

**PRÁCTICA EMPRESARIAL  
PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS QUE CONLLEVEN AL  
DESARROLLO DE SOTO NORTE.**

**ESTUDIANTE  
RAFAEL ARICK PRIETO SUÁREZ  
COD. 2031576**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2007**



**PRÁCTICA EMPRESARIAL  
PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS QUE CONLLEVEN AL  
DESARROLLO DE SOTO NORTE.**

**ESTUDIANTE  
RAFAEL ARICK PRIETO SUÁREZ  
COD. 2010524**

**DIRECTOR  
JORGE HERNANDO GÓMEZ GÓMEZ  
PROFESOR ASOCIADO UIS**

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

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

**2007**



Dedico este trabajo  
A Dios Todopoderoso Mi Señor,  
Por todo lo que me regala día a día;  
A mis padres Marina y Rafael  
Por su apoyo y amor;  
A mis hermanos, cuñados y sobrinos  
Por su ayuda y comprensión.  
A mis familiares, amigos y compañeros  
Quienes me colaboraron y motivaron  
Para el logro de esta gran meta.

**RAFAEL ARICK PRIETO SUÁREZ**



## AGADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

- Jorge Hernando Gómez G., Ingeniero de Vías y Transporte M.Sc., Director del proyecto, por su colaboración y guía en el desarrollo del mismo.
- Nelson Enrique Villamizar Mujica, Ingeniero Civil, Tutor del proyecto y Director Ejecutivo de AMPSA, por la oportunidad y las ideas aportadas durante la práctica.
- Claudia Silvina Villamizar Mujica, Ingeniera Civil, por las sugerencias y observaciones brindadas.
- Mauricio Ernesto Rojas Villamizar, Ingeniero Civil, por la información, aporte y enseñanza, dadas en la empresa.
- Todos los docentes tanto de la Universidad Industrial de Santander como de la Universidad Nacional, quienes participaron en mi formación ética y profesional.
- Mis familiares, por estar siempre dispuestos a colaborar en todo lo necesario para llevar el proyecto a buen término.
- Mis compañeros y amigos por su apoyo y compañía en la carrera.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                                                           | pág.      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                                                                                       | <b>18</b> |
| <b>1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>                                                                                        | <b>23</b> |
| 1.1 JUSTIFICACIÓN                                                                                                         | 23        |
| 1.2 OBJETIVOS                                                                                                             | 23        |
| 1.2.1 OBJETIVO GENERAL.                                                                                                   | 23        |
| 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                               | 23        |
| 1.3 ALCANCE                                                                                                               | 24        |
| 1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA                                                                                         | 25        |
| 1.4.1 ESTATUTOS.                                                                                                          | 25        |
| 1.4.2 OBJETIVOS DE LA EMPRESA <sup>1</sup> .                                                                              | 25        |
| 1.4.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MUNICIPIOS QUE CONFORMAN AMPSA.                                    | 26        |
| <b>2. ELABORACIÓN DE PROYECTOS ANTE ENTIDADES PÚBLICAS</b>                                                                | <b>32</b> |
| 2.1 LISTADO DE DOCUMENTOS EXIGIDOS PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS                                                      | 32        |
| 2.1.1 DOCUMENTOS GENERALES.                                                                                               | 32        |
| 2.1.2 LISTADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS.                                                                                     | 34        |
| 2.2 PASOS SEGUIDOS EN AMPSA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PROYECTO ANTE ENTIDADES PÚBLICAS                                    | 34        |
| 2.3 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA                                                                        | 36        |
| 2.3.1 PROCESOS Y SECTORES INVOLUCRADOS.                                                                                   | 36        |
| 2.3.2 CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA.                                                                     | 37        |
| 2.3.3 MANUAL DE INICIO PARA EL USO DE LA MGA.                                                                             | 39        |
| 2.4 PROCESO DE SEGUIMIENTO A LOS PROYECTOS                                                                                | 49        |
| <b>3. PROYECTOS PRESENTADOS DURANTE EL TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL</b>                                  | <b>51</b> |
| 3.1 CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDAL EL TABACAL DEL MUNICIPIO DE CALIFORNIA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER                      | 52        |
| 3.2 AMPLIACIÓN INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL INSTITUTO TÉCNICO AGROPECUARIO, MUNICIPIO DE CHARTA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER | 52        |
| 3.3 SANEAMIENTO BÁSICO DEL CORREGIMIENTO DE BERLÍN Y OTRAS VEREDAS DEL MUNICIPIO DE TONA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER      | 53        |

|                                                                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.4 MANTENIMIENTO DE LA VÍA BERLÍN-VETAS MUNICIPIO DE VETAS, DEPARTAMENTO DE SANTANDER</b>                                                                                           | <b>54</b> |
| <b>3.5 CONSTRUCCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA Y REFORZAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL PUENTE SOBRE EL RÍO CHARTA VÍA CHARTA TONA, MUNICIPIO DE CHARTA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER</b> | <b>54</b> |
| <b>3.6 ADQUISICIÓN DE UN BUS PARA EL TRANSPORTE ESCOLAR DE LOS ALUMNOS DEL COLEGIO SAN JUÁN NEPOMUCENO DEL MUNICIPIO DE VETAS – DEPARTAMENTO DE SANTANDER</b>                           | <b>55</b> |
| <b>3.7 CONSTRUCCIÓN DE LA CASA DE LA CULTURA-MUSEO DEL ORO, MUNICIPIO DE VETAS –SANTANDER</b>                                                                                           | <b>56</b> |

#### **4. VEEDURÍA TