio de Mercado	41
4.1 Análisis de la Demanda	42
4.2 Análisis de la oferta	43

5. Estudio Técnico.....	45
5.1 Materiales.....	46
5.2 Ejecución de los trabajos	
6. Estudio Organizacional.....	50
7. Estudio Financiero.....	52
8. Impacto Ambiental	60
9. Análisis e interpretación de Resultados.....	62
10. Conclusiones.....	64
Referencias Bibliográficas.....	65
Anexos	67

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Edad	37
Tabla 2. Recurso Financiero	40
Tabla 3. Especificaciones placa huella	46
Tabla 4. Mercado de Materiales.....	53
Tabla 5. Excavaciones varias sin clasificar (incluye retiro de sobrantes a una distancia menor de 5 km).	54
Tabla 6. Concreto ciclópeo clase g, 2000 psi 40% rajón para bases concreto ciclópeo clase g, 2000 psi 40% rajón para bases.....	55
Tabla 7. Concreto clase D, $f_c= 3000$ psi (Bases).	56
Tabla 8. Suministro figurado y armado de acero de refuerzo 60000 PSI.....	57
Tabla 9. Cuneta de concreto clase e, 2500 psi fundida en el lugar.	58
Tabla 10. Relleno en recebo común compactado mecánicamente.....	59

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Composición del sector de la construcción	43
Figura 2. Diseño de la placa huella.....	49
Figura 3. Organigrama.....	51

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Mapa de ubicación Departamento de Cundinamarca.....	68
Anexo B. Mapa de ubicación Municipio de Nilo - Cundinamarca	69
Anexo C. Mapa de Ubicación Vereda Bellavista.....	70
Anexo D. Formato de Encuesta	71

Introducción

El proyecto comprende en identificar la situación actual que está presentando en la vía terciaria de la vereda bellavista con el fin de definir el problema, las causas y sus alternativas de solución que nos permita dar salidas al problema estudiado en la parte técnica de la ingeniería, la cual será la base para poder plantear diseños técnicos para su desarrollo.

Las vías en Colombia se clasifican según su importancia en cuanto al tránsito que circule por estas, INVIAS las clasificó en Primarias, Secundarias y Terciarias. Las Primarias son las que permiten la integración de las principales zonas de producción y consumo del país como son las capitales y ciudades importantes de los departamentos, las vías secundarias se refieren a red vial departamental donde integran a los diferentes municipios de cada departamento y por último se encuentran las vías terciarias que corresponden a los accesos a la zona rural de cada municipio.

El mantenimiento y construcción de esta vía se encuentra a cargo del Municipio de Nilo, del cual hace parte la vereda Bellavista. El Instituto Nacional de Vías (INVIAS), y el Instituto de infraestructura y concesiones de Cundinamarca ICCU, realiza convenios interadministrativos con los municipios para apoyar proyectos de mantenimiento de su malla vial, para el Municipio de Nilo se han gestionado recursos en otros sectores veredales, como son Limones, san Gerónimo, los curos, Batavia, Balunda, quienes han sido beneficiados con proyectos para el mejoramiento de sus vías.

El Municipio de Nilo Cundinamarca tiene como uno de sus objetivos el mantenimiento y mejoramiento de la vía terciaria de la vereda de Bellavista para que los habitantes de este sector tengan una mejoría en el transporte y traslado de los productos que cultivan y así mejorar sus condiciones de vida.

El tipo de mejoramiento que se realizará a la vía es de pavimentación en concreto hidráulico denominado (Placa Huella), este método constructivo es muy común en vías terciarias que tenga pendientes altas, y para ello las actividades que se realizaran son: excavaciones, construcción de drenaje vial (cuneta) y afirmado.

1. Planteamiento del Problema

Las vías en Colombia se clasifican según su importancia en cuanto al tránsito que circule por estas, INVIAS las clasificó en Primarias, Secundarias y Terciarias. Las Primarias son las que permiten la integración de las principales zonas de producción y consumo del país como son las capitales y ciudades importantes de los departamentos, las vías secundarias se refieren a red vial departamental donde integran a los diferentes municipios de cada departamento y por último se encuentran las vías terciarias que corresponden a los accesos a la zona rural de cada municipio.

Según información suministrada por parte de la Alcaldía Municipal de Nilo-Cundinamarca, se ha podido identificar las causas y sus alternativas de solución, que nos permitan dar salidas al problema estudiado en la parte técnica de la ingeniería, la cual será la base para poder plantear diseños técnicos para su desarrollo.

El problema está encaminado, en la necesidad de realizar el mejoramiento de la vía terciaria en la vereda bellavista del municipio de Nilo-Cundinamarca, ya que sus habitantes necesitan realizar el traslado hacia el casco urbano de los diferentes productos agrícolas que se producen en esta zona, y debido a la situación actual esta se ve afectada en épocas de invierno, en la cual se torna imposible la circulación y en época de verano, la dificultad se presenta por la gran cantidad de polvo que levantan los vehículos, el cual contamina el medio ambiente; produciendo también diferentes enfermedades de tipo respiratorio, que afectan a los habitantes del sector.

El mantenimiento y construcción de esta vía se encuentra a cargo del Municipio de Nilo, del cual hace parte la vereda Bellavista. El Instituto Nacional de Vías (INVIAS), realiza convenios interadministrativos con los municipios para apoyar proyectos de mantenimiento de su malla vial, para el Municipio de Nilo se han gestionado recursos en otros sectores veredales, como son Limones, san Gerónimo, los curros, Batavia, Balunda, quienes han sido beneficiados con proyectos para el mejoramiento de sus vías¹.

El Municipio de Nilo Cundinamarca tiene como uno de sus objetivos el mantenimiento y mejoramiento de la vía terciaria de la vereda de Bellavista para que los habitantes de este sector tengan una mejoría en el transporte y traslado de los productos que cultivan y así mejorar sus condiciones de vida.

Los sectores y veredas del municipio están a distancias considerables respecto a la cabecera, y la distancia entre veredas por ser una zona rural dispersa es más amplia, por lo cual, se debe garantizar el buen servicio de movilidad y transporte, también algunos Sectores del Municipio de Nilo se encuentran algo marginados de comunicación terrestre con la cabecera municipal por el mal estado de las vías de acceso que hace imposible el transporte en épocas de lluvias.

Todo esto tiene impacto negativo en la economía que con lleva al incremento de costos tanto para la canasta familiar como para el transporte informal de pasajeros, al igual una escasez de productos en época invernal asociado a eventos de emergencias y desastres que se presentan en las vías que conducen a la cabecera municipal, obligando, muchas veces, a que los

¹ Secretaria de Infraestructura Municipal

productores tengan que subir el precio de sus productos, ya que tienen que recurrir a otros medios de transporte o rutas diferentes para abastecer los mercados lo cual implica altos costos de movilización; además el incremento de los pasajes puesto que las empresas transportadoras deben buscar vías alternas mucho más largas y las cuales limitan el paso a estos vehículos.

Es por esta razón que es importante realizar un mantenimiento periódico a las vías terciarias del Municipio que permitan sostener unos costos razonables de movilización y un incremento en la comercialización de los productos agropecuarios y por ende mejore la dinámica económica del municipio, aunque la administración realiza mantenimiento con el personal de obras y se instala el material (recebo), el cual se compacta con la maquinaria del municipio, las fuertes lluvias arrastran el material haciendo que la vía presente fallos que deterioran la vía y no permiten la transitabilidad.

1.1 Descripción de la situación problemática

Mantener la red e infraestructura vial que promueva el desarrollo económico del Municipio, es primordial debido a que la vía a la vereda la Bellavista, une el sector con la vía central que comunica con el casco urbano, las otras veredas se encuentra en mal estado perjudicando a la población del sector, por tanto se hace indispensable la rehabilitación y conservación de la misma, llevando a cabo la realización de actividades que permitan dejarla en un estado óptimo para la movilización.

Los trabajos beneficiarán directamente a los habitantes del sector rural de la vereda Bellavista e indirectamente a los habitantes del sector urbano, toda vez que se reducirán los tiempos de recorrido hacia el casco urbano, se mejorará la conexión con otros sectores y municipios limítrofes, con la alternativa propuesta en el proyecto, se suplen necesidades asociadas a la red vial de carreteras rurales del municipio de acuerdo a los servicios que presta cada una de las vías, y que se ajustan para la solución o mitigación de la problemática de la red vial. Estas actividades garantizan una mayor durabilidad y buen estado de la capa de rodadura en las carreteras mejorando las condiciones de accesibilidad al casco urbano, así como el consumo y la producción en el sector. Adicionalmente, el producto de estas obras brindan seguridad, operación fácil y apariencia agradable en las vías dentro de las posibilidades que proporcione la topografía.

Al pavimentar el tramo de la vía en la vereda Bellavista, que comunica a los habitantes de la vereda Bellavista, con el casco urbano y demás veredas del municipio, se disminuirían los costos y tiempos de transporte de usuarios, insumos y productos agropecuarios, los gastos de salud, mejora sus ingresos económicos, fomenta el fortalecimiento del tejido social del municipio y por ende un mejor bienestar para la comunidad.

El transporte por carretera es importante para el municipio pues por él transita el 95% de la carga y casi la totalidad de pasajeros del municipio. Su conservación y mantenimiento, por tanto, resulta esencial para impulsar el desarrollo de actividades productivas y comerciales, así como para atender las necesidades sociales y promover la competitividad en el ámbito nacional e internacional.

La construcción del tramo de vía terciaria en el sector de la vereda Bellavista del Municipio de Nilo Cundinamarca, es un proyecto que tiene gran envergadura e importancia en el desarrollo de la comunidad, teniendo en cuenta su ubicación geográfica y desarrollo económico, para el caso particular la vía terciaria a la que nos referimos – Vereda Bellavista del Municipio de Nilo en Cundinamarca - brindaría grandes beneficios a los habitantes y vecinos del sector entre ellos facilitaría el traslado de los habitantes de la vereda al casco urbano del municipio y por ende a las demás poblaciones cercanas, disminuyendo el tiempo utilizado para el desplazamiento; así mismo y teniendo en cuenta la economía de la región los agricultores junto con sus familias se verían bastante beneficiados pues la vía proporcionaría celeridad y bajos costos en el traslado de sus productos para comercialización en los distintos sitios de distribución a lo largo de la región.

De esta manera se estaría garantizando el desarrollo socioeconómico del sector, además de ofrecer un mejor acceso a las necesidades básicas de la población beneficiada, quienes mediante solicitudes y quejas manifiestan la inconformidad y los problemas que se presentan por el estado actual de la vía. Por lo que las estadísticas que se encuentran en la secretaria de planeación dan pie a gestionar proyectos de impacto social y que a su vez generen menores costos en el transporte para los habitantes e igual mayores ingresos para quienes comercializan productos agropecuarios.

Teniendo en cuenta que el Municipio de Nilo desea promover la competitividad y desarrollo, se requiere de la ampliación de la oferta en transporte y malla vial adecuada que genere mecanismos facilitadores de traslado, comunicación e interacción de la comunidad

afectada y de los productos que ellos transportan por esta vía con el fin de mejorar la infraestructura para que se promueva el transporte y dar así calidad de vida a la comunidad, cumpliendo con ello lo planteado en el Plan de Desarrollo de la Administración Municipal.

