

**PRÁCTICA EMPRESARIAL GOBERNACIÓN DE SANTANDER
SECRETARÍA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA
GRUPO DE MANTENIMIENTO VIAL**

**OSCAR JAVIER CHAPARRO PÉREZ
FLORENTINO TORRES OSMA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2004

**PRÁCTICA EMPRESARIAL GOBERNACIÓN DE SANTANDER
SECRETARÍA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA
GRUPO DE MANTENIMIENTO VIAL**

**OSCAR JAVIER CHAPARRO PÉREZ
FLORENTINO TORRES OSMA**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director
GERMAN GARCÍA VERA
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2004**

A DIOS
Y A LA VIRGEN MARÍA,
Por darme salud y sabiduría.

A MIS PADRES,
José Antonio y María Cecilia,
*Por su incondicional apoyo,
Amor y motivación en todo momento.*

A MI HERMANO,
Juan José,
Por su compañía y apoyo continuos.

A MIS AMIGOS,
A quienes agradezco su colaboración

Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS,
Que me prestaron su ayuda y colaboración.

Oscar Chaparro

A DIOS,
*por darme la voluntad, sabiduría
y la constancia para lograr mis metas.*

A MI FAMILIA,
*por darme su apoyo en todo momento,
en especial a la amiga incondicional MI MADRE.*

A MI HIJA,
*Quien es la motivación diaria para salir adelante
Y proponerme nuevas metas.*

A MIS AMIGOS,
*Todos y cada uno de aquellos,
que me prestaron su ayuda.*

Florentino Torres

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

- Ingeniero Germán García Vera, Director de la Escuela de Ingeniería Civil y Director de Proyecto por su orientación y colaboración en la realización de la práctica empresarial.
- La Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander por brindarnos la oportunidad de hacer nuestro trabajo de grado en la modalidad de Práctica Empresarial la cual nos prepara hacia la vida profesional.
- La Ingeniera Liliana Escobar Sánchez, Profesional Universitario de la Secretaría de Transporte e Infraestructura y demás funcionarios de la Gobernación de Santander por su colaboración y apoyo durante el desarrollo de esta práctica.
- Ingeniero Héctor Aquiles García, Profesional Universitario de la Secretaría de Transporte e Infraestructura por su orientación y colaboración en la realización de la práctica empresarial.
- Todas aquellas personas y entidades que brindaron su apoyo para la consecución de esta meta.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
1. PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA	4
1.1 CATEGORÍAS ESTRATÉGICAS DEL PROCESO DE PLANEACIÓN: PLANES, PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS Y PROYECTOS	4
1.2 DEFINICIÓN DE PROYECTO	5
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS	6
1.4 TIPOS DE PROYECTOS	6
1.5 CICLO DE FORMULACIÓN DE LOS PROYECTOS	7
1.6 EL SISTEMA NACIONAL DE COFINANCIACIÓN	10
1.7 REQUISITOS DE LOS PROYECTOS PARA ACCEDER A LOS RECURSOS DEL FONDO NACIONAL DE REGALÍAS	11
1.8 PROYECTOS QUE PUEDEN SER PRESENTADOS AL BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN DEPARTAMENTAL	13

2. METODOLOGÍAS DEL BANCO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN NACIONAL (BPIN)	15
2.1 METODOLOGÍA GENERAL DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS AL BPIN: 001A	17
2.1.1 Identificación del proyecto	17
2.1.2 Preparación y evaluación del proyecto	20
2.1.3 Financiamiento y sostenibilidad del proyecto	24
2.2 FORMULACIÓN DE PROYECTOS VIALES	25
2.2.1 Metodología No 023	25
2.2.2 Metodología No 024	26
2.2.3 Metodología No 025	28
2.2.4 Metodología No 026	28
2.2.5 Metodología No 001	28
2.3 FORMULACIÓN DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VIA LIMONAL – FALTRIQUERA (K4+00 AL K4+700) – METODOLOGÍA 023	30
2.4 FORMULACIÓN DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VIA TRES ESQUINAS - PUNTA DE LA MESA Y PAVIMENTACIÓN DEL K7+00 AL K9+500 – METODOLOGÍA 025	39

2.5 ACTUALIZACIÓN DE PROYECTOS DEL BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN DEPARTAMENTAL	48
2.5.1 Actualización del proyecto: mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja-San Vicente- Zapatoca- Metodología 023	50
2.6 TIEMPO MÁXIMO DE DURACIÓN EN EL TRÁMITE INTERNO DE UN PROYECTO	56
3. SUPERVISIÓN DE CONTRATOS DE OBRA DE INFRAESTRUCTURA	58
3.1 OBJETIVOS DE LA SUPERVISIÓN	58
3.2 NORMAS APLICABLES	58
3.3 NATURALEZA	59
3.4 FUNCIONES DE LOS SUPERVISORES	59
3.5 FORMATOS DE SUPERVISIÓN DE OBRA	60
4. IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	65
4.1 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	65
4.2 EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ARCVIEW	71
4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ARCVIEW EN LA RED VIAL SECUNDARIA	80

4.3.1 Alcances del SIG	80
4.3.2 Identificación de Usuarios	81
4.3.3 Diseño conceptual	82
4.3.4 Diseño Lógico	86
4.3.5 Modelo Físico	87
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFIA	94

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Visitas de obra.	97
ANEXO B. Análisis de precios unitarios del proyecto: Mantenimiento periódico de la vía Limonal – Faltriquera (K4+00 al k4+700)	101

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Formatos para informes de supervisión de obra	60
Figura 2. Modelo de sistema de información geográfico y flujo de información	69
Figura 3. Ventana de proyecto en ArcView sin asignación de un nuevo nombre	72
Figura 4. Barra de herramientas principal de ArcView	73
Figura 5. Ventana de proyecto en ArcView	76
Figura 6. Objeto View y sus respectivos themes	77
Figura 7. Objeto chart – SIG ArcView	78
Figura 8. Vista de extensiones – SIG ArcView	80
Figura 9. Vista con los temas a consultar	88
Figura 10. Datos alfanuméricos de la vía consultada	89
Figura 11. Ventana de consulta	90
Figura 12. Ventana de ArcView con tabla de registros	90
Figura 13. Recuadro con la imagen propia de la vía o cantera	91

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tipología de los proyectos de inversión pública	6
Cuadro 2. Ciclo de vida de los proyectos	7
Cuadro 3. Metodologías del BPIN	16
Cuadro 4. Características técnicas la vía Limonal-Faltriquera (k4+00 al k4+700)	37
Cuadro 5. Precios básicos del proyecto: mantenimiento periódico de la vía Limonal-Faltriquera (K4+00 al k4+700)	38
Cuadro 6. Presupuesto y cantidades de obra del proyecto: Mantenimiento periódico de la vía Limonal-Faltriquera (k4+00 al k4+700)	38
Cuadro 7. Características actuales de la vía Tres esquinas – Punta de la mesa	43
Cuadro 8. Características técnicas de la vía Tres esquinas – Punta de la mesa una vez sea ejecutado el proyecto	44
Cuadro 9. Precios básicos del proyecto: mejoramiento de la vía Tres esquinas - Punta de la mesa y pavimentación del K7+00 al k9+500	45
Cuadro 10. Presupuesto y cantidades de obra del proyecto: Mejoramiento de la vía Tres esquinas - Punta de la mesa y pavimentación del k7+00 al k9+500	47
Cuadro 11. Características técnicas del proyecto: mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja- San Vicente-Zapatota	54
Cuadro 12. Lista de precios básicos del proyecto: mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja-San Vicente-Zapatota	55

Cuadro 13. Presupuesto y cantidades de obra del proyecto: Mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja- San Vicente – Zapatota	55
Cuadro 14. Tiempo máximo de duración en el trámite interno de un proyecto	56
Cuadro 15. Entidades y atributos del proyecto de aplicación SIG Arcview	82
Cuadro 16. Nomenclatura utilizada en la base de datos de la red vial departamental	84
Cuadro 17. Nomenclatura utilizada en la base de datos de canteras	86

GLOSARIO

Cantera: se entiende por Cantera el sistema de explotación a cielo abierto para extraer de él rocas o minerales disgregados utilizados como materiales de construcción.

Cunetas: canales que se adosan a los lados de la corona de la vía y paralelamente al eje longitudinal de la misma. El objetivo de esta estructura es la recibir el agua superficial proveniente del talud y de la superficie de rodamiento.

Imprimación: consiste en aplicar un ligante asfáltico sobre una superficie no bituminosa, con el objeto de prepararla para recibir cualquier otro tratamiento asfáltico.

Vía departamental secundaria: carretera de interés principalmente regional que sirve de alimentadoras de la red primaria.

Vía nacional primaria: constituida por carreteras de cubrimiento nacional en las cuales se espera grandes volúmenes de carga y velocidades apreciables.

Vía vecinal o veredal (terciaria): carretera de penetración de carácter local tales como los caminos vecinales y algunas vías múltiples.

Zanjas de coronación: son zanjas excavadas en el terreno natural, que se localizan en la parte superior de los taludes de los cortes, con la finalidad de interceptar el agua superficial que escurre ladera abajo.

RESUMEN

TITULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL SECRETARÍA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DEPARTAMENTAL. *

AUTORES: OSCAR JAVIER CHAPARRO PÉREZ **
FLORENTINO TORRES OSMA **

PALABRAS CLAVES: Santander, formulación, metodología, red vial secundaria, canteras, SIG.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo presenta un informe de las actividades desarrolladas en la Secretaría de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander, entre las cuales se encuentra la formulación de proyectos de inversión pública que utiliza el recurso humano y conocimiento técnico para dar solución a la problemática de la comunidad. En la formulación de proyectos se realiza un resumen de las componentes que hacen parte de un proyecto así como la metodología a utilizar según la problemática. También se describe el proceso de actualización de este tipo de proyectos para los cuales existe una serie de requisitos.

Se realizaron consultas a los diferentes contratos de obra para red vial secundaria archivados en la dependencia del Grupo de Mantenimiento Vial, lugar donde se desarrolla la práctica, a los cuales se les extrajo la información con el objetivo de conformar una base de datos. Adicionalmente se consultó el mapa actual de la red vial de Departamento y el inventario de fuentes de materiales existente en la Secretaría de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander.

La información recopilada se presenta en formato digital y para permitir su consulta de manera sencilla, rápida y eficaz se utiliza un Sistema de Información Geográfica (SIG), que tiene la propiedad de ser actualizado permanentemente. Esta es una herramienta importante para el desarrollo de la red vial del Departamento de Santander.

* Proyecto de Grado Modalidad Práctica Empresarial

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil, Ingeniero Civil Germán García Vera.

SUMMARY

TITLE: ENTREPRENEURIAL PRACTICE SECRETARY OF TRANSPORT AND DEPARTAMENTAL INFRAESTRUCTURE

RESPONSIBLES: OSCAR JAVIER CHAPARRO PÉREZ **
FLORENTINO TORRES OSMA **

KEY WORDS: Santander, formulation, methodology, secondary vial net, quarries, SIG.

DESCRIPTION

The present work presents a report of the activities developed at Secretary the Transport and Infrastructure of the Santander Government, among these activities, the formulation of public investment projects that use both the human resource and the technical knowledge in order to give solution to problems of the community. In the formulation of project it is presented a summary of the components that take part of a project and so the methodology to be used according to the problematic. Also, it is described the process of bringing up to date this kind of projects for which it exists some conditions.

Different contracts of buildings construction for secondary route net were consulted they were filed in the group of vial maintenance, this is the place where the practice took place and where it was get the information with the purpose of creating a database. Furthermore, it was consulted the route net map of the Department and the materials that exist in the Secretary the Transport and Infrastructure of the Santander Government.

The information compiled is presented in digital format to permit an easy quickly and effective consult it is used a System of Geographic Information (SIG) which may be brought to date constantly. This is and important tool for the development of the vial net of Santander.

* Kind of project. Entrepreneurial Practice.

** Faculty of Physic – Mechanical Engineering, Civil Engineering School, Civil Engineer Germán García Vera.

INTRODUCCIÓN

La función del Estado en lo correspondiente a la planeación, requiere de una búsqueda constante de recursos para mantener la infraestructura vial acompañada de un sistema de monitoreo del estado de la infraestructura de transporte a cargo del Departamento, que permita actualizar permanentemente el inventario de necesidades de dicha infraestructura y eleve el nivel de eficiencia y eficacia de los proyectos de inversión, para lo cual debe acudir a otros recursos presentes a nivel departamental.

Es así como uno de los principales objetivos del Gobierno Departamental es la implementación de mecanismos de financiación óptimos para la ejecución de obras de construcción y/o conservación de la Infraestructura de Transporte. Dicha implementación se viene reflejando en el mejoramiento y mantenimiento de vías de comunicación terrestre, puentes y conservación de cuencas hidrográficas, fauna y flora.

En consecuencia la Secretaría de Transporte e Infraestructura tiene como misión fomentar y coordinar actividades con los municipios y el Gobierno Nacional para la conservación y construcción de la infraestructura vial departamental. De la misma manera fortalecer la capacidad de operación y mantenimiento de las entidades administradoras de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo de los municipios del Departamento mediante la coordinación de esfuerzos con entidades públicas y privadas del orden municipal, nacional e internacional orientados al cumplimiento de los deberes del estado proporcionando a los habitantes del Departamento de Santander el derecho a una mejor calidad de vida.

El producto que presentamos como aporte de la práctica empresarial desarrollada en la Secretaría de Transporte e Infraestructura es implementar un sistema de información que permita conocer el espacio geográfico en el que se desarrollan los proyectos tanto de construcción como de mantenimiento, zonas de influencia, relación con otros proyectos y monitoreo del estado físico de la infraestructura departamental como base para la planificación de futuras inversiones, tanto para el propio sector como para cualquier otro estamento del Departamento y el público en general. Además de la cuantificación y caracterización de las fuentes de materiales de construcción usadas en el mantenimiento y construcción de vías.

El proyecto realizado se desarrolló en dos fases a saber: como primera instancia se realizaron trabajos previos donde se recopiló la información existente y se hizo un inventario de las obras ejecutadas en el periodo Enero de 2001 a Diciembre de 2003; a esta información se le adicionó el inventario de fuentes de material recopilado de un proyecto anterior basado en los listados de mineros, proporcionados por Minercol y por la Corporación Autónoma de Santander CAS.

En la segunda fase se creó una base de datos implementada en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite un método de consulta fácil y rápido, para que sea utilizado como un medio confiable por parte de los funcionarios de la Secretaria de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander en los proyectos de pavimentación, mejoramiento y mantenimiento de las vías terrestres del Departamento y por la Universidad Industrial de Santander en actividades académicas y de investigación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Diligenciar y prestar apoyo a la Secretaría de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander en la elaboración y formulación de proyectos que maneje el Grupo de Mantenimiento Vial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil en beneficio de los programas viales que adelanta la Gobernación de Santander a través de la Secretaría de Transporte e Infraestructura.
- Desarrollar información sobre la ejecución de obras viales de orden departamental, haciendo énfasis en la gestión y resultados obtenidos por la secretaría de Transporte e Infraestructura.
- Identificar y plantear soluciones a los problemas relacionados con la Ingeniería Civil presentes en la elaboración y formulación de proyectos viales ejecutados por el Grupo de Mantenimiento Vial.
- Elaborar un aporte técnico social relacionado con las actividades desarrolladas durante la práctica empresarial.

1. PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

1.1 CATEGORÍAS ESTRATÉGICAS DEL PROCESO DE PLANEACIÓN: PLANES, PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS Y PROYECTOS

Para una mayor efectividad de la programación y ejecución de las estrategias y acciones de solución a los problemas del desarrollo, el proceso de planificación y su posterior ejecución deben desarrollarse en diferentes instancias jerarquizadas por niveles de responsabilidad y alcance.

Los planes de desarrollo constituyen una categoría superior, a partir de la cual se desprenden las unidades de gestión, a través de las cuales se dará gestión a problemas específicos de la población. Las unidades de gestión son los programas, subprogramas y proyectos, que por su carácter de medios de acción, subordinan sus objetivos y estrategias a los objetivos y estrategias establecidos en el Plan de Desarrollo.

Los planes de desarrollo comprenden el análisis de la problemática económica, social y ambiental – a nivel nacional-, departamental o municipal- a partir de la cual se definen una estrategia de solución a seguir a mediano y largo plazo. La estrategia incluye la definición de los objetivos y metas del plan, de las políticas generales y sectoriales; de los principales programas de gobierno; y del plan de inversiones para el periodo analizado.

El programa es la estrategia de acción cuyas directrices determinan los medios que articulados gerencialmente permiten dar una solución integral a los problemas. El objetivo general de un programa, que por definición debe

tener carácter multisectorial, generalmente corresponde a uno de los objetivos establecidos por el plan de desarrollo. A partir del objetivo general, se definen los objetivos específicos, las metas, los tipos de proyectos y el plan de inversiones del programa.

El subprograma es la desagregación de un programa en grupos homogéneos de proyectos. Esta homogeneidad no corresponde a un criterio único, ya que puede ser por tecnología, ubicación, tamaño, etc., es decir, de acuerdo con las necesidades particulares de clasificación de un programa. El objetivo general de un subprograma, generalmente corresponde a un objetivo específico del programa.

El proyecto es la unidad mínima operacional. El objetivo general de un proyecto debe estar relacionado con alguno de los objetivos específicos de un programa o subprograma y, en consecuencia de los objetivos del plan de desarrollo.

1.2 DEFINICIÓN DE PROYECTO

Como se mencionó anteriormente, el proyecto es la unidad operativa de los planes. Es el espacio de reflexión sistemática que tiene el propósito de madurar y conceptualizar sobre la bondad una idea de inversión de recursos, planteada en una política o plan de desarrollo como solución a un problema específico.

El producto es el conocimiento tangible de las ventajas y/o desventajas derivadas de sus relaciones externas (sociales, económicas y políticas) y de la vinculación de sus componentes técnicos y tecnológicos, con el objetivo de tomar una decisión CONCIENTE para materializarla con alto grado de éxito.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

- Es un ejercicio racional, apoyado en un método analítico, que busca la mejor relación para solucionar el gran conjunto de necesidades con los siempre escasos recursos.
- Es una propuesta de acción que implica la utilización de recursos para el logro de los resultados.
- Ordena la información propia y relacionada con la solución del problema.
- Examina y prioriza las posibles alternativas factibles de solución para el problema o necesidad.
- Verifica de manera ex-ante (previa) las ventajas y posibles efectos que sobre los aspectos económicos, técnicos, financieros e institucionales traerá el proyecto.
- Tiene un tiempo de maduración.

1.4 TIPOS DE PROYECTOS

Por la característica de los productos que entreguen o de los beneficios que aporten, los proyectos de inversión pública pueden ser clasificados en las siguientes tipologías:

Cuadro 1. Tipología de los proyectos de inversión pública.

TIPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
PRODUCTIVOS	Tiene como fin instalar una capacidad transformadora de insumos para producir bienes destinados a satisfacer las necesidades de consumo.	<ul style="list-style-type: none">• Producción agropecuaria• Explotación minera• Transformación industrial
INFRAESTRUCTURA	Tienen como propósito generar condiciones facilitadoras, inductoras,	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo vial• Electrificación

TIPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
	o impulsoras de desarrollo económico, desencadena actividades productivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Riego
SOCIALES	Llamados también de beneficio. Satisfacen las necesidades sociales en una comunidad de usuarios mediante el aprovechamiento inmediato de los servicios producidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de salud • Saneamiento básico • Educación • Recreación
PROGRAMAS	Fortalecen o recuperan la capacidad generadora de beneficios directos por otros proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Alfabetización • Vacunación • Campañas de Educación ciudadana
ESTUDIOS- PREINVERSION	Son proyectos que no generan beneficios directos pero permiten identificar futuros proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Factibilidades • Diseños

Fuente: Departamento Nacional de Planeación.

1.5 CICLO DE FORMULACIÓN DE LOS PROYECTOS

La formulación de un proyecto se lleva a cabo mediante la implementación de cuatro grandes etapas de aproximación sucesiva, las cuales van aportando información cada vez más compleja y con alto grado de especificidad sobre las características y bondades del proyecto. En términos generales éstas son: Preinversión, Inversión, Operación y Evaluación.

Cuadro 2. Ciclo de vida de los proyectos.

FASE/ESTADO	DESCRIPCIÓN	ETAPA	RESULTADOS
PREINVERSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en la evaluación y preparación del proyecto. • Ayuda a tomar la decisión de realizar o no el proyecto. • Cubre la 	<ul style="list-style-type: none"> • IDEA: identifica el problema que se va a satisfacer y las alternativas básicas de solución. • PERFIL: evalúa las diferentes alternativas partiendo de 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita el proceso de viabilización – decisión, pues determina si el proyecto es una buena solución al problema planteado. Dado que asegura que

FASE/ESTADO	DESCRIPCIÓN	ETAPA	RESULTADOS
PREINVERSIÓN	<p>identificación del problema, el análisis de las causas y condiciones que justifican la inversión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examina aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Técnicos - Institucionales - Económicos - Ambientales - Legales 	<p>información técnica secundaria y se seleccionan las viables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PREFACTIBILIDAD: perfecciona las alternativas seleccionadas con información de primera fuente. • FACTIBILIDAD: se aplican a la alternativa seleccionada estudios seleccionados de acuerdo a la naturaleza del proyecto. 	<p>la alternativa seleccionada es la más conveniente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra los estándares técnicos e indicadores de rentabilidad frente a proyectos similares.
INVERSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Contempla todas las acciones destinadas a materializar el proyecto. • Es el punto de partida de las acciones tendientes a la ejecución física de los proyectos. • Termina a la entrega de la unidad de condiciones de iniciar la generación de bienes o servicios con los cuales el proyecto cumplirá con los objetivos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • DISEÑO: Establece las condiciones técnicas para la realización del proyecto. • EJECUCIÓN: Corresponde a la etapa donde se realiza la obra física o se implementan las actividades programadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisa y actualiza documentos. • Actualiza cronogramas y presupuestos. • Identifica los recursos y sus fuentes. • Organiza la institución y gestiona los recursos humanos. • Implementa el sistema de gerencia.
OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Denominada también producción o funcionamiento. • La unidad productiva instalada inicia la generación del producto (bien o servicio). • El proyecto se constituye en una unidad de transformación permanente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en marcha • Puesta en operación 	<ul style="list-style-type: none"> • Corresponde a la iniciación de labores. • Obliga a la constitución de una gerencia que asegure la producción y eficiencia del proyecto.
EVALUACIÓN	<p>Siendo una fase, se convierte en actividad simultánea y complementaria de las anteriores. Verifica si el proyecto</p>	<p>EX – ANTE: corresponde a la etapa de PREINVERSIÓN y compara numéricamente o no los costos y beneficios que se estima</p>	<p>Se hace o no el proyecto.</p>

FASE/ESTADO	DESCRIPCIÓN	ETAPA	RESULTADOS
EVALUACIÓN	contribuyó a la solución del problema.	generará el proyecto si es implementado. Evalúa los aspectos económicos, sociales y técnicos.	
		FISICO – FINANCIERA: corresponde a la etapa de la INVERSIÓN, se realiza durante la etapa de ejecución en términos del avance de la obra o acciones, cronogramas y recursos empleados.	Determina las desviaciones respecto a la programación inicial del proyecto y toma medidas correctivas.
		EX – POST: realizada en la operación y está encaminada a determinar objetivamente la eficiencia e impacto de todas las actividades desarrolladas a la luz de los objetivos planteados.	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a mejorar las actividades aún en marcha. • Contribuye con la gerencia del proyecto a planificar y programar decisiones futuras • Contribuye con experiencia para el manejo de proyectos.

Fuente: Departamento Nacional de Planeación.

En la evaluación y seguimiento, uno de los aspectos fundamentales es el control que se ejerza sobre la ejecución del proyecto. En este sentido se prevé que en el momento de la contratación, la entidad solicitante debe a su vez contratar un interventor para cada proyecto de obra física, con el fin de que se realice un control puntual a los avances o desfases de las actividades del proyecto.

En caso de contratos de obra que no sean resultado de licitación pública o de contratos de otro tipo, el ente solicitante designará un supervisor externo o funcionario propio.

1.6 EL SISTEMA NACIONAL DE COFINANCIACIÓN

Dando cumplimiento al artículo 20 transitorio de la Constitución Nacional, el Gobierno Nacional creó el Sistema Nacional de Cofinanciación por medio del decreto 2132 del 29 de diciembre de 1992, con el propósito de canalizar los recursos de la Nación para el apoyo a la gestión de los Entes Territoriales y contribuir al bienestar general y al mejoramiento de la calidad de vida de la población, que constituyen finalidades sociales del Estado.

En otras palabras, es un sistema que dispone recursos para colaborar en la financiación de los proyectos de inversión adelantados por los entes territoriales, siempre y cuando sean de interés especial de la Nación.

Estos recursos deberán ser utilizados siguiendo los principios de subsidiaridad, complementariedad y focalización del gasto de inversión, es decir los recursos se constituirán como una fuente adicional de financiación de los proyectos correctamente identificados y formulados, sin embargo el Ente Territorial deberá aportar parte de los recursos necesarios para los proyectos.

El sistema está conformado por cuatro fondos, los cuales tienen como función la Cofinanciación de proyectos en diferentes sectores; estos son:

- **Fondo de Cofinanciación para la Inversión Social FIS:** encargado de cofinanciar los proyectos del sector salud y educación, incluyendo la recreación, la cultura y los deportes.
- **Fondo de Cofinanciación para la Inversión Rural DRI:** encargado de cofinanciar los proyectos de inversión en áreas rurales, de economía

campesina, de colonización y de comunidades indígenas, que tengan como objeto el desarrollo agropecuario de la zona.

- **Fondo de Cofinanciación Vial FIV:** se encarga de cofinanciar los proyectos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de las vías administradas por los departamentos y los municipios.
- **Fondo de Cofinanciación para la Infraestructura Urbana FIU:** cofinanciar los proyectos de inversión en el municipio en áreas urbanas y rurales, en materias tales como acueductos, plazas de mercado, mataderos, aseo, tratamiento de basuras, malla vial urbana, parques escenarios deportivos, zonas públicas de turismo y obras de prevención de desastres.

1.7 REQUISITOS DE LOS PROYECTOS PARA ACCEDER A LOS RECURSOS DEL FONDO NACIONAL DE REGALÍAS

La Comisión Nacional de Regalías es una Unidad Administrativa Especial, con autonomía administrativa y financiera, adscrita al Departamento Nacional de Planeación. Tiene por objeto principal controlar y vigilar la correcta utilización de los recursos provenientes de las regalías y compensaciones, causadas por la explotación de los recursos naturales no renovables de propiedad del Estado y la administración, distribución y asignación de recursos del Fondo Nacional de Regalías.

El Fondo Nacional de Regalías es un sistema separado de cuentas creado con los ingresos provenientes de las regalías no asignadas a Departamentos y Municipios productores, sus recursos se administran a través de la Comisión Nacional de Regalías y se accede a ellos mediante la presentación

de proyectos de desarrollo regional presentados por alcaldes, gobernadores y representante de los resguardos indígenas de todo el país.

Los proyectos financiables en infraestructura de transportes son:

- **De la infraestructura de carreteras:**

- Proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías y puentes.
- Mantenimiento de vías.
- Estudio de preinversión de vías de carácter regional.

- **De la infraestructura fluvial:**

- Proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura portuaria.
- Obras de protección, defensa y estudios de preinversión sobre la infraestructura fluvial de interés regional.

- **De la infraestructura aeroportuaria:**

- Construcción, mejoramiento y rehabilitación de pistas.
- Plataformas y demás componentes de la infraestructura aeroportuaria.
- Dotación de radio - ayudas y estudios de preinversión de los aeropuertos de interés regional.

Los proyectos viales presentados ante el Fondo Nacional de Regalías deben ser formulados en una de las metodologías del Banco de Proyectos de Inversión Nacional (metodologías 023, 024, 025, 026, 001). Aquellos proyectos que contemplen una contrapartida por parte del ente territorial, deberán acompañarse de certificaciones de compromiso de los aportes para

la cofinanciación del proyecto, sea con recursos de su presupuesto o aportes en bienes y servicios.

1.8 PROYECTOS QUE PUEDEN SER PRESENTADOS AL BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN DEPARTAMENTAL

- **Proyectos departamentales que solicitan recursos departamentales.** Son todos aquellos proyectos que formula directamente el Departamento a través de sus dependencias y que obedecen al cumplimiento del Plan de Desarrollo y los Planes de Acción Sectorial.
- **Proyectos municipales que solicitan recursos departamentales.** Son todos los proyectos que se originan en los municipios, que solicitan ser financiados o cofinanciados por el Departamento. Estos proyectos deben estar previamente a ser presentados en el Departamento registrados en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Municipal (Ley 152 de 1994 y Decreto 111 de 1996).
- **Proyectos departamentales y municipales que solicitan recursos de otras fuentes.** Son aquellos que se formulan para solicitar recursos a las agencias nacionales: Ministerios, Departamentos Administrativos, Institutos; Banco Agrario, INURBE, FINDETER, Fondo DRI, Presidencia de la República, Red de Solidaridad Social, el Fondo Nacional de Regalías, u otras posibles fuentes de financiación o cofinanciación, diferentes a los recursos departamentales o municipales.

Estos proyectos deberán en su formulación además tener en cuenta los criterios y requerimientos de las respectivas fuentes de financiación a las que se solicitan los recursos.

En todos los casos, los proyectos estarán formulados y evaluados de acuerdo con los criterios básicos de formulación de proyectos del Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional, las metodologías establecidas por el Departamento Nacional de Planeación, y los requerimientos adicionales del ente financiador o cofinanciador.

Al igual que los proyectos municipales que solicitan de recursos del presupuesto general del departamento, la presentación de esta clase de proyectos a la nación requiere del registro previo del ente territorial.

La formulación y evaluación de los proyectos del Departamento de Santander, se realiza utilizando los manuales metodológicos desarrollados por el DNP (adaptados mediante Ordenanza 065 de 1995).

- **Proyectos municipales con fines informativos.** Son todos aquellos proyectos que formulan los municipios directamente, que deben estar registrados en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Municipal y que obedecen al cumplimiento de sus planes de desarrollo.

Los municipios deberán reportar al banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental y Nacional, sobre los proyectos que se encuentran registrados en sus respectivos Bancos, esto si, solamente con fines informativos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 49 de la ley 152 de 1994, todos los municipios deben a la fecha tener organizados y en operación los Bancos de Programas y Proyectos.

2. METODOLOGÍAS DEL BANCO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN NACIONAL (BPIN)

Las metodologías de evaluación desarrolladas para el registro de proyectos de inversión en los bancos de proyectos se constituyen en un elemento de vital importancia, que otorga validez conceptual al banco de proyectos y da solidez a la información que éste conserva.

Es la existencia de las metodologías la que hace que esta información sea útil, que pueda ser empleada con fines de planeación y de seguimiento de la inversión. Así mismo, es la que permite que la herramienta a emplearse sea un banco de proyectos y no un banco de datos.

La división de metodologías está al frente del desarrollo de metodologías para la evaluación de proyectos de inversión, que han tenido los siguientes lineamientos:

- Hacer la evaluación de los proyectos al nivel de perfil.
- Usar criterios de costo mínimo para la estructuración de las metodologías.
- Definir criterios de evaluación económica de proyectos, en las que los beneficios se analizan para la sociedad en conjunto.
- Desarrollar metodologías sólidas conceptualmente, aunque no exhaustivas en la descripción de los conceptos, dado el nivel de capacitación de los usuarios potenciales en estos temas.
- Así mismo, plasmar las metodologías en formatos autosuficientes, que puedan ser empleadas por personas no familiarizadas con los conceptos de evaluación de proyectos.

Los manuales metodológicos diseñados por el BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN NACIONAL –BPIN- del DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN –DNP-, conservan siempre la misma estructura, así:

- Explicación teórica sobre el diligenciamiento de los formatos metodológicos.
- Anexos:
 - Formatos para el diligenciamiento del proyecto específico por cada tipo.
 - Tablas de equivalencias financieras.
 - Definiciones.
 - Aspectos Teóricos sobre el Ciclo de los Proyectos.
 - Criterios de inversión.
 - La Ficha EBI Teoría y formatos.

En el siguiente cuadro se registran las diferentes metodologías utilizadas en los proyectos de inversión pública.

Cuadro 3. Metodologías del BPIN.

CÓDIGO	METODOLOGÍA
001	GENERAL
002	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD
003	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCACIONAL
005	PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN CABECERAS MUNICIPALES
006	PROYECTOS DE CAMINOS VECINALES
007	HDM (GRANDES PROYECTOS VIALES)
008	PROYECTOS DE AGUA RURAL
009	PROYECTOS DE ESTABLECIMIENTOS CARCELARIOS EXISTENTES
010	PROYECTOS PARA TRIBUNALES Y DESPACHOS JUDICIALES EXISTENTES

CÓDIGO	METODOLOGÍA
011	PROYECTOS DE TRANSMISIÓN, SUBTRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
012	PROYECTOS DE PEQUEÑA IRRIGACIÓN
013	PROYECTOS REGIONALES DE COMERCIALIZACIÓN
014	PROYECTOS PARA CUARTELES DE POLICÍA
015	SIMPLIFICADA
016	FORMULACIÓN DE PROGRAMAS DE INVERSIÓN
017	PROYECTOS DE MEDIO AMBIENTE
018	ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN
019	PROYECTOS MENORES
020	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MENOR Y SERVICIOS DEL SECTOR AGROPECUARIO
021	PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL
022	PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO
023	MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL NO URBANA
024	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL NO URBANA CON BAJOS NIVELES DE TRÁNSITO
025	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL NO URBANA CON ALTOS NIVELES DE TRÁNSITO
026	ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN
027	PROYECTOS DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS EDUCATIVOS
028	PROYECTOS DE ATENCIÓN DEL PRIMER NIVEL DE SALUD

Fuente: Departamento Nacional de Planeación.

2.1 METODOLOGÍA GENERAL DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS AL BPIN: 001A

Esta metodología tiene un cuerpo principal compuesto por módulos. Cada módulo está compuesto por una serie de instrucciones precisas y una serie de formatos para su diligenciamiento. Para la presentación de los proyectos al D.N.P se debe incluir todos los formatos. El diligenciamiento de los formatos puede hacerse directamente sobre una copia de ellos o se pueden elaborar formatos diferentes siempre y cuando incluya toda la información solicitada.

2.1.1 Identificación del proyecto. El problema se relaciona con la falta de bienes y servicios, el suministro inadecuado de estos bienes, su mala

calidad, o la necesidad de mantener por un periodo adicional de tiempo la oferta actual.

- **Descripción del problema (Formato ID-01):** inicia con la identificación del problema o necesidad que se quiere solucionar. Es necesario determinar las características generales más relevantes del mismo, sus causas y los aspectos que rodean y que pueden ser importantes en el momento de una solución. La descripción debe contener al menos los siguientes puntos:
 - Aspectos sociales, económicos y políticos que están directamente relacionados con la descripción general del problema.
 - Problema o necesidad: Localización de la población afectada y el área afectada por el problema.
 - Algunos antecedentes sobre cómo ha evolucionado el problema y qué intentos de solución se han presentado anteriormente.
 - Qué consecuencias está generando actualmente el problema.

- **Población directamente afectada y/o zona afectada por el problema y población objetivo (Formato ID-02):**
 - **Población directamente afectada:** se debe establecer el número de habitantes afectados directamente por el problema o necesidad.
 - **Numero de habitantes directamente afectados por el problema:** se debe estimar el número aproximado de personas afectadas por el problema, establecer las principales características de la población afectada, considerando aquellas que sean relevantes en relación al problema que se esta estudiando. Se pueden considerar entre otras: edad, sexo, situación socioeconómica, características culturales.

- **Zona o área afectada:** se describe la zona afectada por el proyecto. En algunos casos los problemas no están relacionados con una zona específica sino con el desempeño de una entidad o institución.
- **Población objetivo:** corresponde a la parte de la población afectada que se estudiará más específicamente para la solución de problemas. Es necesario indicar que parte de la población afectada es la población objetivo y señalar sus características específicas en aquellos casos en los cuales difieran de la población afectada.
- **Descripción de la situación actual y su evolución (Formato ID-03):** se debe establecer qué consecuencias se derivan del problema o la necesidad y si el problema tiende a empeorar en el futuro y en que medida. Se debe establecer, también, si existe infraestructura física no utilizada, si el problema está relacionado con limitaciones institucionales.
- **Descripción de la situación actual y cuantificación de la necesidad – Estudio de oferta y/o demanda (Formato ID-04 e ID-05):** aquí se pueden presentar dos situaciones, la primera cuando se trata de mejorar o hacer más eficiente el servicio o bien producido, para ellos los análisis deben hacerse sobre las condiciones en que actualmente se presta el servicio y se cuantifica su producción.

Si el problema se refiere a la incapacidad de producción del bien o servicio debe hacerse un análisis de la oferta y la demanda de dicho bien. Para ello debe seguir los siguientes pasos:

- Establezca el periodo de solución del problema, a esto se llama el horizonte de evaluación del proyecto.

- Determine la capacidad instalada actualmente (si existe), y calcule una proyección de los bienes y servicios que será posible producir con la nueva capacidad.
 - Determine la capacidad de bienes y/o servicios necesarios actualmente para solucionar el problema en la población objetivo.
- **Estudio de alternativas (Formato ID-06 e ID-07):** se determinan las posibles alternativas viables para la solución del problema propuesto, todas ellas deben tener los mismos beneficios para que sean comparables. Las alternativas se estudian en función de: tamaño, localización y tecnología utilizada en cada una de ellas.

Después del análisis de éstas, se escoge la que presente mejor característica para la solución y descarte las restantes explicando las razones.

Se describe exhaustivamente las características y razones de la alternativa seleccionada, tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Localización de la alternativa.
- Tecnología propuesta o tipo de insumos propuestos para su implementación.
- Aspectos institucionales relacionados.
- Tamaño de la alternativa en función del tipo de bien o servicio que se piensa producir.
- Vida útil de la alternativa propuesta.
- Otras especificaciones técnicas.

2.1.2 Preparación y evaluación del proyecto. Su objetivo es el estudio de las alternativas propuestas, analizando y seleccionando aquellas de costo

mínimo. Aquí se valoran todas las actividades necesarias para lograr la solución del problema.

- **Descripción de los beneficios del proyecto (Formato PE-01A):** describe, cuantifica y califica los beneficios que ocurrirán con el proyecto, está siempre relacionada con el impacto que tiene la utilización de los bienes producidos. Es necesario señalar la unidad de medida utilizada y la cantidad anual producida durante cada año de operación del proyecto. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:
 - Año cero del proyecto.
 - Año calendario en el cual se inicia la fase de inversión.
 - Años de vida útil.
 - Traer a valor Presente las unidades producidas.

- **Valoración de los costos de las alternativas (Formato PE-01B):** el propósito es comparar entre alternativas, si hay más de una, para seleccionar aquella que represente el mínimo costo. En proyectos de producción de bienes y servicios las alternativas deben solucionar el mismo problema en el periodo seleccionado como periodo de diseño, esto porque se pueden presentar dos situaciones:
 - Los componentes de las inversiones de las alternativas estudiadas tienen diferentes vidas útiles.
 - Los proyectos pueden producir menor cantidad de bienes y servicios o servicios con menor calidad.

Por ello, se debe buscar igualar la cantidad de bienes producidos en cada una de ellas, igualmente se deben incluir los costos de reinversiones necesarias para hacer comparables las alternativas.

- **Costos de Inversión y reinversión de las alternativas (Formato PE-01):** se presentan los presupuestos de las alternativas en formato libre siguiendo las siguientes indicaciones:
 - El presupuesto del proyecto utiliza los precios del año en el cual se realiza el estudio de identificación de evaluación, preparación; sin incluir incrementos por inflación.
 - Todos los valores monetarios deben estar en miles de pesos.
 - El presupuesto debe incluir tanto las inversiones como las reinversiones.
 - Es necesario incluir una desagregación con detalle en los principales rubros de inversión indicando unidades, precios unitarios.
 - Al momento de la evaluación, se debe calcular el valor de las reinversiones e identificar el año de inversión de cada una de ellas, es un estimativo de los principales costos.

- **Flujo de caja de inversión (Formato PE-03):** se realiza un resumen de las inversiones y reinversiones teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - Expresar los costos en miles de pesos.
 - Determinar el año cero y año calendario de inicio del proyecto.
 - Registre los componentes del proyecto y el costo correspondiente en cada año calendario, categorizados en: obras físicas, maquinaria y equipo, mano de obra no calificada, desarrollo institucional y otros.
 - Se debe calcular el valor de las reinversiones e identificar el año de inversión de cada uno de los componentes.
 - Obtener el valor presente multiplicando por el factor de valor presente prescrito por los totales obtenidos en cada componente.
 - Obtener los costos de salvamento y sociales.

- Obtener el valor presente a precios del mercado en cada uno de los componentes, el resultado obtenido se multiplica por la razón de precio social prescrita para cada año con lo cual se obtiene el valor presente a precios sociales.
- **Flujo de caja de operación y mantenimiento (Formato PE-04):** busca valorar los costos de operación y mantenimiento de cada alternativa en estudio, para ello se debe:
 - Determinar el año cero y año calendario de inicio del proyecto.
 - Clasificar y calcular los costos de operación y mantenimiento en: insumos y materiales, mano de obra calificada, mano de obra no calificada.
 - Obtener el Valor Presente a precios del mercado y a precios sociales.
- **Resumen de costos de la alternativa (Formato PE-05):** se debe anotar los resultados obtenidos en los formatos de costos de inversión y costos de operación y mantenimiento. Se debe incluir tanto el resultado obtenido a precios del mercado como el obtenido a precios sociales. Se señala la vida útil del proyecto, el año calendario utilizado como año cero y el último año del proyecto. Se traslada los valores presente de los costos de inversión y costos de operación y mantenimiento obtenidos en los formatos PE-03 y PE-04.
- **Efecto Ambiental (Formato PE-06):** busca tener una apreciación subjetiva de los impactos que el proyecto puede producir sobre distintos elementos del medio ambiente. Se debe intentar resumir el efecto del proyecto, si existe, sobre el suelo, el aire, las aguas, la fauna, la flora y la cultura.

- **Selección de la alternativa del mínimo costo (Formato PE-07):** se utiliza para seleccionar y justificar la alternativa que presenta el mínimo costo por unidad producida a precios sociales si la alternativa seleccionada no es la de mínimo costo, se señala en las observaciones la justificación de ello que puede ser de carácter social, institucional o tecnológico.
- **Selección del nombre del proyecto:** identificado el proyecto se entra a establecer el nombre más indicado, para ello se considera responder a través de él estos tres interrogantes:
 - ¿Que se va a hacer? Es un proceso que indica la acción (es) a desarrollar.
 - ¿Sobre qué? Objeto motivo del proceso.
 - ¿Dónde? Localización, ubicación precisa del proyecto.

2.1.3 Financiamiento y sostenibilidad del proyecto. El propósito de describir y valorar globalmente las fuentes de financiamiento definidas para la alternativa escogida en el proyecto, adicionalmente señalar los aspectos determinantes para la sostenibilidad del mismo.

- **Fuentes de financiación de la inversión del proyecto (Ficha FS-01):** se describe y valora las principales fuentes de financiación de las inversiones realizadas en el proyecto. Se debe tener en cuenta:
 - Año cero, año calendario y duración del proyecto.
 - Traer del formato PE-03 el valor anual de las inversiones.
 - Determine las fuentes de recursos para su financiación.
- **Financiación de la operación del proyecto (Formato FS-02):** se señalan las fuentes de financiación para la operación de la vida útil del

proyecto, se determina un valor promedio anual de financiación y se distribuye el total de los costos de operación en las fuentes de financiación respectivas.

