

**PRACTICA EMPRESARIAL
ELABORACION, EVALUACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA, QUE CONLLEVAN AL DESARROLLO DE SOTO
NORTE-DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

MAURICIO ERNESTO ROJAS VILLAMIZAR

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2006**

**PRACTICA EMPRESARIAL
ELABORACION, EVALUACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA, QUE CONLLEVAN AL DESARROLLO DE SOTO
NORTE-DEPARTAMENTO DE SANTANDER.**

MAURICIO ERNESTO ROJAS VILLAMIZAR

**DIRECTOR
EDUARDO CASTAÑEDA
Ingeniero Civil, Msc, Phd**

**TUTOR
NELSON ENRIQUE VILLAMIZAR MUJICA
DIRECTOR EJECUTIVO AMPSA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2006**

A Dios fuente de vida, que me ha dado el valor para cumplir esta meta, A mis padres quienes me han acompañado y me han dado su apoyo en lo que va de mi vida, a mi hermano quien disfruta de mis logros como si fueran suyos. A mi tío Fernando quien fue el apoyo incondicional desde los inicios de mi carrera, a mis demás familiares, amigos y compañeros que se sienten felices con esta meta que hoy alcanzo.

MAURICIO ERNESTO ROJAS VILLAMIZAR

AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Eduardo Castañeda por haber aceptado ser mi director de proyecto, y haberme colaborado en el desarrollo del mismo.

Al Ingeniero Nelson Enrique Villamizar y la Ingeniera Claudia Villamizar, por las ideas aportadas durante el desarrollo de este proyecto.

A toda la planta de profesores de Ingeniería Civil de la UIS, quienes me han formado como persona e Ingeniero y me han enseñado a amar y valorar la profesión.

A los señores Raúl Solano Toloza, Hubert Leal y Eliana Guerrero alcaldes de los municipio de Charta, Matanza y California respectivamente, por su colaboración en el periodo de duración de la practica empresarial.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA	2
1.1.1 Estatutos	2
1.1.2 Objetivos de la empresa	3
1.2 METODOLOGIA DE PRESENTACION DE PROYECTOS DE INVERSION PÚBLICA.....	4
1.2.1 Listado de documentos para la presentación de proyectos.....	4
1.2.2 Listado de documentos técnicos.....	5
1.2.3 Descripción de la MGA (metodología general ajustada) para la presentación de proyectos ante entidades públicas.	5
<i>La Metodología General Ajustada (MGA) tiene como objeto proveer un sistema de información ágil y eficiente en el proceso de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión.</i>	5
1.2.3.1 Uso de la MGA.....	6
2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	10
2.1 PROYECTOS PRESENTADOS	10
2.1.1 Mantenimiento de la vía el Palmar-Venadillo.....	11
2.1.2 Mantenimiento de la red terciaria municipio de Charta	12
2.1.3 Mantenimiento de la vía Palmar- California y La Playa-Charta.....	13
2.1.4 Saneamiento básico Charta.....	14
2.1.5 Mejoramiento de vivienda casco urbano, municipio de Charta- departamento de Santander	15
2.1.6 Mejoramiento de las vías de acceso al casco urbano del municipio de California.....	16
2.1.7 Mejoramiento de las vías de acceso (k0+00-k0+820), del municipio de Surata- departamento de Santander.	17
2.1.8 Construcción de acueducto el tabacal, municipio de California- departamento de Santander	18
2.1.9 Proceso de seguimiento a los proyectos	19
2.2 ELABORACION DEL INVENTARIO VIAL DE SOTO NORTE	20
2.2.1 Objetivo.....	20
2.2.2 Metodología	20
<i>Fuente: Autor del libro.</i>	21
2.2.3 Tramo vial “El Palmar- La Playa “	22
2.2.3.1 Inventario de obras.....	22
2.2.3.4 Evaluación del estado actual:.....	24

2.2.4 Tramo vial “La Playa-municipio de Matanza”	24
2.2.4.1 Inventario de obras.....	24
2.2.4.2 Evaluación del estado actual:.....	26
2.2.5 Tramo vial “municipio de Matanza-municipio de Surata”	26
2.2.5.1 Inventario de obras.....	26
Fuente: Autor del libro.	27
2.2.5.2 Evaluación del estado actual:.....	28
2.2.6 Tramo vial “municipio de Surata-municipio de California”	28
2.2.6.1 Inventario de obras.....	28
2.2.6.2 Evaluación del estado actual:.....	30
2.2.7 Tramo vial “La Playa-Charta”	31
2.2.7.1 Inventario de obras.....	31
Fuente: Autor del libro.	32
2.2.7.2 Evaluación del estado actual:.....	33
2.3 VEHEDURIA TECNICA PAVIMENTACION PUENTE TONA-MATANZA.....	33
2.3.1 Características generales de la vía.....	34
2.3.1.1 Estudios de transito:.....	34
2.3.1.2 Geotecnia y diseño de pavimento	34
2.3.1.3 Parámetros de diseño	34
2.3.1.4 Estructura de pavimento propuesta.....	34
2.3.1.5 Obras de drenaje.....	34
2.3.1.6 Obras de contención	35
2.3.1.7 Seguridad vial.....	35
2.3.1.8 Análisis del presupuesto	35
2.3.2 Cantidades de obra ejecutadas	35
2.3.2.1 Obras de arte construídas en la vía	35
2.3.2.2 Construcción de filtros.....	36
2.3.2.3 Extendido de base y subbase	37
2.3.3 Principales problemas presentados durante el periodo de pavimentación.....	37
3. APORTE- IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON LA INFORMACIÓN BASICA DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN AMPSA.....	38
3.1 MARCO TEORICO	38
3.1.1 Sistemas de información geográfica.....	38
3.1.1.1 Definición	38
3.1.1.2 Componentes.....	38
3.1.1.3 Secuencia en la elaboración de un SIG	38
3.1.1.4. Etapas y modelos en un SIG.....	39
3.1.1.5 Recursos técnicos	41
3.1.1.6 Bases de datos en un SIG	41
3.1.2 Conceptos básicos de Arcview	42

3.1.2.1	Generalidades	42
3.1.2.2	Definición de un proyecto en Arcview	43
3.1.2.3	Introducción al software	43
3.2	DESCRIPCION GENERAL DEL APORTE.....	45
3.3	DESARROLLO DEL SIG.....	45
3.3.1	<i>Generalidades de la zona</i>	46
3.3.2	<i>Cartografía</i>	46
3.3.2.1	Cartografía convencional	46
3.3.2.2	Cartografía digital	46
3.3.3	<i>Recolección de la información</i>	46
3.3.4	<i>Diseño del modelo de datos</i>	47
3.3.4.1	Identificación de los usuarios y sus requerimientos para el uso de la información.....	47
3.3.4.2	Modelo conceptual	47
3.3.4.3	Modelo lógico	48
3.3.5	<i>Sistematización de la información</i>	49
3.3.6	<i>Bases de la sistematización</i>	49
3.3.7	<i>Digitalización Autodesk MAP</i>	50
3.3.8	<i>Exportación de la información</i>	53
3.3.8.1	Exportación de las líneas	53
3.3.8.2	Exportación de polígonos.....	54
3.3.9	<i>Montaje del SIG en ArcView</i>	54
	CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES	56
	RECOMENDACIONES.....	57
	BIBLIOGRAFIA.....	58
	ANEXOS.....	59

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 ESTADO TRAMO VIAL EL PALMAR-LA PLAYA.....	23
TABLA 2 ESTADO TRAMO VIAL LA PLAYA-MUNICIPIO DE MATANZA.....	25
TABLA 3 ESTADO TRAMO VIAL MUNICIPIO DE MATANZA- MUNICIPIO DE SURATA	27
TABLA 4 ESTADO TRAMO VIAL MUNICIPIO DE SURATA- MUNICIPIO DE CALIFORNIA.....	29
TABLA 5 ESTADO TRAMO VIAL LA PLAYA-MUNICIPIO DE CHARTA	32
TABLA 6 GEOTECNIA Y DISEÑO DE PAVIMENTO	34
TABLA 7 OBRAS DE ARTE CONSTRUIDAS EN LA VÍA.....	36
TABLA 8 DESCRIPCIÓN ENTIDADES DEL SIG	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA NO. 1 PANTALLA INICIAL DE TRABAJO MGA	6
FIGURA NO. 2 GENERACIÓN DE NUEVO PROYECTO MGA	7
FIGURA NO. 3 ACTUALIZACIÓN PROYECTO MGA	7
FIGURA NO. 4 MODULO INICIAL DE TRABAJO MGA	8
FIGURA NO. 5 MODULO DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
FIGURA NO. 6 ESTADO ACTUAL VÍA EL PALMAR-VENADILLO	11
FIGURA NO. 7 VÍA PATIO BARRIO-PERICOS	12
FIGURA NO. 8 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS	13
FIGURA NO. 9 ESTADO ACTUAL DE ALGUNAS COCINAS.....	14
FIGURA NO. 10 ESTADO DE LAS VIVIENDAS.....	15
FIGURA NO. 11 VÍAS DE ACCESO CASCO URBANO DE CALIFORNIA	16
FIGURA NO. 12 VÍAS DE ACCESO AL MUNICIPIO DE SURATA.....	17
FIGURA NO. 13 LOCALIZACIÓN DE VIVIENDA EL TABACAL	18
FIGURA NO. 14 PLANO VÍAS INVENTARIADAS DE SOTO NORTE	21
FIGURA NO. 15 MODELO ENTIDAD-RELACIÓN.....	48
FIGURA NO. 16 VISTA INICIAL ARCVIEW	55
FIGURA NO. 17 EXTENDIDO DE FILTROS	60
FIGURA NO. 18 FILTROS TERMINADOS	60
FIGURA NO. 19 BOX-CULVERT 1.5X1.5.....	61
FIGURA NO. 20 K6+709 BOX-CULVERT 3X3.....	61
FIGURA NO. 21 EXTENDIDO DE MATERIAL SUBBASE.....	62
FIGURA NO. 22 Vía SURATA-CALIFORNIA ABSCISA K23+250.....	63
FIGURA NO. 23 Vía CALIFORNIA-SURATA ABSCISA K26+145.....	63
FIGURA NO. 24 Vía SURATA-MATANZA ABSCISA K14+900.....	64
FIGURA NO. 25 Vía MATANZA-SURATA ABSCISA K13+100.....	64
FIGURA NO. 26 Vía LA PLAYA-CHARTA ABSCISA K5+945.....	65
FIGURA NO. 27 Vía EL PALMAR-LA PLAYA ABSCISA K10+100	65
FIGURA NO. 28 VISTA VÍAS INTERMUNICIPALES	69
FIGURA NO. 29 VISTA VÍAS VEREDALES.....	70
FIGURA NO. 30 VISTA VÍAS NACIONALES.....	71
FIGURA NO. 31 VISTA CASCOS URBANOS	72
FIGURA NO. 32 VISTA VEREDAS.....	73
FIGURA NO. 33 VISTA SOTONOR-HIDRO	73
FIGURA NO. 34 VISTA SOTONOR-CURVAS.....	74
FIGURA NO. 35 VISTA SITIOS TURÍSTICOS.....	75
FIGURA NO. 36 VISTA MUNICIPIOS	76
FIGURA NO. 37 VISTA ÁREA METROPOLITANA	76
FIGURA NO. 38 VISTA SOTONOR-CARTO.....	77
FIGURA NO. 39 PLANTILLA DE E ENTRADA ARCVIEW	78
FIGURA NO. 40 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	78

FIGURA NO. 41 VISTA DEL SIG.....79
FIGURA NO. 42 VISTA TEMA ACTIVO80
FIGURA NO. 43 AGREGAR COLUMNAS A TEMAS81

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A FOTOS PAVIMENTACION VIA PUENTE TONA-MATANZA	60
ANEXO B FOTOS INVENTARIO VIAS.....	63
ANEXO C MANUAL DE USUARIO SIG:“INFORMACION BASICA DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN AMPSA”	66

RESUMEN

TITULO:

PRACTICA EMPRESARIAL ELABORACION, EVALUACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA, QUE CONLLEVAN AL DESARROLLLO DE SOTO NORTE-DEPARTAMENTO DE SA*NTANDER*

AUTOR:

MAURICIO ERNESTO ROJAS VILLAMIAZAR**

PALABRAS CLAVES:

Proyectos, Entidades Publicas, Inventario vial, SIG

DESCRIPCION

Durante el desarrollo de el proyecto se da a conocer la metodología vigente para la presentación de proyectos de infraestructura ante entidades publicas con el fin de obtener recursos para su ejecución, además se dan a conocer los diferentes proyectos de mejoramiento de vías, saneamiento, presentados por parte de la Asociación de municipio del páramo de Santurban AMPSA ante la gobernación de Santander con el fin de solicitar recursos para su posterior ejecución. En el proyecto también se da a conocer el inventario vial de las principales vías que conforman Soto norte y el estado actual del avance hasta la fecha de la Pavimentación de la vía Puente Tona- Matanza indispensable en el desarrollo de la subregión.

Como aporte se presenta un SIG con la Información básica de los municipios que integran AMPSA – California, Matanza, Surata, Charta, Vetas y Tona, el cual agiliza la elaboración de nuevos proyectos en desarrollo de la zona. La información existente esta centrada en el estado actual de las vías, la división política de la zona, la distribución de la población y la ubicación y cantidad de escenarios deportivos, centros de salud, escuelas y colegios presentes en la zona.

Cabe resaltar que el SIG debe estarse sometiendo a actualizaciones para evitar que pierda su funcionalidad.

* Trabajo de Grado, modalidad informe de practica.

** Faculta de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil
Director: Ingeniero Civil. Phd Eduardo Castañeda Pinzon.

SUMMARY

TITLE:

PRACTICES OF MANAGERIAL ELABORATION, EVALUATION AND SUPERVISION OF PROJECTS OF INFRASTRUCTURE THAT BEAR THE DEVELOPE OF GROVE NORTH-DEPARTMENT DE SA*NTANDER*

AUTHOR:

MAURICIO ERNESTO ROJAS VILLAMIAZAR **

PASSWORDS:

Projects, Entities Publish, I Inventory vial, SIG

DESCRIPTION

During the development of the project it is given to know the effective methodology for the presentation of infrastructure projects before entities you publish with the purpose of obtaining resources for their execution, they are also given to know the different projects of improvement of roads, reparation, presented on the part of the Association of municipality of the moor of Santurban AMPSA before the government of Santander with the purpose of requesting resources for their later execution. In the project it is also given to know the inventory WAY of the main roads that you/they conform north Grove and the current state of the advance so far of the pavementation of the road Bridge Toña - indispensable Slaughter in the development of the subregión.

As contribution a SIG is presented with the basic Information of the municipalities that AMPSA integrates - California, Slaughter, Surata, Charta, Veins and Toña, which speeds up the elaboration of new projects in development of the area. The existent information this centered in the current state of the roads, the political division of the area, the population's distribution and the location and quantity of sport scenarios, centers of health, schools and present schools in the area.

It fits to stand out that the SIG should be subjecting to upgrades to avoid that it loses its functionality.

* Thesis. Modality Report of Practice

** Faculty of Physical-mechanical Engineering, Civil Engineering School
Director: Eduardo Castañeda Pinzón

INTRODUCCIÓN

En la Asociación de Municipios del Páramo de Santurban (AMPSA) se desarrollan varios temas como lo es el montaje y seguimiento de proyectos de Infraestructura, la realización del Inventario Vial de las principales vías que intercomunican los municipios que hacen parte de AMPSA, y el seguimiento general a la pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza.

El primer capítulo del libro trata la información general del proyecto, sus objetivos su alcance y cierta información necesaria para su desarrollo.

En el segundo capítulo se dan a conocer los diferentes temas tratados durante el desarrollo de la práctica como lo son los proyectos de infraestructura que se montaron y fueron presentados ante la gobernación y los ministerios para obtener recursos para su respectiva ejecución, siendo esto un proceso importantísimo para el ingeniero civil que se desempeña en el campo público, ya que a partir de esta gestión es que se consiguen los recursos para la ejecución de los proyectos.

El inventario Vial, realizado para las principales vías que intercomunican los municipios que hacen parte de AMPSA, este inventario se realizó con el fin de obtener un registro del estado de las vías, para la elaboración de proyectos para el mejoramiento de las mismas.

El seguimiento a la pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza desde el cual se ha realizado desde principios del mes de Marzo hasta mediados del mes de Julio. Enfatizando en las cantidades de obra ejecutadas durante el transcurso de la Pavimentación.

El capítulo tercero compete el aporte: Un Sistema de Información Geográfico de la subregión montado en arcview donde se muestra la información más relevante de los municipios que conforman la Asociación de Municipios del Páramo de Santurban (AMPSA), sus características como población, área veredas, vías de comunicación entre otras, necesarias para el montaje de proyectos, en pro de el desarrollo de la zona.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Una de las principales funciones de la Ingeniería Civil es la de servir a la comunidad y una buena oportunidad para iniciar con este proceso es la realización de la practica empresarial en AMPSA, pues la labor realizada durante la practica, favorece el desarrollo de toda una Subregión como lo es Soto Norte.

La práctica realizada en la Asociación de Municipios del Páramo de Santurban permite el crecimiento del Ingeniero Civil en varios campos de los que esta Ingeniería compete, como lo es la parte administrativa y de trabajo con entidades publicas, del cual se adquiere una gran experiencia con la elaboración de proyectos a presentar ante entidades publicas.

Además permite tener un contacto directo con el trabajo de campo y con las obras, como lo es en la realización de el Inventario Vial y la supervisión técnica de la Pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza lo cual permite afirmar los conocimientos técnicos aprendidos en los diferentes cursos tomados en la Universidad durante el desarrollo del pensul de Ingeniería civil.

1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

1.1.1 Estatutos

NOMBRE, DOMICILO, DURACION Y AMBITO

ARTICULO PRIMERO: Constituyese una entidad administrativa de derecho público con personería jurídica y patrimonio propio e independiente del de los municipios que la conforman con el nombre de “**ASOCIACION DE MUNICIPIOS DEL PARAMO DE SANTURBAN – AMPSA**”.

Que en adelante se llamara **AMPSA** provista de capacidades legal para ejercer derechos, contraer obligaciones, y se regirá en lo pertinente por sus propios estatutos.

ARTICULO SEGUNDO: El domicilio principal de la Asociación será la ciudad de Bucaramanga, pero podrá establecer sus oficinas y dependencias así como adelantar negocios en otros sitios, de conformidad con lo que establezca la Junta Directiva

ARTICULO TERCERO: La duración de la asociación será indefinida, sin embargo podrá disolverse y liquidarse en cualquier momento de conformidad al procedimiento establecido en los presentes estatutos.