En Municipios de Cundinamarca como Cogua, ya hay población campesina que se está viendo beneficiada con la inversión hecha en el desarrollo de vías terciarias.

“La puesta en marcha de una vía en Cundinamarca contribuye a minimizar los costos de transporte y de esta forma generar mayor rentabilidad, según la ministra de Transporte.

20.000 habitantes de Cogua (Cundinamarca) se beneficiarán con la puesta en marcha de 1.700 metros lineales de placa huella en la vereda de El Olivo, en la que el Instituto Nacional de Vías invirtió \$2.000 millones.

El director de Invías, Leonidas Narvárez Morales, señaló que esta obra es tan importante o más importante que otros proyectos desarrollados en otras partes del país, ya que les permitirá contar con una vía en mejores condiciones para sacar sus productos hacia los centros de comercialización.”².

El Gobernador de Cundinamarca Álvaro Cruz Vargas en el año 2013, informó la celebración un convenio con el Instituto Nacional de Vías, INVIAS, con el claro propósito de mejorar las vías terciarias en los diferentes municipios del Departamento.

²<http://www.destinoseguro.net/nuevositio/infovias/sigue-intervenci%C3%B3n-en-v%C3%ADas-terciarias-de-cundinamarca>. Artículo Sigue intervención en vías terciarias de Cundinamarca

Álvaro Barriga en un artículo noticioso³ habla de los beneficios de la firma de convenios que generan inversión en las vías terciarias de los Municipios de la región:

“Se indica Gracias a esta inversión monetaria, los habitantes de los municipios podrán comercializar de forma más sencilla productos como millo, maíz, yuca, sandía, mango y ciruela, y mejorará ostensiblemente el tránsito de reses, cerdos y aves, pilares de la economía en la región.

Álvaro Barriga, ganadero del municipio de Subachoque, en Cundinamarca, aseveró que un arreglo de vías siempre será de gran ayuda para el sector agrícola y el ganadero, sin importar la región donde se realice.

“Entre mejor estén las vías, más eficiente será el tema del transporte. Con esta inversión el acceso a las fincas ganaderas, para sacar los semovientes, y agrícolas, para comercializar los productos, mejorará y de igual lo hará manera la economía”, aseveró Barriga.”

Con lo anterior se reitera el panorama alentador que propende por el desarrollo económico de los grandes y pequeños agricultores y ganaderos de la región de la vereda Bellavista del Municipio de Nilo Cundinamarca; en el desarrollo del mercado y la economía no sólo se verán beneficiados la población Nilense, sino el consumidor final que podrá contar con productos más frescos y a mejores precios, recordemos como la población campesina a través de los años ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de la economía de las regiones.

En resumen, la hipótesis se basa en el mal estado de la carretera y en la necesidad de mantener un mínimo de calidad en las mismas. De acuerdo al diagnóstico inicial más del 50% de la red vial terciaria del municipio de Nilo se encuentra en regular y mal estado, solo el 34% reciben algún tipo de conservación, y sólo el 12% reciben mantenimiento continuo⁴.

1.1.1 Formulación del problema

¿Cuál es la factibilidad técnica y financiera de un proyecto para el mejoramiento de un tramo de vía en la vereda Bellavista del Municipio de Nilo Cundinamarca, como propuesta viable al desarrollo económico y social, para suplir la necesidad de transitabilidad de los habitantes y la comercialización de los productos?

1.2 Objetivos

1.1.1 Objetivo General.

Elaborar un Estudio técnico y financiero para el Mejoramiento de un tramo de la vía terciaria de la vereda Bellavista, en el municipio de Nilo Cundinamarca.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar la población objetivo que se verá beneficiada con la ejecución del proyecto.

⁴ <http://www.contextoganadero.com/regiones/cundinamarca-e-invias-invertiran-20-mil-millones-en-vias-terciarias>
Artículo Cundinamarca e Invias invertirán \$20 mil millones en vías terciarias

- Determinar el tipo de obra a realizar, teniendo en cuenta la normatividad vigente.

- Indicar mediante los estudios técnicos, financieros, organizacionales y ambientales del proyecto, la importancia que este tendrá para la población del sector.

- Realizar la recolección de información del sector mediante encuestas, con el fin de evidenciar el impacto que generaría el proyecto.

- Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la zona.

- Brindar mejores condiciones de transitabilidad a los habitantes de la vereda Bellavista del Municipio.

1.3 Justificación

El mantenimiento del tramo de vía terciaria en el sector de la vereda Bellavista del Municipio de Nilo Cundinamarca, es un proyecto que tiene gran envergadura e importancia en el desarrollo de la comunidad teniendo en cuenta su ubicación geográfica y desarrollo económico, para el caso particular la vía terciaria a la que nos referimos – Vereda Bellavista del Municipio de Nilo en Cundinamarca - brindaría grandes beneficios a los habitantes y vecinos del sector entre ellos facilitaría el traslado de los habitantes de la vereda al casco urbano del municipio y por ende a las demás poblaciones cercanas, disminuyendo el tiempo utilizado para el desplazamiento; así mismo y teniendo en cuenta la economía de la región los agricultores junto con sus familias se verían bastante beneficiados pues la vía proporcionaría celeridad y bajos

costos en el traslado de sus productos para comercialización en los distintos sitios de distribución a lo largo de la región.

De esta manera se estaría garantizando el desarrollo socioeconómico del sector, además de ofrecer un mejor acceso a las necesidades básicas de la población beneficiada, quienes mediante solicitudes y quejas manifiestan la inconformidad y los problemas que se presentan por el estado actual de la vía. Por lo que las estadísticas que se encuentran en la secretaria de planeación dan pie a gestionar proyectos de impacto social y que a su vez generen menores costos para los habitantes e igual mayores ingresos.

Teniendo en cuenta que el Municipio de Nilo desea promover la competitividad y desarrollo, se requiere de la ampliación de la oferta en transporte y malla vial adecuada que genere mecanismos facilitadores de traslado, comunicación e interacción de la comunidad afectada y de los productos que ellos transportan por esta vía con el fin mejorar la infraestructura para que se promueva el transporte y dar así calidad de vida a la comunidad, cumpliendo con ello lo planteado en el Plan de Desarrollo de la administración Municipal.

La Administración Municipal de Nilo, cuenta con la información de las vías terciarias que requieren ser intervenidas, por el censo que se ha realizado con las juntas de acción comunal, quienes son el puente de la comunidad con la entidad para exponer las situaciones que se presentan con el mal acceso y por ello la administración a través de proyectos busca satisfacer esas necesidades sentidas de la comunidad.

Es importante evidenciar que existen factores que ratifican la necesidad de poner visión de desarrollo en las vías terciarias de nuestros Municipios, sea del caso precisar el deterioro de las vías terciarias por fenómenos climatológicos, la falta de un mantenimiento adecuado, el manejo inadecuado de las aguas y el aumento del parque automotor que transita en estas zonas, los cuales ocasionan grandes dificultades en el desarrollo de las regiones, dejando por el suelo los niveles de competitividad que se reflejan en los costos finales de los productos agrícolas como consecuencia de los cierres y retrasos en el transporte de las mercaderías, productos, y pasajeros sin tener en cuenta los altos índices de accidentalidad, éste panorama nos permite pensar con optimismo en el desarrollo del proyecto de mejoramiento de un tramo de la vía terciaria de la vereda Bellavista del Municipio de Nilo – Cundinamarca.

2. Marco Referencial

2.1 Marco teórico

La ingeniería civil es una rama de la Ingeniería, que aplica los conocimientos de física, química, cálculo, geografía y geología a la elaboración de estructuras, obras hidráulicas y de transporte. La denominación "civil" se debe a su origen diferenciado de la ingeniería militar.⁵

Tiene también un fuerte componente organizativo que logra su aplicación en la administración del ambiente urbano principalmente, y frecuentemente rural; no sólo en lo referente a la construcción, sino también, al mantenimiento, control y operación de lo construido, así como en la planificación de la vida humana en el ambiente diseñado desde esta misma. Esto comprende planes de organización territorial tales como prevención de desastres, control de tráfico y transporte, manejo de recursos hídricos, servicios públicos, tratamiento de basuras y todas aquellas actividades que garantizan el bienestar de la humanidad que desarrolla su vida sobre las obras civiles construidas y operadas por ingenieros civiles.

En general, existe un gran número de posibles soluciones técnicas para un mismo problema y muchas veces ninguno de ellas es claramente preferible a otra. Es la labor de un Ingeniero Civil conocer todas ellas para descartar las menos adecuadas y estudiar únicamente aquellas más prometedoras, ahorrando así tiempo y dinero. Es también labor del Ingeniero Civil el conocimiento de las posibles formas de ejecución de la solución adoptada o de la maquinaria

⁵ <http://trabajoingenieriacivil.blogspot.com/2012/05/5-marco-teorico.html>
Marco Teórico – Ingeniería Civil

disponible para ello. Debe, además, tener los conocimientos necesarios para evaluar los posibles problemas que se puedan presentar en la obra y adoptar la decisión correcta, considerando, entre otros, aspectos de carácter social y medio ambiental.

Por todo ello, además de una sólida formación, es vital en la labor de un Ingeniero Civil una dilatada experiencia laboral, que le permita reconocer a simple vista el problema y adoptar soluciones que hayan demostrado su fiabilidad en el pasado.

La ingeniería Civil tiene un campo de aplicación muy amplio. Estarían, por ejemplo, las infraestructuras del transporte:

- Aeropuertos
- Autovías
- Carreteras
- Vías férreas
- Puertos
- Puentes
- Redes de transporte urbano
- Las obras hidráulicas:
 - Alcantarillado
 - Azudes
 - Canales para el transporte de agua potable o regadío
 - Canales de navegación
 - Canalizaciones de agua potable

- Centrales hidroeléctricas
- Depuradoras
- Diques
- Esclusas
- Muelles.
- Presas
- La intervención sobre problemas de estabilidad del terreno.
- Las estructuras que componen las obras anteriores.
- Terraplenes
- Desmontes
- Obras de contención de terreno
- Túneles
- Zapatas
- Pilares
- Vigas.
- Estribos de puentes

En general, las obras de Ingeniería Civil implican el trabajo una gran cantidad de personas (en ocasiones cientos y hasta miles) a lo largo de lapsos que abarcan desde unas pocas semanas o meses hasta varios años.