- **Sostenibilidad del proyecto (Formato FS-03):** busca indagar si el proyecto evaluado posee las condiciones básicas para que efectivamente resuelva el problema para el que fue diseñado:
 - Determinar los factores externos que pueden retrasar la inversión.
 - Disponibilidad de los elementos requeridos para la operación.
 - Disponibilidad de las fuentes de financiación tanto para la inversión como la operación.

2.2 FORMULACIÓN DE PROYECTOS VIALES

2.2.1 Metodología No 023. Utilizada para proyectos de mantenimiento rutinario y periódico de infraestructura vial no urbana. La metodología está dirigida a identificar, formular y evaluar los proyectos de mantenimiento de vías NO URBANAS. Dentro del tipo de proyectos a evaluar con esta metodología encontramos: Proyectos de mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico.

- **Mantenimiento rutinario:** se realiza en vías pavimentadas o no pavimentadas. Se refiere a la conservación continua (a intervalos menores de un año) de las zonas laterales, y a intervenciones de emergencia en la banca, con el fin de mantener las condiciones óptimas para la transitabilidad en la vía. Las principales actividades de estos son: Remoción de derrumbes, Rocería, Limpieza de obras de drenaje, Reconstrucción de cunetas, Reconstrucción de zanjas de coronación, Reparación de baches en afirmado y/o parcheo en pavimento, Perfilado y

compactación de la superficie, Riegos de vigorización de la capa de rodadura, Limpieza y reparación de señales

- **Mantenimiento periódico:** se realiza en vías pavimentadas y en afirmado. Comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables, relativamente prolongados (3 a 5 años), destinados primordialmente a recuperar los deterioros de la capa de rodadura ocasionados por el tránsito y por fenómenos climáticos, también podrá contemplar la construcción de algunas obras de drenaje menores y de protección faltantes 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, Reconstrucción de obras de drenaje, Construcción de obras de protección y drenaje menores, Demarcación lineal, Señalización.

2.2.2 Metodología No 024. Utilizada para proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial no urbana con bajos niveles de tráfico. La metodología está dirigida a identificar, formular y evaluar los proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías **NO URBANAS** con bajos niveles de tránsito, considerando vías no urbanas con bajos niveles de tránsito aquellas que no pertenecen a una malla vial urbana y poseen niveles de tránsito promedio diario (TPD) menores a 100 en total.

La metodología debe ser utilizada para la evaluación de proyectos viales **NO URBANOS** de los siguientes tipos:

- **Proyectos de Construcción:** es el conjunto de todas las obras de infraestructura a ejecutar en una vía proyectada, en un tramo faltante mayor al 30% de una vía existente y/o en variantes. Comprende, entre otras, las actividades de: Estudios, Desmonte y Limpieza, Explanación, Obras de drenaje (alcantarilla, pontones, etc.), Afirmado, Sub-base, base y capa de rodadura, Tratamientos Superficiales o riegos, Señalización, Demarcación, Puentes.
- **Proyectos de Mejoramiento:** consiste básicamente en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía o puentes; para lo cual, se hace necesario la construcción de obras en infraestructura ya existente, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado. Comprende, entre otras, las actividades de: Ampliación de calzada, Construcción de nuevos carriles, Rectificación (alineamiento o pendiente), Mejoramiento del alineamiento, Construcción de obras de drenaje y sub-drenaje, Construcción de estructura de Pavimento, Estabilización de Afirmados, Tratamientos superficiales o riegos, Señalización, Demarcación, Construcción de afirmado

Dentro del mejoramiento, puede considerarse la construcción de tramos faltantes de una vía ya existente, cuando éstos no representan más del 30% del total de la vía.

- **Proyectos de Rehabilitación:** actividades que tienen por objeto reconstruir o recuperar las condiciones iniciales de la vía, de manera que se cumplan las especificaciones técnicas con que fue diseñada. Comprende, entre otras, las actividades de: Construcción de obras de drenaje, Recuperación de afirmado o capa de rodadura, Reconstrucción de sub-base y/o base y/o capa de rodadura, Obras de estabilización.

2.2.3 Metodología No 025. Utilizada para proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial no urbana con altos niveles de tráfico. La metodología está dirigida a identificar, formular y evaluar los proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías **NO URBANAS**. Esta considera vías no urbanas con altos niveles de tránsito aquellas que no pertenecen a una malla vial urbana y poseen niveles de tránsito promedio diario (TPD) superiores a 100 en total.

La metodología debe ser utilizada para la evaluación de proyectos viales **NO URBANOS** de los mismos tipos mencionados en la metodología 024.

2.2.4 Metodología No 026. Utilizada para estudios de preinversión. La metodología está dirigida a la realización de estudios de preinversión para la construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías **NO URBANAS**.

La metodología debe ser utilizada para la evaluación de proyectos viales **NO URBANOS** de los mismos tipos mencionados en la metodología 024.

2.2.5 Metodología No 001. Utilizada para proyectos sin metodología específica. La presente metodología de identificación, preparación y evaluación de proyectos es necesaria para evaluar los proyectos que compitan por fondos del Presupuesto General de la Nación y que no tengan una metodología específica de evaluación.

La identificación, preparación y evaluación de dichos proyectos debe ser presentada junto con el diligenciamiento de la ficha de Estadísticas Básicas de Inversión.

La asignación de inversión del Presupuesto General de la Nación se realiza en dos tipos de proyecto diferentes. Se han definido estos dos tipos de proyectos como “Proyectos tipo A” y “Proyectos tipo B”.

Los proyectos tipo A son aquellos que están relacionados con la producción de bienes y servicios a través de un proceso de producción establecido. En ellos no existe divisibilidad dentro del proceso de inversión. Esto implica que una vez tomada la decisión de inversión se deben realizar todas las obras previstas para que luego de ello se inicie la generación de beneficios. Se incluyen dentro de este grupo los proyectos de Infraestructura, de producción de servicios básicos, etc.

Los proyectos tipo B están relacionados con acciones puntuales para la solución de un problema o necesidad. En ellos, cada fracción de la inversión realizada genera beneficios. La posibilidad de variar inversiones generando variación en los beneficios hace flexible la asignación de presupuesto en cada proyecto. Se incluyen dentro de este grupo los proyectos de asistencia técnica, conservación y recuperación ambiental, capacitación, investigación, etc.

Algunas veces la clasificación del proyecto que se espera realizar, no es clara, en estos casos se aconseja hacer una identificación preliminar del problema a solucionar con el proyecto, así como de las necesidades que posee cada una de las comunidades objetivo; identificación que se profundizará cuando se inicie el proceso de evaluación, según sea el tipo de proyecto escogido.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VIA LIMONAL – FALTRIQUERA (K4+00 AL K4+700) – METODOLOGÍA 023

- **Obras existentes:**

Abscisa

- K0+00 ----- Alcantarilla de $\varnothing=8''$. L= 5 mts. (Aquí se va a Construir Box- Culvert de 1x1 mts, L=5mts).
- K0+140 ----- Alcantarilla de $\varnothing=12''$. L= 5 mts.
- K0+340 ----- Alcantarilla de $\varnothing=17''$. L= 7 mts.
- K0+400 ----- Alcantarilla de $\varnothing=10''$. L= 5 mts.
- K0+440 al K0+480 ----- Muro de contención en concreto Reforzado(En Curva) L= 30 mts. H =5 mts.
- K0+610 ----- Alcantarilla de $\varnothing=16''$. L= 7 mts

- **Registro fotográfico de la vía.**





- **Obras a construir:**

Abscisa

- K0+00 ----- Box-Culvert de 1x1 mts. L = 5 mts.

- + Disipador de Energía en Concreto.
- K0+65 ----- Box-Culvert de 1x1 mts. L = 8 mts.
- K0+83 ----- Box-Culvert de 1x1 mts. L = 12 mts.
- K0+83 al K0+120 ----- Construcción de huellas en concreto. LH =37 mts.
- K0+120 ----- Box-Culvert de 1x1 mts. L = 7 mts.
+ Disipador de Energía en Concreto.
- K0+130 ----- Muro de contención en concreto reforzado.
L = 9.5 mts. H = 3 mts.
- K0+200 ----- Muro en Gaviones. L = 20 mts. H = 2.5 mts.
- K0+200 al K0+270 ----- Construcción de huellas en concreto. LH = 70 mts.
- K0+230 ----- Box-Culvert de 1x1 mts. L = 7 mts.
- K0+250 ----- Box-Culvert de 1x1 mts. L = 6 mts.
- K0+330 ----- Box-Culvert de 1x1 mts. L = 7 mts.
- K0+440 ----- Muro de contención en concreto reforzado.
L = 30 mts. H = 5 mts.
- K0+450 ----- Construcción de batea.
- K0+450 al K0+540 ----- Construcción de filtros. L= 90mts.
+ Cunetas revestidas en concreto. L=90mts.
- K0+540 ----- Muro de contención en concreto reforzado.
L = 17.5 mts. H = 8 mts.

- K0+575 al K0+605 ----- Construcción de filtros. L= 30mts.
+ Cunetas revestidas en concreto. L=30mts.
- K0+575 ----- Construcción de batea.
- K0+630 al K0+670 ----- Muro de contención en concreto reforzado.
L = 50 mts. H = 8.5 mts.

- **Descripción de la situación actual.** La vía que comunica el municipio de Piedecuesta con el Km 40 vía Cúcuta, tiene una longitud de 40 Kms; en el sector del K4+00 al K4+700 que conduce a la comunidad de los Ermitaños, se presentan bajas condiciones de transitabilidad debido a las características geométricas y a las pendientes fuertes que pueden ser mejoradas para garantizar una mayor seguridad.

Los pobladores de este municipio se ven afectados socio-económicamente por la dificultad de transporte de los insumos necesarios y los productos generados en el área de influencia; debido a que en épocas de invierno las condiciones de transitabilidad disminuyen por el deficiente control de la escorrentía, lo cual ocasiona el deterioro constante de la bancada y derrumbes. Este problema se presenta por la falta de cohesión del tipo de suelo existente, lo que conlleva al transporte de una cantidad considerable de sedimentos que colmatan las pocas obras de drenaje existentes en la vía. Además, las obras existentes no cumplen las especificaciones mínimas de diseño.

Como consecuencia de esta situación se presenta el incremento continuo en los fletes y tarifas de carga y pasajeros que al poseer vías en malas condiciones aumentan considerablemente los costos de operación de los vehículos y los tiempos de viaje.

- **Causas del problema.** Falta de una política definida para la conservación del patrimonio vial, así como la deficiencia de recursos financieros para un adecuado mantenimiento periódico.

La vía Limonal-Faltriquera está construida sobre terrenos ondulados y montañosos en las estribaciones de la cordillera oriental, situación que hace constante la presencia de derrumbes y deterioro de la vía debido a la falta de obras de drenaje y de protección; Ya que el suelo posee bajos índices de cohesión; entre el k4+00 al k4+700 encontramos pendientes fuertes que ante la presencia de la mínima escorrentía produce daños considerables a la vía.

- **Consecuencias de no realizar acciones para solucionar el problema.** Incremento acelerado del deterioro de la vía, amenazando la estabilidad de la banca y obras de drenaje, llegando a estados críticos y costos muy elevados de mantenimiento.

Se incrementaría el bajo nivel de transitabilidad en la vía produciendo como resultado interrupciones temporales que incrementarían los tiempos normales de viaje y los costos de operación vehicular afectando proporcionalmente los fletes y tarifas de carga y pasajeros al dificultar la salida de los productos, perdiendo competitividad en los mercados locales provocando efectos inflacionarios en la región.

Adicionalmente a los visitantes de otras regiones se les dificultaría el acceso a la zona impidiendo que haya un intercambio socio-cultural entre los feligreses y la comunidad de los Ermitaños que son en su mayoría los pobladores del sector; disminución de los niveles de producción y

aumento del desempleo repercutiendo en los fenómenos de violencia, inconformidad social y migración hacia las grandes ciudades.

- **Características de la población afectada por el problema.** Los pobladores del área de influencia de la vía que comunica las veredas Faltriquera-Limonal es de 300 habitantes en forma directa; y una población transitoria de 1700 personas (feligreses) que acuden los fines de semana a actos socio-culturales celebrados en la comunidad de los ermitaños; los habitantes del área de influencia son en su mayor parte personas dedicadas a la producción agrícola, con nivel de educación, primaria, secundaria y en algunos casos con nivel superior.

Dentro de la actividad agrícola se destacan los cultivos de banano, mandarina, naranja, mango, guayaba, cebolla, habichuela, pimentón, tomate, hierbas aromáticas.

La comunidad se encuentra organizada en juntas de acción comunal que participan activamente en las decisiones que toman los consejos municipales para el desarrollo de su región.

- **Características de la zona afectada por el problema.** Políticamente corresponde a la provincia de Soto, 15 kms la separan de la capital del Departamento por la Troncal Central, en el sitio denominado ICP se enrumba hacia el Nor-oriente; y a la altura del kilómetro 4 encontramos un alineamiento de 700 mts que conduce a la comunidad de los ermitaños; este alineamiento presenta sectores con pendiente fuerte y sectores críticos (K4+450 al K4+470, K4+520 al K4+700) que ante el no encauzamiento de las aguas lluvias existe un continuo deterioro del mismo.

La vía se encuentra construida sobre terreno ondulado y montañoso con existencia de toda la variedad de los climas y presencia de suelos arenos-arcillosos, los niveles de precipitación anual son altos concentrándose en los periodos de lluvia los cuales son dos al año: entre Marzo y Mayo, y entre Septiembre y Noviembre; periodos en los cuales el crecimiento de la vegetación a los lados de la vía es excesivo y el arrastre de materiales es considerablemente alto produciéndose la colmatación de las pocas obras de drenaje existentes en la vía como alcantarillas y cunetas; además de producirse el deterioro de la bancada y derrumbes.

El área de influencia de esta vía es sumamente importante en los mercados locales, porque sirve de empalme entre municipios para su intercambio agrícola.

- **Objetivo del Proyecto.** Mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía Limonal -Faltriquera en el sector del k4+00 al k4+700 mediante la ejecución de las actividades de mantenimiento periódico en un plazo de 3 meses con el fin de evitar el continuo deterioro de la bancada y derrumbes para disminuir el riesgo al transitar por este sector; además disminuir el tiempo de recorrido, reducir los costos de operación vehicular, estabilización de fletes y tarifas de carga y pasajeros que permitan a los pobladores de la región un desarrollo sostenible acorde con los adelantos tecnológicos del país.
- **Descripción del proyecto.** El proyecto de mantenimiento periódico de la vía Limonal-Faltriquera del k4+00 al k4+700 comprende actividades de mantenimiento periódico tales como la construcción de obras de drenaje y de protección en sitios críticos dentro de las cuales se encuentran la construcción de: Box-Couvert, cunetas, muros de contención, filtros, bateas, disipadores en concreto; además de la construcción de Huellas

en concreto, mediante la contratación de empresas idóneas en la materia.

En el formato PE-05 se presentan las cantidades de obra a ejecutar.

- **Características técnicas del proyecto.**

Cuadro 4. Características técnicas la vía Limonal-Faltriquera (k4+00 al k4+700).

CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CORREDOR VIAL			
- Terreno plano	0	(% Sobre la longitud total)	
- Terreno ondulado	60	(% Sobre la longitud total)	
- Terreno montañoso	40	(% Sobre la longitud total)	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
COMPONENTE	UNIDAD	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Longitud total de la vía	kms	40	40
Longitud a ser atendida con el proyecto	kms	0,7	0,7
Pavimento	kms	0	0
Capa de Rodadura	Afir.(kms)	40	40
Ancho de corona	mts	5	5
Ancho de calzada	mts	5	5
Ancho de carril	mts	2,5	2,5
COMPONENTE	UNIDAD	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Ancho de Bermas	mts	0	0
Cunetas en tierra	kms	50	50
Pendiente longitudinal máxima	%	12	12
Velocidad de operación	km/h	30	35
TPD	#	40	45
Automóviles		26	31
Buses		8	8
Camiones		6	6
CARACTERÍSTICA FÍSICAS DEL PROYECTO			
ESTRUCTURA	ESTADO DE LA VÍA (kms)		
	BUENO	REGULAR	MALO
<i>Afirmado</i>		XXXX	
<i>Sub-base</i>	NO PRESENTA SUB-BASE		
<i>Base</i>	NO PRESENTA BASE		
<i>Capa de Rodadura</i>	NO PRESENTA CAPA DE RODADURA		

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (Formato metodología 023).

- **Lista de precios básicos.**

Cuadro 5. Precios básicos del proyecto: mantenimiento periódico de la vía Limonal-Faltriquera (k4+00 al k4+700).

MANO DE OBRA	UNIDAD	VALOR
OFICIAL	DIA	0.054 S.M.L.V
OBRERO	DIA	0.03 S.M.L.V
MATERIALES	UNIDAD	VALOR
CEMENTO	KG	\$ 360
ARENA	M ³	\$ 33.000
TRITURADO	M ³	\$ 37.000
AGUA	LT	\$ 60
PIEDRA RAJON	M ³	\$ 33.000
ALAMBRE NEGRO	KG	\$ 1.800
ALAMBRE GALVANIZADO No 12	KG	\$ 2.000
MALLA GAVION 2*1*1	UND	\$ 28.448
ACERO DE REFUERZO	KG	\$ 1.300
CONCRETO ASFALTICO	M ³	\$ 140.000
BASE GRANULAR	M ³	\$ 28.000
EMULSIÓN ASFÁLTICA	GALÓN	\$ 4.000
ASFALTO LIQUIDO	LT	\$ 800
TUBO PVC 3"	ML	\$ 3.000
EQUIPO	UNIDAD	VALOR
MOTONIVELADORA	HORA	\$ 50.000
VIBROCOMPACTADOR	HORA	\$ 40.000
MEZCLADORA	HORA	\$ 12.000
VIBRADOR DE CONCRETO	HORA	\$ 15.000

Fuente: Elaboración propia.

- **Presupuesto y cantidades de obra.**

Cuadro 6. Presupuesto y cantidades de obra del proyecto: mantenimiento periódico de la vía Limonal-Faltriquera (k4+00 al k4+700).

ITEM	DESCRIPCION DEL ITEM	UND	CANT.	VR UNITARIO	VR PARCIAL
1	BOX-CULVERT				
1.1	Excavación Manual en Material Común y/o Conglomerado	M ³	172	\$ 14.505	\$ 2.494.860
1.2	Concreto Reforzado Clase D (3000PSI) para Estructuras	M ³	66	\$ 323.506	\$ 21.351.396
1.3	Concreto Simple Clase F (2000PSI) para Solados	M ³	6	\$ 193.089	\$ 1.158.534
1.4	Acero PDR-60 para Refuerzo de Estructuras	KG	2866	\$ 1.762	\$ 5.049.892
1.5	Relleno para Estructuras con Material producto de la Excavación	M ³	22	\$ 9.000	\$ 198.000

ITEM	DESCRIPCION DEL ITEM	UND	CANT.	VR UNITARIO	VR PARCIAL
2	FILTROS				
2.1	Excavación Manual en Material Común y/o Conglomerado	M ³	95	\$ 14.505	\$ 1.377.975
2.2	Geotextil NT-1600	M ²	420	\$ 3.179	\$ 1.335.180
2.3	Material Filtrante	M ³	76	\$ 42.840	\$ 3.255.840
2.4	Relleno para Estructuras con Material Seleccionado	M ³	9	\$ 15.747	\$ 141.723
3	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO				
3.1	Concreto Clase E (2500PSI) e=0,10m	M ³	12	\$ 261.126	\$ 3.133.512
3.2	Relleno para Estructuras con Material producto de la Excavación	M ³	12	\$ 9.000	\$ 108.000
4	MUROS DE CONTENCIÓN				
4.1	Excavación Manual en Material Común y/o Conglomerado	M ³	2216	\$ 14.505	\$ 32.143.080
4.2	Concreto Reforzado Clase D (3000PSI) para Estructuras	M ³	640	\$ 302.134	\$ 193.365.440
4.3	Acero PDR-60 para Refuerzo de Estructuras	KG	47080	\$ 1.762	\$ 82.954.960
4.4	Relleno para Estructuras con Material producto de la Excavación	M ³	1000	\$ 9.000	\$ 9.000.000
4.5	Relleno para Estructuras con Material Seleccionado	M ³	961	\$ 15.747	\$ 15.132.867
4.6	Tubo PVC D=3"	ML	48	\$ 3.000	\$ 144.000
5	HUELLAS EN CONCRETO e=0,20m				
5.1	Excavación Manual en Material Común y/o Conglomerado	M ³	29	\$ 14.505	\$ 420.645
5.2	Concreto Reforzado Clase D (3000PSI) para Estructuras	M ³	44	\$ 253.906	\$ 11.171.864
5.3	Malla Electrosoldada MO-24	KG	101	\$ 2.800	\$ 282.800
5.4	Relleno para Estructuras con Material producto de la Excavación	M ³	15	\$ 9.000	\$ 135.000
6	BATEA				
6.1	Excavación Manual en Material Común y/o Conglomerado	M ³	37	\$ 14.505	\$ 536.685
6.2	Concreto Reforzado Clase D (3000PSI) para Estructuras	M ³	13	\$ 249.406	\$ 3.242.278
6.3	Concreto Simple Clase F (2000PSI) para Solados	M ³	4	\$ 193.089	\$ 772.356
6.4	Concreto Ciclópeo Clase G	M ³	20	\$ 193.724	\$ 3.874.480
6.5	Acero PDR-60 para Refuerzo de Estructuras	KG	572	\$ 1.762	\$ 1.007.864
7	DISIPADOR DE ENERGIA EN CONCRETO e=0,10m				
7.1	Concreto Clase E (2500 PSI)	M ³	5	\$ 283.735	\$ 1.418.675
8	MURO EN GAVIONES				
8.1	Excavación Manual en Material Común y/o Conglomerado	M ³	15	\$ 14.505	\$ 217.575
8.2	Relleno para Estructuras con Material producto de la Excavación	M ³	2	\$ 9.000	\$ 18.000
8.3	Gavión 2*1*1	M ³	40	\$ 77.104	\$ 3.084.160
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 398.527.641
COSTOS INDIRECTOS AIU=33%					\$ 131.514.122
COSTOS TOTALES					\$ 530.041.763

Fuente: Elaboración propia.

2.4 FORMULACIÓN DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VIA TRES ESQUINAS - PUNTA DE LA MESA Y PAVIMENTACION DEL K7+00 AL K9+500 – METODOLOGIA 025

- **Descripción de la situación actual.** Actualmente la vía posee un sector pendiente por pavimentar, además de algunas otras obras a lo largo de su trayecto, las cuales se proyectan culminar con la aprobación de este proyecto. El problema consiste en que la vía entre Tres Esquinas y la Punta no es totalmente segura y eficiente, presentando alto grado de accidentalidad en el cruce de esta vía con la vía antigua (Los Curos-La Punta); existiendo la posibilidad de pavimentar el sector faltante que corresponde a 2,5 km y de construir un retorno en el sitio del cruce mencionado anteriormente para mejorar la transitabilidad. En la actualidad la vía tiene 7 Km. pavimentados y 2.5 Km a nivel de sub-base. Esto ha impedido el normal desarrollo de la región debido al aumento en los tiempos de viaje, costos de operación vehicular y por consiguiente en los precios de pasajes y fletes de transporte que han generado un incremento en los precios de los productos explotados en la región, aumentando el costo de vida. La vía puede ser mejorada en el sector faltante, garantizando con ello una mejor y segura transitabilidad de los vehículos; así mismo con la pavimentación de dicho sector se podrán transportar y distribuir con mayor facilidad.

- **Registro fotográfico.**





- **Causas del problema.** El deterioro del sector que falta por pavimentar de la vía entre tres esquinas y la punta (2.5km), ha sido causado por la falta de recursos financieros que permitan realizar un adecuado mejoramiento de la vía garantizando con ello un diseño de tal forma que se faciliten las condiciones de transitabilidad vehicular.
- **Consecuencias de no realizar acciones para solucionar el problema.** El bajo nivel de operatividad de la vía se incrementaría ocasionando interrupciones temporales, alta accidentalidad, aumento en los tiempos de viaje, altos costos de operación vehicular, incremento en los fletes de pasajeros y transporte de bienes y servicios, incidiendo notablemente en

el intercambio comercial e imposibilitando el desarrollo del potencial productivo de la zona.

De no llevarse a cabo actividades de mejoramiento en este sector de la vía, se presentaría su deterioro progresivo, que en el futuro implicaría grandes costos. Además, si no se realizan actividades de mantenimiento en las obras existentes en la vía se aumentarían los costos de rehabilitación en el futuro inmediato, de manera que la inversión realizada se perdería.

- **Características de la población afectada por el problema.** Los Municipios directamente afectados suman una población cercana a los 99382 habitantes, en su mayor parte campesinos cuyos ingresos provienen de la producción agropecuaria, con nivel de educación, en su mayor parte, primaria, secundaria y en algunos casos con nivel superior.

La población afectada labora básicamente en la parte agrícola realizando aportes al Departamento, especialmente en el cultivo de tabaco, patilla, piña, y frutales. La producción de ganado en estos municipios también es de gran importancia, particularmente en la producción de cebú, normando y pardo. El cultivo de cachama y mojarra es un factor igualmente determinante en la economía de la región, igualmente la avicultura y porcicultura están tomando fuerza. En el campo minero se explota la caliza, yeso y cal.

Los cascos urbanos de las poblaciones tienen una cobertura en servicios del 95%, mientras que en sector rural solo se alcanza un 85%. En materia de educación se imparte la primaria y secundaria en los cascos urbanos.

- **Características de la zona afectada por el problema.** La zona afectada por el problema se encuentra situada entre los Municipios de Piedecuesta y los Santos a una altura promedio de 1158 msnm y temperatura promedio de 22 grados centígrados. La distancia promedio a la ciudad de Bucaramanga es de 22 Kms.
- **Características actuales de la vía.**

Cuadro 7. Características actuales de la vía Tres esquinas - Punta de la mesa.

<i>CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CORREDOR VIAL</i>		
- Terreno plano	0	(% Sobre la longitud total)
- Terreno montañoso	50	(% Sobre la longitud total)
- Terreno escarpado	50	(% Sobre la longitud total)
<i>CARACTERÍSTICA GEOLÓGICAS</i>		
<p>El área del presente proyecto se encuentra localizada en el flanco occidental de la cordillera oriental dentro del macizo de Santander al sur del Municipio de Piedecuesta.</p> <p>En el sector afloran principalmente rocas metamórficas de edad precámbrica, esquistos los cuales son cortados por pequeños cuerpos intrusivos de composición granítica pertenecientes a la formación Silgara, rocas sedimentarias de edad jurásica y cretácica, areniscas a areniscas conglomeráticas interestratificadas con arcillolitas que corresponden a las formaciones Jordán, Girón y Tambor, cubierta en sectores por delgados depósitos de edad cuaternaria de tipo cono de deyección y coluvial.</p> <p>- Cruza áreas geológicamente inestables Si No X</p>		
<i>CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS</i>		
<i>COMPONTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>SIN PROYECTO</i>
Longitud total de la vía	kms	9,5
Pavimento	kms	7,0
	Afirmado (kms)	2,5
Capa de Rodadura	mts.	4
Ancho de corona	mts.	4
Ancho de calzada	mts.	4,0
Ancho de carril	mts.	0
Ancho de Bermas	kms	7,44
Cunetas		

Pendiente longitudinal máxima	%	12
Velocidad de operación	km/h	20
TPD	#	530
Automóviles	93%	493
Buses	7%	37
Camiones	0%	0

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (Formato metodología 025).

- **Características técnicas del proyecto.**

Cuadro 8. Características técnicas de la vía Tres esquinas - Punta de la mesa una vez sea ejecutado el proyecto.

<i>CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CORREDOR VIAL</i>		
- Terreno plano	0	(% Sobre la longitud total)
- Terreno Montañoso	50	(% Sobre la longitud total)
- Terreno Escarpado	50	(% Sobre la longitud total)
<i>CARACTERÍSTICA GEOLÓGICAS</i>		
<p>El área del presente proyecto se encuentra localizada en el flanco occidental de la cordillera oriental dentro del macizo de Santander al sur del Municipio de Piedecuesta.</p> <p>En el sector afloran principalmente rocas metamórficas de edad precámbrica, esquistos los cuales son cortados por pequeños cuerpos intrusivos de composición granítica pertenecientes a la formación Silgara, rocas sedimentarias de edad jurásica y cretácica, areniscas a areniscas conglomeráticas interestratificadas con arcillolitas que corresponden a las formaciones Jordán, Girón y Tambor, cubierta en sectores por delgados depósitos de edad cuaternaria de tipo cono de deyección y coluvial.</p>		
<i>- Cruza áreas geológicamente inestables Si No X</i>		
<i>CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS</i>		
<i>COMPONTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CON EL PROYECTO</i>
Longitud total de la vía	Km	9,5
Longitud a ser atendida	Km	9,5
	Pavimento (km.)	9,5
	Afirmado (km.)	0,0
Capa de Rodadura	mts.	7,3
Ancho de corona	mts.	6,6
Ancho de calzada	mts.	3,3

Ancho de Bermas	mts.	0,7
Cunetas	kms	12,44
Velocidad de operación	km/h	40
TPD	#	2289
Automóviles	65%	1489
Buses	5%	113
Camiones	30%	687

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (Formato metodología 025).

- **Beneficios de la alternativa.** Con la ejecución de esta alternativa se esperan conseguir los siguientes beneficios:

- Mejorar las condiciones de transporte de los habitantes de la Provincia en forma directa, e indirectamente y áreas adyacentes.
- Se facilitará el transporte de los productos a los diferentes lugares de comercialización regional y nacional.
- Se mejorarían las condiciones económicas, comerciales, sociales y culturales, entre los municipios de la Provincia.
- A largo plazo, el mejoramiento de la vía, aumentará el índice de calidad de vida de los 99382 habitantes de la Provincia de Soto.
- Generará un alto potencial turístico de la meseta de los Santos.

- **Lista de precios básicos.**

Cuadro 9. Precios básicos del proyecto: mejoramiento de la vía tres esquinas - punta de la mesa y pavimentación del k7+00 al k9+500.

MANO DE OBRA	UNIDAD	VALOR
OFICIAL	DIA	0.050 S.M.L.V
OBRERO	DIA	0.033 S.M.L.V
SOLDADOR	DIA	0.069 S.M.L.V

AYUDANTE SOLDADOR	DIA	0.041 S.M.L.V
MATERIALES	UNIDAD	VALOR
CEMENTO	KG	\$ 340
ARENA	M ³	\$ 33.000
TRITURADO	M ³	\$ 37.000
AGUA	LT	\$ 40
PIEDRA RAJON	M ³	\$ 33.000
ALAMBRE NEGRO	KG	\$ 1.800
ALAMBRE GALVANIZADO No 12	KG	\$ 2.000
MALLA GAVION 2*1*1	UND	\$ 28.448
ACERO DE REFUERZO	KG	\$ 1.300
CONCRETO ASFALTICO	M ³	\$ 179.800
BASE GRANULAR	M ³	\$ 28.000
ASFALTO LIQUIDO	LT	\$ 800
EMULSION ASFALTICA	GAL	\$ 4.000
EQUIPO	UNIDAD	VALOR
MOTONIVELADORA	HORA	\$ 60.000
VIBROCOMPACTADOR	HORA	\$ 40.000
MEZCLADORA	HORA	\$ 12.000
CARROTANQUE	HORA	\$ 35.000
VOLQUETA	HORA	\$ 25.000
CARGADOR	HORA	\$ 55.000
RETROEXCAVADORA CAT 428	HORA	\$ 40.000
TRACTOR DE ORUGA D6	HORA	\$ 60.000
VIBRADOR DE CONCRETO	HORA	\$ 12.000
GUADAÑADORA	HORA	\$ 3.000
VIBROCOMPACTADOR MANUAL	HORA	\$ 12.000
TERMINADORA DE ASFALTO	HORA	\$ 80.000
COMPACTADOR NEUMATICO	HORA	\$ 41.425
SEÑALIZACION	UNIDAD	VALOR
PINTURA DE TRAFICO	GL	\$ 38.000
MICROESFERAS REFLECTIVAS	LB	\$ 9.000
DISOLVENTE	GL	\$ 21.000
ANGULOS 2"*2"*1/4"	ML	\$ 8.420
SEÑALIZACION	UNIDAD	VALOR
PINTURA Y TINTAS	GL	\$ 34.500
ANTICORROSIVO	GL	\$ 34.500
CINTA REFLECTIVA GRADO INGENIERIA	M ²	\$ 50.000
COMPRESOR	HR	\$ 15.000
TRAMO DE DEFENSA CURVA	ML	\$ 65.000
SECCION FINAL	UND	\$ 25.000
LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 16(1.20*2.44)	UND	\$ 101.400
CAMION DELINEADOR	HR	\$ 18.750
CAMIONETA	HR	\$ 16.250
CINTA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	ML	\$ 35.000

Fuente: Elaboración propia.

- **Presupuesto y cantidades de obra.**

Cuadro 10. Presupuesto y cantidades de obra del proyecto: mejoramiento de la vía Tres esquinas - Punta de la mesa y pavimentación del k7+00 al k9+500

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
	ROCERIA	Ha	1,60	\$ 301.381	\$ 482.210
	LIMPIEZA DE CUNETAS	ML	1000,00	\$ 173	\$ 172.800
	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	ML	230,00	\$ 58.060	\$ 13.353.800
211	REMOCION DE DERRUMBES MENORES	M ³	1500,00	\$ 4.944	\$ 7.415.378
201,13	REMOCION DE CERCAS DE ALAMBRE	ML	200,00	\$ 1.864	\$ 372.800
				SUB TOTAL	\$ 21.796.988

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
600,4	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL MCOMUN	M ³	1860,00	\$ 15.541	\$ 28.906.260
610,1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL SELECCIONADO	M ³	1275,00	\$ 16.261	\$ 20.732.775
	RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA XCAVACION	M ³	444,00	\$ 9.514	\$ 4.224.216
671	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO	ML	5000,00	\$ 27.089	\$ 135.445.000
670,2	CONCRETO PARA DISIPADOR DE ENERGIA	M ³	30,60	\$ 225.869	\$ 6.911.578
672	BORDILLO FUNDIDO MANUALMENTE EN EL LUGAR	ML	1800,00	\$ 23.251	\$ 41.851.800
	CONCRETO CICLOPEO DE ELEVACIONES	M ³	117,96	\$ 209.684	\$ 24.734.325
	MURO EN CONCRETO REFORZADO	M ³	497,40	\$ 339.873	\$ 169.052.830
				SUB TOTAL	\$ 431.858.784

PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
330,1	BASE GRANULAR e=0.15 m	M ³	2659,61	\$ 34.119	\$ 90.743.234
420	IMPRIMACION	M ²	17730,71	\$ 1.096	\$ 19.432.858
450,1	MEZCLA DENSA CALIENTE TIPO MDC-1, e=0.075 m	M ³	1337,08	\$ 240.173	\$ 321.130.515
				SUB TOTAL	\$ 431.306.607

SEÑALIZACION

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
700,1	LINEAS DE DEMARCACION DE PAVIMENTOS	ML	7800,00	\$ 1.462	\$ 11.402.664
700,2	MARCAS VIALES	M ²	1,32	\$ 11.361	\$ 14.996
710,1	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO I	UND	24,00	\$ 108.086	\$ 2.594.063
710,4	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO IV	UND	15,00	\$ 109.509	\$ 1.642.636
710,5	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO V	M ²	2,75	\$ 123.523	\$ 339.687
730,1	DEFENSAS METALICAS	ML	365,00	\$ 83.895	\$ 30.621.756
730,2	DEFENSAS METALICAS SECCION FINAL	UND	10,00	\$ 37.587	\$ 375.872
740	CAPTAFAROS	UND	101,00	\$ 39.469	\$ 3.986.409
				SUB TOTAL	\$ 50.978.083

COSTO TOTAL DIRECTO	\$ 935.940.462
AIU (33%)	\$ 308.860.352
INTERVENTORIA (12%)	\$ 149.376.098
COSTO TOTAL	\$ 1.394.176.912

Fuente: Elaboración propia.

2.5 ACTUALIZACIÓN DE PROYECTOS DEL BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN DEPARTAMENTAL

Si se producen modificaciones en cierta información de un proyecto que se encuentra registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental, y es necesario actualizarla, esta deberá realizarla la entidad o el organismo que lo propuso (oficina gestora), previa autorización del banco departamental. (Decreto departamental 0118/96).

Los proyectos registrados en el Banco pueden actualizarse en los siguientes casos:

- Cuando han transcurrido dos años desde su registro en el Banco, sin que se haya actualizado, ni se le haya asignado recursos y se quiera mantener el proyecto para optar a recursos en la vigencia siguiente. (Decreto Departamental 0118/96). Todo proyecto registrado en el banco al que no se le haya asignado recursos ni haya sido actualizado durante dos años consecutivos será excluido del banco (Decreto Departamental 0118 de 1996).
- Cuando los requerimientos de recursos solicitados para cada vigencia presupuestal y/o las fuentes de financiación originalmente identificadas han cambiado, sin que el costo total del proyecto varíe.
- Cuando los costos del proyecto han variado con respecto a lo calculado inicialmente, independientemente de la inflación.

En todos los casos la actualización debe efectuarse a través de la ficha EBI, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El proyecto se debe identificar con el código BPID asignado inicialmente.
- Se debe incluir en la ficha EBI únicamente la información que cambia. Los demás espacios se deben dejar en blanco.
- En el espacio de observaciones se deben explicar brevemente las razones por las cuales se actualiza el proyecto.

La actualización de un proyecto puede realizarse solamente en la vigencia por una sola vez y no sobrepasar el 30% del costo Total del Proyecto Inicial.

La actualización del proyecto debe realizarla y ser remitida por la oficina sectorial competente en original, copia y medio digital, mediante oficio. El proyecto que es actualizado si no ha sido retirado del Banco, sigue conservando su código de registro inicial por cuanto este es único para el proyecto en toda su vida útil.

Los proyectos que solicitan recursos de la nación, a los cuales no se les asignan recursos para la vigencia para la cual fueron presentados, deberán igualmente ser actualizados, con el fin de hacer las modificaciones técnicas que exige el organismo nacional, teniendo que reiterar ante el organismo nacional, el interés del Departamento o municipio de seguir conservando el proyecto registrado con el fin de acceder a recursos del Presupuesto General de la Nación para la vigencia fiscal correspondiente.

Cuando la información que cambia se refiere a objetivos y/o metas, se trata de un proyecto distinto. Por lo tanto se debe realizar nuevamente el estudio de formulación y evaluación, diligenciar una nueva ficha EBI del proyecto y

presentarlo al banco para registro siguiendo los procedimientos normales de registro (radicación, viabilidad y registro).

2.5.1 Actualización del proyecto: mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja-San Vicente- Zapatoca- Metodología 023.

- **Descripción de la situación actual.** La vía que intercomunica los municipios de Zapatoca, Betulia, San Vicente y Barrancabermeja, tiene una longitud de 115 Kms, con bajas condiciones de transitabilidad en cuanto a deficiencia de obras de drenaje y de protección, irregularidad de la superficie de rodadura, poca visibilidad por la espesa vegetación de sus taludes y pérdida de afirmado.

Los pobladores de éstos municipios se ven afectados socio-económicamente por la dificultad de transporte que presentan los insumos necesarios y los productos generados en el área de influencia.

Esta situación se presenta por el incremento continuo en los fletes y tarifas de carga y pasajeros que al poseer vías en malas condiciones aumentan considerablemente los costos de operación de los vehículos y los tiempos de viaje.

- **Causas del problema.** Falta de una política definida para la conservación del patrimonio vial, así como la deficiencia de recursos financieros para un adecuado mantenimiento rutinario y periódico.

La vía Barrancabermeja-San Vicente-Zapatoca, está construida sobre terrenos planos y montañosos en las estribaciones de la cordillera

oriental, situación que hace constante la presencia de lodazales, cárcavas y derrumbes, producto de la deficiente evacuación de aguas lluvias a causa de la escasez de obras de drenaje y de protección y a la colmatación de las existentes. (Alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación, pontones, box coulverts).

- **Consecuencias de no realizar acciones para solucionar el problema.** Incremento acelerado del deterioro de la vía, amenazando la estabilidad de la banca y obras de drenaje, llegando a estados críticos y costos muy elevados de rehabilitación.

Se incrementaría el bajo nivel de transitabilidad en la vía produciendo como resultado interrupciones temporales que incrementarían los tiempos normales de viaje y los costos de operación vehicular afectando proporcionalmente los fletes y tarifas de carga y pasajeros al dificultar la salida de los productos, perdiendo competitividad en los mercados locales y nacionales provocando efectos inflacionarios en la región. Adicionalmente, impediría el intercambio socio-cultural, disminución de los niveles de producción y desempleo repercutiendo en los fenómenos de violencia, inconformidad social y migración hacia las grandes ciudades.

- **Características de la población afectada por el problema.** Los pobladores del área de influencia de la vía Barrancabermeja-San Vicente-Zapotoca es de 66047 habitantes, en su mayor parte campesinos cuyos ingresos provienen de la producción agropecuaria, con nivel de educación, en su mayor parte, primaria, secundaria y en algunos casos con nivel superior.

Dentro de la actividad agrícola se destacan los cultivos de café, cacao, plátano, yuca, aguacate, plátano y cítricos y dentro de la actividad pecuaria la explotación de grandes especies como razas cebú, pardo suizo y pequeños especies como cabros, camuros, cachama y mojarra.

La comunidad se encuentra organizada en juntas de acción comunal que participan activamente en las decisiones que toman los consejos municipales para el desarrollo de su región. Así mismo se encuentran conformadas diversas empresas asociativas con disponibilidad y capacidad de ejecutar las actividades de mantenimiento de vías en la región.

- **Características de la zona afectada por el problema.** Geográficamente se encuentra en la Provincia de Mares a 155 kms de la capital del Departamento por la Carretera Transversal 66 en la región occidental del Departamento de Santander, sobre las estribaciones de la cordillera occidental.

La vía se encuentra construida sobre terreno plano y montañoso con existencia de toda la variedad de los climas y presencia de suelos limo-arcilloso, los niveles de precipitación anual son altos concentrándose en los periodos de lluvia los cuales son dos al año: entre Marzo y Mayo, y entre Septiembre y Noviembre; periodos en los cuales el crecimiento de la vegetación a los lados de la vía es excesivo y el arrastre de materiales es importante acumulándose en las obras de drenaje tales como alcantarillas, cunetas, box coulvert, etc.

Las características más predominantes de la vía son no tener alineamientos rectos de considerable longitud ni curvas horizontales adecuadamente diseñadas que permitan una considerable velocidad de

operación aún cuando se encuentra en buen estado de mantenimiento, con pendiente longitudinal máxima del 10% y ancho de calzada de 5.0 mts

El área de influencia de ésta vía es sumamente importante en los mercados locales y nacionales porque está considerada como la despensa agrícola más importante del departamento por su gran producción de café, cacao, aguacate, plátano, etc; que abastece aproximadamente el 20% del consumo departamental; motivo suficiente para que las vías que sirven de comunicación con las grandes ciudades presenten un muy buen nivel de servicio.