1.1.2 Objetivos de la empresa

La asociación de municipios tendrá como objeto fundamental propender por el desarrollo integral de los Municipios Asociados a través de los siguientes objetivos:

- Elaborar planes, programas y estudios técnicos para promover acciones integrales de desarrollo cultural, recreativo, agrícola y forestal en forma coordinada y conjunta entre los miembros de la asociación.
- Atender la construcción, reparación y mantenimiento de las vías y medios de comunicación.
- El desarrollo sostenible del sector agropecuario, forestal y piscícola basado en criterios de equidad, competitividad y sostenibilidad, preferencialmente basado en la práctica de la agricultura ecológica y su marco reglamentario.
- Elaborar y ejecutar un plan Estratégico para el Desarrollo de la Agricultura Ecológica en los Municipios Asociados.
- Recuperar, proteger y optimizar la capacidad del sector Agropecuario en aras de mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la Subregión.
- Investigar y desarrollar tecnologías apropiadas adaptadas a las características, potencialidades y limitaciones de la subregión en coordinación con las entidades de investigación del estado y ONG que presten servicios de investigación y capacitación, en las áreas de producción, transformación, comercialización y prestación de servicios.
- Privilegiar la participación comunitaria y asociativa para la identificación de necesidades, potencialidades y programas de acuerdo con las necesidades locales, para proyectar estos programas en la subregión en coordinación con los CDR municipalidades (consejos de Desarrollo Rural Municipal), que configuren un CDR Subregional.
- Establecer parámetros para la gestión, adquisición y manejo de recursos así como mecanismos de control al manejo de dichos recursos.
- Considerar programas y proyectos de carácter energético en coordinación con las entidades territoriales, teniendo especial atención en el impacto generado por los proyectos de generación de energía.

- Participar y proponer acciones junto con las entidades del Estado a nivel de las políticas sectoriales de crédito Agropecuario y dentro del marco general del Sistema Nacional de Cofinanciación.
- Como condición para el desarrollo agropecuario adelantar programas, proyectos y obras públicas relacionadas con servicios públicos domiciliarios básicos, saneamiento básico e infraestructura vial y ejecución de programas de orden Nacional y Departamental, preferencialmente agropecuarios, forestales y piscícolas.
- Reconocer el Rol Estratégico que desempeña el sector Agropecuario en el desarrollo económico y social, especialmente en términos de generación de empleo, desarrollo agroindustrial y en general a nivel del mejoramiento de la calidad de vida y la preservación y sostenibilidad de los recursos naturales.
- Cualquier otro objetivo acorde con la filosofía de la asociación, con el artículo 148 de la ley 136 de 1994. **o con las demás normas que sean concordantes y divergentes.**

1.2 METODOLOGIA DE PRESENTACION DE PROYECTOS DE INVERSION PÚBLICA

1.2.1 Listado de documentos para la presentación de proyectos

Cuando se va a presentar un proyecto de inversión ante una entidad pública para solicitar recursos, este debe poseer una serie de documentos además de su estudio técnico, para que sea estudiado, aprobado y viabilizado por los entes públicos evaluadores, y de esta manera se pueda acceder a los recursos necesarios para su ejecución. Los documentos que requiere un proyecto son los siguientes:

- Carta de presentación
- Acta de Concertación o de concejo Directivo.
- Memorias de diseño y cálculos (estructurales, hidráulicos, sanitarios, arquitectónicos, eléctricos) firmados por diseñador.
- Copia matrícula profesional diseñadores.
- Localización del proyecto (macro y micro)
- Disponibilidad presupuestal.
- Planos firmados por diseñador.
- Certificación que se encuentra en el E.O.T
- Certificación Inserto Plan de Desarrollo.
- Certificación precios de materiales, equipos y maquinaria de la región
- Certificación Cofinanciación.
- Certificación de gastos de Operación.
- Certificación que posee estudios, diseños, especificaciones técnicas y planos que corresponden con el diseño propuesto.

- Certificación con código de registros del banco de Proyectos.
- Copia de Escrituras.
- Cotizaciones.
- Certificado de Libertad y Tradición.
- Certificado Autoridad Ambiental.
- Concesión de Aguas.
- Licencia de Construcción.
- Certificado de disponibilidad de servicios públicos (alcantarillado y acueducto).
- Estudio de precios y condiciones de mercado.
- Certificado disponibilidad de Servicio eléctrico.
- Registro fotográfico.
- Certificado del municipio dando viabilidad técnica donde avale los diseños y cantidades de obra del proyecto.
- Documentos ente proponentes.
- Documentos ente administrador del servicio a prestar.
- Estados de gastos e ingresos de un año base del ente administrador.

1.2.2 Listado de documentos técnicos

- Portada con identificación completa.
- Ficha EBI.
- Metodología BPIN correspondiente.
- Análisis de precios Unitarios.
- Presupuesto.
- Especificaciones técnicas para cada ítem.
- Cronograma de actividades y flujo de recursos.
- Estudios técnicos correspondientes (estudio de suelos, estructural, hidráulico, sanitario, eléctrico, etc.).
- Copia magnética con todos los archivos.

No siempre son necesarios todos los documentos mencionados en los numerales 1.2.1 y 1.2.2, estos varían dependiendo del tipo de proyecto y la entidad a la que se va a enviar.

1.2.3 Descripción de la MGA (metodología general ajustada) para la presentación de proyectos ante entidades públicas.

La Metodología General Ajustada (MGA) tiene como objeto proveer un sistema de información ágil y eficiente en el proceso de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión.

Para diligenciar la MGA se debe tener en cuenta el Manual Metodológico Ajustado el cual se encuentra anexo a la versión en Excel que se puede obtener en la página Web del Departamento Nacional de Planeación DNP, www.dnp.gov.co

capítulo Inversiones y Finanzas Públicas sección Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional, Bpin, componente metodológico.

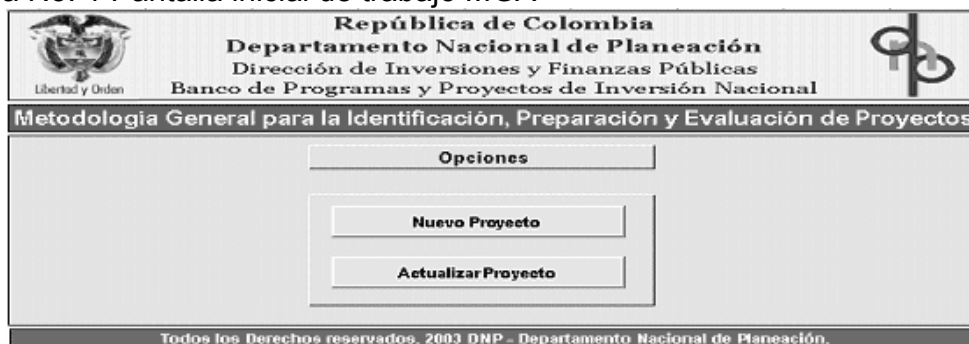
La MGA permite al usuario consignar la información de identificación del problema o necesidad a partir de las causas, los efectos y las posibles alternativas de solución, **(se debe tener por lo menos una alternativa de solución al problema o necesidad)**. A esta(s) alternativa(s) se le realizará(n) los estudios institucional – organizacional, localización, técnico, ambiental, económico, comunitario, de mercado, financiero y legal, siempre que sean necesarios de acuerdo al tipo de proyecto o sean requeridos por la entidad que emite el concepto de viabilidad. Teniendo en cuenta los costos de oportunidad (representados en una tasa de descuento) y las tasas sociales con sus respectivos costos e ingresos, el evaluador podrá decidir cual es la mejor alternativa. Con la alternativa de solución seleccionada se realizará la programación de productos e indicadores del proyecto.

La MGA generará la Ficha EBI automáticamente con excepción de los datos del formulador, evaluador y viabilizador, la información sobre los recursos del Fondo Nacional de Regalías y la Calificación de la Priorización del Proyecto o Programa. La MGA ahorra el trabajo en los formatos de la Metodología General para la Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos en Colombia en un 45%.

1.2.3.1 Uso de la MGA¹

El sistema le mostrará la primera pantalla de trabajo. Para incluir nuevo proyecto entrará por la opción de Nuevo proyecto

Figura No. 1 Pantalla inicial de trabajo MGA



Fuente: Manual de usuario MGA

Nuevo proyecto.

¹ Manual de Usuario MGA

Incluya el nombre que le dará al proyecto nuevo y de un clic en aceptar

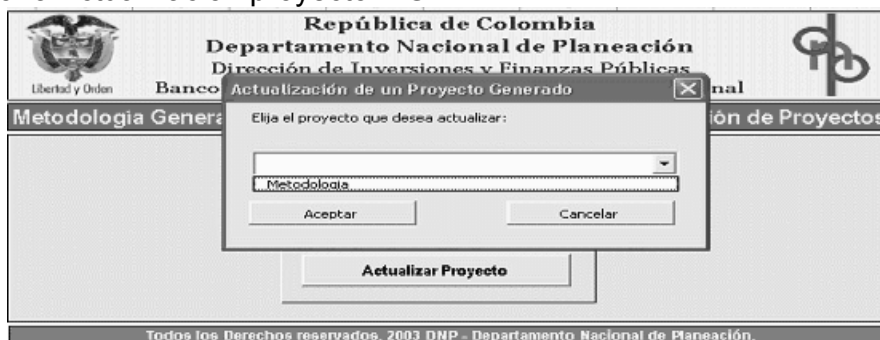
Figura No. 2 Generación de nuevo Proyecto MGA



Fuente: Manual de usuario MG

Para ver los proyectos que ya se tiene proyectos cargados para verlos es necesario dar un clic en el ascensor y el sistema le mostrara los nombres de los proyectos cargados y escoger el que va a trabajar.

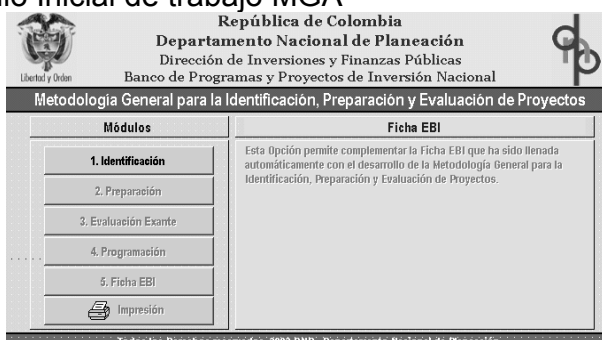
Figura No. 3 Actualización proyecto MGA



Fuente: Manual de usuario MGA

Realizado uno de los pasos anteriores, aparecerá el siguiente menú. Si el proyecto se va a registrar por primera vez el sistema preguntará si es un programa o un proyecto. A lo cual el usuario responderá con un clic en la opción en la cual va a trabajar.

Figura No. 4 Modulo Inicial de trabajo MGA



Fuente: Manual de Usuario MGA

El MGA irá habilitando las opciones disponibles en la medida que se ingrese la información requerida en cada uno de los módulos. Como se observa en la pantalla anterior se tiene habilitada la opción de Identificación. Siempre que desee cambiar de módulo se debe regresar a este menú para que se habiliten las opciones. La ficha EBI estará habilitada cuando se haya diligenciado la información correspondiente a los módulos de identificación, preparación, evaluación exante y programación.

Figura No. 5 Modulo de identificación del proyecto

Módulo 1: Identificación		
Formato	Descripción	Estado
ID-01	Identificación y Descripción del Problema o Necesidad	V
ID-02	Descripción de la Situación Actual y Esperada	V
ID-03	Características Demográficas de los Habitantes Directamente Afectados por el Problema o Necesidad	V
ID-04	Zona o Área Afectada por el Problema o Necesidad	V
ID-05	Caracterización del Uso del Suelo de la Zona Afectada por el Problema o Necesidad	V
ID-06	Caracterización Económica de la Zona Afectada por el Problema o Necesidad	V
ID-07	Delimitación del Problema o Necesidad	V
ID-08	Características Demográficas de la Población Objetivo	V
ID-09	Zona o Área donde se Ubica la Población Objetivo	V
ID-10	Caracterización del Uso del Suelo de la Zona donde se Ubica la Población Objetivo	V
ID-11	Caracterización Económica de la Zona donde se Ubica la Población Objetivo	V
ID-12	Descripción del Objetivo	V
ID-13	Ustado y Descripción de las Alternativas de Solución	V

Convenciones:
 C Completo I Incompleto V Vacío

Fuente: Manual de usuario MGA

Al ingresar a la opción habilitada se mostrarán los diferentes formatos que corresponden al módulo elegido. Como se observa en la figura existen 13 formatos para el módulo de identificación; además, en la columna de estado se irá indicando si el formato esta completo, incompleto o vacío. En algunos módulos de la MGA estarán diligenciados algunos formatos los cuales aparecerán en la casilla de estado como completo sin que el usuario haya realizado ninguna acción sobre estos. Esto se debe a que la MGA diligenciará estos formatos con información precedente o un resultado de la misma.

Nota: Siempre que se finalice un módulo debe regresar a la hoja índice para que el sistema valide los formatos y permita continuar con el siguiente módulo.

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

2.1 PROYECTOS PRESENTADOS

La Asociación de Municipios del Páramo de Santurban, es una entidad encargada de planear y gestionar los proyectos que benefician el progreso común de los municipios de California, Surata, Matanza, Charta, Vetas y Tona al igual se encarga de hacer una veeduría y dar buena fe de los proyectos que se están construyendo en pro de esta región.

Los proyectos elaborados por esta Asociación son presentados ante entidades públicas como:

- Ministerios
- Departamento
- Acueducto
- CDMB

Con el fin de solicitar recursos para su ejecución ya sea con o sin Cofinanciación por parte de los municipios que la conforman.

Cada vez que se requiere el montaje de un proyecto, en la asociación de municipios del Páramo de Santurban se llevan a cabo los siguientes pasos para su respectivo diligenciamiento:

- **Visita al sitio:** Se realiza para recoger la información necesaria para la elaboración del proyecto, como lo es localización general y específica, tamaño de la obra, identificación de la población beneficiada, consultas a la comunidad beneficiada acerca de por que requiere el proyecto y cuales serán sus respectivos beneficios.
- **Registro fotográfico:** Se realiza durante la visita al sitio.
- **Cálculo de cantidades de obra:** Para determinar las cantidades de materiales a utilizar en el proyecto.
- **Averiguación de precios en el mercado:** Consultas de Precios de Lista en las principales ferreterías (ALDIA), y de tarifas de alquiler de equipo y de Mano de Obra.
- **Elaboración del presupuesto de la obra:** Este paso abarca, la Identificación de los Capítulos e Ítems de cada proyecto, la elaboración de los análisis unitarios correspondientes a cada Ítem, teniendo en cuenta los precios de lista del mercado y los rendimientos de materiales, equipos y mano de obra, generalmente obtenidos de material base de la asociación.

- **Elaboración de especificaciones técnicas:** Corresponde a una descripción de cada Ítem, en ella se especifica la calidad de los materiales a utilizar y la forma como se pagara dicha actividad.
- **Elaboración de ficha EBI y MGA:** Compete la identificación de la zona, la evaluación y programación financiera del proyecto.
- **Consecución de documentos básicos del municipio:** Visita al municipio para redactar junto al Secretario de Planeacion, Certificaciones, Actas, Carta de Presentación y demás documentos necesitados según el proyecto.

Con los documentos anteriormente mencionados el proyecto esta listo para diligenciar ante la entidad publica correspondiente.

2.1.1 Mantenimiento de la vía el Palmar-Venadillo

Figura No. 6 Estado actual vía El Palmar-Venadillo



Fuente: Autor del libro.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la solicitud de recursos ante el Ministerio de Vías y Transportes para la construcción de 10 alcantarillas de 6m de longitud, en tubería de diámetro 36", en la vía el Palmar-Venadillo, ubicada en la zona rural del municipio de Matanza, Departamento de Santander.

Los principales efectos debidos al mal estado de la vía son el aumento de los tiempos de viaje, disminución de la velocidad de operación de los vehículos y del TPDA, generados principalmente por el fuerte invierno y la escasez de recursos por parte del municipio para invertir en esta vía.

La implementación de este proyecto tiene un costo \$ 70.834.082.49
Los beneficios que se esperan obtener con la ejecución de el proyecto se reflejan en la disminución de el costo de operación de los vehículos que transitan la vía, implicando con esto una mayor rentabilidad en los productos agropecuarios a exportar de las zonas donde esta vía es la principal fuente de comercialización. Según secretaria de Planeacion de el Municipio de Matanza estos beneficios equivalen a 73.000.000 de pesos.

Al evaluar en la MGA esta alternativa se obtiene:

1. Evaluación Financiera a tasa de oportunidad del mercado:

VPNF: \$ 4237

TIR: 282.73%

CAE: \$ 74.913%

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.2 Mantenimiento de la red terciaria municipio de Charta

Figura No. 7 Vía Patio Barrio-Pericos



Fuente: autor del libro.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la solicitud de recursos ante el Departamento de Santander para la realización del perfilado y cuneteo a 35 Km. de vías terciarias del municipio de Charta, ya que el material de la calzada de estas vías es en tierra, lo que hace necesario un mantenimiento rutinario para su buen funcionamiento.

Los principales efectos debidos al mal estado de la vía son el aumento de los tiempos de viaje, disminución de la velocidad de operación de los vehículos y del TPDA, generados principalmente por el fuerte invierno y la escasez de recursos por parte del municipio para invertir en esta vía.

La implementación de este proyecto tiene un costo \$42.917.124

Los beneficios que se esperan obtener con la ejecución de el proyecto se reflejan en la disminución de el costo de operación de los vehículos que transitan la vía, implicando con esto una mayor rentabilidad en los productos agropecuarios a exportar de las zonas donde esta vía es la principal fuente de comercialización.

Según secretaria de Planeacion de el Municipio de Matanza estos beneficios equivalen a \$33.397.500 pesos, anuales, con una vida útil de cuatro años.

Al evaluar en la MGA esta alternativa se obtiene:

1. Evaluación Financiera a tasa de oportunidad del mercado:

VPNF: \$ 3129.68

TIR: 22.74 %

CAE: \$ 34.699

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.3 Mantenimiento de la vía Palmar- California y La Playa-Charta

Figura No. 8 Construcción de Alcantarillas



Fuente: Autor del libro.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la solicitud de recursos ante el Departamento de Santander para la realización de rocería, perfilado y cuneteo a 34.12 Km. de vía, la construcción de 17 alcantarillas y la limpieza a 28 alcantarillas ya existentes en la vía, las cuales se encuentran tapadas; ya que la calzada de estas vías es en tierra, lo que hace necesario un mantenimiento rutinario para su buen funcionamiento.

Los principales efectos debidos al mal estado de la vía son el aumento de los tiempos de viaje, disminución de la velocidad de operación de los vehículos y del

TPDA, generados principalmente por el fuerte invierno y la escasez de recursos por parte del municipio para invertir en esta vía.

La implementación de este proyecto tiene un costo \$240.404.177.63

Los beneficios que se esperan obtener con la ejecución de el proyecto se reflejan en la disminución de el costo de operación de los vehículos que transitan la vía, implicando con esto una mayor rentabilidad en los productos agropecuarios a exportar de las zonas donde esta vía es la principal fuente de comercialización.

De datos reunidos en las secretarias de planeacion de los municipios California, Surata, Matanza y Charta se espera obtener con este proyecto unos beneficios valorados en \$ 377.271.630

Al evaluar en la MGA esta alternativa se obtiene:

1. Evaluación Financiera a tasa de oportunidad del mercado:

VPNF: \$ 68069.98

TIR: 73 %

CAE: \$ 150.645.66

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.4 Saneamiento básico Charta

Figura No. 9 Estado actual de algunas cocinas



Fuente: Autor del libro.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la solicitud de recursos ante el departamento de Santander para realizar: adecuación sanitaria, adecuación de la cocina y lavadero, la construcción de trampa de grasas, poso séptico, filtro anaeróbico y filtro de infiltración para 20 viviendas de la vereda el centro del municipio de Charta.