Debido al elevado coste de los trabajos que se acometen (piénsese en el coste de una autovía o de una línea de ferrocarril) buena parte de los trabajos que se realizan son para el

Estado, o bien para grandes compañías que pretenden la explotación de una infraestructura a largo plazo (autopistas y túneles de peaje, compañías de ferrocarril, etcétera). Sin embargo, sus técnicas son también aplicadas para obras semejantes a las anteriores pero de más pequeña escala, como podrían ser:

- La contención de un terreno difícil en la excavación para la cimentación de un edificio.
- La ejecución de la estructura de un edificio.
- El diseño y ejecución de los sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado de una pequeña población (incluyendo las estaciones (ETAP), equipos de bombeo, estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR), etc.
- El diseño y urbanización de las calles de una pequeña población
- Además, son también competencia de un Ingeniero Civil:
 - La planificación, diseño y control de los sistemas de transporte urbano, incluyendo el diseño de intercambiadores y la creación de nuevas líneas o modificación de las existentes.
 - Adopción de nuevos sistemas de transporte que no existan en ese momento, como líneas de metro o metro ligero (más comúnmente conocido como tranvía).
 - Planificación, ejecución y administración de plantas de tratamiento o incineración de residuos y vertederos.
 - Labores auxiliares de ingeniería (control de calidad, ensayos de laboratorio, supervisión de temas de seguridad y salud).
 - Mantenimiento de todas las anteriores
 - De esta forma, un Ingeniero Civil no se limita a las grandes obras de infraestructura, muy raras debido a su elevado coste.

El trabajo de un Ingeniero Civil comienza al advertirse una determinada necesidad (un nuevo dique en un puerto, la ampliación o construcción de una carretera, una presa que dé continuidad y estabilidad al caudal de un río...). En esta etapa de planificación, los ingenieros civiles trabajan en forma integrada con otros profesionales y autoridades nacionales o locales con poder de decisión.

Entra entonces el trabajo de recopilación de los datos necesarios para el diseño de una solución a dicha necesidad, datos que pueden ser topográficos (medición de la superficie real del terreno), hidrológicos (pluviometría de una cuenca, caudal de un río, etc.), estadísticos (aforos de las carreteras o calles existentes, densidades de población), etcétera.

Para esta finalidad los diseños de las obras y sistemas más complejos se hacen en varias etapas. La primera etapa denominada de pre-factibilidad, se encarga de analizar el mayor número de soluciones posibles. Es en esta etapa en la cual los organismos competentes decidirán por ejemplo: el emplazamiento de un puerto, el trazado general de una carretera o tomarán la decisión respecto a si construir una vía férrea para transporte de minerales o un minero ducto. Para la toma de decisiones se consideran, entre otros, los siguientes puntos de vista: dificultad de la obra; costo de la obra; impacto ambiental producido por la obra. El estudio de pre-factibilidad involucra un equipo multidisciplinario de técnicos, donde además de ingenieros civiles participan ingenieros eléctricos, mecánicos, geólogos, economistas, sociólogos, ecologistas. Como resultado de esta fase se escogen 2 ó 3 soluciones para detallarlas en la etapa siguiente.

En la siguiente etapa, llamada factibilidad técnico- económica, ya se avanza mucho en los detalles constructivos, en la determinación de los costos, en el crono-grama de construcción y en el flujo de caja necesario para la ejecución de la obra. En esta etapa tienen mucho peso las investigaciones de campo para detectar dificultades específicas relacionadas con la geología de las áreas en las que se intervendrá, y se detallarán los impactos ambientales, incluyendo tanto la parte física como la abiótica y la social. En general es en esta fase que se escoge la solución definitiva, que será detallada en la etapa de diseño definitivo o proyecto ejecutivo.

Viene entonces el trabajo real sobre el terreno: acondicionar éste para que sea capaz de soportar las estructuras que se van a construir sobre él (llegándose en ocasiones a sustituir el terreno por otro de mayor capacidad portante si el existente no cumple las condiciones necesarias), movimientos de tierras (desmontes y terraplenes), construcción de las estructuras (pilotes, zapatas, pilares, estribos, vigas, muros de contención).

Sin embargo, todos estos pasos rara vez se dan de forma fluida ni, mucho menos, competen a un mismo equipo de Ingeniería. Así, a menudo son los ingenieros de la Administración correspondiente los que detectan la necesidad que se tratará de solventar, mientras que en otras ocasiones la obra viene incluida dentro de un plan de actuación político (no siempre con una clara justificación técnica).

Si la obra a acometer es de gran envergadura la Administración no la ejecuta, sino que sus ingenieros elaboran un anteproyecto que es sacado a subasta pública. Entonces son los ingenieros de las diferentes empresas constructoras los que, a partir de las prescripciones técnicas del

anteproyecto, elaboran diferentes alternativas. Las alternativas ofrecidas por las constructoras pueden ser muy distintas al anteproyecto y entre sí, pues cada empresa hace uso de la maquinaria y procedimientos que le son más conocidos, y la Administración elegirá la más barata de las opciones que cumplan las exigencias.

Los ingenieros que lleven a cabo la obra no tienen por qué ser (ni, generalmente, son) los que la hayan diseñado. La empresa constructora puede decidir también sub-contratar diferentes trabajos a otras empresas, con lo que puede llegar a haber a diferentes empresas para una misma obra (una ejecuta los movimientos de tierras, otra las estructuras de hormigón...) cada una con su correspondiente departamento de Ingeniería y su correspondiente equipo de Ingenieros en obra.

Muy a menudo, debido a lo imprevisible del terreno se producen problemas a pie de obra que obligan a realizar modificaciones en el proyecto; en otras ocasiones la Administración puede decidir variar algunas condiciones o exigencias a medida que la obra se desarrolla y se observan problemas o posibilidades que no se habían estudiado o que en el momento en que se elaboró el anteproyecto no se consideraron importantes. Puede ocurrir que una nueva infraestructura obligue a hacer modificaciones o surja la posibilidad de que dos obras diferentes, construidas por empresas diferentes (por supuesto con diferentes equipos de Ingenieros) sean ejecutadas en conjunto.

Todo esto puede dar idea de la gran cantidad de variables que afectan al trabajo de Ingeniería Civil. Por suerte, las obras de gran envergadura son raras, y más frecuentemente el Ingeniero Civil se limita a la supervisión de la obra y a la toma de decisiones concretas en

problemas concretos que no afectan al desarrollo o presupuesto general de la obra. Así, trabajos como la contención de un terreno de características habituales, la colocación de una viga pretensada o la ejecución de un firme, son trabajos rutinarios que no implican cambios significativos en el proyecto.

La Red Nacional de Carreteras es la red vial de Colombia regulada por el Ministerio de Transporte colombiano mediante el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y sus direcciones territoriales (Decreto 1735 de agosto de 20011) y a veces delegadas a empresas privadas por concesión.

El sistema se compone por la Red Primaria (Grandes Autopistas, a cargo de la nación), Red Secundaria (a cargo de departamentos) y Red terciaria (compuesta por carreteras terciarias o caminos interveredales, a cargo de los municipios).

La Red de Carreteras colombiana es de 166.500 km, de los que un 14% está pavimentado, 16.776 son de Red primaria, de los que 13.296 están encargadas al INVÍAS, y 3.380 km están concesionados (Instituto Nacional de Concesiones - INCO); 147.500 km son de Red secundaria y terciaria distribuidos así: 72.761 km encargados a los departamentos, 34.918 km encargados a los municipios, 27.577 al Instituto Nacional de Vías, y 12.251 km a privados. Entretanto, Colombia tiene 1.049 km de vías con calzadas dobles (autovías) hacia el año 2012.4

Según un informe de la Cámara Colombiana de Infraestructura, Colombia tiene 9 km de vías por cada kilómetro cuadrado de área.

La Red Nacional de Carreteras hace parte de la infraestructura de transporte encargada al Gobierno colombiano y cumple la función básica de integración de las mayores zonas de producción y de consumo.⁶

El proyecto de la implementación de una placa huella en la vía de la vereda bellavista, se elaborara como una solución a los efectos ambientales y externos que intensifican el mal estado del terreno por donde pasa la misma. El proceso constructivo de la placa-huella se realiza para vías terciarias, donde se debe tener en cuenta factores hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos.⁷

2.2 Marco conceptual

Ramales: son vías que se desprenden de los Tramos alternos de una ruta que cumple con la función de comunicar municipios y sitios alejados. Se identifican con el dígito de la ruta, las dos letras que identifican el departamento donde está ubicado y en forma ascendente, de sur a norte y de occidente a oriente, iniciándose siempre la numeración en cada departamento y siguiendo el orden en que se derivan.

Tramos: no son mayores 150 kilómetros y su numeración se hará en forma continua del 01 en adelante, de sur a norte en las troncales y de occidente a oriente en las transversales. Los

⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Red_Nacional_de_Carreteras
Red Nacional de carreteras - Wikipedia

⁷ <http://reposory.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12073/1/Trabajo%20de%20grado%20Ing%20Civil%20Proyecto%20la%20Cumbre%20Cajica.pdf>

“Apoyo Técnico a la veeduría del contrato: mantenimiento y mejoramiento de la vía la cumbre en el municipio de Cajicá- Departamento de Cundinamarca”- informe técnico – contraloría - Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería civil - Bogotá D.C, julio 2014.

puntos de iniciación y terminación de cada tramo, deben corresponder en lo posible a sitios o poblaciones de importancia.

Los tramos se identifican con cuatro dígitos, los dos primeros corresponden al número de la ruta y los dos últimos al tramo considerado.

Placa Huella: esta especificación se refiere a la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico reforzado, dispuesto en dos placas separadas por piedra pegada (concreto ciclópeo), de acuerdo con los lineamientos, cotas, secciones y espesores indicados o determinados por el interventor y/o en estas especificaciones.

Filtros: facilitan el drenaje del agua de las aguas infiltradas en la vía para llevarlas a la alcantarilla. Se acostumbra el uso de un material granular uniforme de mayor capacidad filtrante, como piedra cuarta, ductos porosos o perforados, geo textiles o una combinación de algunos de estos componentes.

Alcantarillas: son ductos que permiten el paso del agua de un lado a otro de la vía. Las alcantarillas deben clasificarse principalmente desde el punto de vista de su ubicación. Capacidad (diseño hidráulico) y resistencia (diseño estructural). Se requiere la ayuda de personal calificado para escoger debidamente la alcantarilla de acuerdo con los factores mencionados.

Pavimento: estructura simple o compuesta que tiene una superficie regularmente alisada destinada a la circulación de personas, animales y/o vehículos. Su estructura es una combinación

de cimiento, firme y revestimiento, colocada sobre un terreno de fundación resistente a las cargas, a los agentes climatológicos y a los efectos abrasivos del tránsito.

Material Resistente: Material inerte, resistente a los esfuerzos que se producen en la estructura, generalmente constituido por piedra o constitutivos de ella (piedra partida, arena o polvo de piedra).

Material Ligante: material de liga, que relaciona entre sí a los elementos resistentes proporcionándoles la necesaria extensión. Casi siempre es un constitutivo del suelo, como la arcilla, o un aglutinante por reacción química, como la cal o el CEMENTO; o en su defecto, un material bituminoso. Se le denomina material aglutinante.

Afirmado: Capa compactada de material granular natural ó procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrózales.

2.3 Marco Temporal

Una vez presentado el proyecto a la entidad pública (Alcaldía Municipal de Nilo Cundinamarca), se debe inscribir en el banco Municipal de Proyectos, que conforme al plan de desarrollo Municipal y a la información suministrada por la secretaria de Planeación, este estaría enmarcado en el EJE: Nilo competitivo; SECTOR: Transporte; PROGRAMA: Conectando a la

gente; SUBPROGRAMA: vías terciarias, que para este año 2015 se registraría en SEPPI y luego se gestionarían los recursos ante el instituto de Infraestructura y concesiones de Cundinamarca ICCU, para iniciar el proceso de contratación a comienzos de noviembre que sería de un mes a la adjudicación y su ejecución sería entre el 18 de Enero de 2016 y el 8 de Marzo de 2016. El panorama es alentador porque propende por el desarrollo económico de los grandes y pequeños agricultores y ganaderos de la vereda Bellavista del Municipio de Nilo Cundinamarca; no solo quienes sacan los productos son beneficiados, sino el consumidor final que podrá contar con productos más frescos y a mejores precios.

2.4 Marco legal

Constitución política de Colombia

Art.11.- El derecho a la vida es inviolable.....

Art. 79.-. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.....

Art. 311.- Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la constitución y las leyes.

Art. 342.- La correspondiente ley orgánica reglamentará todo lo relacionado con los procedimientos de elaboración, aprobación y ejecución de los planes de desarrollo y dispondrá los mecanismos apropiados para su armonización y para la sujeción a ellos de los presupuestos oficiales. Determinará, igualmente, la organización y funciones del consejo nacional de planeación y de los consejos territoriales, así como los procedimientos conforme a los cuales se hará efectiva la participación ciudadana en la discusión de los planes de desarrollo, y las modificaciones correspondientes, conforme a lo establecido en la Constitución.

Art. 365.- Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del estado. Es deber del estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.

Art. 366.- El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de la población son finalidades sociales del estado.

- Ley 80 de 1993: Artículo 1°. La presente Ley tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.

- 1150 de 2007: La presente ley tiene por objeto introducir modificaciones en la ley 80 de 1993, así como dictar otras disposiciones generales aplicables a toda contratación con recursos públicos. Sobre la eficiencia y de la transparencia en la escogencia del contratista y las disposiciones generales para la contratación con recursos públicos.

- Ley 1474 de 2011: Por medio de la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.

- Decreto 734 de 2012: Reglamento del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, en el cual se recogen, en un solo cuerpo normativo, las reglas necesarias para el adelantamiento de los procesos contractuales, de los contratos y otros asuntos relacionados con los mismos.

- El Esquema de Ordenamiento territorial EOT del Municipio de Nilo, Acuerdo 19 de 2013.

- Normas técnicas de INVIAS

- Normas técnicas ICCU

- Decreto 2820 de 5 de agosto de 2010 del MAVDT, determina los proyectos que requieren licencia ambiental y las autoridades competentes para otorgarlo.

- El Código de Recursos Naturales, Decreto-Ley 2811 de 1974[2], parte XII, artículos 302 a 304 establece que: La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual. Se determinarán los que merezcan protección. En la realización de las obras, las personas o entidades urbanizadoras, públicas y privadas procurarán mantener la armonía con la estructura general del paisaje.

- Plan de Desarrollo Municipal

- Plan de Acción Municipio de Nilo

3. Metodología

3.1 Diseño Metodológico de la Investigación

La metodología para este proyecto es de diseño descriptivo porque a través de este se pudo describir, analizar e interpretar la situación actual de la zona de estudio en la vereda Bellavista del Municipio de Nilo Cundinamarca y así poder plasmar esta información en la problemática para buscar la alternativa técnicamente más apropiada que es la construcción de Placa Huella en este tramo de la vía, bajo las normas y procedimientos necesarios para la ejecución detallada de cada una de las actividades del presupuesto planteado dentro de los parámetros establecidos.

Para el estudio de este proyecto, se establecen dos aspectos. El trabajo social que va encaminado al apoyo técnico de la veeduría y el seguimiento del proceso constructivo de la obra, que corresponde a la verificación y cumplimiento de todos los aspectos técnicos, legales y ambientales que correspondan. El desarrollo de este proyecto se hace de manera procedimental tomando en cuenta la participación ciudadana en los distintos procesos de ejecución de la obra.

Teniendo en cuenta el enfoque metodológico se realizó una investigación de tipo descriptivo, lo cual muestra las características de la población, situación y área de interés. Se realizó la recolección de datos sobre la base del problema a identificar; el método para dicha recolección se realizó mediante el tipo de muestreo correspondiente a población total.

Los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos), serán procesados con el fin de establecer las situaciones que aquejan a la comunidad del sector; y así se busca establecer la mejor opción de solución a estos inconvenientes.

La zona de influencia del proyecto corresponde en un tramo de la zona rural de la vereda Bellavista del Municipio de Nilo Cundinamarca. Esta comprende varios ramales de vías privadas estrechas, en recebo y otros materiales no consistentes los cuales hacen que la vía tenga un impacto bajo debido a que:

- Los volúmenes vehiculares son bajos.
- No tiene presencia de ruta de buses.
- La capacidad vial no se encuentra afectada.
- Cuenta con un bajo grado de saturación.

Población

Mediante la cual se incluye a las personas que habitan en el área de estudio para la construcción de la placa huella en la vereda Bellavista, que de acuerdo a las fuentes de la secretaria de Planeación Municipal se especifican así:

Género Hombre	68
Género Mujer	107

Tabla 1. Edad

Opción	Edad	Cant.
Edad (años)	0-6	28
Edad (años)	7-14	30
Edad (años)	15-17	35
Edad (años)	18-26	48
Edad (años)	27-59	20
Edad (años)	60 en adelante	10
Grupos Étnicos Afro colombianos		0
Grupos Étnicos Indígenas		0
Población Vulnerable Desplazados		0
Población Vulnerable Discapacitados		2
Población Vulnerable Pobres Extremos		2

Además de la población objetivo que es el usuario final que se ve beneficiado en que los productos que se cultivan en la vereda llegan frescos para el consumo.

Muestra

La representatividad de una muestra es la condición por la cual esta presenta la misma variabilidad que la población de la que procede, para este proyecto se seleccionaran muestras sistemáticas de un patrón de elección.

Herramientas de recolección de información

Se propone emplear una encuesta a la población de la vereda para la obtención de información de la situación actual del estado del tramo de la vía, la percepción de la comunidad frente a la problemática y así obtener datos relevantes para la alternativa de solución.

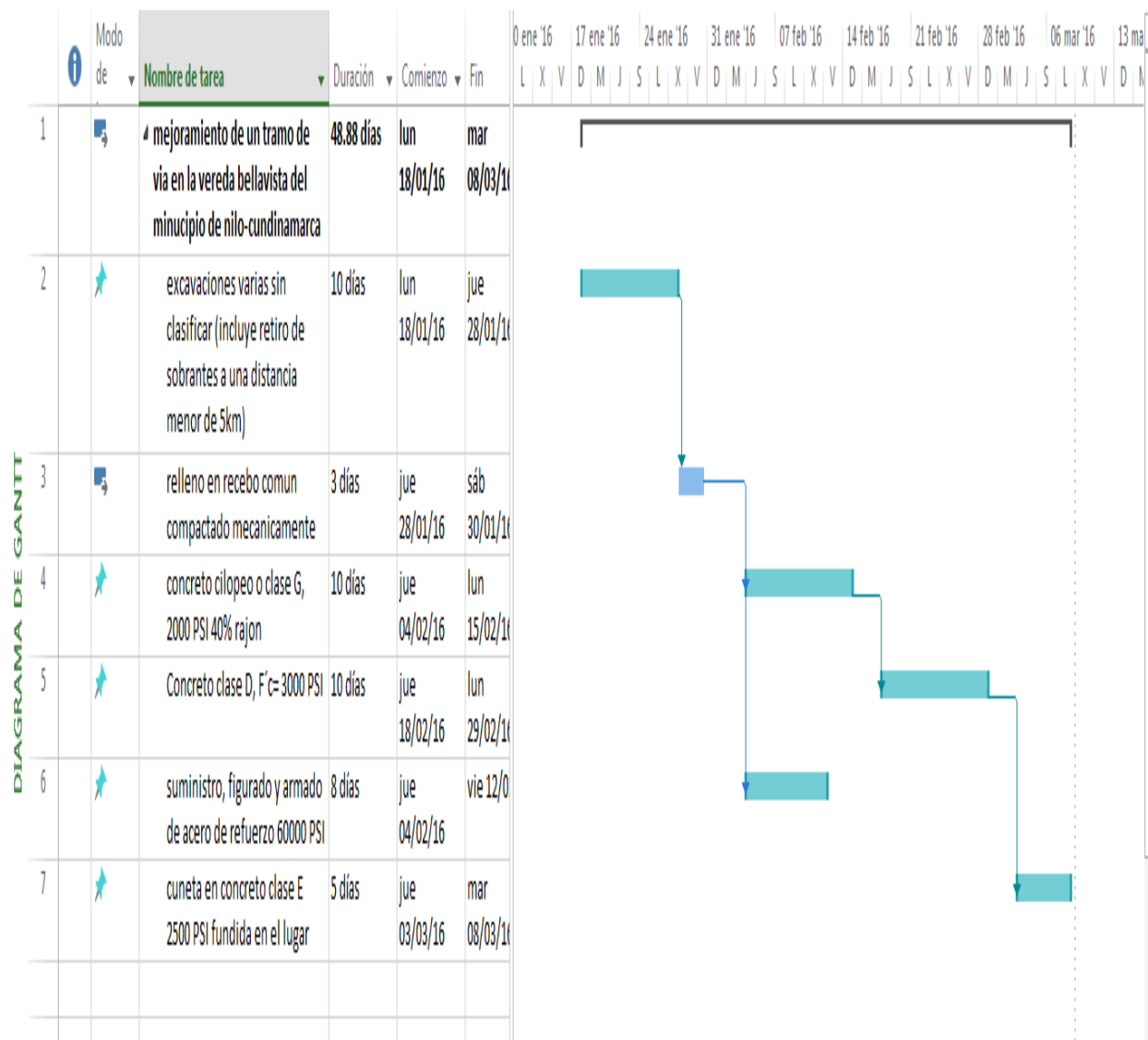
Encuesta

Se plantea un modelo de encuesta para realizar a los habitantes de la vereda, con el fin de obtener la información y analizarla para la obtención de resultados que ayuden a complementar con el proyecto en mención.

Observación Directa

Es la que se pudo observar en el sitio de estudio donde el grupo del proyecto visualizó el estado actual de la vía en el tramo, y a través de ello se pudo concluir que el proyecto de la construcción de placa huella es un proceso económico de gran impacto que generaría progreso y desarrollo a la comunidad del sector.

3.2 Cronograma de Actividades



El proyecto se desarrollara durante un periodo de 49 días calendario, entre el 18 de Enero de 2016 y el 8 de Marzo de 2016.

3.3 Recursos

Recurso humano

- Tutor Académico
- Participantes del proyecto
- Comunidad del sector
- Funcionarios de la Entidad Municipal

Recurso Financiero

Tabla 2. Recurso Financiero

FINANCIACION	VALOR	PORCENTAJE
RECURSOS PROPIOS	\$ 30.000.000	30%
RECURSOS FINANCIADOS	\$ 70.000.000	70%

4. Estudio de Mercado

Este tipo de análisis permite la identificación del mercado específico del producto que se pretende ofrecer, así como la definición de la estrategia de construcción en el mercado. La importancia del Sector en el contexto internacional, nacional y local de acuerdo con el proyecto a realizar, teniendo en cuenta las fuentes de datos que se encuentran disponibles en el DANE, la ANDI, la ANIF y la secretaria de Planeación Municipal de Nilo, por lo que se puede decir de antemano que el sector de la construcción representa para el país un renglón económico que ha tomado una importancia significativa en el desarrollo económico del país en los últimos años.

La Participación en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional e Industrial de la construcción en la economía nacional y local es innegable, por ello se tiene que su participación en el PIB nacional es aproximadamente del 6.5% mientras a que a nivel departamental representa aproximadamente la construcción de obras de ingeniería civil el 9% del PIB de Cundinamarca.

El sector económico debido a las características del proyecto se debe analizar el mercado de materia prima para el desarrollo de la obra, por lo tanto, se analiza la disponibilidad de canteras, cemento gris y acero, como elementos esenciales y de mayor peso económico dentro del presupuesto del proyecto en mención. Por otra parte, en lo respectivo al acero y los demás elementos que conforman la estructura a construir se han mantenido estables los precios en los últimos meses, por ello se espera que durante el tiempo que dure la obra no haya fluctuaciones considerables que encarezcan la materia prima. Según el DANE en noviembre de 2014, la producción de cemento gris en el país alcanzó las 1.020,4 mil toneladas, lo que representó un

incremento de 9,6% con relación al mismo período de 2013. En el último mes se despacharon 978,7 mil toneladas de cemento gris al mercado nacional, lo que significó un aumento de 6,9%.

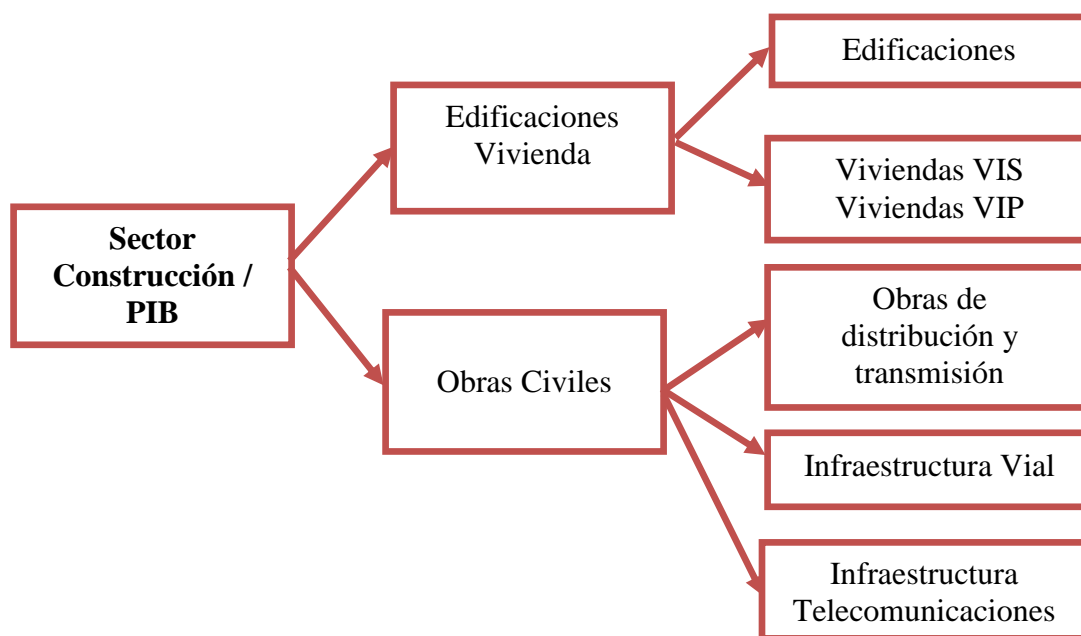
El Empleo que genera la construcción a nivel nacional es representativo, dinamiza la economía del país, de acuerdo con las estadísticas del DANE la construcción es una importante fuente de empleo, superando a la minería y producción energética y de Gas. Para el municipio de Nilo es una buena oportunidad de empleo a sus habitantes a corto plazo en la mano de obra no calificada, así como de profesionales a fines y maestros de construcción que cuenten con la idoneidad para en las actividades de este proyecto.

4.1 Análisis de la Demanda

El Sector Servicios de Ingeniería y Construcción tiene dos subsectores: Edificaciones y Obra Civil. El subsector Edificaciones comprende todas las actividades relacionadas con la construcción residencial, comercial, industrial y hospitalaria. Por su parte, el subsector Obra Civil contempla las actividades relacionadas con la construcción de proyectos de infraestructura destinados al transporte (vías, puentes, túneles, puertos, aeropuertos, ferrocarriles); generación, distribución, transmisión y comercialización de energía eléctrica (hidroeléctricas, termoeléctricas, presas, torres de energía); tratamiento y distribución de agua potable y saneamiento básico (plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales, alcantarillado, sistemas de distribución de agua, canales de riego, manejo de residuos sólidos); Telecomunicaciones (infraestructura para telefonía móvil, fija e internet) y explotación y distribución de hidrocarburos (refinerías, oleoductos, gasoductos). Con respecto a la

infraestructura vial ,la red vial primaria está a cargo de varias entidades dependiendo su importancia como lo son el Instituto Nacional de Vías, la Agencia Nacional de Infraestructura o Concesionario a los departamentos; la red vial secundaria está a cargo de los municipios, departamentos, vías terciarias a cargo del INVIAS.

Figura 1. Composición del sector de la construcción



4.2 Análisis de la oferta

La información necesaria para realizar este análisis puede encontrarse de acuerdo a la comunicación previa, abierta y directa con los posibles proponentes, es fundamental para contextualizar el análisis del sector económico y para comprender la información financiera. Si

la información requerida no está disponible en los sistemas de información, los mismos proveedores pueden ser la fuente de estos datos. Colombia Compra Eficiente recomienda a quien haga la contratación para este tipo de proyectos diseñar e implementar escenarios y procedimientos normativos financieramente efectivos. Aquí se debe tener en cuenta la coordinación y planeación de diferentes actividades para que la obra llegue al usuario final en el tiempo y de forma adecuada.

La estimación de los costos constituye uno de los aspectos centrales del trabajo del de la entidad en el momento de iniciar el proceso contractual, tanto por la importancia de ellos en la determinación de la rentabilidad del proyecto como por la variedad de elementos sujetos a valorización como los desembolsos del proyecto de la cofinanciación. Los costos del proyecto suelen clasificarse en dos grandes categorías costos de inversión y costos de operación. La entidad en este caso el Municipio de Nilo deberá realizar las diferentes cotizaciones y o basarse en los datos históricos de las ofertas para procesos de objetos iguales o similares como muestra representativa que permita visualizar las características del sector.

5. Estudio Técnico

El mejoramiento y mantenimiento de la malla vial rural mediante la construcción de placa huella es una alternativa ideal para mejorar las condiciones de tránsito por las vías rurales del municipio, permitiendo que las comunidades campesinas puedan desplazarse libremente y sin ningún problema, lo cual conlleva a que puedan comercializar sus productos en los mercados regionales y locales, mejorando su calidad de vida y desarrollo. Por lo que se debe contratar para la ejecución del proyecto, un personal idóneo que cuente con la experiencia en la construcción de obras viales, así como con el equipo, la herramienta y el personal para ejecutar la obra con eficiencia, calidad, responsabilidad y cumplimiento.

Una placa huella es un elemento estructural utilizado en las vías terciarias, con el fin de mejorar la superficie de tránsito vehicular en terrenos que presentan mal estado de transitabilidad y requiere un mejoramiento a mediano plazo.

Los trabajos de esta estructura, se recomienda para pendientes mayores de 10%. Las cintas o placas en concreto reforzado, se colocarán en módulos de 3.0 metros y tendrán cada una las siguientes dimensiones: ancho de 0.90 metros, espesor de 0.15 metros y una longitud entre centros de viguetas transversales de 3.0 metros. Entre estas cintas se construirá una placa de concreto clase G, también en un ancho de 0.90 metros, todas las cintas serán arriostradas por unas viguetas reforzadas de 0.15 metros de ancho por 0.25 metros de altura localizadas cada de 3.0 metros, las vigas inicial y final serán de 0.20 metros de ancho por 0.30 metros de altura e irán en todo el ancho hasta la cuneta. Se construirá una placa de sobre ancho en concreto ciclópeo

para rematar en una cuneta que puede ser en V o con bordillo según las exigencias y los anchos de la calzada.

Tabla 3. Especificaciones placa huella

Ancho Total (m)	2,70	Espesor Total (m)	0,30
Ancho dos (2) franjas Concreto Clase D (m)	1,80	Espesor franja Concreto Clase D (m)	0,15
Ancho franja Ciclópeo Central (m)	0,90	Espesor franja Ciclópeo Clase G Central (m)	0,30
Ancho dos (2) franjas Ciclópeo Lateral (m)	1,80	Espesor franja Ciclópeo Clase G Lateral (m)	0,15

Fuente: análisis grupal 2015

5.1 Materiales

Concreto

Para las cintas o huellas, viguetas intermedias, placas de acceso y vigas inicial y final, el concreto será clase D con una resistencia a la compresión de 3.000 PSI; para las cunetas, el concreto será clase E con una resistencia de 2.500 PSI ò “Cuneta de concreto fundida en sitio” y para las placas o franjas centrales y sobre anchos será una placa en concreto ciclópeo clase G, materiales estos que deben cumplir las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - INVIAS.

Hierro

La cinta o huella llevará una armadura o parrilla en hierro de 3/8 de pulgada cada 0.20 metros en ambos sentidos; cuando la pendiente es pronunciada, se reemplazarán 3 de los hierros

longitudinales de 3/8 de pulgada, por 3 de 1/2 pulgada. Las placas de acceso llevarán igualmente hierro de 3/8 de pulgada en ambos sentidos.

En cuanto al hierro de las viguetas intermedias y vigas extremas, se colocará flejes rectangulares cada 0.20 metros y 4 varillas longitudinales, ambos de 3/8 de pulgada.

Cunetas De Concreto Fundidas En El Lugar

Con el fin de evitar la socavación de los lados laterales de las cintas o placa huella, por acción de las aguas lluvias y garantizar la durabilidad de las obras, se ejecutará cunetas revestidas en concreto, siguiendo las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, INVIAS, “Cuneta de concreto fundida en el lugar. Estas cunetas se construirán en V o con bordillo según las exigencias y los anchos de la calzada.

5.2 Ejecución de los trabajos

Acondicionamiento de la Subrasante

Al terreno natural debe estar debidamente conformado así como instalarse el afirmado en un espesor de 0.10 metros el cual se compactará hasta cumplir con la especificación CBR al 95%, en caso que la rasante de la vía posea material de afirmado solo será necesario realizar la actividad de conformación y se procederá a la otra actividad.

Colocación de formaleta y hierro

Una vez realizada las anteriores actividades y en condiciones óptimas de conformación y afirmado, se instalará la formaleta longitudinalmente guardando la separación entre módulos de

3.0 metros, se colocará la armadura en ambos sentidos de las cintas o placas huella, así también el hierro en las viguetas transversales para proceder a fundir.

Construcción de los elementos de concreto

Colocada la armadura respectiva a la placa huella y viguetas transversales, se fundirá en concreto Clase D, comenzando por el extremo inferior de la placa huella y éstas, avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Las placas o franjas centrales y sobre anchos en concreto ciclópeo Clase G, y las cunetas en concreto Clase F ò “Concreto de cuneta fundida en el lugar”, se fundirán a la par o posterior a la fundición de las cintas o placa huella a criterio de conveniencia que tenga el constructor.

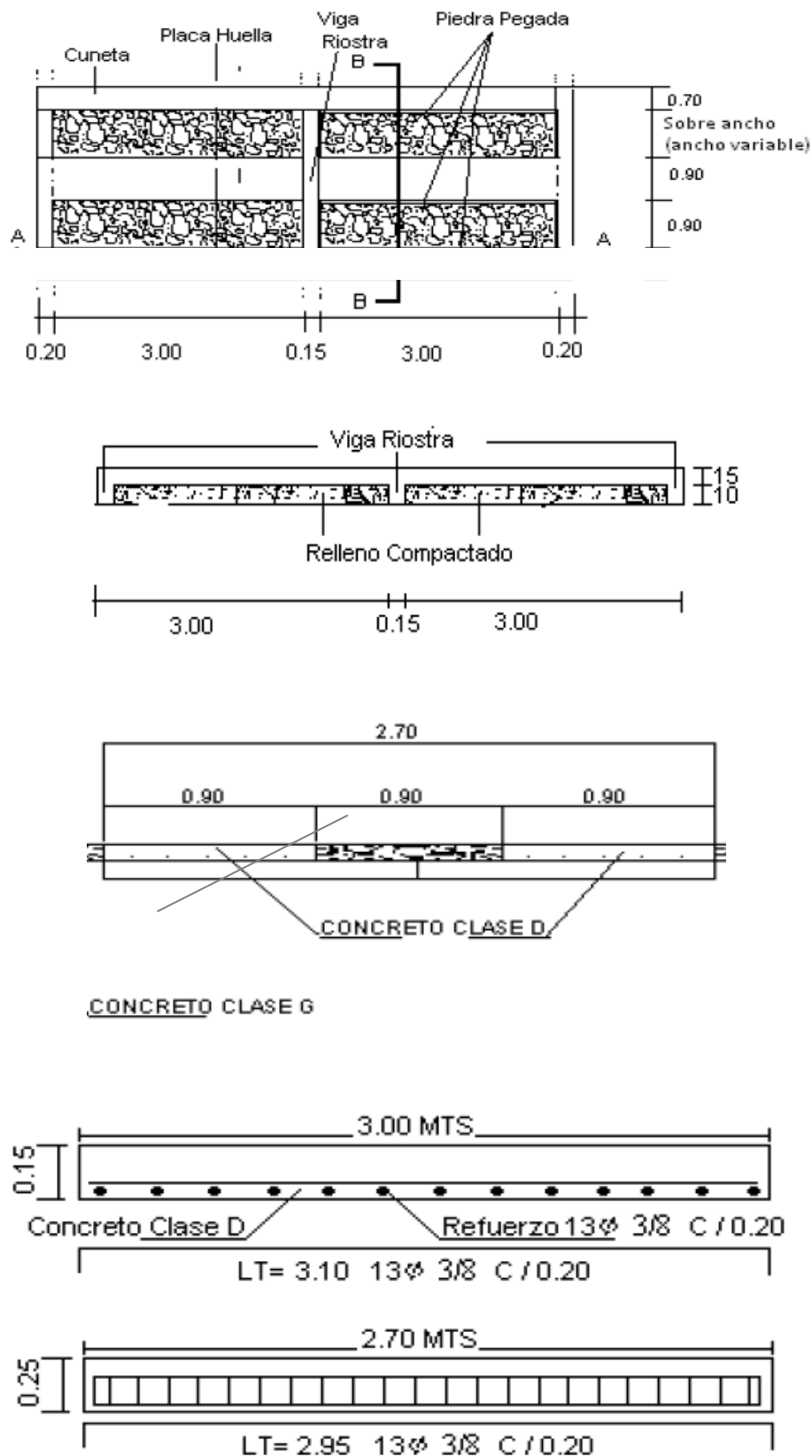
Finalmente se dará terminación total construyendo en los extremos una placa de acceso en todo el ancho de la placa hasta llegar a la cuneta y rematando con una viga de 0.20 metros de ancho por 0.30 metros de altura.

Textura

Se debe dejar un estriado final tipo espina de pescado en la placa de concreto reforzado o el que determine el Interventor, con el fin de proporcionar una buena adherencia de las llantas de los vehículos y de permitir una rápida evacuación del agua que pueda circular sobre la placa huella.

Una vez fundida las placas, se le debe dar protección contra la acción del sol, con algún material o compuesto químico, o con rociado permanente de agua.

Figura 2. Diseño de la placa huella



6. Estudio Organizacional

El estudio de Organización es la aplicación de métodos y técnicas para diseñar estructuras eficaces y racionales, mediante el uso efectivo y económico de los recursos humanos necesarios para el cumplimiento de las funciones de planificación, ejecución y control, propias de cualquier núcleo organizativo, esta estructura organizacional, se hace en miras a alcanzar los objetivos, si se llegase a presentar dificultades en el desempeño diario de las actividades del proyecto al ejecutar la obra. Se monta esta estructura para que se revise la forma del funcionamiento.

Para el estudio Organizacional y legal se debe realizar, igualmente, un informe en cual se recoja cuales son los procedimientos administrativos internos y externos, los requerimientos de espacio, personal y equipos y todos los detalles y valores que ayuden para la evaluación técnica y financiera del proyecto.

Las actividades que se deben tener en la etapa de ejecución como de operación, deben ser controladas por el ente administrativo que garantice la consecución de los objetivos planteados, en este proyecto estarían vigiladas por el ente departamental y municipal.

Figura 3. Organigrama

7. Estudio Financiero

Una vez se apruebe el proyecto planteado se debe iniciar el proceso contractual, para lo cual se debe tener muy en cuenta este aspecto con el fin de establecer los indicadores financieros que servirán como requisitos habilitantes dentro del proceso de selección que por el valor del proyecto sería un proceso de menor cuantía, que adelantará el municipio de Nilo, para ello se debe recurrir a las bases de datos que establecen las tendencias de los indicadores financieros. Como los citados a continuación:

Liquidez: Son las razones financieras que nos facilitan las herramientas de análisis, para establecer el grado de liquidez de una empresa y por ende su capacidad de generar efectivo, para atender en forma oportuna el pago de las obligaciones contraídas.

Endeudamiento: Son las razones financieras que nos permiten establecer el nivel de endeudamiento de la empresa o lo que es igual a establecer la participación de los acreedores sobre los activos de la empresa.

Razón de cobertura de interés: Este indicador es fundamental para un proveedor estar al día con sus obligaciones financieras, particularmente con la obligación de pagar intereses financieros.

Capital de trabajo: considerado como aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar. En este sentido el capital de trabajo es lo que comúnmente conocemos activo corriente.

Con esta información se tiende a realizar los indicadores correspondientes para el sector, bajo los aspectos financieros tendientes en la región.

El grupo del proyecto para la construcción del tramo de vía de la vereda Bellavista, propone el siguiente presupuesto, teniendo en cuenta la parte normativa y la lista de precios ICCU de la gobernación de Cundinamarca, para lo cual se establecen los costos directos del proyecto de construcción del tramo de vía. A partir de los estudios y diseños del proyecto, se realizó el cálculo de las cantidades de obra para la totalidad de la construcción del tramo a intervenir, con el fin de obtener un presupuesto de Costos directos del proyecto, para ello se realizó la estimación de los análisis de precios unitarios (APU), con base en la consulta de precios vigentes del mercado para materiales, equipo y mano de obra, obteniendo el presupuesto que se muestra a continuación:

Tabla 4. Mercado de Materiales

TEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias sin clasificar (Incl. retiro de sobrantes a una distancia menor de 5 km)	M3	168,51	\$ 18.871	\$ 3.179.952
	Concreto ciclópeo clase G, 2000 psi 40% rajón para bases	M3	73,9	\$ 318.000	\$ 23.500.200
	Concreto clase D, f _c =3000 psi (bases)	M3	36,99	\$ 486.389	\$ 17.991.529
	Suministro figurado y armado de acero de refuerzo 60000 PSI	KG	3.873,23	\$ 3.418	\$ 13.238.700
	Cuneta en Concreto Clase E, 2500 psi fundida en el lugar	M3	28,77	\$ 425.729	\$ 12.248.223
	Relleno en recebo común compactado mecánicamente (Para cuneta)	M3	41,4	\$ 94.648	\$ 3.915.469

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 74.074.074,07
ADMINISTRACION 25%	\$ 18.518.518,52
IMPREVISTO 1%	\$ 740.740,74
UTILIDAD 4%	\$ 2.962.962,96
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 22.222.222,22
INTERVENTORIA 5%	\$ 3.703.703,70
VALOR TOTAL	\$ 100.000.000,00

Fuente: análisis grupal 2015

Tabla 5. Excavaciones varias sin clasificar (incluye retiro de sobrantes a una distancia menor de 5 km).

UNIDAD	UN	CANT.	VR. UNIT.	M3	VR. PARC.
MATERIAL					
DERECHO A BOTADERO	M3	1.3	\$ 4,814.00		\$ 6,258.20
					\$ 0.00
					\$ 0.00
					\$ 0.00
				Subtotal	\$ 6,258.20
				Vr. Materiales	\$ 6,258.20
HERRAMIENTA Y EQUIPO	UN	V/UNIT	RENDIM.		VR. PARC.
RETROEXCAVADORA	H	105400.00	20.00		5270
				Vr. Equipo	\$ 5,270.00
MANO DE OBRA	JORNAL	PRESTAC.	JORN.TOTAL		VR. PARC.
OFICIAL (1) AA	45100	220%	\$ 99,220.00		\$ 496.10
AYUDANTE (1) AA	34500	220%	\$ 75,900.00		\$ 379.50
				Vr. Mano de Obra	\$ 875.60
TRANSPORTE	VOL,CANT	M3-KM	TARIFA		VR. PARC.
MATERIAL EXCAVADO	1.3	6.5	\$ 995.00		\$ 6,467.50
				Vr. Transporte	\$ 6,467.50
TOTAL ITEM COSTO DIRECTO					\$ 18,871

Tabla 6. Concreto ciclópeo clase g, 2000 psi 40% rajón para bases concreto ciclópeo clase g, 2000 psi 40% rajón para bases.