- **Objetivo del Proyecto.** Mejorar las condiciones de transitabilidad de la Vía Barrancabermeja-San Vicente-Zapatoca, mediante la ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario y periódico en un plazo de 04 meses con el fin de disminuir el tiempo de recorrido, reducir los costos de operación vehicular, estabilización de fletes y tarifas de carga y pasajeros que permitan a los pobladores de la región un desarrollo sostenible acorde con los adelantos tecnológicos del país.
- **Descripción del proyecto.** El proyecto de mantenimiento de la vía Barrancabermeja-San Vicente-Zapatoca comprende actividades de mantenimiento rutinario tales como: eliminación de derrumbes menores, limpieza de alcantarillas, reposición de material de afirmado, transporte de material de afirmado, excavaciones en material común en roca y actividades de mantenimiento periódico tales como el perfilado y cuneteo de la superficie de afirmado, construcción de obras de drenaje y de protección en sitios críticos mediante la contratación de empresas idóneas en la materia.

- **Características técnicas del proyecto.**

Cuadro 11. Características técnicas del proyecto: mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja-San Vicente- Zapatoca.

<i>CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CORREDOR VIAL</i>			
- Terreno plano	30	(% Sobre la longitud total)	
- Terreno ondulado	30	(% Sobre la longitud total)	
- Terreno montañoso	40	(% Sobre la longitud total)	
<i>CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS</i>			
<i>COMPONTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>SIN PROYECTO</i>	<i>CON PROYECTO</i>
Longitud total de la vía	kms	115	115
Longitud a ser atendida con el proyecto	kms	115	115
Capa de Rodadura	Pav.(kms)	3	3
	Afir.(kms)	112	112
Ancho de corona	mts	5	5
Ancho de calzada	mts	5	5
Ancho de carril	mts	2,5	2,5
Ancho de Bermas	mts	0	0
Cunetas en tierra	kms	60	60
Pendiente longitudinal máxima	%	10	10
Velocidad de operación	Km/h	23	29
TPD	#	60	70
Automóviles	40%	24	28
Buses	20%	12	14
Camiones	40%	24	28
<i>CARACTERÍSTICA FÍSICAS DEL PROYECTO</i>			
<i>ESTRUCTURA</i>	<i>ESTADO DE LA VÍA (kms)</i>		
	<i>BUENO</i>	<i>REGULAR</i>	<i>MALO</i>
<i>Afirmado</i>		X	
<i>Sub-base</i>	<i>NO PRESENTA SUB-BASE</i>		
<i>Base</i>	<i>NO PRESENTA BASE</i>		
<i>Capa de Rodadura</i>	<i>NO PRESENTA CAPA DE RODADURA</i>		

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (Formato metodología 023).

- **Lista de precios básicos.**

Cuadro 12. Lista de precios básicos del proyecto: mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja-San Vicente- Zapatoca.

MANO DE OBRA	UNIDAD	VALOR
OFICIAL	DIA	\$ 19.500
OBRERO	DIA	\$ 12.500
MATERIALES	UNIDAD	VALOR
CEMENTO	KG	\$ 380
ARENA	M ³	\$ 33.000
TRITURADO	M ³	\$ 39.000
AGUA	LT	\$ 40
PIEDRA RAJON	M ³	\$ 33.000
ALAMBRE NEGRO	KG	\$ 1.800
ALAMBRE GALVANIZADO No 12	KG	\$ 2.000
MALLA GAVION 2*1*1	UND	\$ 28.500
ACERO DE REFUERZO	KG	\$ 1.300
EQUIPO	UNIDAD	VALOR
MOTONIVELADORA	HORA	\$ 60.000
VIBROCOMPACTADOR	HORA	\$ 40.000
MEZCLADORA	HORA	\$ 12.000
VOLQUETA DE 6.0 M3	HORA	\$ 29.000
VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	HORA	\$ 9.000
VIBRADOR DE CONCRETO	HORA	\$ 9.000

Fuente: Elaboración propia.

- **Presupuesto y cantidades de obra.**

Cuadro 13. Presupuesto y cantidades de obra del proyecto: mantenimiento rutinario y periódico de la vía Barrancabermeja -San Vicente - Zapatoca.

ITEM	DESCRIPCION	UN	CANTIDAD	VLR UNITARIO	VLR PARCIAL
1	ELIMINACIÓN DERRUMBES MENORES	M ³	180,00	\$ 4.063	\$ 731.368
2	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	Und	326,00	\$ 71.025	\$ 23.154.089
3	REPOSICION DE MATERIAL DE AFIRMADO	M ³	3.208,00	\$ 10.607	\$ 34.026.508
4	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	M ³ KM	24.005,00	\$ 592	\$ 14.204.462
5	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMÚN	M ³	1.340,00	\$ 14.480	\$ 19.402.797
6	EXCAVACIONES EN ROCA	M ³	280,00	\$ 41.111	\$ 11.511.158
7	PERFILADO Y CUNETEO SUPERFICIE AFIRMADO	KM	80,00	\$ 553.800	\$ 44.304.000

ITEM	DESCRIPCION	UN	CANTIDAD	VLR UNITARIO	VLR PARCIAL
8	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MENORES (BOX-CULVERST)	M ³	310,60	\$ 354.816	\$ 110.205.784
9	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN (MURO CONC. REFORZADO)	M ³	210,00	\$ 363.582	\$ 76.352.211
10	DISIPADORES	M ³	83,90	\$ 335.538	\$ 28.151.667
11	ACERO DE REFUERZO	Kg	32.000,00	\$ 1.801	\$ 57.624.060
TOTAL DEL PROYECTO COSTO DIRECTO				\$ 419.668.105	
A . I . U. (33%)				\$ 138.490.475	
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$ 558.158.579	

Fuente: Elaboración propia.

2.6 TIEMPO MÁXIMO DE DURACIÓN EN EL TRÁMITE INTERNO DE UN PROYECTO

Con el propósito de cumplir de manera eficiente las funciones asignadas en cuanto al trámite interno de los proyectos es necesario que cada oficina que tiene algún grado de responsabilidad dentro del proceso de cumplimiento al tiempo establecido para estos efectos, de esta forma habrá una mayor eficiencia y se prestará un mejor servicio.

Cuadro 14. Tiempo máximo de duración en el trámite interno de un proyecto.

INSTANCIA RESPONSABLE DEL TRÁMITE O PROCESO	FUNCIÓN QUE DEBE CUMPLIR LA DEPENDENCIA	TIEMPO MÁXIMO PARA REALIZAR EL PROCESO	OBSERVACIÓN
Oficina Gestora	Emitir concepto de viabilidad técnica y sectorial del proyecto o remitirlo a quien lo presentó como no viable.	Diez (10) días hábiles.	Solicita registro en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental.
Coordinación de Proyectos de Inversión Pública.	Emite concepto definitivo y procesa la información en el	Cinco (5) días hábiles.	Reporta a la oficina gestora que presentó el proyecto

INSTANCIA RESPONSABLE DEL TRÁMITE O PROCESO	FUNCIÓN QUE DEBE CUMPLIR LA DEPENDENCIA	TIEMPO MÁXIMO PARA REALIZAR EL PROCESO	OBSERVACIÓN
	SSEPI (Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión).		su registro o lo devuelve como no viable.
Oficina Gestora	Solicita certificación del registro del proyecto y constancia del plan de desarrollo a la coordinación del grupo de proyectos e inversión pública de la Secretaría de Planeación.	El día siguiente a ser registrado el proyecto en el BPPID.	El BPPID verifica información solicitada y procesa información en el SSEPI.
Coordinación de Proyectos e Inversión Pública.	Emite certificación de registro en el BPPID y Plan de Desarrollo.	Dos (2) días hábiles, siguientes de radicada la solicitud.	El BPPID entrega a la oficina gestora que realizó la solicitud la certificación.

Fuente: Gobernación de Santander – Secretaría de Planeación.

3. SUPERVISIÓN DE CONTRATOS DE OBRA DE INFRAESTRUCTURA

Los Supervisores de los contratos de obra de Infraestructura tienen como función controlar y vigilar la debida ejecución de los contratos procurando de esta manera que se cumplan íntegramente las obligaciones establecidas en los contratos.

3.1 OBJETIVOS DE LA SUPERVISIÓN

- Asegurar el cumplimiento de los términos contractuales logrando que se desarrollen los contratos dentro de los presupuestos de tiempo e inversión previstos originalmente.
- Verificar el cumplimiento de la normatividad vigente (Ley 80 de 1.993 así como sus decretos reglamentarios y la Resolución 411 de 2001).
- Facilitar una optima interacción entre el contratante y el contratista.

3.2 NORMAS APLICABLES

El ejercicio de la supervisión es regido por:

- Constitución política colombiana; artículo 6
- Ley 734 de 2002 nuevo código disciplinario único; artículo 48 numeral 31.
- Ley 80 de 1993 “Estatuto de Contratación Estatal” y sus decretos reglamentarios.
- Resolución No. 411 del 26 de marzo de 2001 y demás que las modifiquen.

3.3 NATURALEZA

La labor de supervisión es una función pública que exige del funcionario desplegar su mayor diligencia en el seguimiento de la ejecución debida y oportuna del objeto contractual, procurando de esta manera proteger los intereses de la entidad y propender por la misión que busca la Secretaría de Transporte e Infraestructura Vial.

3.4 FUNCIONES DE LOS SUPERVISORES

- Conocer en detalle los pliegos ó términos de referencia y minuta.
- Elaboración de actas (inicio, suspensión, prórroga, etc).
- Reuniones con el contratista para definir el estado actual de la obra.
- Supervisar que el contratista cumpla con lo que ofrece en la propuesta.
- Todas las sugerencias deben ser claras y por escrito.
- Velar por el pago oportuno al contratista y del contratista.
- Toda anomalía del proceso contractual debe hacerse por escrito.
- Mantener en constante aviso a la oficina jurídica sobre fechas de las pólizas.
- En caso de existir la necesidad de prórroga debe pedirse con antelación a la oficina jurídica.
- Bajo el criterio técnico decidir si es necesario modificar el contrato y proponerlo a la oficina gestora.
- Tramitar solicitudes de aplicación de multas.
- Responder por el objeto del contrato.
- Emitir conceptos y recomendaciones sobre la viabilidad de la suspensión y prórroga.
- Sustentar las razones de incumplimiento total ó parcial en las que incurra el contratista.

- Exigir al contratista los informes y documentos que considere necesarios para cumplir el objeto del contrato.
- Analizar las necesidades de adicionar en tiempo y en valor el contrato.
- Analizar Planos, Diseños, Especificaciones del proyecto; Además analizar programación de personal y equipo del contratista.
- Velar por la buena inversión del anticipo.
- Vigilar el cumplimiento de las normas sobre el medio ambiente y que el contratista no cause daño al ecosistema en zonas próximas.
- Ejercer control sobre los materiales y sistema de construcción con el fin de hacer cumplir las condiciones de calidad, seguridad, economía y estabilidad adecuada.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas en cada periodo para comprobar que cumpla con el cronograma.
- En caso de problemas de orden público ó climatológico informar oportunamente al DEPARTAMENTO.
- Enviar copia del informe final al banco de proyectos donde especifique la obra realizada y el estado en que se entrego al DEPARTAMENTO.
- Revisar que el contratista cumple con los aportes para sus empleados en salud, pensión, riesgos profesionales, cajas de compensación familiar.

3.5 FORMATOS DE SUPERVISION DE OBRA

A continuación se presentan los formatos propuestos para los “Informes Parciales y Finales de Visita de Obra”, con el fin de servir de ayuda a los supervisores de la Secretaría de Transporte e Infraestructura Vial; estos formatos se elaboraron con base en la información anterior.

Figura 1. Formatos para informes de supervisión de obra.

INFORME PARCIAL DE SUPERVISIÓN DE OBRA

HOJA 1 DE 2

INFORME No. MUNICIPIO
 FECHA No. CONTRATO

OBJETO DEL PROYECTO

SUPERVISOR CONTRATISTA

INTERVENTOR VALOR DEL CONTRATO \$

FECHA DE FIRMA DEL CONTRATO FECHA DE LEGALIZACIÓN

VALOR DEL ANTICIPO: \$ PLAZO
 %

1. EL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CUMPLE CON LOS RECURSOS:

A. HUMANO SI NO B. TÉCNICO SI NO C. FÍSICO SI NO

2. GARANTÍA ÚNICA - PÓLIZAS

A. CUMPLIMIENTO DESDE HASTA B. CORRECTO MANEJO Y BUENA INVERSIÓN DEL ANTICIPO DESDE HASTA

C. SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES DEL PERSONAL DESDE HASTA

D. ESTABILIDAD DE OBRA DESDE HASTA E. RESPONSABILIDAD CIVIL DESDE HASTA

* PUBLICACIÓN EN GACETA SI NO * IMPUESTO DE TIMBRE SI NO

* CDP No. *RP No.

3. EXISTE CONCERTACIÓN CON EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES SI NO

4. ACTA DE INICIO No. FECHA

5. CONTROL DEL ANTICIPO

5.1. ACTA DE AVANCE PARCIAL

No.	FECHA	VALOR EN \$	% DEL TOTAL

6. MODIFICACIONES O PRORROGAS SI NO

6.1. CANTIDADES DE OBRA - JUSTIFICAR

Fuente: Elaboración propia.

6.2. PLAZO - JUSTIFICAR

HOJA 2 DE 2

6.3. ADICIONALES - JUSTIFICAR

7. VISITA A LA OBRA

FECHA

7.1. ACTIVIDADES REALIZADAS

7.2. LO REALIZADO HASTA LA FECHA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBLIGATORIAS

SI
NO

* SI LA ANTERIOR RESPUESTA FUE NO, JUSTIFIQUE.

7.3. EXISTEN EN OBRA

A. PLANOS

B. DISEÑOS

C. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SI NO

SI NO

SI NO

D. PROGRAMA DE TRABAJO DE:

I.EQUIPO

SI
NO

II.PERSONAL

SI
NO

7.4. CUMPLE LO PLANEADO CON LO EJECUTADO

SI

NO

A. EN CASO DE INCUMPLIMIENTO PARCIAL SUSTENTE LAS RAZONES

B. ALGUNA SANCION POR INCUMPLIMIENTO DE LA EJECUCION DEL CONTRATO

SI

NO

8. EXISTE SUBCONTRATACIÓN

SI

NO

* REGISTRO FOTOGRAFICO

SI

NO

9. CONCEPTO TÉCNICO Y OBSERVACIONES

Fuente: Elaboración propia.

INFORME FINAL DE SUPERVISION DE OBRA

HOJA 1 DE 2

INFORME No. MUNICIPIO
 FECHA No. CONTRATO

OBJETO DEL PROYECTO

SUPERVISOR CONTRATISTA

INTERVENTOR VALOR DEL CONTRATO \$

FECHA DE FIRMA DEL CONTRATO FECHA DE LEGALIZACIÓN

VALOR DEL ANTICIPO: \$ PLAZO
 %

1. EL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CUMPLE CON LOS RECURSOS:

A. HUMANO SI NO B. TÉCNICO SI NO C. FÍSICO SI NO

2. GARANTÍA ÚNICA - PÓLIZAS

A. CUMPLIMIENTO DESDE HASTA B. CORRECTO MANEJO Y BUENA INVERSIÓN DEL ANTICIPO DESDE HASTA

C. SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES DEL PERSONAL DESDE HASTA

D. ESTABILIDAD DE OBRA DESDE HASTA E. RESPONSABILIDAD CIVIL DESDE HASTA

* PUBLICACIÓN EN GACETA SI NO * IMPUESTO DE TIMBRE SI NO

* CDP No. *RP No.

3. EXISTE CONCERTACIÓN CON EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES SI NO

4. ACTA DE INICIO No. FECHA

5. CONTROL DEL ANTICIPO

5.1. ACTA DE AVANCE PARCIAL

No.	FECHA	VALOR EN \$	% DEL TOTAL

6. MODIFICACIONES O PRORROGAS SI NO

6.1. CANTIDADES DE OBRA - JUSTIFICAR

Fuente: Elaboración propia.

6.2. PLAZO - JUSTIFICAR

HOJA 2 DE 2

6.3. ADICIONALES - JUSTIFICAR

7. VISITA A LA OBRA

FECHA

7.1. ACTIVIDADES REALIZADAS

7.2. LO REALIZADO HASTA LA FECHA CUMPLE CON LAS
ESPECIFICACIONES TECNICAS OBLIGATORIAS

SI
NO

* SI LA ANTERIOR RESPUESTA FUE NO, JUSTIFIQUE.

7.3. EXISTEN EN OBRA A. PLANOS B. DISEÑOS C. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SI NO SI NO SI NO

D. PROGRAMA DE TRABAJO DE: I.EQUIPO SI NO II.PERSONAL SI NO

7.4. CUMPLE LO PLANEADO CON LO EJECUTADO SI NO

A. EN CASO DE INCUMPLIMIENTO PARCIAL SUSTENTE LAS RAZONES

B. ALGUNA SANCION POR INCUMPLIMIENTO DE LA EJECUCION DEL CONTRATO SI NO

8. EXISTE SUBCONTRATACION SI NO * REGISTRO FOTOGRAFICO SI NO

9. EXISTE COMÚN ACUERDO ENTRE LAS PARTES PARA EL ACTA DE LIQUIDACIÓN SI NO

* SI LA RESPUESTA ANTERIOR ES NO, JUSTIFIQUE.

*** ITEMS DEL INFORME FINAL**

_ Situación de los objetivos específicos y generales.

_ Informes parciales y finales del contratista.

_ Soporte del gasto o Inversión.

_ Tiempos de ejecución.

_ Documentos legales del contrato (Parafiscales, Libro contable, Seguros, etc).

_ Cuentas de Cobro.

Fuente: Elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

4.1 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han significado una verdadera revolución conceptual y práctica en el manejo y análisis de la información geográfica. De hecho, los SIG son el paso adelante más importante desde la invención del mapa en cuanto a la utilización de los datos espaciales.¹

Desarrollos en paralelo han permitido introducir avances notables a la tecnología original. Desde cartografía de alta calidad hasta planificación de usos de suelo, administración de recursos naturales, demanda educativa, distribución de recursos para la salud, fiscalización de impuestos e investigación demográfica, los sistemas de información geográficos se han convertido en uno de los sistemas más versátiles y adaptables a las más variadas aplicaciones.

Hoy, el número y variedad de aplicaciones SIG es impresionante. La cantidad de datos geográficos generados y acumulados supera toda expectativa. Los gobiernos locales utilizan los SIG para apoyar las labores de planificación, registros de loteo, seguridad pública, medio ambiente, etc. La tecnología SIG no es simplemente un medio para la creación de mapas, aunque dentro de sus aplicaciones está la producción de cartografía a diferentes escalas, proyecciones y tonalidades.

¹ BOSQUE, Joaquín, ESCOBAR, Francisco, GARCÍA, Ernesto y SALADO, María. En: Sistemas de Información Geográfica. Madrid: RA-MA, 1994. p. 3.

- **Definición de SIG.** Es un sistema informativo que permite la gestión y análisis de datos espaciales, ligados a unos atributos descriptivos, que facilitan en conjunto la toma oportuna y eficiente de decisiones acertadas. Debe incluir el conocimiento detallado de la calidad y confiabilidad de los datos (metadatos).¹

En otro planteamiento se insiste en las capacidades y funciones de que están dotados los SIG: “Un sistema de Hardware, Software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión” (NCGIA, 1990, Vol. I, p. 1-3.).

Revisando éstas y diferentes definiciones puede agregarse que un sistema de información geográfica, está diseñado para trabajar con datos referenciados por medio de coordenadas espaciales, ligadas a sus correspondientes datos no georeferenciados o atributos y metadatos.

Inicialmente se cuenta con una serie de datos muchas veces redundantes u obtenidos en forma indiscriminada, que requieren ser transformados en información que sea verdaderamente útil para el usuario. Para esto, se requerirá la aplicación de operadores analíticos que trabajan en la Base de Datos.

Un SIG puede analizar varios tipos de información, por ejemplo datos estadísticos, fotografías aéreas, imágenes de satélite y datos espaciales.

¹ GOMEZ GOMEZ, Jorge. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. En: Los Sistemas de Información Geográfica. 1999.

Los SIG permiten actualizar la cartografía fácilmente, procesar diferentes variables simultáneamente, simular procesos, monitorear áreas bajo riesgos naturales y amenazas ecológicas, crecimiento urbano y selección de áreas para construcción de vivienda y vías de transporte.

- **Objetivos de un SIG.** Los objetivos de un SIG son:
 - Mejorar los procesos de administración de los datos.
 - Disminuir la duplicidad y redundancia de datos y procedimientos.
 - Incrementar el acceso a la información geográfica necesaria para tomar decisiones en forma objetiva.
 - Introducir los conceptos geográficos dentro de los procesos de análisis, evaluación y presentación de la información.

- **Componentes de un SIG.** ¹
 - **Hardware.** Los SIG corren en un amplio rango de tipos de computadores desde equipos centralizados hasta configuraciones individuales o de red, una organización requiere de hardware suficientemente específico para cumplir con las necesidades de aplicación.

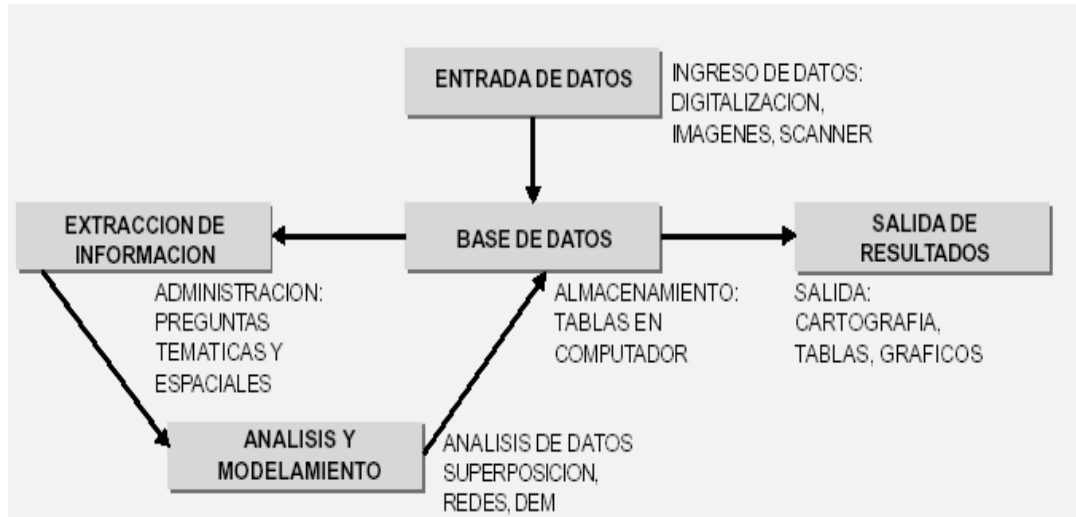
 - **Software.** Los programas SIG proveen las herramientas y funcionalidades necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica, los componentes principales del software SIG son: sistema de manejo de base de datos, una interfase gráfica de usuarios (IGU) para el fácil acceso a las herramientas, herramientas para captura y manejo de información geográfica, herramientas para soporte de consultas, análisis y visualización de datos geográficos.