Los principales problemas que se tienen actualmente al no existir el proyecto son, enfermedades en la población por el desaseo, baja calidad de vida y contaminación ambiental.

La implementación de este proyecto tiene un costo \$120.582.770.56
Los beneficios que se esperan obtener con la ejecución del proyecto, se verán reflejados en el aumento de la calidad de vida de sus habitantes, atacando principalmente problemas de contaminación en los sitios donde descargan actualmente las aguas negras, malos olores y problemas de salud pública de los habitantes de estas viviendas.

Según secretaria de Planeación del municipio de Charta los beneficios esperados por este proyecto están valorados en \$46.800.000 por año, siendo el horizonte de evaluación del proyecto, igual a 4 años.

Al evaluar en la MGA esta alternativa se obtiene:

1. Evaluación Financiera a tasa de oportunidad del mercado:

VPNF: \$ 80.937

TIR: 46.41%

CAE: \$ 30.449

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.5 Mejoramiento de vivienda casco urbano, municipio de Charta- departamento de Santander

Figura No. 10 Estado de las viviendas



Fuente: Autor del libro.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la solicitud de recursos ante el Departamento de Santander para: Adecuación de Cubierta, Mampostería, pisos, Instalaciones

Eléctricas y Sanitarias, y Acabados para 25 viviendas Urbanas de las Clases sociales menos favorecidas del Municipio de Charta, Departamento de Santander. La implementación del proyecto cuesta \$172.623.419.45 de los cuales se solicitaron \$137.500.000 a la gobernación de Santander, y el municipio de Charta como Cofinanciación aportara \$11.241.597.

Los beneficios esperados del proyecto se ven reflejados en el aumento de la calidad de vida de los habitantes de las 25 viviendas y la valorización de las mismas. Según secretaria de Planeacion de el Municipio de Charta los beneficios esperados por este proyecto están valorados en \$182.905.460, para un horizonte de evaluación de 5 años.

Al evaluar en la MGA esta alternativa se obtiene:

1. Evaluación Financiera a tasa de oportunidad del mercado:

VPNF: \$ 14.612,36

TIR: 32.26%

CAE: \$ 36.259,41

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.6 Mejoramiento de las vías de acceso al casco urbano del municipio de California

Figura No. 11 Vías de acceso Casco Urbano de California



Fuente: Autor del libro.

Descripción del proyecto:

El proyecto consistió en solicitar recursos al departamento de Santander para ejecutar la pavimentación de 440m. de vía, con un ancho de 6m., además la construcción de 440m. lineales de cuneta y tres alcantarillas.

La implementación del proyecto cuesta 377.214.967, los cuales serán solicitados totalmente a la gobernación de Santander.

Según secretaria de planeación de el municipio de California los beneficios de la implementación de este proyecto se ven reflejados en el aumento del turismo, la disminución del daño de los vehículos, el aumento de la calidad de vida y por lo cual el crecimiento económico de los habitantes de estos municipios.

Los ingresos esperados al ejecutar este proyecto son de 757.312.840 con un periodo de evaluación igual a 10 años.

Al evaluar en la MGA esta alternativa se obtiene:

1. Evaluación Financiera a tasa de oportunidad del mercado:

VPNF: \$ 234.703.66

TIR: 33.17%

CAE: \$ 48.849.77

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.7 Mejoramiento de las vías de acceso (k0+00-k0+820), del municipio de Surata- departamento de Santander.

Figura No. 12 Vías de acceso al municipio de Surata



Fuente: Autor del libro.

Descripción del proyecto:

. El proyecto fue elaborado con el fin de solicitar recursos al departamento de Santander para la construcción de 820m. De pavimento rígido, con un ancho de 6 m., con su respectiva cuneta en concreto, y la construcción de tres alcantarillas la implementación del proyecto cuesta \$ 687.534.306, los cuales serán solicitados totalmente a la gobernación de Santander.

Los beneficios que se esperan obtener con el proyecto son principalmente aumento del turismo, disminución del tiempo de viaje y del daño de los vehículos

en este tramo, sumando a esto un aumento en la calidad de vida de los habitantes del municipio de surata y un aumento en su rentabilidad económica.

Según Planeación del Municipio de Surata estos beneficios se cuantifican en 3.282.694.16 pesos en 10 años de horizonte de evaluación.

Realizando el respectivo montaje del proyecto en la MGA, se encontró que este es viable generando.

1. Evaluación Financiera a tasa de oportunidad del mercado:

VPNF: \$ 1.441.678.52

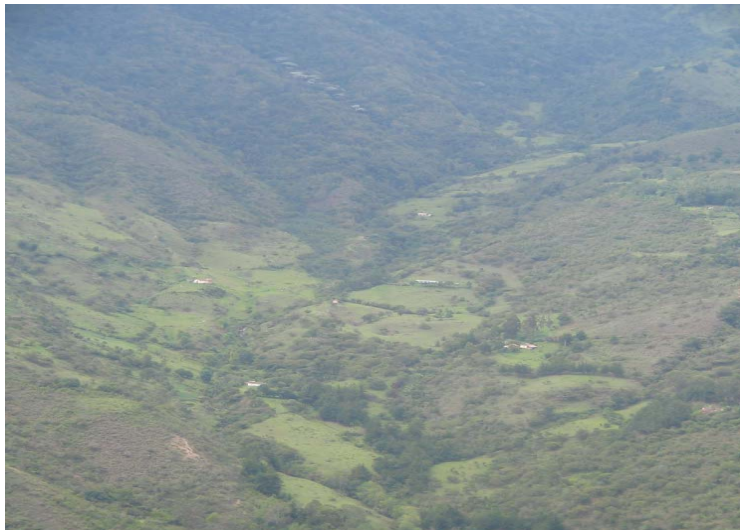
TIR: 41.69%

CAE: \$ 80.960.21

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.8 Construcción de acueducto el tabacal, municipio de California- departamento de Santander

Figura No. 13 Localización de vivienda el Tabacal



Fuente: Autor del libro.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la solicitud de recursos al Departamento de Santander para la construcción acueducto veredal que dotara de agua apta para el consumo humano a 27 viviendas, del sector El Tabacal, Vereda el Centro, municipio de California, departamento de Santander.

El acueducto consta de la construcción de:
Bocatoma o Captación.
Tubería de Aduccion.
Desarenador.

Red de Conducción.
Tanque de Almacenamiento.
Red de Distribución.
Domiciliarias.

La ejecución de este proyecto tiene un costo de 239.792.294 pesos de los cuales la alcaldía de California cofinanciada 119.896.147 para agilizar su ejecución. Los beneficios que se esperan obtener con el proyecto son mejoramiento en las condiciones de salud de la población, al consumir agua optima, además un ahorro de tiempo en la búsqueda del recurso agua de aquellas viviendas que no lo poseían cerca.

Según Planeación del Municipio de California estos beneficios se cuantifican en pesos en 15 años de horizonte de evaluación.

Realizando el respectivo montaje del proyecto en la MGA, se encontró que es viable generando

VPNF: \$ 237.452.84

TIR: 21.13%

CAE: \$ 24.493.16

Lo cual implica que el proyecto es rentable, por lo cual es viable su ejecución.

2.1.9 Proceso de seguimiento a los proyectos

Después de radicarse el proyecto (En la gobernación) este es sometido a dos revisiones:

La primera revisión es realizada en la secretaria a la cual es entregada (Transporte, Saneamiento, Educación) allí se revisa de forma detallada el presupuesto, los diseños y las especificaciones técnicas.

Después de realizadas las correcciones y dado el visto bueno por parte del primer calificador, el proyecto recibe la viabilidad por parte de la secretaria correspondiente, y es remitido al departamento de planeación donde es revisado nuevamente.

En el Departamento de Planeación se revisa principalmente la Metodología General Ajustada (MGA), y se revisa que los documentos requeridos para el respectivo proyecto como certificaciones, acta de concertación de la comunidad, y licencias estén completos.

El proyecto generalmente presenta problemas en la MGA ya que su forma de evaluación es muy subjetiva, es decir depende del punto de vista del calificador al que se le fue asignado el proyecto.

Después de realizar las correcciones correspondientes a la segunda evaluación y recibir la viabilidad emitida por planeación, se recibe el SSEPI del proyecto (Código de Identificación) y esta listo para recibir recursos por parte de la entidad publica, para la ejecución del mismo.

2.2 ELABORACION DEL INVENTARIO VIAL DE SOTO NORTE

2.2.1 Objetivo

Realizar el recorrido de las Vías Principales que Intercomunican los municipios que hacen parte de la AMPSA y recopilar la información principal de estas vías, como lo son Tipo de Calzada, kilometraje de las vías Cantidad de Obras de arte existentes (Alcantarillas, Muros, Bateas) y sitios críticos de la vía donde se hace necesario la construcción de una alcantarilla, muro de contención, dragado del río y ampliación vial.

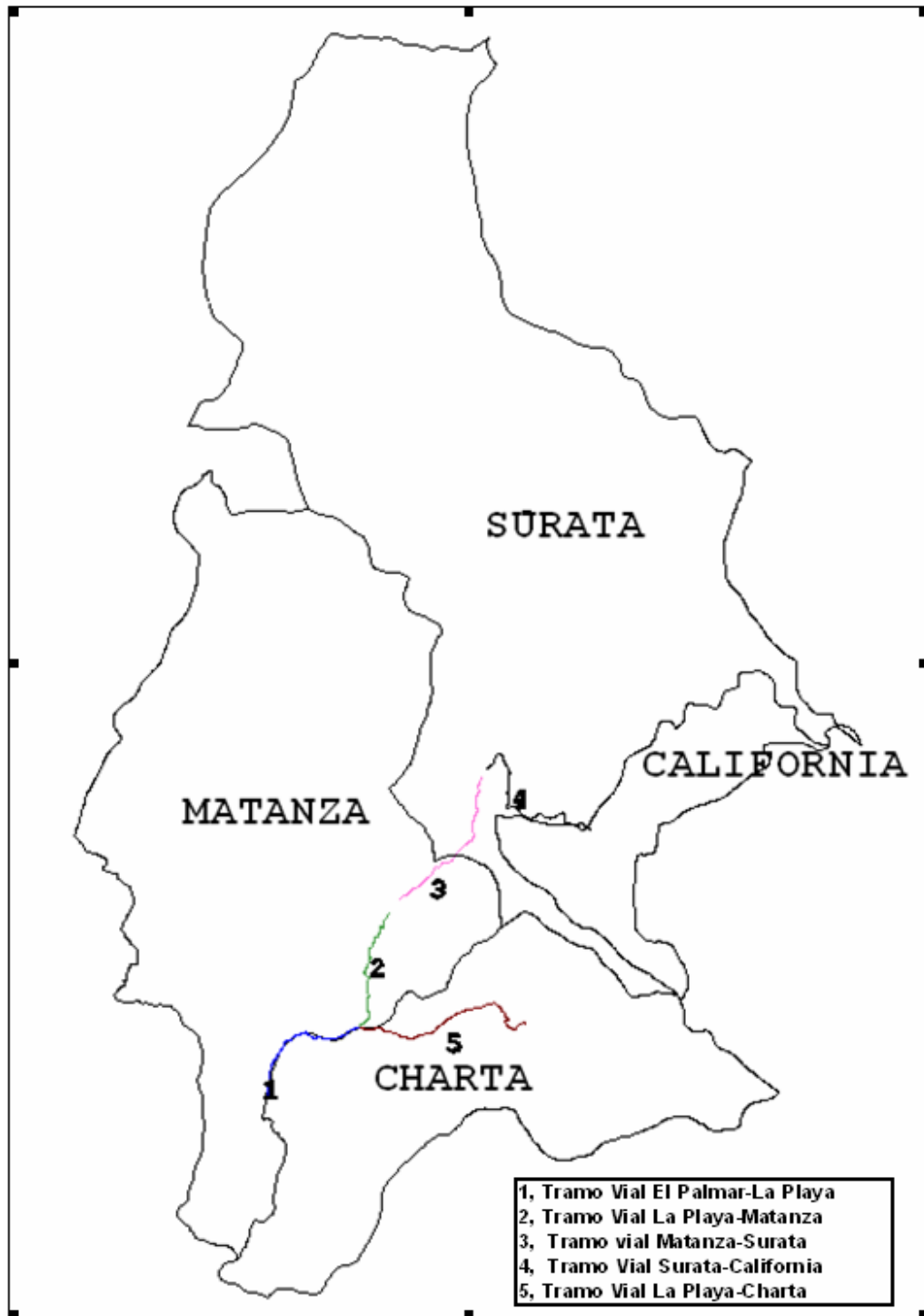
Esta información es de gran importancia para la presentación de próximos proyectos ante la gobernación de Santander con el fin de obtener recursos para el mantenimiento y mejoramiento de la condición actual de las vías.

2.2.2 Metodología

Para la toma de los datos de la vía se utilizo un navegador de GPS, con el cual se tomaron las coordenadas y abscisas de cada obra de arte y puntos críticos donde fuese necesario realizar una obra. Además se tomo un registro fotográfico principalmente de los sitios donde se hace necesario la construcción de una obra o realizar algún tipo de mantenimiento.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de los recorridos realizados por las vías:

Figura No. 14 Plano vías inventariadas de Soto Norte



Fuente: Autor del libro.

2.2.3 Tramo vial “El Palmar- La Playa “

Este tramo de vía permite la comunicación de los municipios de California, Surata, Matanza y Charta con la ciudad de Bucaramanga.

2.2.3.1 Inventario de obras

En la tabla siguiente se muestran las obras existentes, y las obras a proyectar es decir que son de carácter prioritario para permitir una mejor transitabilidad por el tramo vial.

Tabla 1 Estado tramo vial El Palmar-La Playa

AMPSA			
Estado actual de las vias de los municipios bajo la jurisdiccion de la AMPSA			
Tramo vial		Inicio=	El Palmar
		Fin=	LA Playa
ABSCISA	OBRA EXISTENTE	OBRA PROYECTADA	DESCRIPCION
K5+ 650	Puente		La Playa
K5+ 600	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K5+ 570	Muro Contension		Concreto, L=15m
K5+ 550	Muro Contension		Gavión, L=15m
K5+ 450	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K5+ 270		Alcantarilla D=36"	Distancia
K5+ 100	Box Culvert 0,6x0,6		Buen Estado
K5+ 50	Batea Ancho=4m	Alcantarilla D=36"	Problemas de descarga Arreglar Cuneta.
K4+ 850		Alcantarilla D=36"	
K4+ 650		Alcantarilla D=36"	
K4+ 450		Alcantarilla D=36"	
K4+ 300		Alcantarilla D=36"	
K4+ 150	Alcantarilla D=24"		Buen Estado
K4+ 0		Alcantarilla D=36"	
K3+ 850	Box Culvert 0,8x0,8		Buen Estado
K3+ 650	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K3+ 450	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K3+ 250	Alcantarilla D=24"		Buen Estado
K3+ 0	Alcantarilla D=24"		Buen Estado
K2+ 850		Alcantarilla D=36"	
K2+ 700		Alcantarilla D=36"	
K2+ 550	Puente		Ubicado en el El Tanque
K2+ 0		Alcantarilla D=36" L=6m	Se inunda la via en invierno.
K1+ 800		Alcantarilla D=36" L=6m	
K1+ 650		Alcantarilla D=36"	
K1+ 550	Alcantarilla D=36"	Cabezote	Cabezote destruido.
K1+ 500	Alcantarilla D=36"		
K1+ 490	Muro Contension		Concreto, L=80m H=20m
K1+ 350	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K1+ 250		Alcantarilla D=36"	
K1+ 100	Box Culvert 0,6x0,6		Buen Estado
K1+ 50	Muro Contension	Muro Contencion	Reformar el existente,L=32m H=4m
K1+ 30		Muro Contencion	Gavión L=25m H=4m.
K0+ 900	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K0+ 700	Batea	Repararla	Ancho 3,5m
K0+ 450		Alcantarilla D=36" L=6m	
K0+ 350		Alcantarilla D=36"	
K0+ 200	Alcantarilla D=24"		Buen Estado
K0+ 100		Muro de Concreto(50X10)	El rio causa problemas a la via.
		Canalizacion del rio 100m	
K0+ 0			El Palmar

Fuente: Autor del libro.

2.2.3.4 Evaluación del estado actual:

La vía El Palmar-La Playa cuenta con 5.6 Km., cuyo material de calzada es firmado, y posee un ancho promedio de banca igual a 6.5m.

Numero de Alcantarillas y Box Culvert presente en el tramo vial: 15

Densidad de Alcantarillas y Box-Culvert que posee el tramo vial= 2.68 (Obras/Km.)

Se hace necesario realizar un mantenimiento rutinario a la vía, esto compete principalmente:

1. Perfilado de la vía, ya que la calzada actualmente esta muy deteriorada, presenta demasiados huecos, y no se ve bien definido el bombeo:
2. Rocería, ya que los taludes de la vía están muy enmantados, generando problemas de visibilidad para los vehículos que la transitan, aumentando la probabilidad de que puedan ocurrir accidentes.

Este tramo vial se ve amenazada principalmente por la cercanía del río a su banca, y se requiere urgentemente la construcción de unos muros de contención y la canalización del río en un tramo cerca al Palmar.

Las obras de arte existentes se encuentran en buen estado.

Las alcantarillas existentes en la vía no son suficientes, por lo cual se requiere de la construcción de un gran numero de estas.

2.2.4 Tramo vial “La Playa-municipio de Matanza”

Este tramo de vía permite la comunicación de los municipios de California, Surata y Matanza con el municipio de Charta y la ciudad de Bucaramanga.

2.2.4.1 Inventario de obras

En la tabla siguiente se muestran las obras existentes, y las obras a proyectar es decir que son de carácter prioritario para permitir una mejor transitabilidad por el tramo vial:

Tabla 2 Estado tramo vial La Playa-Municipio de Matanza

AMPSA Estado actual de las vías de los municipios bajo la jurisdicción de la AMPSA Tramo vial			
		Inicio= La Playa Fin = Municipio de Matanza	
ABSCISA	OBRA EXISTENTE	OBRA PROYECTADA	DESCRIPCION
K11+ 550			Municipio de Matanza
K11+ 545	Alcantarilla D=36"		
K11+ 450	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K11+ 350	Alcantarilla D=36"	Repavimentacion	Se tapa en invierno y daña el pavimento
K11+ 250	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K11+ 50	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K10+ 900	Box Culvert 2x1		Buen Estado
K10+ 700	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K10+ 700	Muro Contension		En Concreto, Longitud=57,2m .
K10+ 600	Fin Pavimento		
K10+ 550	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K10+ 400		Alcantarilla D=36"	
K10+ 200	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K10+ 150		Alcantarilla D=36" L=6m	
K9+ 900	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K9+ 850	Box Culvert 0,4x0,4		Buen Estado
K9+ 700		Alcantarilla D=36"	
K9+ 550	Alcantarilla D=36"		Mantenimiento, esta tapada
K9+ 450		Filtros y Drenes	SE corre la viapor saturacion del talud.
K9+ 350		Alcantarilla D=36"	
K9+ 150	Alcantarilla D=36"	Alcantarilla D=36"	Recoge demasiada Agua, no da abasto en invierno.
K9+ 138	Muro Concreto	Muro concreto(5x3)	Se necesita una ampliacion de el muro
K8+ 900	Box Culver 0,6x0,6		Buen Estado
K8+ 750		Alcantarilla D=36"	
K8+ 700		Muro Contension L=10m H=5.5m	Via angosta(Opcional:Ampliacion vial)
K8+ 650	Box Culvert 2x1	Cabezote	Cabezote en mal estado.
K8+ 500		Alcantarilla D=36"	
K8+ 350	Muro Contension		Longitud 15m
K8+ 200	Alcantarilla D=24"		Buen Estado
K8+ 50	Batea		Ancho= 4m
K7+ 950	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K7+ 750		Alcantarilla D=36"	
K7+ 550	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K7+ 400	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K7+ 0	Alcantarilla D=36"	Alcantarilla D=36"	Se forma barrial en invierno.
K6+ 830		Alcantarilla D=36"	
K6+ 650	Box Culvert 0,6x0,6		
K6+ 350	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K6+ 350		Muro Contension	Gavión L=15,30m H=3m. Al lado del rio
K6+ 150	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K5+ 900		Alcantarilla D=36"	
K5+ 830		Alcantarilla D=36"	
K5+ 650	Puente		La Playa

Fuente: Autor del libro.