UNIDAD EQUIPO	UN	TARIFA	RENDIM	M3 VR. PARC.
FORMALETA	M2	24200	0.80	\$ 19,360.00
HERRAMIENTA MENOR	GL	4736	1.00	\$ 4,736.00
				\$ 0.00
				\$ 0.00
			Subtotal	\$ 24,096.00
MATERIAL EN OBRA	UN	V/UNIT	CANTIDAD	VR. PARC.
CONCRETO 2000 PSI	M3	288650.00	0.60	173190
RAJON	M3	32140.00	0.40	\$ 12,856.00
			Vr. Equipo	\$ 186,046.00
MANO DE OBRA	JORNAL	PRESTAC.	JORN.TOTAL	VR. PARC.
OFICIAL (1) AA	77729.0114	220%	\$ 171,003.83	\$ 38,000.85
AYUDANTE (1) AA	103133	220%	\$ 226,892.60	\$ 56,723.15
			Vr. Mano de Obra	\$ 94,724.00
TRANSPORTE	VOL,CANT	M3-KM	TARIFA	VR. PARC.
TRANSPORTE RAJON	0.4	13.2	\$ 995.00	\$ 13,134.00
			Vr. Transporte	\$ 13,134.00
TOTAL ITEM COSTO DIRECTO				\$ 318,000

Tabla 7. Concreto clase D, f'c= 3000 psi (Bases).

UNIDAD EQUIPO	UN	TARIFA	RENDIM	M3 VR. PARC.
VIBRADOR PARA CONCRETO	D	42195	5.00	\$ 8,439.00
FORMALETA	M2	24200	0.80	\$ 30,250.00
HERRAMIENTA MENOR	GL	4736.6 30	1.00	\$ 4,736.63
				\$ 0.00
			Subtotal	\$ 43,425.63

MATERIAL EN OBRA	UN	V/UNIT	CANTIDAD	VR. PARC.
CONCRETO 3000 PSI	M3	340476.00	1.01	343880.76
ADITIVOS	LT	14500.00	0.30	\$ 4,350.00
			Vr. Equipo	\$ 348,230.76

MANO DE OBRA	JORNAL	PRESTAC.	JORN.TOTAL	VR. PARC.
OFICIAL (3) AA	116610	220%	171,042.67	\$ 38,009.48
AYUDANTE (6) AA	154500	220%	226,892.60	\$ 56,723.15
			Vr. Mano de Obra	\$ 94,732.63

TRANSPORTE	VOL,CANT	M3-KM	TARIFA	VR. PARC.
				Vr. Transporte

TOTAL ITEM COSTO DIRECTO				\$ 486,389.02
---------------------------------	--	--	--	---------------

Tabla 8. Suministro figurado y armado de acero de refuerzo 60000 PSI

UNIDAD EQUIPO	UN	TARIFA	RENDIM	kg VR. PARC.
HERRAMIENTA MENOR	1	22.230	1.00	\$ 22.23
				\$ 0.00
			Subtotal	\$ 22.23
MATERIAL EN OBRA	UN	V/UNIT	CANTIDAD	VR. PARC.
ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	2596.00	1.05	2725.8
ALAMBRE NEGRO N° 18	KG	3086.00	0.03	\$ 92.58
SEGUETA	UN	2608.00	\$ 0.05	\$ 130.40
			Vr. Equipo	\$ 2,948.78
MANO DE OBRA	JORNAL	PRESTAC.	JORN.TOTAL	VR. PARC.
OFICIAL (1) AA	65000	220%	143,000.00	\$ 446.88
			Vr. Mano de Obra	\$ 446.88
TRANSPORTE	VOL,CANT	M3-KM	TARIFA	VR. PARC.
			Vr. Transporte	
TOTAL ITEM COSTO DIRECTO				\$ 3,418

Tabla 9. Cuneta de concreto clase e, 2500 psi fundida en el lugar.

UNIDAD EQUIPO	UN	TARIFA	RENDIM	M3 VR. PARC.
HERRAMIENTA MENOR	GL	1420.0 6	1.00	\$ 1,420.06
FORMALETA CUNETA	ML	3300.00	0.50	\$ 6,600.00
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA (RANA)	D	38800.00	4.00	\$ 9,700.00
			Subtotal	\$ 17,720.06
MATERIAL EN OBRA	UN	V/UNIT	CANTIDAD	VR. PARC.
CONCRETO 2500 PSI	M3	326078.00	1.03	335860.34
MATERIAL DE AFIRMADO	M3	15680.00	0.80	\$ 12,544.00
ASFALTO TIPO 190/220 200 KG	KG	2714.00	0.05	\$ 135.70
			Vr. Equipo	\$ 348,540.04
MANO DE OBRA	JORNAL	PRESTAC.	JORN.TOTAL	VR. PARC.
OFICIAL (1) AA	45873	220%	100,920.60	\$ 9,174.60
AYUDANTE (4) AA	120133	220%	\$ 264,292.60	\$ 24,026.60
			Vr. Mano de Obra	\$ 33,201.20
TRANSPORTE	VOL,CANT	M3-KM	TARIFA	VR. PARC.
TRANSPORTE DE AFIRMADO	0.8	26.4	\$ 995.00	\$ 26,268.00
			Vr. Transporte	
TOTAL ITEM COSTO DIRECTO				\$ 425,729

Tabla 10. Relleno en recebo común compactado mecánicamente.

UNIDAD EQUIPO	UN	TARIFA	RENDIM	M3 VR. PARC.
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA (RANA)	D	34800.00	16.70	\$ 2,083.83
			Subtotal	\$ 2,083.83
MATERIAL EN OBRA	UN	V/UNIT	CANTIDAD	VR. PARC.
RECEBO COMUN	M3	21010.00	1.30	27,313.00
			Sub total	\$ 27,313.00
MANO DE OBRA	JORNAL	PRESTAC.	JORN.TOTAL	VR. PARC.
AYUDANTE (4) AA	140000	220%	\$ 308,000.00	\$ 15,400.00
			Vr. Mano de Obra	\$ 15,400.00
TRANSPORTE	VOL,CANT	M3-KM	TARIFA	VR. PARC.
TRANSPORTE DE RCEBO	1.3	42.9	\$ 1,162.00	\$ 49,849.80
			Vr. Transporte	\$ 49,849.80
TOTAL ITEM COSTO DIRECTO				\$ 94,647

8. Impacto Ambiental

Un estudio ambiental es un conjunto de análisis técnico - científico y sistemático que se interrelacionan, cuyo objetivo principal es identificar los impactos positivos y/o negativos que se puedan producir sobre el medio ambiente. De ahí que la información en sitio debe establecer las medidas para mitigar si es necesario y proponer sistemas de reducción y eliminación de los impactos en el entorno.

Los proyectos, obras o actividades considerados por el legislador de utilidad pública e interés social cuya ejecución corresponda a la Nación, podrán ser adelantados por esta en todo el territorio nacional, de manera directa o indirecta a través de cualquier modalidad contractual, previa la expedición de la respectiva licencia o del correspondiente instrumento administrativo de manejo y control ambiental por parte de la autoridad ambiental correspondiente. Para que la gestión sea integral deben ejecutarse acciones que permitan obtener beneficios tanto en el aspecto productivo (orientadas a aprovechar los recursos naturales para asistir al crecimiento económico), como en el aspecto ambiental (orientado a manejarlos buscando una sustentabilidad).

Cabe resaltar que en la ejecución del proyecto, se debe exigir a los proveedores calidad en los productos utilizados, con el fin de determinar el impacto ambiental que ocasionaría la construcción de las placas huellas, en lo que se refiere al transporte de la materia prima como en el proceso de fundida del concreto.

Una vez que el tramo de vía que se pretende intervenir existe, el nivel del impacto ambiental es bajo y no relevante, por lo que no requiere permisos ambientales ya que no se causara impacto negativo a la Fauna ni a la flora, sencillamente se hará un mejoramiento paisajístico en la zona.

9. Análisis e interpretación de Resultados

El objetivo de presentar los resultados que se obtengan mediante la aplicación de las encuestas, entrevistas a los involucrados y observación directa en el lugar de ejecución del proyecto de futuro desarrollo, es con el ánimo de tener el conocimiento de las realidades percibidas por los habitantes de la zona y del sector específicamente, y así poder discriminar cada componente de la problemática y establecer las relaciones frente a la viabilidad propuesta que es la construcción de ese tramo de vía en placa huella.

Previo al comienzo de exposición de los resultados generados durante el tiempo de estudio, recolección de información y demás actividades que sean necesarias para concluir el trabajo, se explica la forma en la cual se expondrán los resultados.

El número de criterios aplicados puede variar de un estudio a otro, según los recursos (humanos, materiales, tiempo) y otras limitaciones del estudio. Sin embargo, los siguientes criterios claves constituyen los requisitos mínimos que deben cumplirse para establecer la confiabilidad y calidad de la información.

Con los resultados obtenidos, se realizará la respectiva tabulación y o cuadros estadísticos según el análisis de la muestra y la información recolectada. Con el fin de obtener las causas y los efectos del problema que aqueja a la comunidad del sector de la vereda Bellavista, por no contar con una vía mejorada en el tramo objeto de estudio.

Este análisis sería dinámico mediante el procedimiento de integración de respuestas para llegar a la interpretación dinámica de la situación actual y determinar el grado de influencia que tiene cada uno de los factores que generan el problema.

10. Conclusiones

- Se recomienda que siempre se utilicen los implementos de seguridad industrial, aunque las obras se realicen en sectores rurales alejados del casco urbano donde la supervisión es mínima, esto garantizará el bienestar del recurso humano evitando posibles accidentes.

- Se debe realizar el seguimiento periódico a la ejecución de la obra, facilitando un control óptimo, dando oportunidad a sugerencias que permitan corregir fallas durante la ejecución del proyecto.

- Se concluye que la construcción de la placa huella, es el tipo de mejoramiento idóneo para el tramo del sector de la vereda, porque presenta una alta pendiente.

- El impacto social será positivo frente a las necesidades de la población de esta zona y sus alrededores, facilitando el acceso de vehículos, transporte de carga y demás elementos de suma prioridad para la población.

Referencias Bibliográficas

DANE. (2009). *Metodología Índices de Precios al Consumidor*. Bogotá: Dane.

DANE. (2013). Índices de Precios al Consumidor. *Índices de Precios al Consumidor*.

DANE. (2013). PRODUCTO INTERNO BRUTO TRIMESTRAL POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA.

Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, cuadro 2.

INVIAS. (2007). *Red Nacional de Carreteras*. Bogotá : INCOPLAN S.A.

Jiménez, M. (1989). Vías de comunicación desde el virreinato hasta la aparición de la navegación a vapor por el Magdalena. *Historia Crítica*, 118-125.

SECOP. (2013). www.contratos.gov.co. Obtenido de

<https://www.contratos.gov.co/consultas/resultadoListadoProcesos.jsp#>.

Manual Diseño Geométrico de Vías. (2008). INVIAS. Recuperado el 13 de Agosto de 2013, de

<http://www.invias.gov.co>.

SECOP: www.colombiacompra.gov.co

Cartilla de codificación de bienes y servicios de acuerdo con el código estándar de productos y servicios de Naciones Unidas (UNSPSC).