¹ UNISIG, INSTITUTO HUMBOLDT. Los Sistemas de Información Geográfica.
En: <http://araneus.humboldt.org.co/sig/>

Actualmente la mayoría de los proveedores de software SIG distribuyen productos fáciles de usar y pueden reconocer información geográfica estructurada en muchos formatos distintos.

- **Información.** El componente más importante para un SIG es la información. Se requieren de buenos datos de soporte para que el SIG pueda resolver los problemas y contestar a preguntas de la forma mas acertada posible. La consecución de buenos datos generalmente absorbe entre un 60 y 80 % del presupuesto de implementación del SIG, y la recolección de los datos es un proceso largo que frecuentemente demora el desarrollo de productos que son de utilidad. Los datos geográficos y alfanuméricos pueden obtenerse por recursos propios u obtenerse a través de proveedores de datos. Mantener organizar y manejar los datos debe ser política de la organización.
- **Personal.** Las tecnologías SIG son de valor limitado sin los especialistas en manejar el sistema y desarrollar planes de implementación del mismo. Sin el personal experto en su desarrollo, la información se desactualiza y se maneja erróneamente, el hardware y el software no se manipula en todo su potencial.
- **Métodos.** Para que un SIG tenga una implementación exitosa debe basarse en un buen diseño y reglas de actividad definidas, que son los modelos y practicas operativas exclusivas en cada organización.

Figura 2. Modelo de sistema de información geográfico y flujo de información.



Fuente: Marcelo Miranda S. Artículo: Sistemas de Información Geográficos "Estado de su Utilización en el Sector Silvoagropecuario Chileno", 2001.

- **Beneficios de la implementación de un SIG.** Pasar de un ambiente de procesamiento manual hacia un ambiente informatizado no es solamente la adquisición y el uso de un nuevo "**software**"; debe ser manejado como un cambio administrativo y gerencial. El éxito en la implementación de un sistema de información geográfica se basa en asimilar el cambio como un proceso de transformación integral, donde participan todas las componentes de la institución. La implementación de un SIG institucional, como proceso informático, no es la mecanización de los procedimientos administrativos antiguos sino la introducción de nuevas herramientas tecnológicas que nos trasladan a una nueva dimensión en organización y análisis de la información. Dentro de los beneficios inmediatos podemos citar:

- **Incremento en la calidad de la información:** el modelo de información espacial y su metodología imponen altas metas de control

de calidad sobre los datos. Estos controles de calidad permiten al usuario generar información normalizada, consistente, validada y oportuna para apoyar los procesos involucrados.

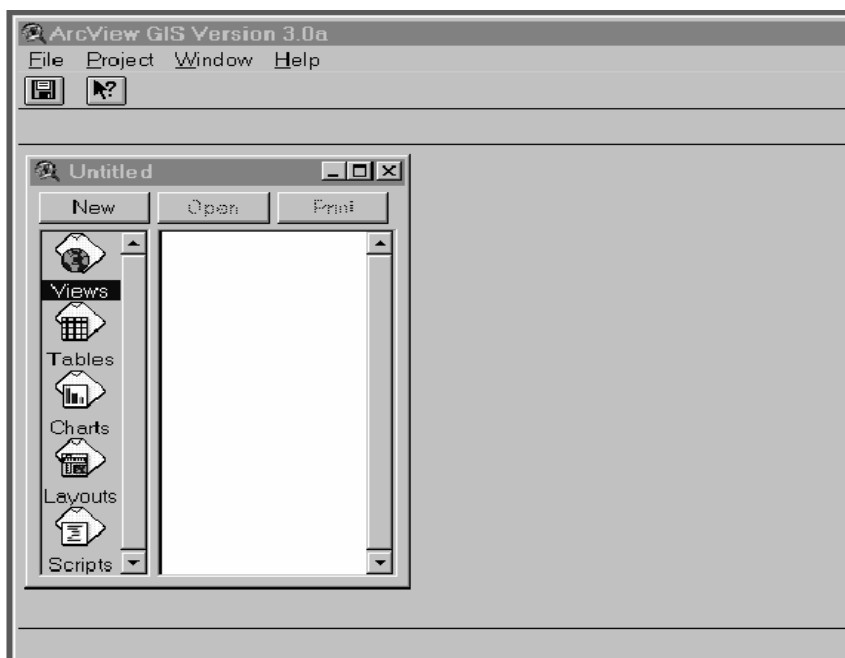
- **Incremento en el acceso a la información:** el acceso a la información dentro de un SIG se realiza a través de procedimientos tabulares y espaciales. Estos últimos agilizan notablemente la accesibilidad a los datos pues relacionan las entidades geográficas con los atributos tabulares.
- **Un eficiente flujo e intercambio de la información:** la información se almacena en un formato común lo cual facilita la comunicación y el intercambio de los datos. Así mismo, se agilizan los procedimientos de captura de datos en los trabajos de campo, permitiendo bases de datos normalizadas y centralizadas.
- **Incremento de la productividad:** se reducen notablemente los procesos manuales habilitando la ejecución de procedimientos complejos con la consiguiente reducción en el tiempo de respuesta y el mejoramiento de la calidad del servicio.
- **Reducción de costos a largo plazo:** la optimización en el almacenamiento de la información implica una mayor eficiencia en las labores diarias de procesamiento de la información. El incremento en la exactitud de la información implica un apoyo consistente y confiable al proceso de toma de decisiones.
- **Personal capacitado en la tecnología:** la modernización de los recursos humanos dentro de una institución, especialmente cuando se trata de tecnología de punta, es una excelente inversión en el mediano y largo plazo. Al igual que el uso de la plataforma Windows que ha incrementado notablemente los niveles de productividad, el uso de un SIG genera un ambiente de satisfacción generalizado al conocer y comprender herramientas que optimizan la producción y procesamiento de la información.


4.2 EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ARCVIEW

Una base de datos espacial puede contener información acerca de fenómenos naturales, características artificiales, límites, propiedades, etc. **ArcView** es un programa utilitario que crea un ambiente en torno a la pantalla y que consulta los contenidos de una base de datos espacial. **ArcView** permite explorar la base de datos, mostrar todos o parte de sus contenidos, preguntar, desplegar o grabar los resultados y pasar información a gráficos u otras aplicaciones.

- **La interfaz de ArcView.** La Interfaz de Arcview se compone de ventanas, menús, barra de herramientas y barra de estado. **ArcView** fue diseñado siguiendo la convención de todos los programas que corren bajo Windows, es decir, funciona con base en menús que se activan seleccionando la opción o haciendo “clic” en el icono correspondiente. Además, es muy intuitivo y amistoso en cuanto a la secuencia de sus operaciones. La ventana de aplicaciones de Arcview es la ventana principal en la cual Arcview corre. Sirve de marco para ejecutar todas las operaciones dentro de Arcview. Esta ventana se puede redimensionar, minimizar y, maximizar con el cursor. Primero, para cargar y desplegar una cobertura es necesario crear un proyecto en **ArcView**, ya que toda sesión de trabajo es guardada en proyectos (archivos con extensión **.apr**). Un proyecto contiene todas las vistas, tablas, gráficos, composiciones cartográficas y macros que usted utiliza para una determinada aplicación. De esta manera el trabajo es guardado en un solo lugar. La ventana de proyectos organiza y lista los contenidos del proyecto activo sobre el cual se está trabajando y facilita la administración y control del trabajo. Un nuevo proyecto se rotula “**untitled**” hasta que no se le asigne un nuevo nombre como muestra la figura siguiente.

Figura 3. Ventana de proyecto en **ArcView** sin asignación de un nuevo nombre.



La barra de herramientas se encuentra justo debajo de la barra de menú. Los botones (representados por iconos) sirven para activar una determinada función de forma inmediata sin tener que acceder a ella a través de una opción bajo un menú. Al pasar el cursor sobre cada icono de la barra de herramientas aparece una descripción indicando que función desempeña cada uno en la barra inferior de la pantalla. Al comenzar una sesión de **ArcView**, la ventana principal de aplicaciones, contiene solo dos botones, uno para guardar un proyecto y el otro para acceder a la ayuda en línea. 

A medida que se trabaja con las distintas ventanas u objetos de **ArcView**, por ejemplo, una vista, una tabla de atributos, los gráficos, etc., la barra de herramientas cambia según la ventana activa y se despliegan en la

parte superior las correspondientes barras de herramientas con los diferentes iconos representando las funciones propias de cada ventana.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de varios botones agrupados. Cada conjunto de botones o iconos permite activar diferentes funciones.

Por ejemplo, la barra de herramientas localizada en la segunda fila bajo el menú principal corresponde a las operaciones que se pueden efectuar sobre el mapa desplegado en una vista, i.e., pedir información sobre un elemento en el mapa, seleccionar un elemento, editar vértices, seleccionar un conjunto de elementos, **zoom in**, **zoom out**, **pan**, mediciones, etc .

Figura 4. Barra de herramientas principal de **ArcView**.



- **¿Qué es un proyecto?** Un proyecto de **ArcView** es un archivo *.apr que se puede definir de una forma clara como un administrador de información, ya sea gráfica o alfanumérica, ya que su contenido no es otra cosa diferente a las direcciones de la información que está vinculada de forma permanente al proyecto que se está trabajando. Además, de las características de visualización que se han personalizado al interior de

éste y para una etapa mas avanzada, los proyectos pueden contener los objetos que sean utilizados como desarrollo en la herramienta, por ejemplo **scripts**, diálogos, conexiones a bases de datos externas, y/o conexiones con otras aplicaciones que sean necesarias para mejorar la eficiencia del proyecto mismo.

- **Archivos que se pueden manejar en ArcView.** ¹ Los archivos nativos de la aplicación **ArcView** son los ***.shp** que son archivos diseñados especialmente para este software ya que manejan un concepto que se puede llamar archivos encadenados, poco utilizados en las aplicaciones Windows, esto significa que los archivos ***.shp** nunca se encuentran solos y siempre están acompañados por lo menos de dos archivos mas con el mismo nombre pero de diferente tipo, y siempre se habla de tres archivos, es decir, si tenemos el archivo **san.shp** para poder desplegarlo en la aplicación es necesario que en la misma carpeta se encuentren los archivos **san.dbf** y **san.shx**. Cada uno de los tres anteriores maneja una función específica, así: los ***.shp** son los que se encargan de la forma que tiene la información gráfica que se adiciona a cada proyecto; los ***.dbf** son los encargados de proveer la información alfanumérica por medio de tablas, y los ***.shx** son archivos de comunicación necesarios para que los dos anteriores interactúen de manera satisfactoria.

Además de los archivos nativos, **ArcView** se encuentra en capacidad de manejar una gran cantidad de formatos de información que son más comunes como por ejemplo los archivos de tipo vectorial (***.dwg**, ***.dxf**, coberturas de **arc-info**, archivos e00 de **arc-info**) las tablas de base de

² GOMEZ GOMEZ, Jorge, HERRERA, Edilma y ROJAS, Edgar. ArcView GIS. En Curso Básico. p. 5.

datos (*.dbf) y los archivos de información **raster** en diferentes formatos como por ejemplo (*.img, *.tif o geotif, *.jpg, *.gif, etc).

- **Software orientado a objetos.** En su calidad de software orientado a objetos deben conocerse las clases y subclases de los principales objetos para poder empezar a trabajar con ellos.

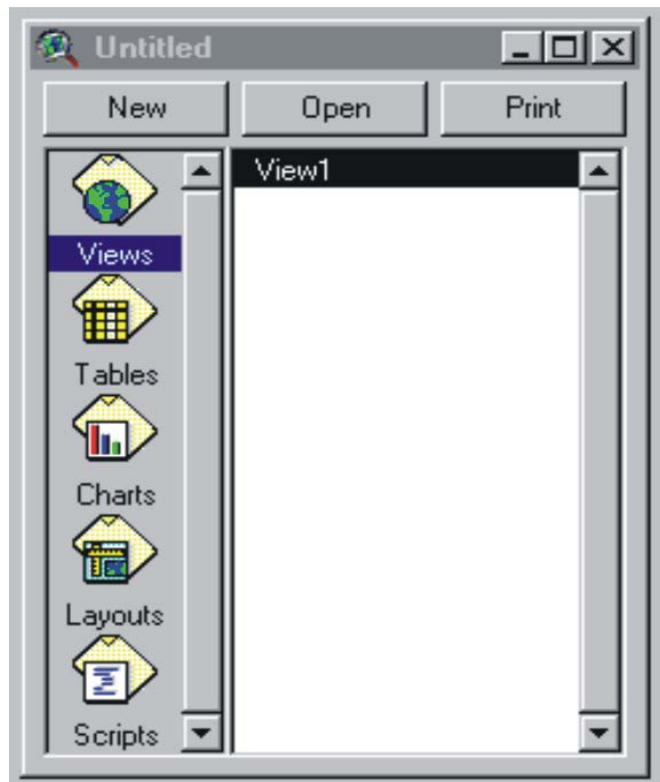
Una de las ventajas que se desprende de esta forma de manejo es la utilización de un ambiente de trabajo diferente para cada una de las clases y de esta forma mantener en la pantalla sólo las herramientas con las que se cuenta para manipular cada una de las clases de una manera independiente.

Para comenzar, hablemos de la clase principal que es el objeto proyecto en el cual están contenidas todas las demás subclases, en la versión básica de **ArcView** se encuentran los objetos (**view, table, chart, layout, script,**).

- **Objeto Proyecto.** Como ya se mencionó, es la principal clase de las que se manejan en la aplicación, ya que de ella se desprenden todas las subclases de objetos.

En la figura 5, se observa la ventana de proyecto. Está dividida en dos partes: en la izquierda se encuentran los iconos pertenecientes a todas las subclases de objetos en **ArcView**, y la de la derecha en la cual se encuentran los nombres de los objetos pertenecientes a cada una de las subclases que se encuentran al interior del proyecto como información permanente.

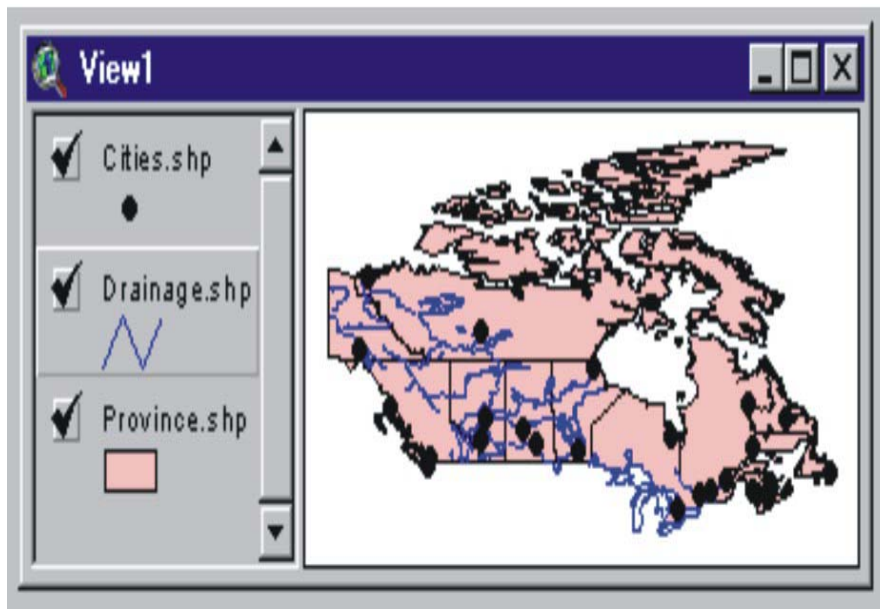
Figura 5. Ventana de proyecto en **ArcView**.



- **Objeto View.** Como su nombre lo indica, es un objeto de visualización que a su vez está formado por diferentes tipos de información gráfica agrupados en elementos conocidos como temas (**themes**), los cuales vienen de los archivos ***.shp** mencionados anteriormente y se van agregando uno a uno al objeto **view** con el ánimo de lograr cruces que permitan la generación de nueva información.

Un ejemplo puede apreciarse en la figura 6 de este documento, donde cada uno de los elementos a la izquierda de la ventana son los **themes** que se han agregado hasta ese momento al **view1**.

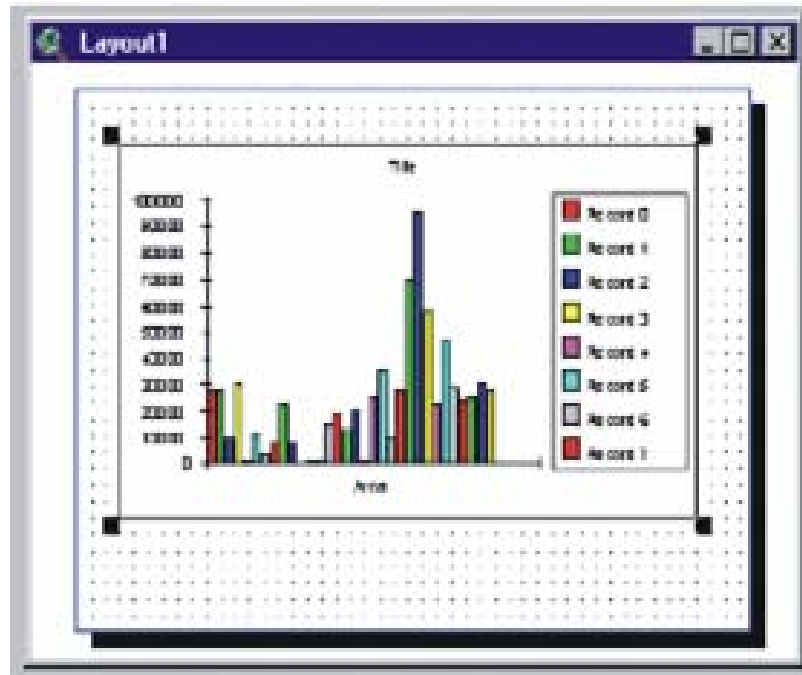
Figura 6. Objeto **View** y sus respectivos **themes**.



- **Objeto Table.** Es el elemento en el cual se representa, visualiza y manipula la información alfanumérica contenida en la tabla asociada al archivo *.dbf que se mencionó anteriormente, en él están contenidos los archivos pertenecientes a cada uno de los temas (**themes**) pero además se pueden agregar tablas en formato *.dbf (data base files) que contengan información necesaria para el proyecto.
- **Objeto Chart.** Los Objetos **chart** son una herramienta muy utilizada en la representación gráfica de conjuntos de elementos numéricos agrupados en rangos, o basados en información estadística.

Los **chart** en **ArcView** tienen las representaciones más comunes como los son, los diagramas de barras, los diagramas circulares, las columnas, los diagramas de áreas, etc.

Figura 7. Objeto chart – SIG **ArcView**.



- **Objeto Layout.** Es el objeto que da la posibilidad de generar resultados impresos de los análisis y consultas realizadas en el software, ya que en él se pueden representar los diferentes objetos y dejarlos listos para un medio impreso, en la figura 7 se ve el ejemplo de un layout que contiene un **chart** y de la misma manera podría contener un **view** o un **table**.
- **Objeto Script.** Una de las ventajas de **ArcView** es la posibilidad de desarrollar herramientas personalizadas usando un lenguaje de programación propio llamado **AVENUE**, los **script** son pequeños programas que se escriben en este lenguaje y pueden ser agregados al ambiente gráfico de cualquiera de los objetos que se manejan en el

programa a través de la modificación de los menús, de las barras de botones (**Buttons**), la de herramientas (**Tools**), o de los menús contextuales (**Popusp**).

- **Extensiones de ArcView.** Una extensión es una clase de objeto que se puede agregar a un proyecto existente con el ánimo de incluir nuevas herramientas y funciones, que permitan realizar acciones especializadas; estas extensiones se dividen en dos clases: las extensiones incluidas y las extensiones opcionales, las extensiones incluidas se encuentran en la versión básica de **ArcView** en la carpeta c: \esri\lav_gis\ArcView\ext32, y son archivos del tipo ***.avx**.

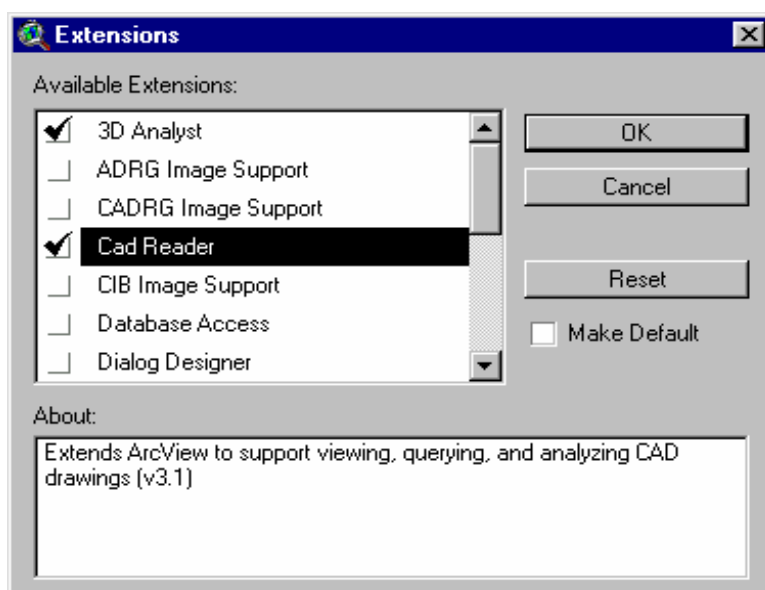
Las extensiones opcionales son desarrollos que hacen diferentes casas de software en el mundo y se venden por separado; entre las más conocidas se encuentran **3dAnalysis**, **SpatialAnalysis**, **NetworkAnalysis**, etc.