2.2.4.2 Evaluación del estado actual:

La vía La Playa-Matanza cuenta con 5.9 Km., de los cuales 950 m están pavimentados (entre las abscisas K10+600 a K11+550) en los otros 4.95 Km. su material de calzada es afirmado, y posee un ancho promedio de banca igual a 6.5m.

Numero de Alcantarillas y Box Culvert presente en el tramo vial: 25
Densidad de Alcantarillas y Box-Culvert que posee el tramo vial= 4.24 (Obras/Km.)

Se hace necesario realizar un mantenimiento rutinario a la vía, esto compete principalmente:

1. Perfilado de la vía, ya que la calzada actualmente esta muy deteriorada, presenta demasiados huecos, y no se ve bien definido el bombeo:
2. Rocería, ya que los taludes de la vía están muy enmantados, generando problemas de visibilidad para los vehículos que la transitan, aumentando la probabilidad de que puedan ocurrir accidentes.

Las alcantarillas y cunetas existentes en la vía en general se encuentran en buen estado. La vía necesita urgentemente la construcción de unos muros de contención, principalmente en aquellos tramos en los que el río pasa cerca de la banca.

Las alcantarillas existentes en la vía son insuficientes, por lo cual se requiere de la construcción de un gran numero de estas.

2.2.5 Tramo vial “municipio de Matanza-municipio de Surata”

Este tramo de vía permite la comunicación de los municipios de California y Surata con los municipios de Matanza, Charta y la ciudad de Bucaramanga.

2.2.5.1 Inventario de obras

En la tabla siguiente se muestran las obras existentes, y las obras a proyectar es decir que son de carácter prioritario para permitir una mejor transitabilidad por el tramo vial:

Tabla 3 Estado tramo vial municipio de Matanza- municipio de Surata

AMPSA			
Estado actual de las vías de los municipios bajo la jurisdicción de la AMPSA			
Tramo vial	Inicio= Fin=	Municipio de Matanza Municipio de Surata	
ABSCISA	OBRA EXISTENTE	OBRA PROYECTADA	DESCRIPCION
K18+ 400			Municipio de Surata
K18+ 400	Alcantarilla D=16"	Cabezote	Completamente tapada
K18+ 350	Alcantarilla D=36"	Cabezote	Cabezote en mal estado
K18+ 250	Alcantarilla D=16"	Mantenimiento	Se encuentra tapada
K18+ 120	Alcantarilla D=16"	Mantenimiento	Se encuentra tapada
K18+ 50	Alcantarilla D=16"	Mantenimiento	Se encuentra tapada
K17+ 900	Alcantarilla D=16"	Mantenimiento	Se encuentra tapada
K17+ 800	Box Culvert 0,6X0,6	Mantenimiento	Se encuentra tapada
K17+ 700	Alcantarilla D=16"	Mantenimiento	Se encuentra tapada
K17+ 600	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K17+ 500	Alcantarilla D=36"	Cabezote	Cabezote en mal estado
K17+ 400	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K17+ 300	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K17+ 200	Box Culvert 1,50X1,50		Buen Estado
K17+ 100	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K16+ 950	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K16+ 800	Box Culvert 0,6X0,6	Cabezote	Cabezote en mal estado
K16+ 750	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K16+ 700	Puente		Puente de Panaga
K16+ 500	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K16+ 350		Alcantarilla D=36" L=7,50m	Problemas de la calzada en invierno
K16+ 200	Box Culvert 0,6X0,6		Se encuentra tapada
K16+ 100	Alcantarilla D=16"	Box Culvert 1,0X1,0 L=7,50m	La alcantarilla existente no se ve. Hay encharcamiento y exceso de humedad.
K16+ 0	Box Culvert 0,6X0,6	Mantenimiento	Se encuentra tapada
K15+ 900	Gavion		Problemas de humedad y deslizamiento.
K15+ 850	Box Culvert 0,6X0,6	Reconstrucción Box Culvert 0,6X0,6	Completamente tapado
K15+ 700	Box Culvert 0,6X0,6	Cabezote	Buen Estado
K15+ 600	Box Culvert 0,6X0,6		Medianamente Tapada
K15+ 300	Puente		Puente limite Surata- Matanza
K15+ 150		Alcantarilla D=36" L=7,80m	Problemas carretera lisa y charcosa en invierno.
K15+ 100	Box Culvert 0,6X0,6		Se encuentra tapada
K15+ 0	Box Culvert 0,6X0,6	Cabezote	Se encuentra tapada
K14+ 900		Alcantarilla D=36" L=10,00m	Exceso de agua.
K14+ 750	Box Culvert 0,6X0,6	Cabezote	Se encuentra tapada
K14+ 650	Alcantarilla D=16"	Cabezote	En muy mal estado
K14+ 500	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K14+ 350	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K14+ 300	Box Culvert 0,6X0,6		Se encuentra tapada
K14+ 100	Box Culvert 0,6X0,6		Medianamente Tapado
K14+ 0	Box Culvert 0,6X0,6	Mejoramiento Cuneta	Tapado, Arreglar Cuneta.
K13+ 900	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K13+ 780	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K13+ 600	Box Culvert 0,8X0,8		Buen Estado
K13+ 550	Box Culvert 0,6X0,6	Cabezote	Cabezote en mal estado
K13+ 400	Alcantarilla D=16"	Cabezote	Cabezote en mal estado
K13+ 300	Alcantarilla D=16"		Buen Estado
K13+ 250	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K13+ 200	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K13+ 100		Alcantarilla D=36" L=7m	Existe una caltarilla, la cual esta muy deteriorada.
K12+ 850	Alcantarilla D=24"		Buen Estado
K12+ 700	Alcantarilla D=24"		Buen Estado
K12+ 600	Box Culvert 2,0X2,0		Buen Estado
K12+ 500	Alcantarilla D=24"	Cabezote	Mantenimiento.
K12+ 300	Box Culvert 0,6X0,6		Buen Estado
K12+ 200	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K12+ 100	Alcantarilla D=?	Reconstrucción y Cabezote	Completamente tapada
K11+ 800	Alcantarilla D=36"		Buen Estado
K11+ 550			Municipio de Matanza

Fuente: Autor del libro.

2.2.5.2 Evaluación del estado actual:

La vía Matanza-Surata cuenta con 6.85 Km., cuyo material de calzada es afirmado, y posee un ancho promedio de banca igual a 6.5m.

Numero de Alcantarillas y Box Culvert presente en el tramo vial: 49
Densidad de Alcantarillas y Box-Culvert que posee el tramo vial= 7.15 (Obras/Km.)

Uno de los principales problemas existentes en este tramo vial es que la mayoría de alcantarillas existentes son de 24" de diámetro e incluso se encuentran algunas de un diámetro igual a 16", por lo cual presentan grandes probabilidades de taponamiento y de no poder evacuar la cantidad de agua suficiente en época de invierno. Además cabe resaltar que actualmente el diámetro mínimo permitido por el INVIAS para las alcantarillas es de 36".

Se hace necesario realizar un mantenimiento rutinario a la vía, esto compete principalmente:

1. Perfilado de la vía, ya que la calzada actualmente esta muy deteriorada, presenta demasiados huecos, y no se ve bien definido el bombeo.
2. Rocería, ya que los taludes de la vía están muy enmantados, generando problemas de visibilidad para los vehículos que la transitan, aumentando la probabilidad de que puedan ocurrir accidentes.

La vía necesita urgentemente un replanteo de Cunetas, ya que la mayor parte de ellas actualmente están llenas de pasto y están tapadas de tierra.

Aunque la vía cuenta con un buen número de alcantarillas la mayoría de ellas se encuentran tapadas, las cuales deben ser destapadas urgentemente para garantizar su buen funcionamiento en invierno.

2.2.6 Tramo vial “municipio de Surata-municipio de California”

Este tramo de vía permite la comunicación de los municipios de California con los municipios de Surata, Matanza, Charta y la ciudad de Bucaramanga.

2.2.6.1 Inventario de obras

En la tabla siguiente se muestran las obras existentes, y las obras a proyectar es decir que son de carácter prioritario realizarlas para permitir una mejor transitabilidad por el respectivo tramo vial.

Tabla 4 Estado tramo vial municipio de Surata- municipio de California

AMPSA				
Estado actual de las vías de los municipios bajo la jurisdicción de la AMPSA				
Tramo vial	Inicio=	Municipio de Surata		
	Fin=	Municipio de California		
ABSCISA	OBRA EXISTENTE	OBRA PROYECTADA	DESCRIPCION	
K26+ 150			Municipio de California	
K26+ 145	Box Culvert 1X1	Cabezote		
K26+ 50	Box Culvert 0,8X0,8	Cabezote, Reconstruccion	Fuera de servicio	
K25+ 850	Alcantarilla D=24"	Cabezote	Buen estado	
K25+ 750	Box Culvert 0,6X1,20		Buen estado	
K25+ 700	Cunva Ancho=4,90	Ampliación vial	Problemas de accidentalidad, talud muy alto.	
K25+ 650	Alcantarilla D=24"		Mantenimiento, se encuentra tapada.	
K25+ 600	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado	
K25+ 450	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K25+ 400	Alcantarilla D=24"	Cabezote	Buen estado	
K25+ 350	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K25+ 300	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K25+ 280	Cunva Ancho=5,20	Ampliación vial	Problemas de accidentalidad, talud muy alto.	
K25+ 150	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K25+ 100	Cunva Ancho=4,00	Ampliación vial	Problemas de accidentalidad, talud muy alto.	
K25+ 0	Alcantarilla D=24"	Alcantarilla D=36" L=7,00m	La alcantarilla existente, se tapo por un deslizamiento	
K24+ 850	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K24+ 800		Alcantarilla D=36" L=6m	Agua sobre la vía en invierno.	
K24+ 730	Alcantarilla D=24"	Cabezote	Buen estado	
K24+ 550		Alcantarilla D=36" L=7,80m		
K24+ 450	Puente		Buen estado	
K24+ 400	Alcantarilla D=24"		Requiere mantenimiento, se encuentra tapada.	
K24+ 350	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K24+ 300	Alcantarilla D=24"	Cabezote	Requiere mantenimiento.	
K24+ 250		Alcantarilla D=36" L=7,50m	Agua constante sobre la vía.	
K24+ 170	Alcantarilla D=24"	Cabezote	Requiere mantenimiento, se encuentra tapada.	
K24+ 100	Alcantarilla D=24"		Requiere mantenimiento.	
K24+ 50	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K23+ 800	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K23+ 700	Alcantarilla D=24"	Cabezote		
K23+ 650	Pontón		Buen estado	
K23+ 500	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K23+ 350	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K23+ 250		Alcantarilla D=36" L=7,80m	Agua constante sobre la vía.	
K23+ 100	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K22+ 950	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K22+ 800	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K22+ 700	Alcantarilla D=36"		Buen estado	
K22+ 650	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K22+ 600	Alcantarilla D=36"		Buen estado	
K22+ 500	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K22+ 400	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K22+ 400		Muro concreto L=25m A=5m	Vía muy angosta (L=4,20m) con problemas de derrumbe	
K22+ 250	Alcantarilla D=36"		Buen estado	
K22+ 230		Gavion (L=30X1,5m)	Deslizamiento	
K22+ 100		Alcantarilla D=36" L=10m	Recoleccion aguas riachuelo	
K22+ 0		Alcantarilla (L=7m) o un Filtro (L=10m)	Problemas de humedad en la vía.	
K21+ 950	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K21+ 850	Alcantarilla D=16"		Buen estado	
K21+ 650	Alcantarilla D=16"		Buen estado	
K21+ 550	Alcantarilla D=24"		Buen estado	
K21+ 450	Alcantarilla D=16"		Buen estado	
K21+ 300	Alcantarilla D=24"		Buen estado	

ABSCISA	OBRA EXISTENTE	OBRA PROYECTADA	DESCRIPCION
K21+ 250	Alcantarilla D=36"		Buen estado
K21+ 200	Alcantarilla D=36"		Buen estado
K21+ 50	Alcantarilla D=16"		Buen estado
K20+ 950		Filtro (L=80m)	Undimientto de calzada por humeddad
K20+ 850	Alcantarilla D=36"		Buen estado
K20+ 800	Alcantarilla D=16"		Buen estado
K20+ 750	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K20+ 550	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K20+ 520	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K20+ 450	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K20+ 300	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K20+ 250	2 Alcantarillas D=24"	Box culvert 2x1	Demasiada Agua en Invierno.
K20+ 50	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K20+ 0	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K19+ 950	Box Culvert 0,8X0,8		Buen estado
K19+ 800	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K19+ 700	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K19+ 630	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K19+ 550	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K19+ 450	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K19+ 400	Box Culvert 0,8X0,8	Reconstruccion	Esta roto en una longitud=1,5m afecta el funcionamiento de la calzada.
K19+ 300	Puente		Buen estado
K19+ 250		Gavión (25x1,5)m	Deslizamiento
K19+ 200	Alcantarilla D=16"		Buen estado
K19+ 150	Alcantarilla D=16"		Buen estado
K19+ 120		Filtro L=30m	Deslizamiento
K19+ 50	Alcantarilla D=16"		Buen estado
K19+ 0	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K18+ 950	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K18+ 700	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K18+ 650	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K18+ 600	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K18+ 530	Box Culvert 0,6X0,6		Buen estado
K18+ 500	2 Alcantarillas D=24"		Buen estado
K18+ 470		Gavión (33x2)m y Filtro L=33m	Exceso de humedad, problemas con el talud.
K18+ 450	Alcantarilla D=24"		Buen estado
K18+ 400			Municipio de Surata

Fuente: Autor del libro.

2.2.6.2 Evaluación del estado actual:

La vía California-Surata cuenta con 7.75 Km., cuyo material de calzada es afirmado, y posee un ancho promedio de banca igual a 6.5m.

Numero de alcantarillas y Box Culvert presente en el tramo vial: 71

Densidad de alcantarillas y Box-Culvert que posee el tramo vial= 9.16 (Obras/Km.)

Se hace necesario realizar un mantenimiento rutinario a la vía, esto compete principalmente:

1. Perfilado de la vía, ya que la calzada actualmente esta muy deteriorada, presenta demasiados huecos, y no se ve bien definido el bombeo:

2. Rocería, ya que los taludes de la vía están muy enmantados, generando problemas de visibilidad para los vehículos que la transitan, aumentando la probabilidad de que puedan ocurrir accidentes.

La vía necesita urgentemente un replanteo de Cunetas, ya que la mayor parte de ellas actualmente están llenas de pasto y están tapadas de tierra.

Aunque la vía cuenta con un buen número de alcantarillas la mayoría de ellas se encuentran tapadas, las cuales deben ser destapadas urgentemente para garantizar su buen funcionamiento en invierno.

Uno de los principales problemas existentes en este tramo vial es que la mayoría de alcantarillas existentes son de 24" de diámetro e incluso se encuentran algunas de un diámetro igual a 16", por lo cual presentan grandes probabilidades de taponamiento y de no poder evacuar la cantidad de agua suficiente en época de invierno. Además cabe resaltar que actualmente el diámetro mínimo permitido por el INVIAS para las alcantarillas es de 36".

En los primeros quinientos metros de la vía en sentido Surata-California la vía presenta demasiada humedad, por lo cual se requiere la construcción de unos filtros y drenes u otra estructura que disminuya la humedad en esa zona y evite los deslizamientos que se presentan frecuentemente.

2.2.7 Tramo vial “La Playa- municipio de Charta”

Este tramo de vía permite la comunicación del municipio de Charta con los municipios de Matanza, Surata, California y la ciudad de Bucaramanga.

2.2.7.1 Inventario de obras

En la tabla siguiente se muestran las obras existentes, y las obras a proyectar es decir que son de carácter prioritario para permitir una mejor transitabilidad por el tramo vial:

Tabla 5 Estado tramo vial la Playa-municipio de Charta

AMPSA Estado actual de las vias de los municipios bajo la jurisdiccion de la AMPSA Tramo vial Inicio= La Playa Fin= Municipio de Charta			
ABSCISA	OBRA EXISTENTE	OBRA PROYECTADA	DESCRIPCION
K13+	720		Charta
K13+	542	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K13+	397	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K13+	108	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K13+	80	Gaviones	En Reparación
K13+	50	Gaviones	En Reparación
K12+	998	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K12+	665	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K12+	499	Puente Rojo	Buen Estado
K12+	403	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K12+	309	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K12+	212	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K12+	191	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K12+	6		Fin Pavimento
K11+	798	Muro Contencion	L=3m
K11+	602		Alcantarilla D=36" L=5,50m
K11+	422	Puente	Puente Rojo-La Reforma
K11+	231	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K11+	38	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K10+	761	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K10+	506	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K10+	414	Muro Concreto	
K10+	400		Muro Concreto L=15m H=2,5m
K9+	861	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K9+	744	Muro Contención	Gavión
K9+	383	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K9+	66		Muro Concreto L=20m
K9+	66	Puente	Buen Estado
K8+	699	Muro de Contención	Concreto
K8+	655	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K8+	590	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K8+	444	Muro Concreto	Buen Estado
K8+	78	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K8+	4	Muro Concreto	Buen Estado
K8+	4	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K7+	926	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K7+	612	Alcantarilla D=36"	No da abasto en invierno.
K7+	560	Muro Concreto	Buen Estado
K7+	456	Muro Concreto	Buen Estado
K7+	263	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K7+	215	Muro Concreto	Buen Estado
K7+	205	Alcantarilla D=24"	Buen Estado
K7+	186	Muro Concreto	Buen Estado
K7+	186	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K6+	711	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K6+	357	Alcantarilla D=36"	Buen Estado
K6+	22		Alcantarilla D=36"
			Muro Concreto (L= 75m H=4,5m)
K5+	945		Dragado del rio
K5+	944		Alcantarilla D=36"
K5+	650		La playa

Fuente: Autor del libro.

2.2.7.2 Evaluación del estado actual:

La vía Matanza-La Playa cuenta con 8.07 Km., de los cuales 1.92 Km. están pavimentados (entre las abscisas K11+798 a K13+720) en los otros 6.15 Km. su material de calzada es afirmado, y posee un ancho promedio de banca igual a 6.5m.