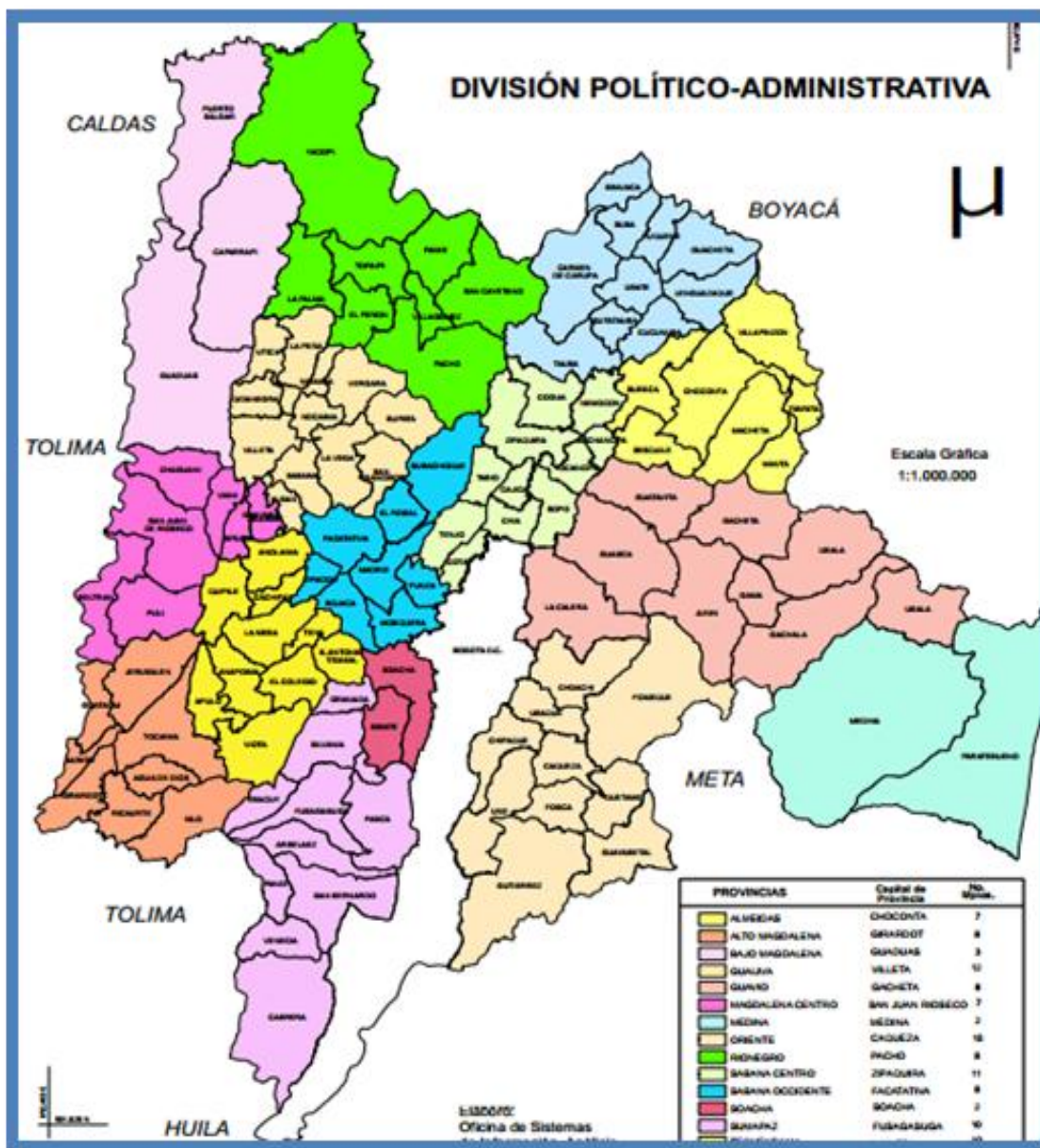
SIREM (información financiera; para el uso de esta herramienta revise el manual del usuario):

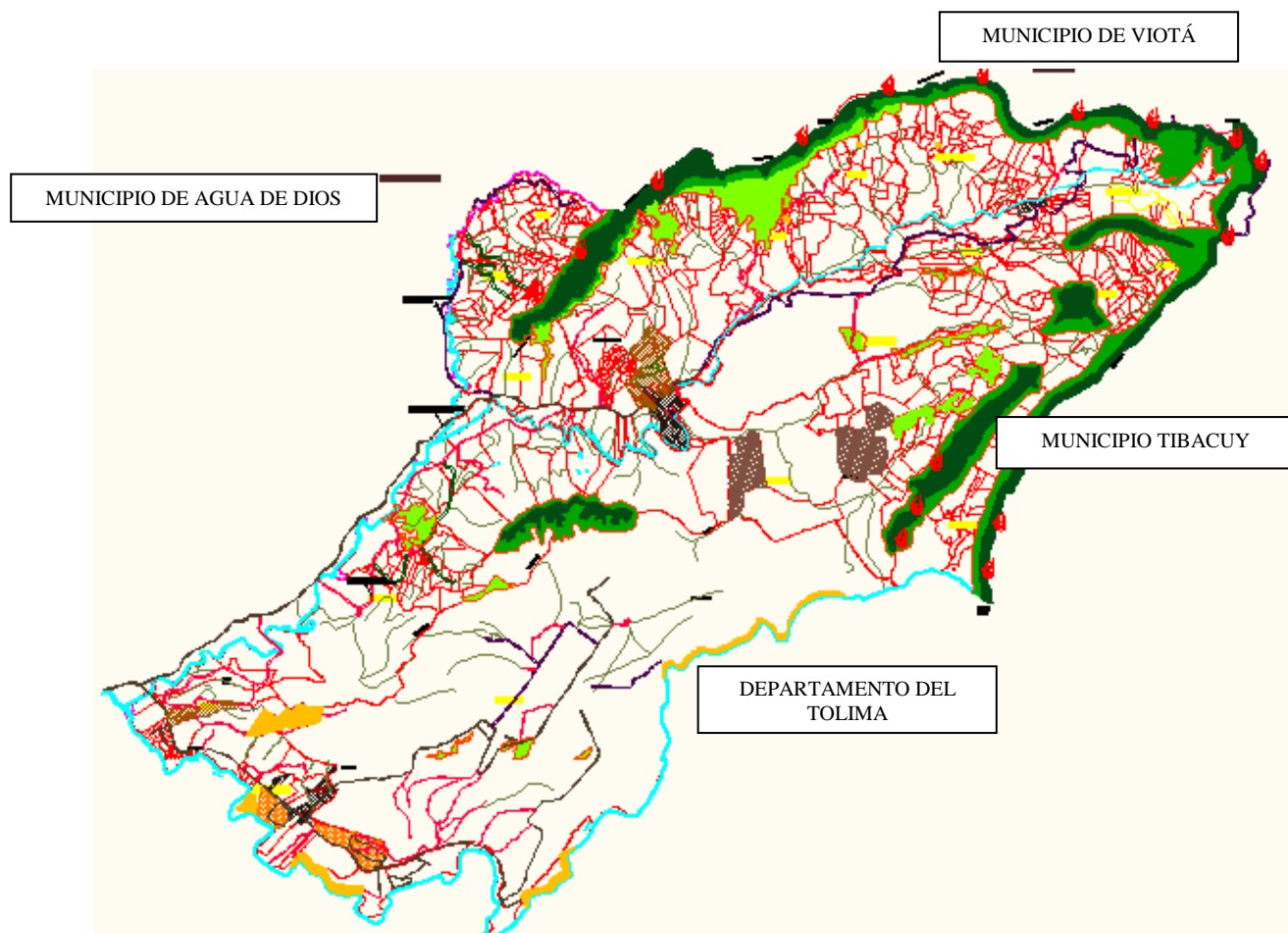
www.supersociedades.gov.co

Ministerio del Medio Ambiente: www.minambiente.gov.co

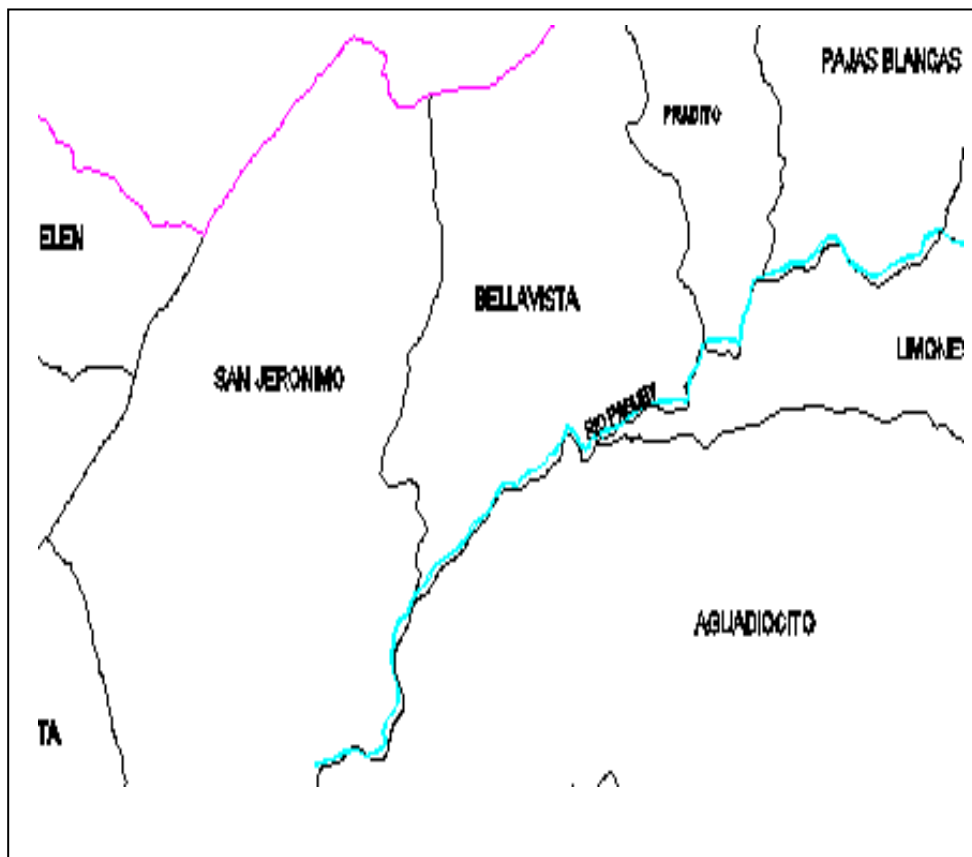
Anexos

Anexo A. Mapa de ubicación Departamento de Cundinamarca



Anexo B. Mapa de ubicación Municipio de Nilo - Cundinamarca**MUNICIPIO DE NILO CUNDINAMARCA**

Anexo C. Mapa de Ubicación Vereda Bellavista



Anexo D. Formato de Encuesta**ENCUESTA PLANTEADA**

Nombre: _____ Fecha: _____

Vereda: _____ Municipio: _____

1. Cree usted que el mal estado de la vía, provoca una mala imagen en la vereda?

Mucho: _____ Poco: _____ Nada: _____

2. En el último año se le ha dado el mantenimiento necesario a la vía?

Mucho: _____ Poco: _____ Nada: _____

3. Que parte del vehículo sufre mayor daño por el mal estado de la vía?

Amortiguadores: _____ Llantas: _____ Tren delantero: _____ Resortes: _____

4. El deterioro de la vía lo ha llevado a accidentes de tránsito?

Mucho: _____ Poco: _____ Nada: _____

5. Qué tipo de malestar les provoca transitar por las vías en mal estado?

Dificultad al respirar: _____ Dolor de cabeza: _____