Para acceder a las extensiones desde **ArcView** vamos hasta el menú **file/extensions** en donde aparece una caja de diálogo con la lista de las extensiones que se encuentran en este momento disponibles para ser cargadas. Estas extensiones se pueden activar o desactivar con solo señalarlas, pero si existe alguna que está señalada y no se deja desactivar, significa que su uso es indispensable para poder trabajar con ese proyecto Este tipo de extensiones se cargará automáticamente cada vez que se abra el proyecto.

Las extensiones pueden tener diferentes funciones, por ejemplo la extensión **Cad Reader** es la que permite a **ArcView** recibir mapas en formato ***.dwg** y ***.dxf**. Si esta extensión no se encuentra activa, no es posible cargar este tipo de formatos. Otro ejemplo un poco diferente es el

de la extensión **Dialog Designer** que como ya se mencionó ayuda en la construcción de cajas de diálogo, y le agrega un elemento mas a la ventana de proyecto; lo mismo sucede con la extensión opcional 3Danalisis.

Figura 8. Vista de extensiones – SIG **ArcView**



- Tipos de elementos en **ArcView**
 - Elemento punto
 - Elemento línea
 - Elemento polígono

4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ARCVIEW EN LA RED VIAL SECUNDARIA

4.3.1 Alcances del SIG. El objetivo de este SIG es suministrar información de una manera fácil y rápida sobre la infraestructura vial del Departamento

de Santander y más específicamente en actividades de obra ejecutadas en la red secundaria durante el periodo de administración comprendido entre Enero de 2001 a Diciembre de 2003, además de la ubicación de las diferentes fuentes de materiales que se encuentran en el departamento.

La función del SIG es mostrar la localización de la vía secundaria de interés y proporcionar la mayor información en cuanto a tipo y cantidades de obra ejecutadas se refiere, así mismo permite consultar la ubicación y características de las fuentes de materiales; acompañadas de un registro fotográfico. La información de la red vial secundaria consta de código, nombre, longitud, provincia, tipo de proyecto, número del contrato y/o convenio, actividad de obra, fuentes de financiación y total de la inversión de la vía. Con respecto a las fuentes de materiales o canteras, la información consta de: código, municipio al que pertenece, provincia, titular, material explotado, tipo de licencia de explotación.

4.3.2 Identificación de Usuarios.

- **Actuales.** Se denominan como usuarios actuales todas aquellas personas (funcionarios de la Secretaría de Transporte e Infraestructura, Contratistas, Estudiantes y Público en general) que tengan acceso al manejo del programa **ARCVIEW** en estos momentos y estén interesados en encontrar cualquier tipo de información del sistema vial departamental y de las fuentes de materiales existentes.
- **Potenciales.** Este SIG fue inicialmente creado para la consulta del sector de profesionales de la Secretaría de Transporte e Infraestructura y futuros administradores del Gobierno Departamental ofreciendo la posibilidad de que se actualice constantemente y también puede adicionarse esta

información a otros SIG de manera complementaria según sea el caso requerido.

4.3.3 Diseño conceptual. En la siguiente tabla se presentan las entidades y sus correspondientes atributos los que se definieron de tal forma que sea fácilmente interpretado por el usuario.

Cuadro 15. Entidades y atributos del proyecto de aplicación SIG Arcview.

ENTIDAD	ATRIBUTOS	VALORES DE ATRIBUTOS
Vías Secundarias	Código	
	Nombre	
	Longitud	
	Provincia	Soto Mares Guanentina Comunera Vélez García Rovira
	Tipo de obra	Mantenimiento Mejoramiento Rehabilitación Atención emergencia Vial
	Numero de contrato y/o convenio	
	Perfilado y cuneteo	
	Estabilización capa de rodadura	
	Derrumbes	
	Nivelación y conformación de la rasante	
	Localización y replanteo	
	Limpieza de alcantarillas	
	Limpieza de zanjas y descoles	
	Limpieza de cunetas	
	Rocería	
	Demolición de obras en concreto	
	Demolición de carpeta asfáltica	
	Excavación en conglomerado	

ENTIDAD	ATRIBUTOS	VALORES DE ATRIBUTOS
	Excavación en material común	
	Excavación en tierra y/o conglomerado	
	Excavación en roca	
	Concreto para elevaciones y zarpas	
	Concreto reforzado para muros	
	Concreto placa – huellas	
	Suministro e instalación de tubería de 36"	
	Construcción de alcantarillas de 36"	
	Suministro e instalación de tubería de 24"	
	Relleno con material de préstamo	
	Relleno compactado	
	Relleno con material común	
	Relleno con material producto de la excavación	
	Pedraplenes	
	Corte en roca	
	Corte en material común	
	Concreto clase G	
	Concreto clase F	
	Concreto clase E	
	Concreto clase D	
	Filtros	
	Cunetas	
	Gaviones	
	Disipadores de energía	
	Box-Couvert	
	Bateas	
	Afirmado	
	Sub-base granular	
	Base granular	
	Imprimación	
	Concreto Asfáltico	
	Acero	
	Zanje de coronación	
	Demarcación Horizontal	
	Señalización Grado I	
	Sardinales	
	Corte manual talud	
	Tierra agrícola	
	Empradización	
	Sobreacarreo interno	

ENTIDAD	ATRIBUTOS	VALORES DE ATRIBUTOS
	Fondos	Regalías petrolíferas Fondos comunes Fondo Nacional de Regalías
		Sobretasa A.C.P.M Sobretasa gasolina FINDETER Municipio
		Fondo Nacional de Caminos Vecinales
	Total Inversión	
	Foto	
Canteras	Código	
	Municipio	
	Provincia	Soto Mares Guanentina Comunera Vélez García Rovira
	Titular	
	Material explotado	Material de arrastre Recebo Conglomerado Caliza Material pétreo
	Licencia de explotación técnica	Yacimiento material de arrastre Cantera de recebo Yacimiento material de construcción Explotación de pétreos y gravas
		Yacimiento de caliza Yacimiento material de arrastre(basalto-gravilla-arena)
	Foto	

Fuente: Elaboración propia.

- **Nomenclatura Utilizada**

Cuadro 16. Nomenclatura utilizada en la base de datos de la red vial departamental.

<i>Codigo_via</i>	Código de la vía
<i>Nombre_via</i>	Nombre de la vía

<i>Long_(km)</i>	Longitud de la vía
<i>Provincia</i>	Provincia a la que pertenece la vía
<i>Tipo_obra</i>	Tipo de obra según actividades a realizar
<i>Contr_conv</i>	Numero de contrato y/o convenio
<i>Per_cun_km</i>	Perfilado y cuneteo en kilómetros
<i>Est_rod_km</i>	Estabilización capa de rodadura en kilómetros
<i>Derrumb_m3</i>	Derrumbes en metros cúbicos
<i>Ni_conf_km</i>	Nivelación y conformación de la rasante en kilómetros
<i>Lo_rep_mes</i>	Localización y replanteo en meses
<i>Lim_alc_und</i>	Limpieza de alcantarillas en unidades de alcantarillas
<i>Lim_zan_ml</i>	Limpieza de zanjas y descoles en metros lineales
<i>Lim_cun_ml</i>	Limpieza de cunetas en metros lineales
<i>Roceria</i>	Rocería en hectáreas
<i>Dem_con_m3</i>	Demolición de obras en concreto en metros cúbicos
<i>Dem_asf_m2</i>	Demolición de carpeta asfáltica en metros cuadrados
<i>Ex_cong_m3</i>	Excavación en conglomerado en metros cúbicos
<i>Ex_m_co_m3</i>	Excavación en material común en metros cúbicos
<i>Ex_t_cg_m3</i>	Excavación en tierra y/o conglomerado en metros cúbicos
<i>Ex_roca_m3</i>	Excavación en roca en metros cúbicos
<i>C_el_za_m3</i>	Concreto para elevaciones y zarpas en metros cúbicos
<i>C_re_mu_m3</i>	Concreto reforzado para muros en metros cúbicos
<i>Pla_hue_m3</i>	Concreto placa – huellas en metros cúbicos
<i>S_i_t36_ml</i>	Suministro e instalación de tubería de 36” en metros lineales
<i>Alcan36_ml</i>	Construcción de alcantarillas de 36” en metros lineales
<i>S_i_t24_ml</i>	Suministro e instalación de tubería de 24” en metros lineales
<i>Re_pres_m3</i>	Relleno con material de préstamo en metros cúbicos
<i>Re_comp_m3</i>	Relleno compactado en metros cúbicos
<i>Re_m_com_m3</i>	Relleno con material común en metros cúbicos
<i>Re_m_exc_m3</i>	Relleno con material producto de la excavación en metros cúbicos
<i>Pedraplen</i>	Pedraplenes en metros cúbicos
<i>Cor_roc_m3</i>	Corte en roca en metros cúbicos
<i>Cor_m_c_m3</i>	Corte en material común en metros cúbicos
<i>C_cla_g_m3</i>	Concreto clase G (Concreto ciclópeo 2000 de psi) en metros cúbicos
<i>C_cla_f_m3</i>	Concreto clase F (Concreto simple de 2000 psi) en metros cúbicos
<i>C_cla_e_m3</i>	Concreto clase E (Concreto reforzado de 2500 psi) en metros cúbicos
<i>C_cla_d_m3</i>	Concreto clase D (Concreto reforzado de 3000 psi) en metros cúbicos
<i>Filtros_ml</i>	Filtros en metros lineales
<i>Cunetas_ml</i>	Cunetas en metros lineales
<i>Gavion_m3</i>	Gaviones en metros cúbicos

<i>Disipad_m3</i>	Disipadores de energía en metros cúbicos
<i>Box_cou_m3</i>	Box-Couvert en metros cúbicos
<i>Bateas_m3</i>	Bateas en metros cúbicos
<i>Afirmad_m3</i>	Material de Afirmado en metros cúbicos
<i>S_base_m3</i>	Sub-base granular en metros cúbicos
<i>Base_m3</i>	Base granular en metros cúbicos
<i>Imprima_m2</i>	Riego de Imprimación en metros cuadrados
<i>C_asfal_m3</i>	Concreto Asfáltico en metros cúbicos
<i>Acero_kg</i>	Acero e refuerzo PDR60
<i>Zan_cor_ml</i>	Zanje de coronación en metros lineales
<i>Demar_h_ml</i>	Demarcación Horizontal en metros lineales
<i>Se_g_i_und</i>	Señalización Grado I en unidades
<i>Sardine_ml</i>	Sardinales en concreto – metros lineales
<i>C_m_tal_m3</i>	Corte manual talud en metros cúbicos
<i>Ti_agri_m2</i>	Tierra agrícola en metros cuadrados
<i>Empradi_m2</i>	Empradización en metros cuadrados
<i>S_ac_m3_km</i>	Sobreacarreo interno en metros cúbico – kilómetro
<i>Fondos</i>	Fondos que aportan los recursos financieros
<i>T_inv_peso</i>	Total Inversión en pesos de la vía

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Nomenclatura utilizada en la base de datos de canteras.

<i>Cod_cant</i>	Código de la cantera
<i>Municipio</i>	Municipio al que pertenece la cantera
<i>Provincia</i>	Provincia donde esta ubicada la cantera
<i>Titular</i>	Titular de la cantera
<i>Mat_explot</i>	Material explotado en la cantera
<i>Lic_ex_tec</i>	Licencia de explotación técnica otorgado a la cantera.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4 Diseño Lógico. Para el desarrollo de este SIG se inició con un reconocimiento y recopilación de información en el archivo de la Secretaría de Transporte e Infraestructura en el que se consultaron los contratos de obra para la red vial departamental ejecutados durante el periodo comprendido entre 2001 – 2003 y el inventario de fuentes de materiales existentes en el departamento de la siguiente manera:

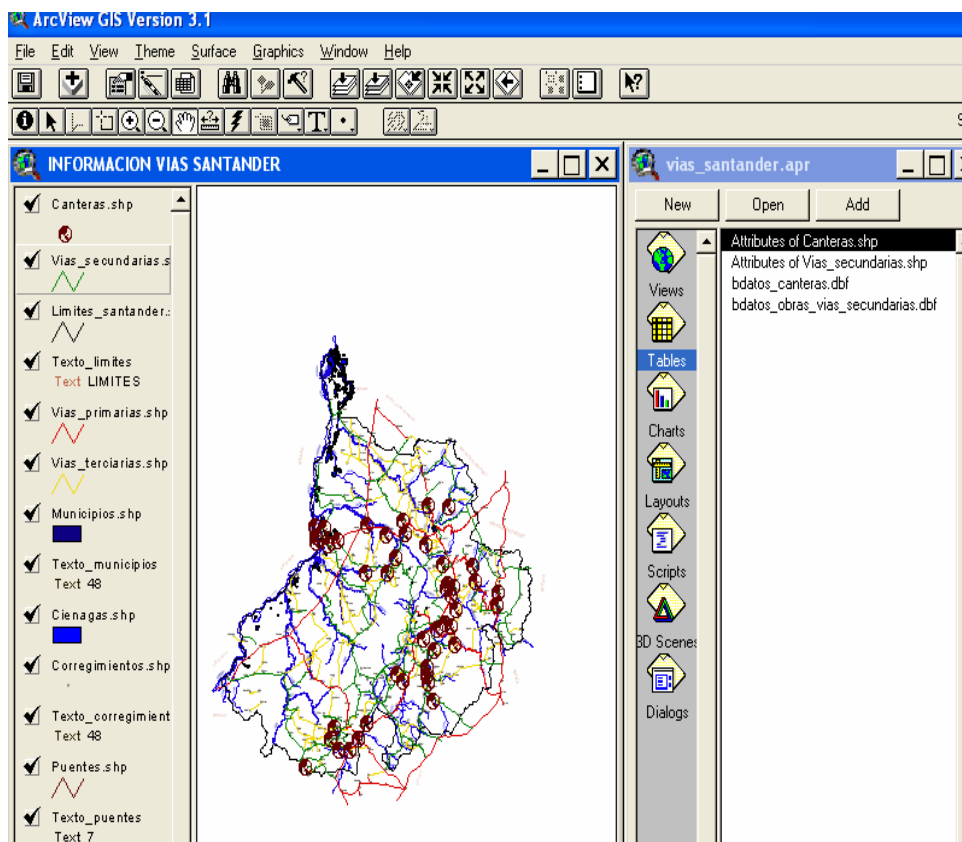
- Selección de las vías y fuentes de materiales: se seleccionó la red vial secundaria del Departamento de Santander y canteras con una producción representativa como objeto de estudio.
- Consecución de planos: se obtuvieron los archivos gráficos facilitados por la Secretaría de Transporte e Infraestructura que posteriormente se convirtieron en archivos **.shp**
- Tabulación de la información: se realizó en una tabla de Excel, que fue guardada como archivo **.dbf**, para que fuera compatible con **ArcView**.
- Montaje de información en **ArcView**: Para el caso de la red vial secundaria se realizó a través de un campo común que se denominó Referencia y para las canteras el campo ID; se hizo una unión temporal (JOIN) de los datos tabulados en Excel y los datos de la tabla de atributos de la red vial.
- Inclusión de información gráfica: los archivos se transformaron a **.bmp**, para que fueran reconocidos en **ArcView**, fueron adicionados en el campo Foto y con la dirección de los vínculos se incluyeron en las tablas de atributos de vías secundarias y de canteras.
- Tipos de elementos usados: la red vial secundaria se trabajó como elemento línea y las canteras como elemento punto.

4.3.5 Modelo Físico. El modelo físico está basado dentro de las posibilidades de análisis que permite el **ArcView**, esto ante la imposibilidad de hacer **scripts**, debido a la falta de conocimiento del lenguaje **avenue**, a continuación se muestran algunas posibilidades de consulta y análisis:

- **Visualización de todos los temas:** Para ver todos los temas en la vista,

debemos seleccionarlos y estos se verán en el gráfico, sólo uno de ellos estará activo en este caso el tema Vías secundarias que se observa resaltado.

Figura 9. Vista con los temas a consultar.




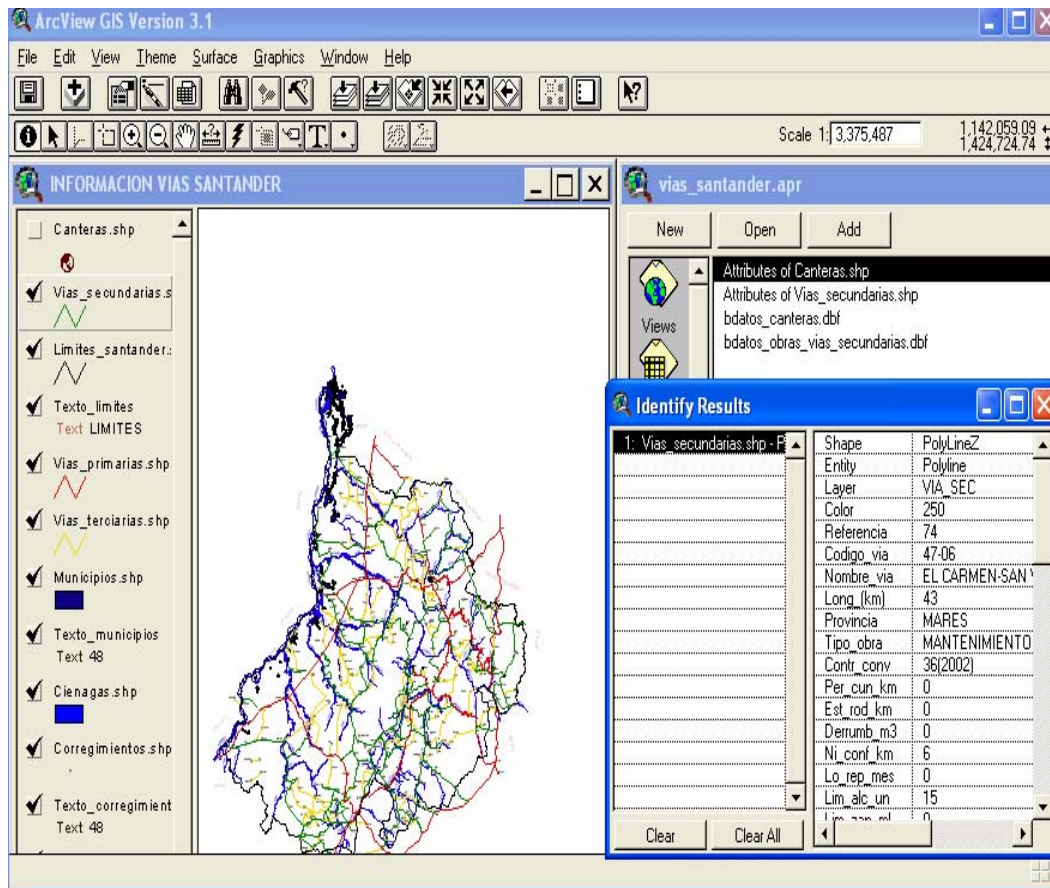
- **Consulta de una vía secundaria determinada:** Una vez activo el tema vías secundarias en la vista, y utilizando el botón  “**identify**” se señala una vía secundaria determinada y genera un recuadro que indica los datos alfanuméricos del mismo, como se observa:

Figura 10. Datos alfanuméricos de la vía consultada.




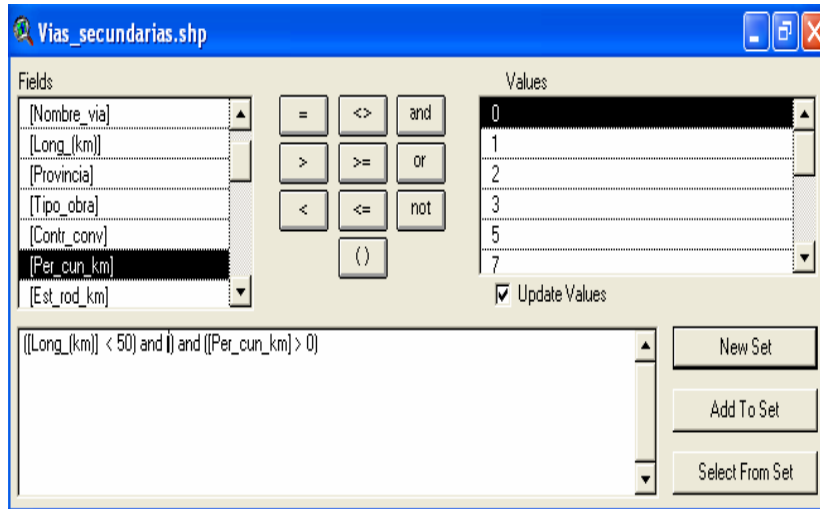
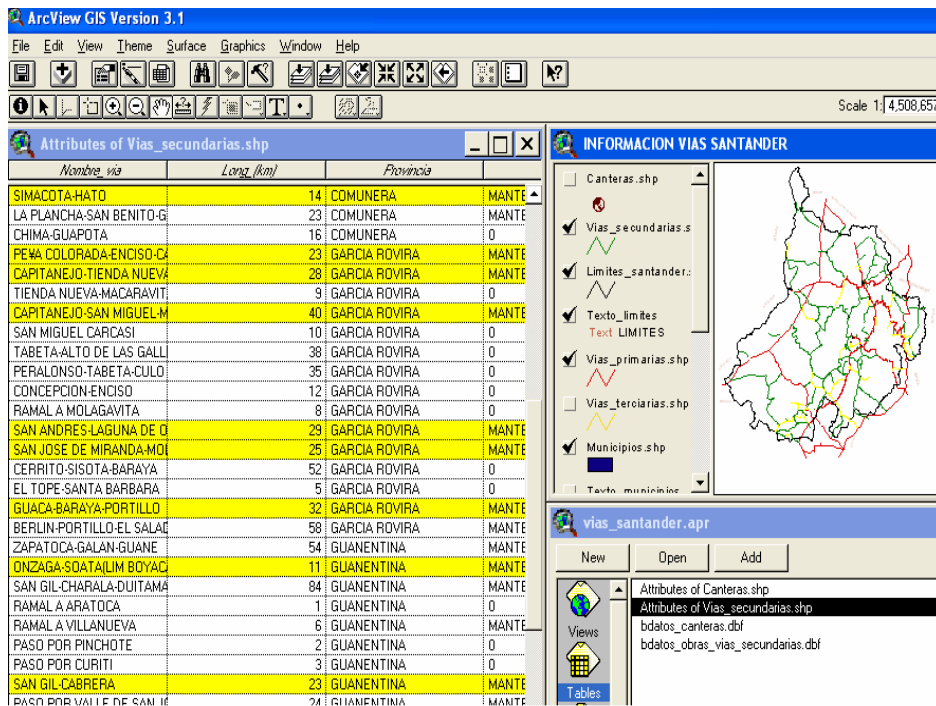
- Análisis:** Una vez activo el tema cabecera en la vista, y utilizando el botón  "query builder" se genera una ventana en la que podemos realizar varios análisis. Se desea saber por ejemplo: las vías que tienen una longitud menor a 50 km y que se les haya hecho un perfilado y cuneteo; entonces se genera la siguiente ventana:

Figura 11. Ventana de consulta.