La vía necesita urgentemente la construcción de unos muros de contención, y la canalización del río en ciertos tramos, principalmente en el K5+945 ya que la banca de la vía esta siendo erosionada por el río y hay una gran probabilidad de que esta se derrumbe.

Las obras de arte existentes, alcantarillas y cunetas se encuentran en buen estado.

2.3 VEHEDURIA TECNICA PAVIMENTACION PUENTE TONA-MATANZA

La pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza hace parte del plan 2500 programa de pavimentación puesto en marcha por el gobierno Nacional.

La ejecución de este proyecto acelera el desarrollo de la subregión de Soto Norte beneficiando directamente los municipios de California, Surata, Matanza y Charta e indirectamente al municipio de Vetas. Con este proyecto se pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta subregión y convertirla en un corredor turístico, ya que la zona posee grandes atractivos naturales y una amplia diversidad cultural y climática.

A cargo de la construcción de este proyecto se encuentra el “Consortio Vial Puente Tona-Matanza”, y la Interventoría será realizada por la firma “Ponce de León”, quedando en mano de estas dos entidades la buena disposición de los recursos, la calidad de la obra.

Este proyecto inicio formalmente el primero de marzo y cuenta con un plazo de dieciocho meses para su ejecución, referente a la forma de pago del proyecto esta será por kilómetro de vía pavimentada, previa revisión y autorización por la interventoría y a los precios establecidos en el respectivo contrato.

Inicialmente los recursos adjudicados para este proyecto cubrían un longitud de 15 Km. de Pavimento, pero al realizar los estudios detallados de la vía se concluyo que el dinero con el que se contaba solo alcanzaba para la pavimentación de 12 km.

La función de la Asociación de Municipios en este proyecto consiste en realizar la Veeduría Técnica de la Pavimentación, y mi trabajo en especial consistió en estar al tanto de las cantidades de obra ejecutadas:

2.3.1 Características generales de la vía

2.3.1.1 Estudios de tránsito:

TPD actual 159 **Autos** 66% **Buses** 21% **Camiones** 13%
TPD 2015 272 **Autos** 66% **Buses** 21% **Camiones** 13%

Tasa de crecimiento= 5,50%
 Periodo de diseño= 10 años
 No. Ejes equivalentes= 3,79E+0,5

2.3.1.2 Geotecnia y diseño de pavimento

Tabla 6 Geotecnia y Diseño de Pavimento

Sector	Espesor de Afirmado Actual	CBR Subrasante %	Ensayo			
			Campo	Laboratorio		
				Sumergido	No Sumergido	Correlacion Usada
PR5+000 PR9+000	0	30,6		30,6		100XCBR
PR9+000 PR11+000	0,2	23,33		23,33		100XCBR
PR11+000 PR18+000	0	24,4		24,4		100XCBR
PR18+000 PR20+000	0,2	30		30		100XCBR

Fuente: Interventoría de la obra.

Método de diseño: Manual de medios y altos volúmenes INVIAS corroborado con AASTHO 93.

Tipo de Subrasante: S5-Roca Meteorizada Intercalada con Coluvión en Matriz Limo Arenosa.

Tratamiento Subrasante: No

2.3.1.3 Parámetros de diseño

Altura snm: 1980
Precipitación media Anual: 1381mm
Confiabilidad: 90 %

2.3.1.4 Estructura de pavimento propuesta

MDC 6.5 cm.
 Base Granular 15 cm.
 Subbase Granular 23 cm.

2.3.1.5 Obras de drenaje

Alcantarillas en buen estado 24" o 36" en todo el tramo:	5 Unidades
Alcantarillas proyectadas:	31 unidades
Cunetas revestidas:	1968,75 m ³ 15000 ml
Filtros:	5098,6 m ³ 12139ml

2.3.1.6 Obras de contención

Muros Proyectados:	11 Unidades
Longitud Total:	193 m.
Altura Promedio:	3 m.

2.3.1.7 Seguridad vial

Señalización Horizontal:	35670
Señalización Vertical Informativa:	2
Señalización Vertical Preventiva:	60
Señalización de Regulación:	33

2.3.1.8 Análisis del presupuesto

Obras de Drenaje:	\$ 2.761.911.206
Estructura de Pavimento:	\$ 4.629.508.837
Señalización:	\$ 1.753.464.243
Otros:	\$ 162.161.661,8
Totales:	\$ 7.728.928.129

2.3.2 Cantidades de obra ejecutadas

Durante los cuatro primeros meses del proceso de pavimentación los principales procesos que se han llevado a cabo, son la construcción de obras de drenaje como lo son alcantarillas y box-culvert, construcción de filtros y extendido de subbase y base.

2.3.2.1 Obras de arte construídas en la vía

A continuación se da un registro de las obras de arte (Alcantarillas y Box Culvert) construidas durante los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio y parte de Julio, la asociación estuvo al tanto principalmente de la supervisión de las excavaciones y cantidad de concreto ejecutadas:

Tabla 7 Obras de arte construidas en la vía

ABSCISA	OBRA EN EJECUCION	LONGITUD(m)
k5+027	Alcantarilla D=36"	8
k5+210	Alcantarilla D=36"	6
K5+309	Alcantarilla D=36"	6
K6+260	Box-Culvert 1,50X1,50	8
k6+709	Construcción de Box-Culvert 3X3	7
k6+793	Alcantarilla D=36"	7
K7+113,50	Alcantarilla D=36"	6
k7+420	Box-Culvert 1,50X1,50	9
k7+985	Alcantarilla D=36"	7
k8+160	Box-Culvert 1,50X1,50	7,5
K8+345	Box-Culvert 1,50X1,50	7
k8+590	Alcantarilla D=36"	12
K9+245	Alcantarilla D=36"	7
K9+950	Alcantarilla D=36"	7
K10+070	Alcantarilla D=36"	6
K10+720	Box-Culvert 2,0x2,0	8,1
K10+870	Alcantarilla D=36"	
K11+045	Alcantarilla D=36"	7
K11+180	Alcantarilla 36"	7
K11+504	Alcantarilla D=36"	10
K11+951	Alcantarilla D=36"	8
K12+200	Alcantarilla D=36"	8

Fuente: Autor del libro.

2.3.2.2 Construcción de filtros

Según informes suministrados tanto por la firma constructora como Interventora se hace necesaria la construcción de filtros, en todo el tramo vial, donde esta será pavimentada.

Los filtros poseen una sección transversal de 60 cm. de ancho X 70 cm. de profundidad.

Se han construido filtros en los tramos, comprendidos entre las abscisas que se mencionan a continuación:

K6+995-K7+115
 K7+300-K7+420
 K7+420-K8+100
 K8+345-K8+590
 K8+590-K8+700

Dando una longitud total de filtros construidos igual a: 1275 m

2.3.2.3 Extendido de base y subbase

La subbase utilizada en la pavimentación de la vía Puente Tona- Matanza, esta siendo preparada con material presente en el sitio y sus alrededores.

Se ha realizado el extendido de subbase en los tramos viales comprendidos por las abscisas: K7+330 a K8+100, dando un total de 770 m de subbase extendida, con un espesor promedio de 23 cm. La cual esta seriada y lista para que sobre ella se extienda la base.

2.3.3 Principales problemas presentados durante el periodo de pavimentación

Se inicio la construcción de obras de arte sin poseer los diseños aprobados de las mismas.

El terreno en su mayor parte es rocoso, lo que aumento los costos del proyecto, pues se elevan los costos de excavación.

Al ejecutarse las primeras obras de arte (alcantarillas), no se poseía diseño de mezclas, esto ocasiono que la resistencia de los concretos de las primeras obras no alcanzaran la resistencia mínima requerida, lo que obligo a demolerlas ocasionando problemas entre interventores y constructores.

3. APORTE- IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON LA INFORMACIÓN BASICA DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN AMPSA

3.1 MARCO TEORICO

3.1.1 Sistemas de información geográfica

3.1.1.1 Definición

Un sistema de información geográfica SIG consiste básicamente en la administración de información gráfica, la cual a su vez está relacionada con una información de carácter alfa-numérico. Un SIG radica en la obtención, procesamiento y mantenimiento de datos espaciales, los cuales se encuentran georeferenciados, es decir, relacionados a coordenadas terrestres.

3.1.1.2 Componentes

En un SIG podemos apreciar los dos componentes principales: Los componentes de carácter gráfico y los de carácter numérico.

Los componentes gráficos son los mapas georeferenciados y los componentes numéricos son las bases de datos relacionadas a ese mapa. Existe un tercer componente, la mayor parte de las veces ignorado, se trata de los metadatos. Los metadatos son los datos de los datos, es decir, la información adicional que nos dice por ejemplo, quien tomó los datos, en qué fecha los tomó, etc., lo cual nos sirve en un futuro para analizar las condiciones en las que fueron obtenidos dichos datos y en consecuencia, saber el grado de confiabilidad de estos.

3.1.1.3 Secuencia en la elaboración de un SIG

La secuencia que se debe seguir en la elaboración de un SIG es básicamente la siguiente:

- **Adquisición de datos:** es necesariamente el primer paso, el cual consiste en la obtención de los mapas. Las formas de adquirir estos datos son diversas, por ejemplo, una de ellas es la cartografía tradicional, es decir, los planos impresos en papel, los cuales se constituyen en Colombia como una de las fuentes principales. En la actualidad, el GPS y las imágenes satelitales han ofrecido una solución práctica a la obtención de datos, cobrando cada vez más terreno en esta área.
- **Codificación y procesamiento de los datos:** esta parte comprende la traducción a lenguaje de computador de los datos adquiridos previamente.

Es en esta fase donde se asignan los atributos a cada uno de los elementos. Aquí comienzan a aparecer las bases de datos.

– **Manejo de las bases de datos:** luego de haber consignado toda la información correspondiente a los mapas, el usuario puede manipular estos datos a su antojo. Se pueden realizar constantemente actualizaciones, añadir campos, borrarlos y en fin, lo que se desee hacer según lo requerido. Es en esta parte donde se aprecia notablemente las ventajas del uso de la informática, dejando en manifiesto la flexibilidad que se puede lograr.

– **Análisis:** la etapa del análisis es en realidad la más importante y para la cual se elabora un SIG, es en ella donde se obtienen los resultados para los cuales se ha trabajado. Es donde se pueden tomar decisiones más adecuadas luego de haber observado todas las opciones que el sistema muestra.

– **Salidas:** un SIG no solo sirve para tomar decisiones, también se pueden generar informes. Las salidas son la información que se puede crear a partir de un SIG, son los mapas impresos y en archivo digital, son los datos estadísticos generados por el sistema luego de una consulta específica. Como salida se entiende todo tipo de información que se pueda obtener de un SIG, ya sea instantánea como por ejemplo, en el monitor del computador, o sea permanente, como por ejemplo, las impresiones en papel o los archivos guardados en memoria.

3.1.1.4. Etapas y modelos en un SIG

Explicación de las etapas y modelos productivos de un SIG

➤ **Modelo Conceptual**

Es la forma de idear o conceptualizar la realidad a través de la definición de entidades (objetos que se encuentran en la superficie de la tierra), de sus relaciones espaciales y sus características o atributos, representando y describiendo el mundo real de una forma abstracta, pero que sea entendida por el usuario.

Para obtener el modelo conceptual, el primer paso es el análisis de la información y los datos que se usan y producen en la institución que desarrolla el SIG. El siguiente paso es la determinación de las entidades y los atributos con las relaciones que aquellas guardan, de acuerdo con el flujo de información de los diferentes procesos que se llevan a cabo en la institución.

Los tipos de relaciones que pueden aparecer en el modelo dependen del diseño que se haga. A continuación se muestran estas relaciones.

- Uno a uno: sirve para representar una relación singular entre dos entidades, por ejemplo, un departamento tiene una sola ciudad capital, y una ciudad capital pertenece a un solo departamento.
- Uno a muchos: es el tipo de relación más común. Representa una entidad que puede contener más de una vez a la otra, por ejemplo, un país posee varios departamentos, pero cada departamento pertenece a un sólo país.
- Muchos a muchos: cuando dos entidades se pueden contener más de una vez, por ejemplo, un lote puede tener muchos propietarios un propietario puede tener muchos lotes.

➤ **Modelo Lógico**

Se refiere a la conceptualización detallada de las entidades a trabajar y al diseño en detalle de las bases de datos en donde se registran los atributos de estas mismas entidades. Este modelo debe incluir también la definición de los niveles de información que se emplearán. Este diseño debe incluir:

Identificadores, para cada una de las entidades a utilizar. Conectores, que definen la forma de conectarse unas con otras. Tipo de datos y su longitud, bien se refiera a dato numérico o carácter, también la diferenciación de si es entero o si es real.

Este modelo define los diferentes tipos de análisis que se implementarán más adelante y consultas a resolver. De la estructura de la base de datos (gráficas y alfanuméricas) dependen los resultados; por lo anterior, en esta etapa se hace un diseño detallado del contenido del SIG y la presentación de información, definiendo los tipos de mapas con sus leyendas, contenido temático y reportes o tablas que se espera satisfagan los principales requerimientos de los usuarios; con estos se busca agilizar las consultas que envuelvan directamente entidades en estudio.

Definido el modelo conceptual y lógico se especifica qué mapa se ha de digitalizar y qué información alfanumérica debe involucrarse en la Georeferenciación.

Tanto el modelo conceptual como el lógico son independientes de los programas y equipos que se vayan a usar y de su correcta concepción depende el éxito del SIG.

A continuación se definen las propiedades que pueden tener los campos:

- Llave primaria (PK): Es un campo que contiene un valor único, lo cual quiere decir que la entidad donde se encuentra es la tabla de origen.
- Llave foránea (FK): Este tipo de dato representa un número que proviene de otra entidad, la cual contiene la llave primaria. La llave foránea es indicio de que existe una relación con otra entidad.

- No nulo (Not Null): Este valor muestra la obligatoriedad de llenado, es decir, el valor no nulo indica que el campo es obligatorio.
- Nulo (Null): Quiere decir que el campo no es obligatorio, o sea, que se puede dejar en blanco.
- Tipo de dato: Los tipos posibles de datos son: numérico (1234), carácter (abad), o alfanumérico (1ab2).

➤ **Modelo Físico**

Es la implementación de los anteriores modelos en el programa o software seleccionado y los equipos específicos en que se vaya a trabajar y por esto se realiza de acuerdo con sus propias especificaciones. El modelo físico determina en que forma se debe almacenar los datos, cumpliendo con las restricciones y aprovechando las ventajas del sistema específico a utilizar.

3.1.1.5 Recursos técnicos

Un SIG se compone básicamente de tres recursos, los cuales son fundamentales en su elaboración:

- **Hardware:** se trata de los equipos de informática que se van a utilizar, o sea, la parte física de los computadores.

Si se planea la elaboración de un sistema de información geográfica, se debe pensar en las características mínimas que debe cumplir un computador para que pueda soportar toda la información gráfica existente.

Dentro del hardware también se encuentran, por ejemplo, los plotters, las tabletas digitalizadoras y en fin, toda la serie de elementos que se necesiten según cada caso en particular.

- **Software:** El software es todo aquel programa destinado a proveer las soluciones a nuestros problemas, se trata de las aplicaciones que nos facilitan enormemente el procesamiento de los datos.

La escogencia de un software en especial depende de las necesidades de cada problema.

- **Recurso humano:** es el principal componente en la creación de un SIG, ya que se necesitan decisiones que lleven adelante un proyecto. Una persona no tiene la capacidad de procesar millones de datos a la vez, pero si tiene el talento de poner a su disposición una serie de herramientas y manipularlas a su antojo para generar obras de ingeniería.

3.1.1.6 Bases de datos en un SIG

Se define una base de datos como una serie de archivos, cada uno de los cuales contiene un conjunto de datos. Estos se encuentran almacenados de tal forma que se permita encontrarlos de una forma directa, sin importar el lugar en donde se hallen. Además, pueden ser mostrados según el tipo de consulta que se requiera hacer en cada caso.

Las bases de datos pueden ser diseñadas según las consultas que se vayan a realizar. Para la realización de un SIG existen principalmente las bases de datos relacional y orientada a objetos.

3.1.2 Conceptos básicos de Arcview²

3.1.2.1 Generalidades

- Definición de Arcview

Es un software de sistemas de información geográfica (SIG o GIS por sus siglas en Ingles) que permiten la visualización, exploración, consulta y análisis de datos geográficos implementando el manejo de información espacial con datos alfanuméricos en una forma fácil y amigable.

Customize o ambiente grafico

Es la forma como se ve el programa después de ser inicializado y durante el trabajo: es el encargado de hacer amigable el programa brindando herramientas tipo Windows para una fácil comunicación.

El ambiente grafico de ArcView esta compuesto por ventanas, menús, una barra superior conocida como la barra de botones, otra a continuación conocida como la barra de herramientas y un menú contextual que se despliega con la utilización del clic derecho del Mouse.

Tipos de elementos en Arcview

- Elemento Punto
- Elemento Línea
- Elemento Polígono

Estos tres tipos de elementos se pueden abrir, ver y manipular en ArcView. Todas las funciones del software están dispuestas para trabajar algunos de estos tres tipos de elementos, aunque existen otros que se pueden desplegar en la

² **GOMEZ, Jorge. ROJAS, Edgar. HERRERA, Edilma.** ArcView GIS, Curso Básico. Publicaciones UIS. Bucaramanga

herramienta, pero que por no pertenecer a alguno de los grupos anteriores, no pueden ser realmente manipulados y solo manejan funciones de consulta o modelación de información.

3.1.2.2 Definición de un proyecto en Arcview

Un proyecto de ArcView es un archivo *.apr que se puede definir de una forma clara como un administrador de información, ya sea grafica o alfanumérica, ya que su contenido no es otra cosa diferente que las direcciones de la información que esta vinculada de forma permanente al proyecto que se esta trabajando. Además, de las características de visualización que se han personalizado al interior de este y para una etapa mas avanzada, los proyectos pueden contener los objetos que sean utilizados como desarrollo en la herramienta, por ejemplo scripts, dialogs, conexiones a bases de datos externas, y7o conexiones con otras aplicaciones que sean necesarias para mejorar la eficiencia del proyecto mismo.

3.1.2.3 Introducción al software

Archivos que se pueden manejar en ArcView

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, por lo que siempre se habla de tres archivos; es decir, si tenemos el archivo municipios.shp para poder desplegarlo en la aplicación es necesario que en la misma carpeta se encuentren los archivos municipios.dbf y municipios.shx.

Cada uno de estos tres archivos maneja una función especifica así: los *.shp son los que se encargan de la forma que tiene la información grafica que se adiciona a cada proyecto; los *.dbf son los encargados de proveer la información alfanumérica por medio de tablas, y los *.shx son los 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 mas comunes como por ejemplo los archivos de tipo vectorial (*.dwg,*.dxf, coberturas de arc-info) las tablas de base de datos (*.dbf) y los archivos de información raster en diferentes formatos (como por ejemplo *.img, *.tif o geotif, *.jpg, *.gif, etc.).

Software de programación orientado a objetos:

En su calidad de software de programación 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 solo las herramientas con las que se cuenta para manipular cada una de las clases de una manera independiente. Esto constituye una ventaja porque no acumula una multitud de opciones que en determinados procesos no son necesarios.

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 y script)

Objeto Proyecto:

Como ya se menciona, es la principal clase de las que se manejan en la aplicación, ya que de ella se desprenden todas las subclases de objetos.

Esta dividida en dos partes: En la izquierda se encuentran los iconos pertenecientes a todas las subclases de objetos en ArcView y en el derecho los nombres de los objetos pertenecientes a cada una de las subclases que se encuentran al interior del proyecto como información permanente.

Objeto View:

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

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 menciona anteriormente, en el 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 grafica 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.

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.

Objeto Script:

Una de las ventajas que tiene 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 grafico de cualquiera de los objetos que se manejan en el programa a través de la modificación de los menús, de las barras de botones, la de herramientas o de los menús contextuales.

3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL APORTE

Como se ha mencionado durante el desarrollo de este proyecto una de las funciones principales de la Asociación de Municipios del Páramo de Santurban es el montaje de proyectos en pro del desarrollo de Soto Norte en especial de los municipios que la conforman (California, Surata, Matanza, Charta, Vetas y Tona). Por lo cual se hace de gran importancia contar con un SIG, que permita obtener información básica de estos municipios de una manera sencilla, rápida y confiable.

El SIG aquí realizado ofrecerá de una manera compacta y resumida la división política, los equipamientos, la información vial entre otras características de los municipios que conforman actualmente la Asociación de Municipios del páramo de Santurban, lo que permite extraer de una manera mas rápida y eficaz la información requerida para un determinado proyecto y además visualizar donde se hace necesario la construcción de una nueva escuela, polideportivo o centro de salud dependiendo de las características de la zona.

La información que contiene este SIG es fundamental en el proceso de diligenciamiento de la MGA del proyecto en especial en la etapa de Identificación de la zona.

3.3 DESARROLLO DEL SIG

3.3.1 Generalidades de la zona

La subregión de Soto Norte esta conformada por los municipios de California, Surata, Matanza, Charta y Tona, caracterizándose por su topografía accidentada, con altas zonas descampadas, su clima frío y páramo en la mayor parte de la región la hacen un sitio turístico en potencia, permitiéndole al visitante olvidarse por un momento del ajetreo y estrés de la vida diaria. Su economía es en su gran mayoría agrícola, ganadera y minera, siendo los principales productos de comercialización en la parte agrícola el maíz, la papa, la cebolla, la mora en la parte pecuaria los productos lácteos y carnicol provenientes del ganado vacuno y en la parte minera el oro.

3.3.2 Cartografía

Una de las bases fundamentales para el funcionamiento de un SIG son los planos, ya que es base a ellos es que se visualiza la ubicación y la distribución de los datos, permitiendo realizar interpretación y análisis de los mismos de una manera rápida, confiable y precisa.

3.3.2.1 Cartografía convencional

No fue utilizada en el desarrollo de este aporte.

3.3.2.2 Cartografía digital

Para el trabajo en el computador se hace necesario conseguir la cartografía Necesaria de la zona, en formato dwg.

Para dicha información se recurrió:

- Al IGAC donde se recogió la información cartográfica y distribución hídrica de la zona. Se trabajo sobre planos que se encuentran a escala 1:25000.

- Gobernación de Santander y Secretarias de Planeacion de los municipios que conforman la zona, donde se encontró gran información en los EOT de cada municipio, como lo son mapas de división política, y sistema vial de cada municipio los cuales fueron actualizados con la ultima información existente, la cual era facilitada por la respectiva secretaria de planeacion municipal. Los planos encontrados en estas dos dependencias están a escala 1:25000

3.3.3 Recolección de la información

Esta es una etapa fundamental en el desarrollo de este aporte ya que de esta depende que el SIG sea útil o no le sea, dependiendo de la confiabilidad de los datos utilizados.

Para la recolección de la información a introducir en las bases de datos a utilizar en el SIG, se partió de los EOT de cada municipio, donde se recogió la información que se encontraba en ellos acerca de las vías, veredas y equipamientos.

Luego esta información fue corroborada con la última información que poseía la gobernación de Santander, las entidades consultadas en la gobernación fueron:
Secretaria de Educación: Se realizaron las consultas de escuelas y colegios existentes en cada municipio.

Secretaria de Salud: Se realizaron las consultas respecto a las IPS existentes en cada municipio (Hospital, Puesto de Salud, Centro de Salud).

Secretaria de Transporte e Infraestructura Vial: Se recopiló información de las vías presentes en la zona, longitud, estado de la calzada, etc.

En la secretaria de planeación de cada municipio, se realizaron la última actualización a los datos obtenidos, y se recopilaron las fotografías necesarias para utilizar en el aporte.

Se visitó la CDMB (Corporación de Defensa para el Desarrollo de la Meseta de Bucaramanga) donde se recopiló la información que pertinente a los sitios turísticos de la zona.

3.3.4 Diseño del modelo de datos

3.3.4.1 Identificación de los usuarios y sus requerimientos para el uso de la información

- Este SIG está dirigido principalmente a Ingenieros Civiles u otros profesionales dedicados al montaje de proyectos en beneficio de la subregión de Soto Norte. Que posean un conocimiento básico de ArcView.

- Además está dirigido a personas con conocimientos básicos de ArcView, que deseen tener información general de la subregión de Soto Norte conformada por los municipios de Charta, Matanza, Surata, California, Vetas y Tona, ya sea con finalidades turísticas, o para tener un mayor conocimiento de la zona.

Este grupo de usuarios se puede clasificar como usuarios que requieren una información topográfica y temática del SIG.

3.3.4.2 Modelo conceptual

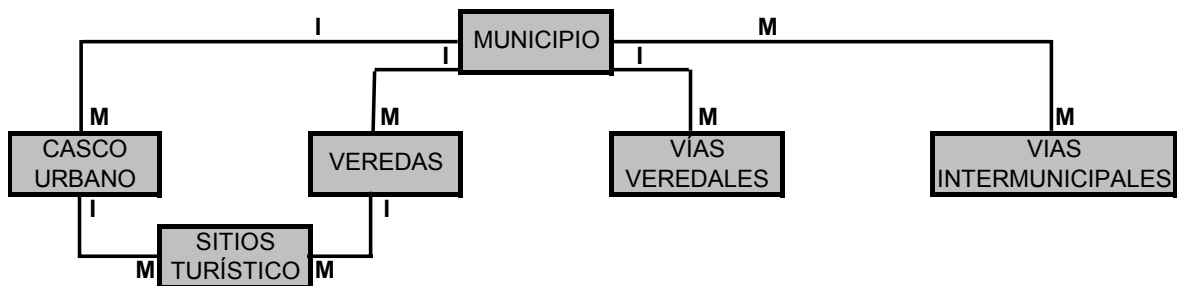
A continuación se definen las entidades que conforman el SIG, con sus respectivos atributos:

ENTIDAD: (Atributos)

- **MUNICIPIO:** (Id, Población, Escuela, Colegio, Ips, Esc.Deportivos)
- **CASCO URBANO:** (Id, Población, Escuela, Colegio, Ips, Esc.Deportivos)
- VIAS VEREDALES:** (Id, Nombre, Km, Material De Calzada, Ancho de Banca)
- **VIAS INTERMUNICIPALES:** (Id, Via, Longitud total(Km), tramo, Obras de arte, Material de Calzada, Ancho de Banca, Costo promedio)
- **SITIOS TURISTICOS :**(Id, Nombre, Foto)

Definidas las entidades se procede a estructurarlas según las relaciones que pueden establecerse entre ellas, las cuales se pueden apreciar en el Modelo Entidad-Relación, que se presenta a continuación:

Figura No. 15 Modelo Entidad-Relación



Fuente: Autor del libro.

La relación muchos a muchos existentes entre la Entidad Municipios y la Entidad Vías Intermunicipales, se resuelve al superponer de los mapas de municipios, veredas y vías intermunicipales sin necesidad de construir tablas adicionales.

3.3.4.3 Modelo lógico

Como se menciona en el marco teórico para el desarrollo del modelo lógico se hace necesaria la definición de los Identificadores, Conectores, tipo de datos y su longitud

Descripción detallada de los atributos.

Tabla 8 Descripción entidades del SIG

ENTIDAD MUNICIPIOS									
	ID	MUNICIPIO	POBLACION	AREA	ALCALDE	INDICE DE DESARROLLO	FESTIVIDAD	ACT.ECONOMICA	FOTOS
LLP/LLF	LLP								
No Nulo/Unica	NN/U	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
Tipo de datos	Carácter	Carácter	Número	Número	Carácter	Número	Carácter	Carácter	Carácter
Longitud dato	5	12	5		40	5	70	50	100

ENTIDAD CASCO URBANO								
	ID	Casco Urbano	MUNICIPIO	POBLACION	ESCUELA	COLEGIO	IPS	ESC. DEPORTIVOS
LLP/LLF	LLP							
No Nulo/Unica	NN/U	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
Tipo de datos	Carácter	Carácter	Carácter	Número	Carácter	Carácter	Carácter	Carácter
Longitud dato	5		12	5	70	70	100	50

ENTIDAD VEREDAS									
	ID	VEREDA	MUNICIPIO	POBLACION	AREA(HA)	ESCUELA	COLEGIO	SALUD	ESC. DEPORTIVOS
LLP/LLF	LLP								
No Nulo/Unica	NN/U	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
Tipo de datos	Carácter	Carácter	Carácter	Número	Número	Carácter	Carácter	Carácter	Carácter
Longitud dato	5	30	12	5		70	70	40	30

ENTIDAD VIAS VEREDALES						
	ID	VIA	KM	MUNICIPIO	MAT.CALZADA	ANCHO DE BANCA(m)
LLP/LLF	LLP					
No Nulo/Unica	NN/U	NN	NN	NN	NN	NN
Tipo de datos	Carácter	Carácter	Número	Carácter	Carácter	Número
Longitud dato	5	60	5	12	20	3

TIDAD VIAS INTERMUNICIPALES								
	ID	VIA	TRAMO	L.TOTAL(KM)	OB. DE ARTE	MAT.CALZADA	ANCHO BANCA	COSTO PROM
LLP/LLF	LLP							
No Nulo/Unica	NN/U	NN	NN	NN	N	NN	NN	N
Tipo de datos	Carácter	Carácter	Carácter	Número	Número	Carácter	Número	Número
Longitud dato	5	50	40	5	5	30	3	20

ENTIDAD SITIO TURISTICO				
	ID	SITIO TURISTICO	MUNICIPIO	FOTOS
LLP/LLF	LLP			
No Nulo/Unica	NN/U	NN	NN	NN
Tipo de datos	Carácter	Carácter	Carácter	Carácter
Longitud dato	5	40	12	100

Fuente: Autor del libro.

LLP= Llave Primaria

LLF= Llave Foránea

NN= No Nulo

N= Nulo

3.3.5 Sistematización de la información

En esta fase del proyecto SIG se pretende integrar, depurar, y generalizar la información previamente consultada para la conformación de cartografía ligada a una base de datos georeferenciada.

3.3.6 Bases de la sistematización

El principal objetivo de la fase de sistematización es la digitalización de la información que va a contener la aplicación SIG, de esta forma además, se logra la actualización de los datos. La actualización encierra varios aspectos, entre ellos las características generales del proyecto, mediante el uso de entidades puntos, líneas, y polígonos la digitalización de información cartográfica (posiciones,

coordenadas) y la no cartográfica (atributos), cuyo resultado final busca almacenar datos en formatos compatibles con el SIG (formato estructurado) para una correcta visualización gráfica y análisis de datos.

Las variables en que se fundamenta este SIG son principalmente los municipios de la zona, sus cascos urbanos, sus veredas y sus vías a las cuales se les asigno una gran cantidad de información depositada en una base de datos.

Los datos, que constituyen el corazón de un SIG, representan el porcentaje mayor En el total del costo de su implementación, por ello se deberá poner el mismo énfasis en la etapa de captación como en la de mantenimiento de la información ya que, su desactualización redundará en un perjuicio económico y pondría en peligro el funcionamiento del SIG.

3.3.7 Digitalización Autodesk MAP

Los planos con los que se cuenta se encuentran en formato digital por lo cual no hubo necesidad de hacer en realidad lo que compete a un proceso de digitalización, lo que se hizo principalmente fue una eliminación de errores, como eliminación de líneas repetidas, conformación de nodos, etc.

- Líneas

Para la representación de las vías, hidrografía y curvas de nivel. En Autodesk Map es posible asignar una serie de propiedades a las polilíneas para su manipulación o exportación, estas propiedades definidas por el usuario son llamadas Object data (datos de objetos).

Para poder asignar atributos a las líneas es necesario definir primero cuales son las etiquetas que se van a agregar. Es por esto que se hace necesario crear una tabla de atributos en la que se van a almacenar las distintas propiedades de los elementos.

En el menú Map → Object data → Define Object Data se despliega un cuadro de diálogo en el que se configuran las propiedades que posteriormente se le van a asignar a las líneas. En la tabla se definen sus campos, una descripción, el tipo de datos (entero, carácter, punto, real) y de forma opcional se puede escoger un valor por defecto para el campo.

En el menú Map → Object data → Attach/Detach Object Data, se abre un cuadro de diálogo, por medio del cual se asigna a cada polilínea sus respectivas propiedades haciendo clic sobre el botón Attach to objects. Estas propiedades son exportables a un Shape.

- Polígonos

Para la representación de los municipios, cascos urbanos veredas y sitios turísticos.

Pasos para la definición de polígonos:

Se procede a la creación de las Topologías:

Paso 1: Definir las capas de creación de Topologías.

Paso 2: Definir los atributos del bloque:

Características que debe tener cada bloque antes de su creación.

En el recuadro *Attribute* del cuadro de diálogo *Attribute Definition*, se observan tres atributos:

- **Tag:** debe poseer el mismo nombre del campo que posee la llave en la base de datos.
- **Prompt.** Es el atributo que el usuario desea que aparezca en la línea de comandos.
- **Value.** Es el atributo que por defecto se asigna a un bloque, en el caso de no haber sido definido un valor.

Seleccione un punto de inserción del bloque en una zona de la plantilla de Autodesk Map.

Paso 3: Creación de bloques:

- Definir el nombre (*Name*) del bloque según criterio del usuario.
- Establecer el punto base (*Base Point*) del bloque en la plantilla de dibujo: clic sobre el botón *Pick Point*, elegir el punto sobre la plantilla.
- Seleccionar el objeto que se desea convertir en bloque: *Select objects*> Seleccionar el objeto a convertir > *Enter* > *OK*.
- De igual manera se da clic en *OK* en la ventana *Edit Attributes*.
- El bloque producto de este proceso, que aparece en la plantilla de dibujo se debe suprimir para dar paso a la inserción de los bloques definitivos para cada área.

Para insertar un bloque se ejecuta el comando insertar, se escoge un punto dentro del área y se digita la nomenclatura correspondiente. Esto se debe hacer con todas y cada una de las áreas que constituyen el dibujo.

Paso 4: Limpieza del Dibujo.

Se debe asegurar la no existencia de errores en la geometría del dibujo antes de crear la topología.

A continuación se muestra una lista de posibles problemas que evitan la creación de topologías de redes o de polígonos:

- Objetos Insuficientes.
- Objetos Suelto.
- Objetos Cortados.
- Objetos Duplicados.
- Objetos Cortos.
- Nodos Agrupados.

Los anteriores problemas, se pueden solucionar por medio del proceso de limpieza del dibujo que se menciona a continuación:

- Explotar en el dibujo las polilíneas contenidas en las capas a las cuales se les va a efectuar la limpieza.
- *Map > Tools > Drawing Cleanup.*
- En el recuadro *Objects to include in drawing cleanup* activar la opción *Select all* y escoger la capa a la cual se le va a efectuar la limpieza > *Next.*
- Escoger las acciones de limpieza del recuadro *Cleanup Actions* y adicionarlas al recuadro *Selected Actions* haciendo clic en *Add > Next.*
- En la ventana *Cleanup Method*, se selecciona la opción *Modify original objects.*
- En el recuadro *Convert Selected Objects* activar la opción *Line to Polyline > Finish.*

Se debe verificar en el dibujo, que no existan duplicados ni pseudonodos (nodos intermedios), de no ser así es necesario repetir este procedimiento hasta eliminar los errores del dibujo.

Paso 5: Etapa de Creación:

Para la creación de la topología, el procedimiento a seguir es el siguiente:

- *Topologies > Create.*
- En el recuadro *Topology type* seleccionar la opción *Polygon.*
- En el espacio *Topology name* escribir el nombre que el usuario decida para la topología.
- En el espacio *Topology description* escribir una corta descripción de la topología a crear, no es indispensable para la creación de la topología llenar este campo > *Next.*
- Activar la opción *Select all*
- Escoger la capa en la cual se van a crear las topologías > *Next.*
- Activar la opción *Select all > Next.*
- Activar la opción *Create new nodes > Next.*
- Activar la opción *Select all > Next.*
- Activar la opción *Create missing centroids > Next.*
- *Finish*

Al finalizar la creación de topologías, se puede observar en la carpeta *Topologies* la existencia de la misma.

3.3.8 Exportación de la información

Se procede desde Autodesk-Map, la conversión de los planos en formato dwg, a formato Shape, para su posible utilización en ARCVIEW.

Las exportaciones de puntos deben hacerse por separado de las de líneas, al igual que la de los polígonos ya que para cada elemento se debe especificar el tipo de shape, ya sea punto, polilínea o polígono. Para el caso de este SIG se exportaron shapes tipo línea y tipo polígono.

Al exportar un archivo desde Autoedek Map a shape se generan dos archivos mas *.dbf y el *.shx. Lo cual quiere decir que para la utilización en Arcview se generan tres archivos encadenados:

- *.SHP → Datos espaciales - Geometría
- *.DBF → Tabla de atributos
- *.SHX → Índice de datos espaciales

3.3.8.1 Exportación de las líneas

En el menú Map → Tools → Export se lleva a cabo la exportación de nuestro mapa a un formato Shape, del cual se puede extraer la información procesada en Autodesk Map para su utilización en ARVIEW.

En la pestaña Selection se escoge Line en el tipo de objeto. De igual forma, se elige el layer o los layers en los que se encuentran las líneas a exportar. También se puede hacer la escogencia sólo de los elementos deseados con la opción Select Manually.

En la pestaña Data se escogen los atributos que posteriormente serán mostrados en la extensión dbf para la base de datos, cuando se consulte una línea.

Haciendo click en el botón Select Atributes se puede acceder al cuadro de diálogo en el cual se categorizan los tipos de datos que se pueden exportar.

Los tipos de atributos se encuentran categorizados en tres grandes ramas:

- Properties
- Object Data
- Block Atributes

El grupo Properties contiene a las propiedades pertenecientes a los elementos de AutoCad, tales como el ángulo, el color, el layer en el que se encuentra, ubicación X, Y, Z, entre otras propiedades.

En Object Data encontramos las propiedades que le son asignadas a las polilíneas por el usuario, como lo son el material de la calzada y ancho de la banca. Es útil sólo en el caso de la exportación de los atributos asignados a las polilíneas. Por último, en el grupo de Block Attributes utilizado solo para bloques.