En esta ventana se selecciona “**New Set**”, el cual indicará en la tabla los registros que cumplen esa condición, el resultado será: en la tabla y en la vista, señalados los campos que cumplen las dos condiciones.

Figura 12. Ventana de **ArcView** con tabla de registros.




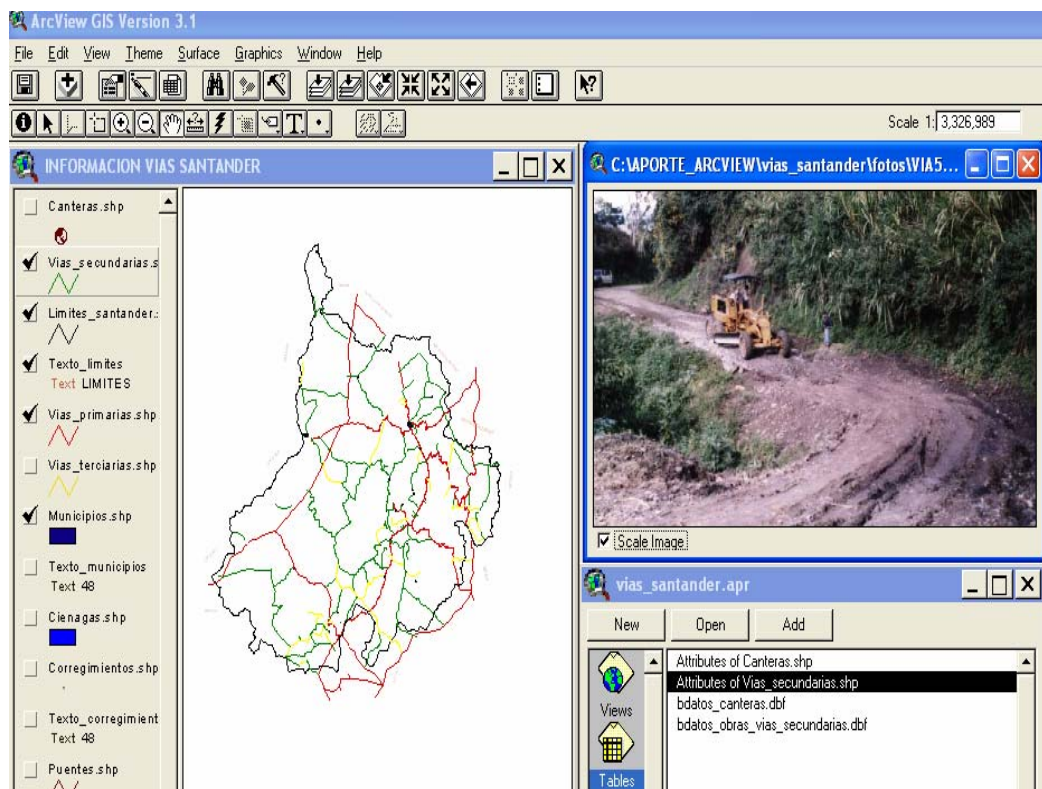
- **Visualizar una imagen .bmp, ligada a la vía o cantera:** Para esto se activa el tema fotos y la herramienta  “hot link” y se pica sobre el punto que queremos observar, el nos genera un recuadro con la imagen relacionada.

Figura 13. Recuadro con la imagen propia de la vía o cantera.



CONCLUSIONES

- En desarrollo de la práctica empresarial en la Secretaría de Transporte e Infraestructura, se adquirió la capacidad de manejar y desarrollar las metodologías para la presentación de proyectos en temas como mantenimiento, mejoramiento y pavimentación de vías, herramienta importante para poder acceder a los recursos estatales ya sea de un municipio, un departamento o de la nación, esto como resultado de un proceso de planificación.
- Un factor de enriquecimiento técnico – administrativo se obtuvo en virtud a que los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria fueron aplicados de manera real en los trabajos de campo llevados a cabo en las diferentes visitas de obra realizadas y en el manejo de los contratos del estado en el área administrativa.
- En el sector de Transporte e Infraestructura aún no se desarrolla y sistematiza el inventario, monitoreo y la georeferenciación de las obras viales ejecutadas, por lo cual se considera importante su implementación para que funcione como una herramienta básica en la toma de decisiones técnicas y administrativas por parte de los servidores públicos.
- Como solución a una necesidad del grupo de mantenimiento vial para manejar el inventario o archivo de las obras ejecutadas en un lapso de tiempo y enfocados en la red secundaria que es el objetivo del grupo surge la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que facilita

la consulta de las obras ejecutadas en determinada vía y sector acompañada de otros datos de vital importancia para la parte administrativa.

RECOMENDACIONES

- Actualizar la información de los contratos de obra que se vayan ejecutando por parte de la Secretaría de Transporte e Infraestructura con respecto a la red secundaria, además incluir información de contratos de obra realizados en la red vial terciaria y en cascos urbanos.
- En la etapa de formulación de proyectos y más precisamente cuando se están elaborando los Análisis de Precios Unitarios hacer uso de la información de las fuentes de materiales con el objetivo de establecer la ubicación geográfica del proyecto con respecto a la cantera más cercana.
- La información recopilada debe estar al alcance de todos y cada uno de los funcionarios a cargo de la Secretaría de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander.

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Taller Los Proyectos de Inversión Pública, Bogotá D.C. 1997.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Manual Metodológico General, Bogotá D.C. 1997.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE SANTANDER. Recomendaciones para el Procedimiento de Registro y Actualización de Proyectos en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental, Bucaramanga, 2002.

MONTEJO FONSECA, Alfonso. Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. Universidad católica de Colombia, Santa Fe de Bogotá, D.C. 1998.

ARDILA TAVERA, Emilce. CÉSPEDES CUEVAS, Nelly Angélica. OGLIASTRI QUIJANO, Jorge Luís. PEDRAZA RODRÍGUEZ, Luís Enrique. Inventario de las Principales Fuentes de Materiales de Construcción y Conservación de Carreteras en el Departamento de Santander, Bucaramanga, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Especificaciones técnicas para la construcción de carreteras. Bogotá 1996.

GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. ROJAS, Edgar Jesús. ORTIZ, Edilma Herrera. Curso Básico ArcView GIS, Bucaramanga, 2000.

GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Bucaramanga, 1999.

[http:// www.desastres.cies.edu.ni](http://www.desastres.cies.edu.ni)

[http:// www.gaf.de/peru-gis](http://www.gaf.de/peru-gis).

[http:// www.nosolosig.com](http://www.nosolosig.com)

[http:// www.dicoruna.es](http://www.dicoruna.es)

ANEXO A

VISITAS DE OBRA

VISITAS DE OBRA

• VISITA A LA VÍA PUENTE EL PALENQUE - OCAMONTE

Esta visita se realizó el 3 de febrero de 2004 en compañía del Ingeniero supervisor por parte de la Secretaría de Transporte e Infraestructura Departamental, el Ingeniero contratista y el Secretario de Planeación del municipio de Ocamonte; con el propósito de supervisar la entrega final de la obra que tenía por objeto la pavimentación del k0+00 al k1+800 de la vía que da acceso al municipio de Ocamonte, en el desarrollo de la visita se sugirió la construcción de cunetas en lugares específicos con el fin de proteger la obra ejecutada. Se recorrieron los 1.8 kms para inspeccionar posibles fallas por falta de compactación y posibles grietas que ocasionarían una falla prematura de la carpeta asfáltica. Otro aspecto que se tuvo en cuenta fue revisar el espesor de la carpeta según el contrato de obra así como el ancho de la misma.

Por otro lado se advirtió por parte del contratista la construcción de filtros en sitios críticos y la necesidad de éstos en otros sitios.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





• VISITA A PUENTE EL PALENQUE

Visita realizada el día 2 de marzo de 2004 con el ánimo de diagnosticar posibles fallas en el estribo izquierdo que forma parte de la superestructura que permite el acceso al municipio de Ocamonte. En esta ocasión contamos con la compañía de dos Ingenieros representantes de la Secretaría de Transporte e Infraestructura del Departamento así como del secretario de planeación del municipio.

El puente fue construido en enero de 1994, tiene una longitud de 57.80 metros, un ancho de 4.80 metros, un sistema estructural de viga-losa, apoyado sobre dos pilas intermedias, su estructura no cuenta con losa de aproximación, las aletas y el estribo fueron construidos en concreto ciclópeo.

Se observó que tanto el cuerpo del estribo como las aletas presentan fisuras con alto grado de dilatación, además de posibles fallas durante el proceso constructivo del estribo que se ven reflejadas en la falta de adherencia de los materiales de la estructura. Otro factor importante para tener en cuenta en el diagnóstico es el de advertir el desplazamiento frontal y vertical del estribo.

Por último se sugirió tener acceso a los estudios de suelos y diseños del puente con el objeto de emitir una posible causa de este problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



ANEXO B

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL – FALTRIQUERA (K4+00 AL K4+700).

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO POBRE PARA SOLADO****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Mezcladora		12.000	1,00	12.000	
Herramientas menores	GL			1.000	
Vibrador de concreto		15.000	4,50	3.333	
Sub - total					\$ 16.333

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Cemento	Kg	360	240,00	86.400	
Triturado	M3	37.000	0,90	33.300	
Arena	M3	33.000	0,50	16.500	
Agua	Lt	60	150,00	9.000	
Desperdicio				4.356	
Sub - total					\$ 149.556

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	4,50	7.200
5 Ayudantes	10.000	80%	90.000	4,50	20.000
Sub - total					\$ 27.200

Total Costo Directo	\$ 193.089
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	63.719
Sub - total		\$ 63.719

Precio Unitario Total	\$ 256.808
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO DE 2500 psi****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Mezcladora		12.000	1,00	12.000	
Herramientas menores	GL			1.000	
Vibrador de concreto		12.000	5,00	2.400	
Sub - total					\$ 15.400

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Cemento	Kg	360	300,00	108.000	
Triturado	M3	37.000	0,95	35.150	
Arena	M3	33.000	0,48	15.675	
Agua	Lt	60	150,00	9.000	
Desperdicio				5.035	
Sub - total					\$ 172.860

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	5,00	6.480
5 Ayudantes	10.000	80%	90.000	5,00	18.000
Sub - total					\$ 24.480

Total Costo Directo	\$ 212.740
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	70.204
Sub - total		\$ 70.204

Precio Unitario Total	\$ 282.944
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO DE 3000 psi****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Mezcladora		10.000	1,00	10.000	
Herramientas menores	GL			1.000	
Vibrador de concreto		10.000	5,00	2.000	
Sub - total					\$ 13.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Cemento	Kg	360	350,00	126.000	
Triturado	M3	37.000	0,84	30.895	
Arena	M3	33.000	0,56	18.315	
Agua	Lt	60	200,00	12.000	
Desperdicio				5.616	
Sub - total					\$ 192.826

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	5,00	6.480
5 Ayudantes	10.000	80%	90.000	5,00	18.000
Sub - total					\$ 24.480

Total Costo Directo	\$ 230.306
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	76.001
Sub - total		\$ 76.001

Precio Unitario Total	\$ 306.307
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA

ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO CICLOPEO DE ZARPAS

UNIDAD: M3

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			4.080	
Sub - total					\$ 4.080

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto 2500 psi	M3	212.740	0,60	127.644	
Piedra rajón	M3	33.000	0,40	13.200	
Formaleta	GL			8.000	
Sub - total					\$ 148.844

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	3,00	10.800
5 Obreros	10.000	80%	90.000	3,00	30.000
Sub - total					\$ 40.800

Total Costo Directo	\$ 193.724
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	63.929
Sub - total		\$ 63.929

Precio Unitario Total	\$ 257.653
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA

ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO PARA DISIPADOR DE ENERGIA

UNIDAD: M3

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			3.480	
				Sub - total	\$ 3.480

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto 3000psi solado	M3	230.306	1,00	230.306	
Formaleta	GL			8.000	
Desperdicio	GL			7.149	
				Sub - total	\$ 245.455

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
				Sub - total	\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	3,00	10.800
4 Obreros	10.000	80%	72.000	3,00	24.000
				Sub - total	\$ 34.800

Total Costo Directo	\$ 283.735
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	93.633
		Sub - total
		\$ 93.633

Precio Unitario Total	\$ 377.368
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: CONSTRUCCION DE CUNETAS****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Hermanitas menores	GL			1.000	
Sub - total					\$ 1.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto 3000 psi	M3	230.306	1,00	230.306	
Formaleta	GI			1.000	
Emulsión	GAL	4.000	0,01	20	
Relleno	M3	9.000	1,00	9.000	
Sub - total					\$ 240.326

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	3,00	10.800
3 Obreros	10.000	80%	54.000	3,00	18.000
Sub - total					\$ 28.800

Total Costo Directo	\$ 270.126
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	89.142
Sub - total		\$ 89.142

Precio Unitario Total	\$ 359.268
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO CICLOPEO****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
Sub - total					\$ 1.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto Clase D	M3	230.306	0,60	138.184	
Rajón	M3	33.000	0,40	13.200	
Formaleta	GL			8.000	
Sub - total					\$ 159.384

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	3,50	9.257
3 Ayudantes	10.000	80%	54.000	3,50	15.429
Sub - total					\$ 24.686

Total Costo Directo	\$ 185.069
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	61.073
Sub - total		\$ 61.073

Precio Unitario Total	\$ 246.142
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: MUROS EN GAVIONES****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
				Sub - total	\$ 1.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Malla triple torsión C12	und	28.448	0,50	14.224	
Piedra rajón	M3	33.000	1,20	39.600	
Excavaciones	M3	14.505	0,37	5.367	
Alambre galvanizado	Kg	2.000	1,00	2.000	
Rellenos	M3	9.000	0,05	450	
				Sub - total	\$ 61.641

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Transporte de materiales		Gl			3.000
				Sub - total	\$ 3.000

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	5,00	6.480
3 Ayudantes	10.000	80%	54.000	5,00	10.800
				Sub - total	\$ 17.280

Total Costo Directo	\$ 82.921
----------------------------	------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	27.364
		Sub - total
		\$ 27.364

Precio Unitario Total	\$ 110.285
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO REFORZADO PARA BOX COULVERT****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			7.200	
Sub - total					\$ 7.200

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto de 3000psi	M3	230.306	1,00	230.306	
Formaleta	M2	3.500	4,00	14.000	
Sub - total					\$ 244.306

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	1,60	20.250
3 Ayudantes	10.000	80%	54.000	1,60	33.750
1 maestro	25.000	80%	45.000	2,50	18.000
Sub - total					\$ 72.000

Total Costo Directo	\$ 323.506
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	106.757
Sub - total		\$ 106.757

Precio Unitario Total	\$ 430.263
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA

ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO REFORZADO PARA MURO DE CONTENCIÓN

UNIDAD: M3

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
				Sub - total	\$ 1.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto de 3000psi	M3	230.306	1,00	230.306	
Formaleta	M2	3.500	4,50	15.750	
Excavación	M3	14.505	1,50	21.758	
Acero de refuerzo	Kg	1.762	25,00	44.050	
Relleno de la Excavación	M3	9.000	1,25	11.250	
				Sub - total	\$ 323.114

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Transporte de materiales		GI			8.000
				Sub - total	\$ 8.000

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	2,60	12.462
5 Ayudantes	10.000	80%	90.000	2,60	34.615
				Sub - total	\$ 47.077

Total Costo Directo	\$ 379.191
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	125.133
		Sub - total
		\$ 125.133

Precio Unitario Total	\$ 504.324
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: EXCAVACION EN MATERIAL COMUN****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			2.213	
Sub - total					\$ 2.213

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Sub - total					\$ 0

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	4,1	7.902
1 Ayudantes	10.000	80%	18.000	4,1	4.390
Sub - total					\$ 12.293

Total Costo Directo	\$ 14.505
----------------------------	------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	4.787
Sub - total		\$ 4.787

Precio Unitario Total	\$ 19.292
------------------------------	------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: ACERO DE REFUERZO PDR-60****UNIDAD: KG**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Segueta o cizalla	GL			25	
Herramientas menores	GL			25	
Sub - total					\$ 50

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Acero Fy=60000psi	kg	1.300	1,00	1.300	
Alambre negro No 18	Kg	1.800	0,05	90	
Desperdicio	Gl			70	
Sub - total					\$ 1.460

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	200,00	162
1 Ayudantes	10.000	80%	18.000	200,00	90
Sub - total					\$ 252

Total Costo Directo	\$ 1.762
----------------------------	-----------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	581
Sub - total		\$ 581

Precio Unitario Total	\$ 2.343
------------------------------	-----------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
Vibro compactador		40.000	50,00	800	
Sub - total					\$ 1.800

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio - Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Sub - total					\$ 0

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	7,00	4.629
1 Ayudantes	10.000	80%	18.000	7,00	2.571
Sub - total					\$ 7.200

Total Costo Directo	\$ 9.000
----------------------------	-----------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	2.970
Sub - total		\$ 2.970

Precio Unitario Total	\$ 11.970
------------------------------	------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
Vibro compactador		40.000	50	800	
Sub - total					\$ 1.800

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Sub - total					\$ 0

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Mat. Relleno	1,3	6	7,8	865	6.747
Sub - total					\$ 6.747

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	7,00	4.629
1 Ayudantes	10.000	80%	18.000	7,00	2.571
Sub - total					\$ 7.200

Total Costo Directo	\$ 15.747
----------------------------	------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	5.197
Sub - total		\$ 5.197

Precio Unitario Total	\$ 20.944
------------------------------	------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: GEOTEXTIL NT-1600****UNIDAD: M2**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
				Sub - total	\$ 1.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Geotextil NT-1600	M2	1.853	1,00	1.853	
				Sub - total	\$ 1.853

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
				Sub - total	\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	210,00	154,29
2 Ayudantes	10.000	80%	36.000	210,00	171,43
				Sub - total	\$ 326

Total Costo Directo	\$ 3.179
----------------------------	-----------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	1.049
		Sub - total
		\$ 1.049

Precio Unitario Total	\$ 4.228
------------------------------	-----------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA

ACTIVIDAD ANALIZADA: MATERIAL FILTRANTE

UNIDAD: M3

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			800	
				Sub - total	\$ 800

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Material Filtrante	M3	37.000	1,00	37.000	
				Sub - total	\$ 37.000

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
				Sub - total	\$ 0

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	10,00	3.240
1 Ayudantes	10.000	80%	18.000	10,00	1.800
				Sub - total	\$ 5.040

Total Costo Directo	\$ 42.840
----------------------------	------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	14.137
		Sub - total
		\$ 14.137

Precio Unitario Total	\$ 56.977
------------------------------	------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA
ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO PARA HUELLAS
UNIDAD: M3

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
Sub - total					\$ 1.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto 3000 psi	M3	230.306	1,00	230.306	
Formaleta	Gl			1.000	
Sub - total					\$ 231.306

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
Sub - total					

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	4,00	8.100
3 Obreros	10.000	80%	54.000	4,00	13.500
Sub - total					\$ 21.600

Total Costo Directo	\$ 253.906
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	83.789
Sub - total		\$ 83.789

Precio Unitario Total	\$ 337.695
------------------------------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**OBRA: MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA LIMONAL - FALTRIQUERA****ACTIVIDAD ANALIZADA: CONCRETO PARA BATEA****UNIDAD: M3**

I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor Unitario	
Herramientas menores	GL			1.000	
				Sub - total	\$ 1.000

II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Valor Unitario	
Concreto 3000 psi	M3	230.306	1,00	230.306	
Formaleta	Gl			1.000	
				Sub - total	\$ 231.306

III. TRANSPORTES					
Material	Vol,Peso,Cant	Distancia	M3 o Ton/Km	Tarifa	Valor Unitario
				Sub - total	

IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor Unitario
1 Oficial	18.000	80%	32.400	4,00	8.100
2 Ayudante	10.000	80%	36.000	4,00	9.000
				Sub - total	\$ 17.100

Total Costo Directo	\$ 249.406
----------------------------	-------------------

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
A.I.U.	33,00	82.304
		Sub - total
		\$ 82.304

Precio Unitario Total	\$ 331.710
------------------------------	-------------------