3.3.8.2 Exportación de polígonos

Para que los archivos generados en Autodesk Map puedan ser interpretados y leídos por programas especializados en SIG, es necesario convertirlos a shapes. Para la exportación del archivo como tipo shape, es necesaria la creación de polilíneas cerradas en el dibujo, debido a que la asignación de propiedades y atributos se realiza en este caso para polígonos cerrados o áreas, así:

- *Map > Topology > Create Closed Polylines.*

A continuación, en la ventana emergente:

- Escoger la topología en el espacio *Name*.
- Seleccionar el *layer* en el que se van a crear las polilíneas cerradas.

- Activar las opciones *Group Complex Polygons* y *Copy Database Links from Centroid to Pline > OK*.

Luego de la creación de las polilíneas cerradas se procede a exportar a Shape el dibujo:

- *Map > Tools > Export.*
- En la ventana *Export Location* escoger la ubicación donde va a quedar el archivo shape y el nombre con el que se va a guardar.

Al exportar a shape el dibujo se crean tres archivos:

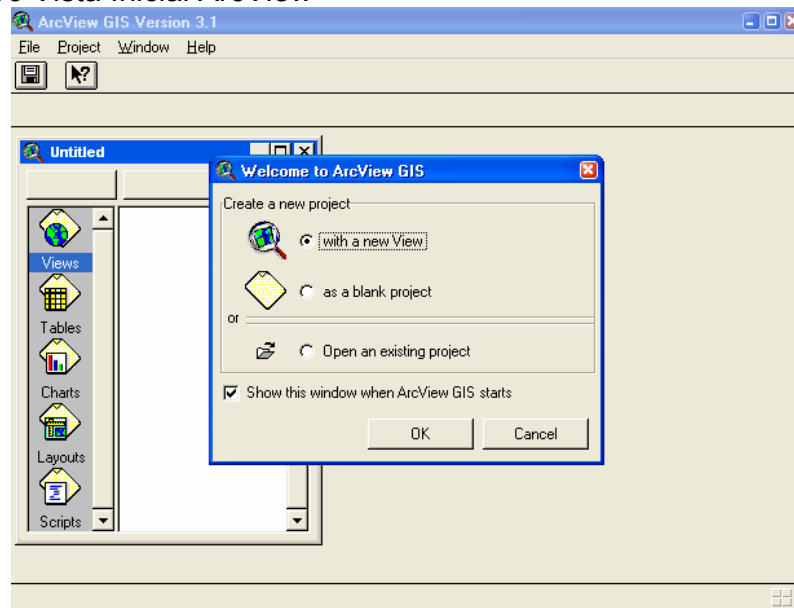
- Un archivo con extensión *.shp*, que contiene la información gráfica.
- Un archivo con extensión *.dbf*, correspondiente a la base de datos.
- Un archivo con extensión *.shx*, que representa la conexión entre el dibujo y su base de datos.

3.3.9 Montaje del SIG en ArcView

Finalmente, después de tener cada uno de los archivos con su extensión shp, dbf y shx, se procede a crear el proyecto, subiendo cada una de los shapes al programa ArcView, de la siguiente manera:

Entramos al programa, luego escogemos la opción *with a new View*, damos OK y luego Yes.

Figura No. 16 Vista Inicial ArcView



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

En el cuadro que aparece se busca la dirección donde se encuentran los *.shps, se señala y se oprime OK. Realizando las últimas modificaciones como pegado de tablas, adecuación de unidades, se genera el apr. del proyecto.

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

- Existe un campo amplio de la Ingeniería Civil, concerniente al planteamiento y diligenciamiento, de proyectos para presentar ante entidades publicas, con el fin de obtener recursos para la construcción de obras financiadas por la Nación, el Departamento y los Municipios el cual es bueno explorar o al menos conocerlo antes de graduarse como Ingeniero, ya que en el radica gran parte del trabajo en la Ingeniería Civil.
- Todo proyecto presentado ante una entidad pública (ministerio, Gobernación o municipio) requiere del diligenciamiento de la MGA (metodología General Ajustada) para su presentación, viabilización y posterior asignación de recursos.
- Las vías de Soto Norte presentan principalmente un problema de falta de mantenimiento, perfilados y cuneteo de su razante limpieza y reparación de alcantarillas existentes y construcción de estas ultimas en algunos sitios específicos.
- El proceso de Pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza se ha venido desarrollando muy lentamente debido principalmente a que los estudios no han sido aprobados en su totalidad. Cabe resaltar que los materiales que se están utilizando y las obras que hasta la presente se han ejecutado en la vía cumplen con los recursos exigidos por el INVIAS.
- El SIG elaborado para la asociación de Municipios, le permite a cada municipio tener una Información Resumida y Grafica de: división política de la zona, topografía, estado de las vías equipamientos. Este sistema permitirá a cualquier persona interesada en la región obtener información de manera rápida y precisa.
- Es Importante resaltar que la información que compone el SIG debe someterse a constantes actualizaciones, para evitar que el SIG montado se vuelva obsoleto y pierda de esta manera su funcionalidad.

RECOMENDACIONES

Como estudiante de Ingeniería Civil me parece mas que importante necesario que el estudiante realice su proyecto de grado como modalidad practica empresarial ya que permite obtener una visión mas amplia de la ingeniería civil, adquirir experiencia, y obtener mayor confianza para un mejor desempeño en ejercicio de

BIBLIOGRAFIA

Metodología General Ajustada. Departamento Nacional de Planeacion. Republica de Colombia.

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Charta 2002.

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Matanza 2002.

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de California 2002.

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Vetas 2002.

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Tona 2002.

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Surata 2002.

GOMEZ, Jorge. ROJAS, Edgar. HERRERA, Edilma. ArcView GIS, Curso Básico. Publicaciones UIS. Bucaramanga.

Gómez, Jorge. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Publicaciones UIS. Bucaramanga, 2005.

BOSQUE, Joaquín S. Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Rialp, 1992

Autodesk Map 3D 2006.

ArcView GIS, Versión 3.1.

ANEXOS

Anexo A FOTOS PAVIMENTACION VIA PUENTE TONA-MATANZA

Figura No. 17 Extendido de filtros



Fuente: Autor del proyecto

Figura No. 18 Filtros Terminados



Fuente: Autor del libro.

Figura No. 19 Box-Culvert 1.5X1.5



Fuente: Autor del libro.

Figura No. 20 K6+709 Box-Culvert 3X3



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

Figura No. 21 Extendido de material subbase



Fuente: Autor del libro.

Anexo B FOTOS INVENTARIO VIAS

Figura No. 22 Vía Surata-California Abscisa k23+250



Fuente: Autor del libro.

Figura No. 23 Vía California-Surata Abscisa k26+145



Fuente: Autor del libro.

Figura No. 24 Vía Surata-Matanza Abscisa K14+900



Fuente: Autor del libro.

Figura No. 25 Vía Matanza-Surata Abscisa K13+100



Fuente: Autor del libro.

Figura No. 26 Vía la Playa-Charta abscisa k5+945



Fuente: Autor del libro.

Figura No. 27 Vía El Palmar-La Playa Abscisa k10+100



Fuente: Autor del libro.

Anexo C MANUAL DE USUARIO SIG:“INFORMACION BASICA DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN AMPSA”

MAURICIO ERNESTO ROJAS VILLAMIZAR

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2006**

INTRODUCCIÓN

Al elaborar proyectos para presentar ante entidades públicas como lo son la gobernación, los ministerios y la nación, es necesario contar con una información resumida, actualizada y de fácil acceso del sitio donde se desea realizar la obra de infraestructura. Por ello, se consideró implementar un SIG de la región de interés, puesto que, además de contar con las características antes mencionadas, permite un ahorro considerable de tiempo y trabajo en las etapas de elaboración del proyecto, en las que se requiere identificar el sitio de estudio.

Además, a través del SIG, es posible conocer de manera general el estado actual de la infraestructura y el nivel de desarrollo con que cuenta los municipios que conforman la zona, para con base en esto, realizar el planteamiento de nuevos proyectos.

En el presente manual se encuentran especificados, el tipo de usuarios al que va dirigido el SIG, la información que éste contiene y las instrucciones de manejo del mismo.

1. USUARIOS

El SIG esta dirigido a personas que tengan conocimientos básicos de cartografía en formato digital y análoga, que manejen el software ArcView GIS, y que además, se encuentren interesados en obtener información sobre el número de habitantes, redes viales, sitios educativos, turísticos y división política de los municipios de Charta, Matanza, Surata, California, Tona y Vetás, así como la ubicación geográfica de cualquiera de éstos, con respecto al área metropolitana de Bucaramanga.

2. INFORMACION CONTENIDA EN EL SIG

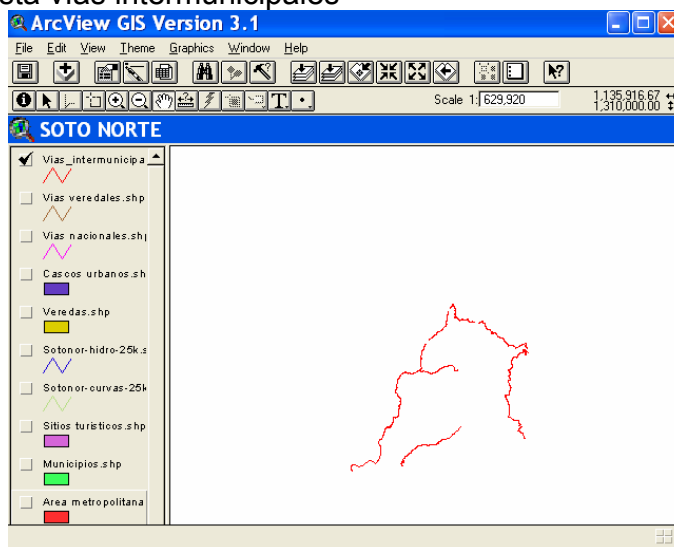
El SIG “**INFORMACION BASICA DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN AMPSA**” contiene la información mas relevante, necesaria para el montaje de proyectos de Infraestructura que se presentan ante las entidades publicas de los municipios de California, Surata, Matanza, Charta, Vetas y Tona. Este Sig consta de once temas que se describen a continuación:

2.1 Tema: Vías Intermunicipales.

Contempla el plano cartográfico de las vías principales que intercomunican los municipios que integran la subregión, al cual, se le anexa una tabla de datos con la siguiente información:

- ◆ Nombre de la vía: Definido por el sitio de inicio y de llegada
- ◆ Longitud de la vial: Dada en kilómetros
- ◆ Tramo : Tramo sobre el cual se consulta (Km. inicial-Km. final)
- ◆ Obras de Arte: Numero de Obras de drenaje presentes en tramo vial
- ◆ Material de calzada: Material de la calzada del tramo vial, ya sea carpeta asfáltica, afirmado o tierra recebada
- ◆ Ancho de banca.

Figura No. 28 Vista vías intermunicipales



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

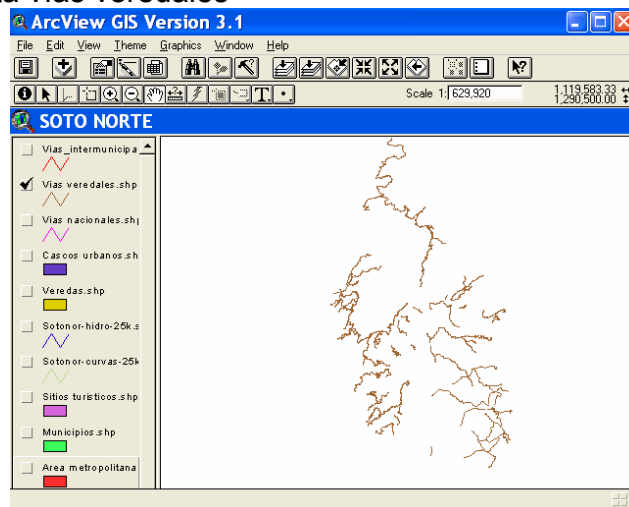
2.2 Tema: Vías Veredales.

Contempla el plano cartográfico de las vías veredales existentes en los seis municipios mencionados al inicio de este manual, que se encuentran bajo la

jurisdicción de AMPSA. A éste plano, se le ha anexado una base de datos con la siguiente información:

- ◆ Nombre de la vía: Definido por los sitios que Comunica
- ◆ Longitud de la vía: Dada en Kilómetros
- ◆ Municipio al que pertenece.
- ◆ Material de la calzada.
- ◆ Ancho promedio de la banca.

Figura No. 29 Vista vías veredales

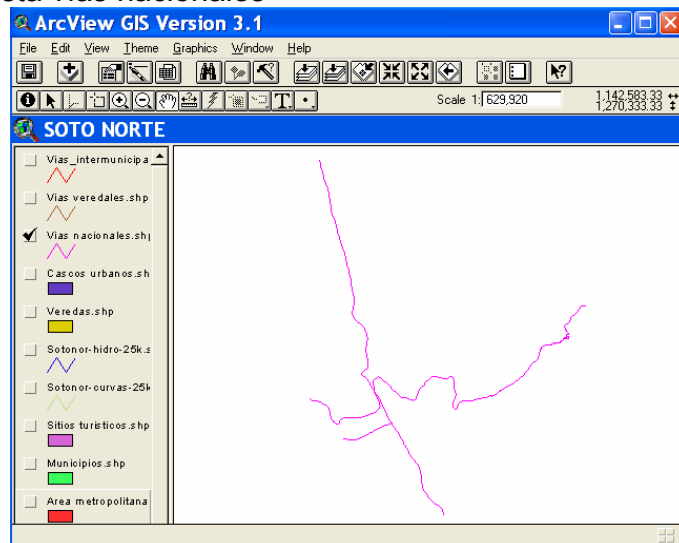


Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.3 Tema: Vías Nacionales

Busca ubicar geográficamente a la subregión con respecto a las vías nacionales mas cercanas a la misma.

Figura No. 30 Vista vías nacionales



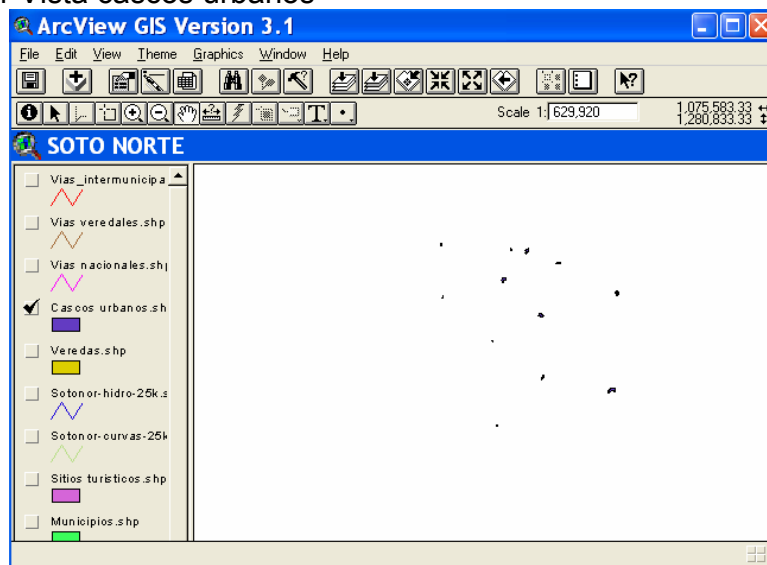
Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.4 Tema: Cascos Urbanos

Contempla el plano de los cascos urbanos presentes en cada uno de los municipios que conforman la zona, al cual se le ha anexado una base de datos con la siguiente información:

- ◆ Nombre del Casco Urbano.
- ◆ Municipio al que pertenece.
- ◆ Población existente.
- ◆ Escuela Existente.
- ◆ Colegio Existente.
- ◆ IPS (Hospital, Centro de Salud, Puesto de Salud).
- ◆ Escenarios Deportivos existentes en la zona.

Figura No. 31 Vista cascos urbanos



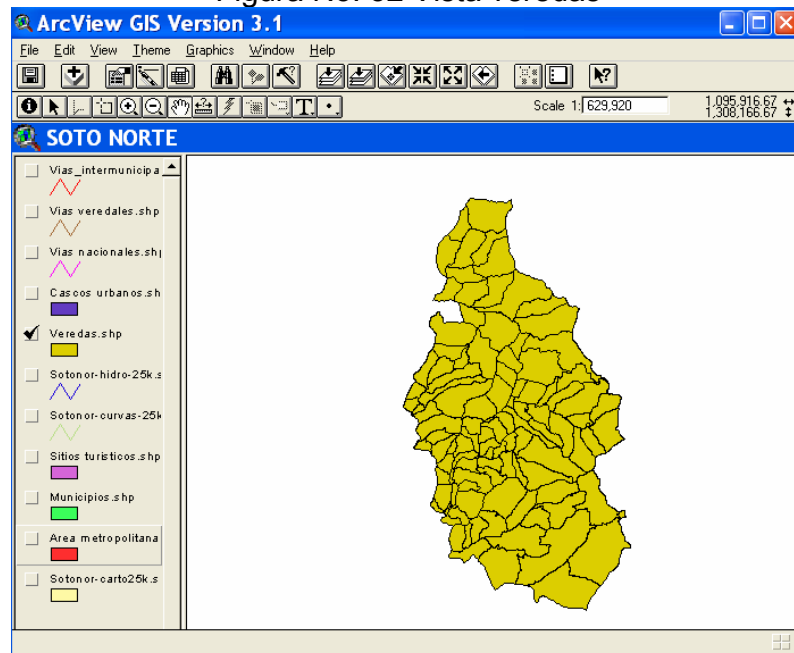
Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.5 Tema: Veredas

Contempla el plano cartográfico de los municipios con la división veredal correspondiente. A este plano, se le anexó la siguiente información:

- ◆ Nombre de la Vereda.
- ◆ Municipio al que pertenece.
- ◆ Población Existente en cada una de las Veredas.
- ◆ Área de cada una de las veredas.
- ◆ Escuela existente en la vereda.
- ◆ Colegio Existente en la vereda
- ◆ Salud (IPS se existe)
- ◆ Escenarios Deportivos si los hay.

Figura No. 32 Vista veredas

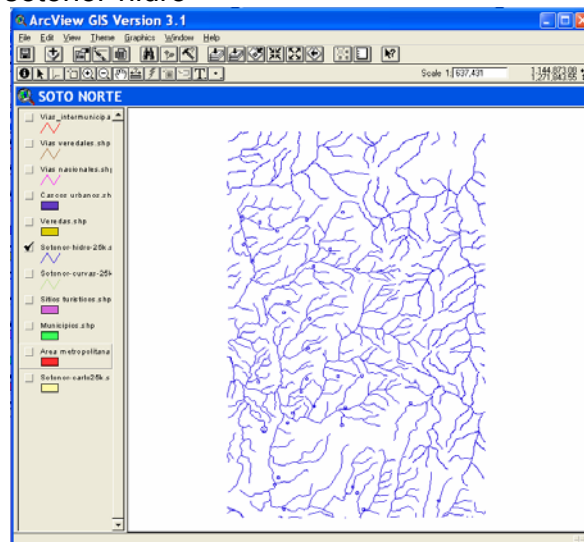


Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.6 Tema: Sotonor – hidro

Contempla el plano de ubicación de las corrientes de agua presentes en la zona (Ríos y Quebradas).

Figura No. 33 Vista sotonor-hidro

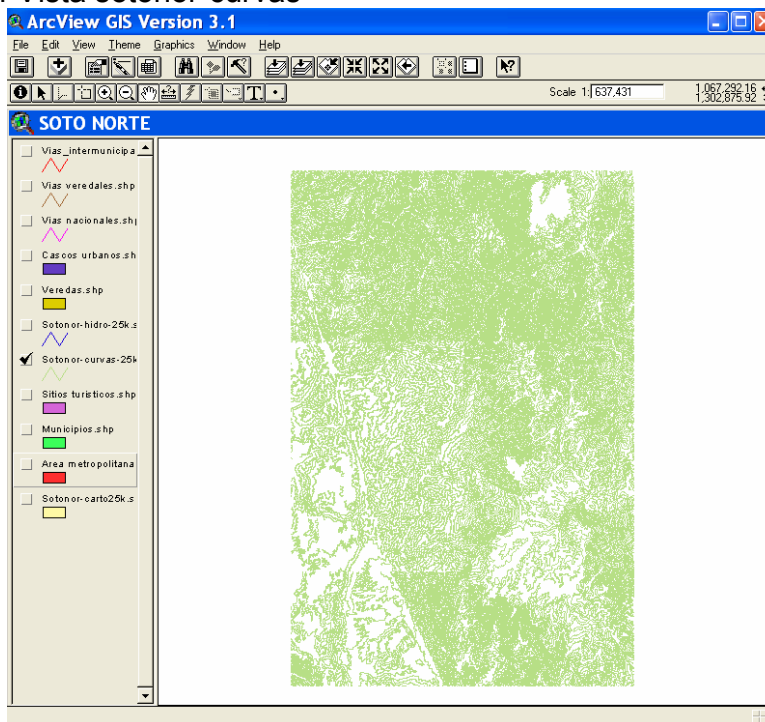


Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.7 Tema: Sotoror – curvas

Contempla el plano correspondiente a las curvas de nivel que describen la topografía de la zona. A éste, se le asigna una base de datos con la altura correspondiente a cada curva de nivel.

Figura No. 34 Vista sotoror-curvas



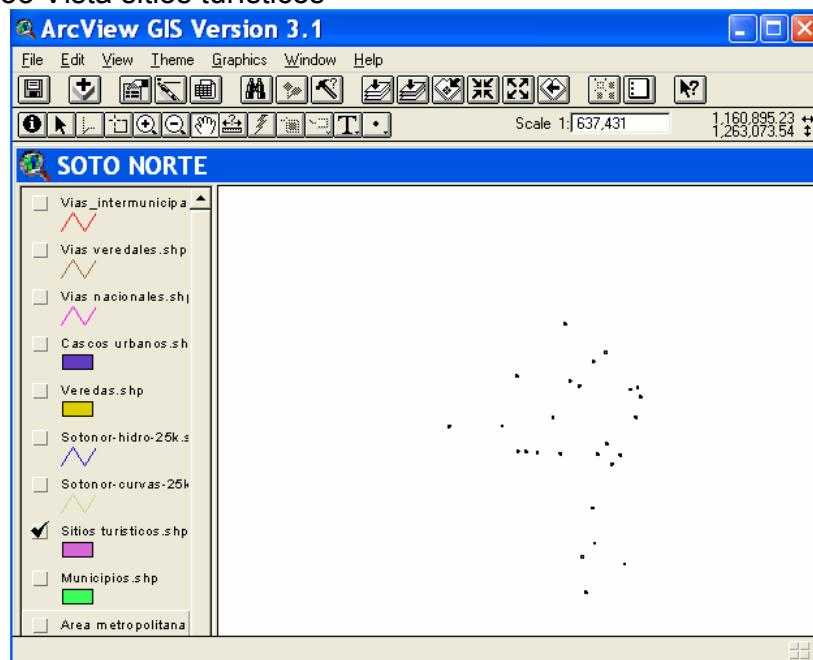
Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.8 Tema: Sitios Turísticos:

Contempla un plano con la ubicación de los principales sitios turísticos que posee la subregión con una base de datos que contiene la siguiente información:

- ◆ Nombre del sitio turístico.
- ◆ Municipio al que pertenece.
- ◆ Vereda a la que pertenece.
- ◆ Imagen (No todos poseen una)

Figura No. 35 Vista sitios turísticos



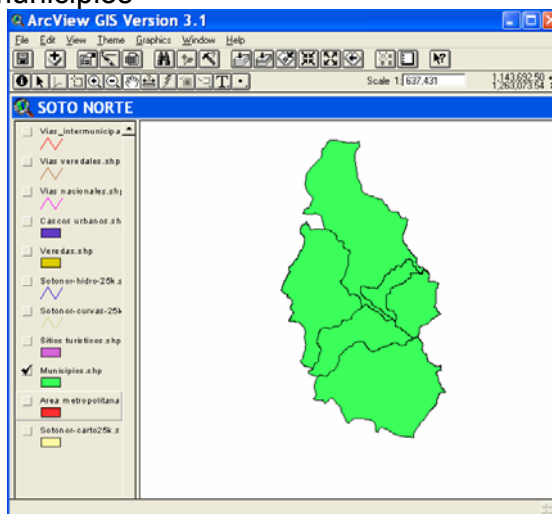
Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.9 Tema: Municipios

Contempla el plano global de cada uno de los municipios bajo la jurisdicción de la asociación de Municipios del Páramo de Santurban, con una base de datos con la siguiente información:

- ◆ Nombre del municipio.
- ◆ Población de cada uno de los Municipios.
- ◆ Área Total de cada uno de los Municipios.
- ◆ Alcalde de cada municipio.
- ◆ Índice de desarrollo.
- ◆ Nombre de la IPS existente.
- ◆ Fecha en que se realizan las Ferias y Fiestas mas destacadas del municipio.
- ◆ Principal Actividad Económica del Municipio.
- ◆ Imagen (Fotografía de cada municipio)

Figura No. 36 Vista municipios



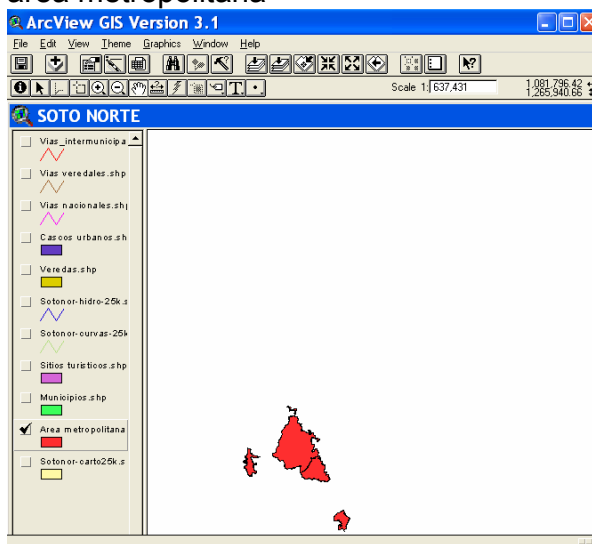
Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.10 Tema: Área metropolitana

Contempla el plano de Bucaramanga y su zona metropolitana, el cual sirve de base para ubicar a la zona con respecto a los centros urbanos de mayor población. Este plano posee adjunta una base de datos con la siguiente información:

- ◆ Nombre de la ciudad
- ◆ Área del casco Urbano correspondiente

Figura No. 37 Vista área metropolitana

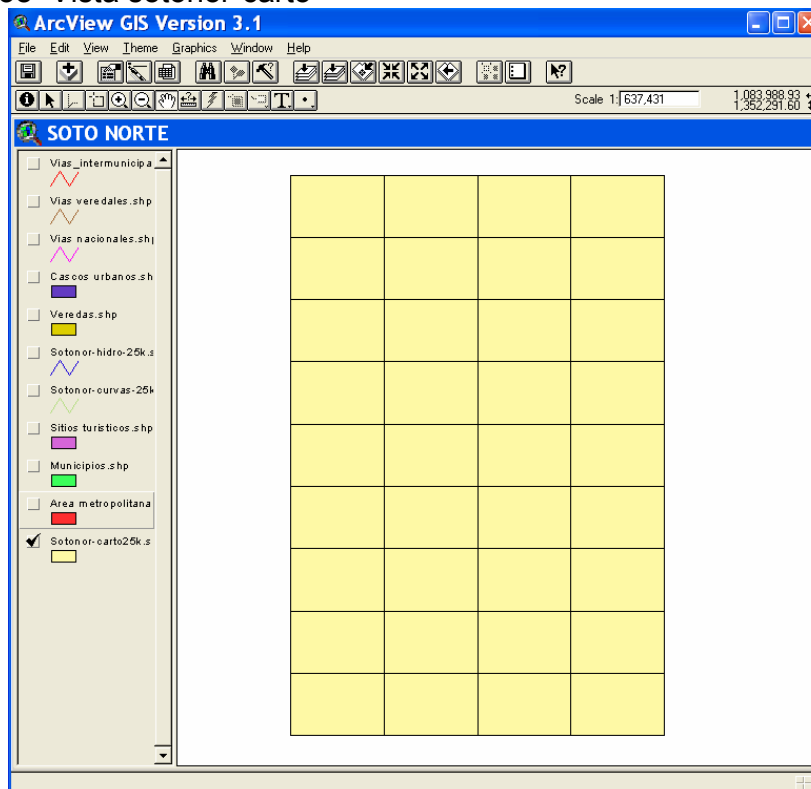


Fuente: ArcView GIS versión 3.1

2.11 Tema Sotonor-carto

Éste es el tema de fondo utilizado para dar una mejor presentación al SIG. Posee una base de datos con la referencia de la plancha en la cual se encuentra la información de la zona en la que se desarrolla el SIG.

Figura No. 38 Vista sotonor-carto



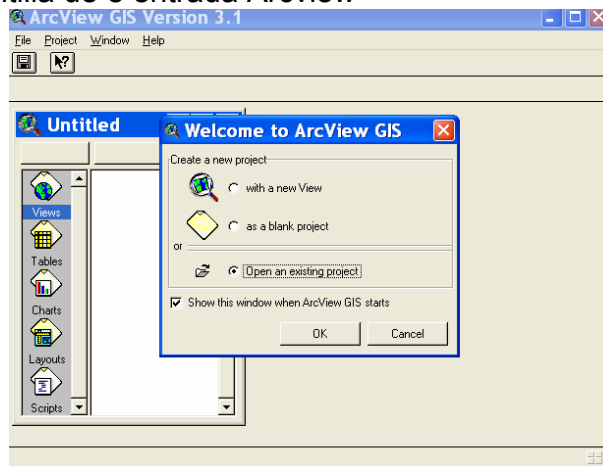
Fuente: ArcView GIS versión 3.1

3. INSTRUCCIONES DE MANEJO

Introduzca el CD, tome la carpeta en la que aparece “SIG Soto Norte”, cópiela y grábela en el Disco local (C:).

Luego, abra ArcView y seleccione la opción “Open an existing Project” y seleccione “OK”

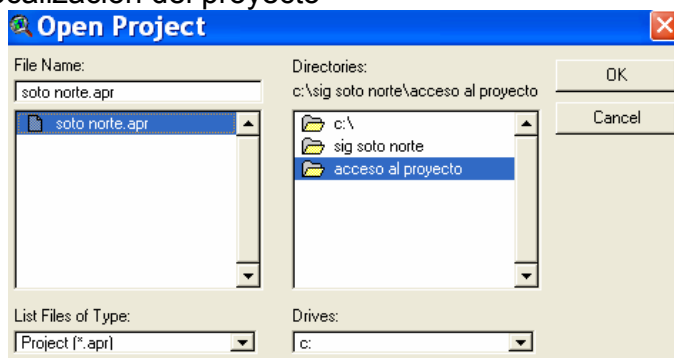
Figura No. 39 Plantilla de e entrada Arcview



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

Seguidamente, se procede a buscar la dirección en la cual se encuentra el proyecto, seleccione la ruta: “**c:\sig soto norte\acceso al proyecto**”. Seleccione el “apr” que allí se encuentra (soto norte.apr) y presione “OK”.

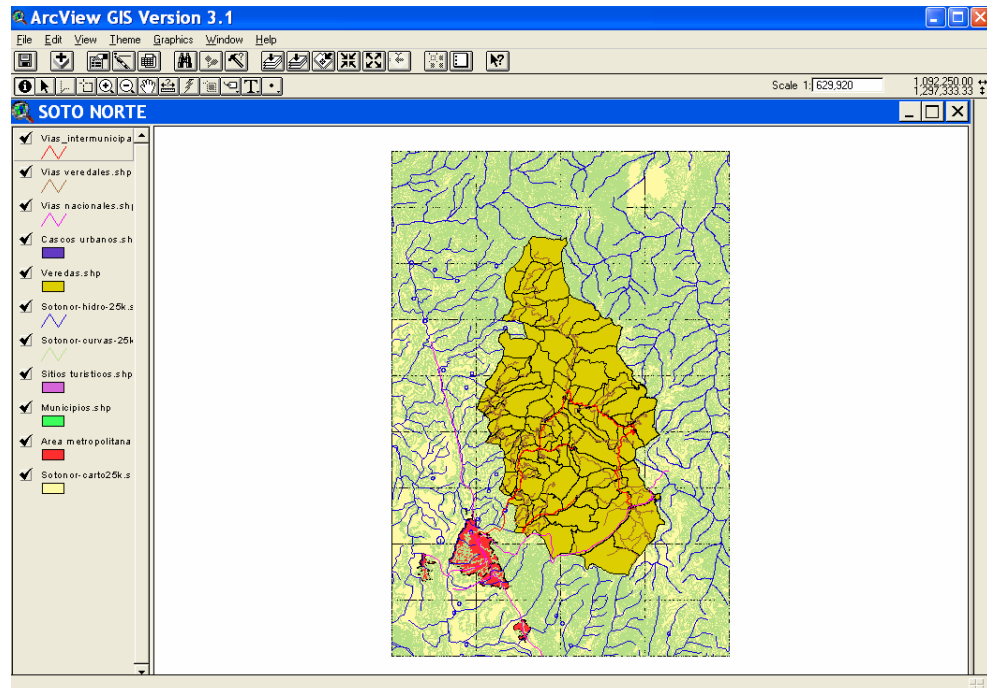
Figura No. 40 Localización del proyecto



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

Inmediatamente, aparecerá la “vista” o área de trabajo del SIG

Figura No. 41 Vista del SIG



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

Cada vez que se desee hacer una consulta sobre un tema se debe verificar que éste se encuentre activo.

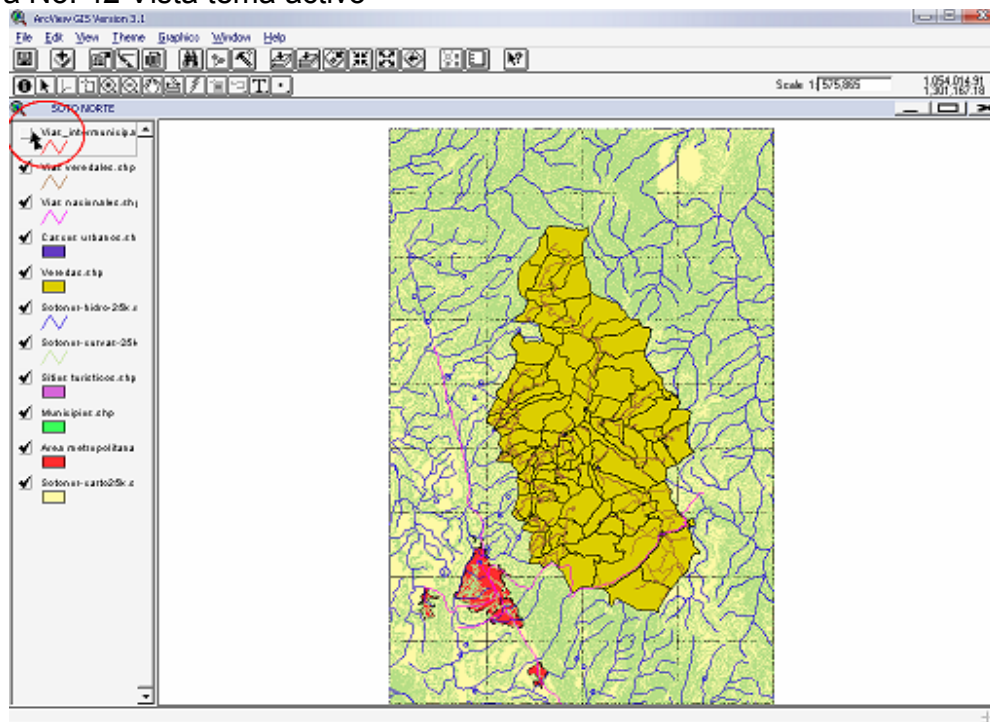
Para realizar una consulta a uno de los temas, se debe seleccionar el botón “Identify”, luego se debe dirigir al sitio que desea consultar, hacer clic sobre el elemento (punto, línea o polígono) e inmediatamente aparecerá una tabla con la información asociada a dicho elemento.

Si desea hacer consulta sobre otro tema diferente al que está trabajando debe primero seleccionarlo y verificar que este activo para realizar el proceso de consulta.

Para visualizar las fotografías que se encuentran en los temas Sitios turísticos.shp y Municipios.shp debe seleccionar el tema y verificar que este cargado como cuando se desea realizar una consulta normal. Luego seleccione el botón Hot Link y haga clic sobre el tema que requiere ver la imagen.

Si desea que algún tema no aparezca en la pantalla principal, solo basta con desactivarlo, pulsando el icono de activación sobre el nombre de dicho tema.

Figura No. 42 Vista tema activo



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

Para realizar la actualización de las bases de datos de los temas contenidos en el SIG, es necesario:

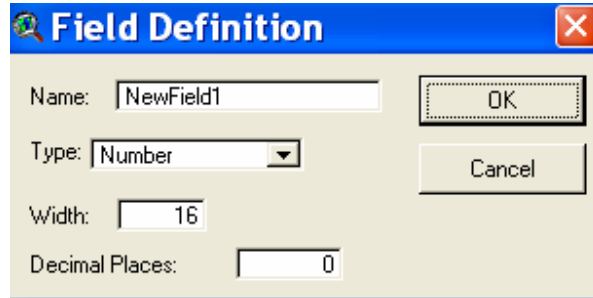
- a. Seleccionar la tabla del tema al cual se le desea realizar la modificación.
- b. En el menú "Table" seleccione la opción "Start Editing".
- c. Seleccione el botón "Edit" y haga clic en la celda que desea modificar.
- d. Al terminar de realizar los cambios requeridos seleccione nuevamente el menú "Table", de allí seleccione la opción "Stop Editing" y guarde los cambios realizados.

Si se desea insertar una nueva columna para agregar nueva información al proyecto, siga los siguientes pasos:

- a. Seleccione la tabla del tema al cual desea agregarle una nueva columna.
- b. En el menú "Table" seleccione la opción "Start Editing".
- c. En el menú "Edit" seleccione "Add Field".

En el cuadro de diálogo que aparece se digita el nombre de la columna que poseerá la nueva información, el tipo de dato, el ancho de la columna y el número de decimales que desea admitir.

Figura No. 43 Agregar columnas a temas



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

Una vez realizado este proceso proceda a realizar el llenado de la nueva columna siguiendo los mismos pasos descritos anteriormente para la actualización de datos.

Para operaciones mas complejas del manejo del programa se recomienda consultar el manual "ArcView GIS, Curso Básico".

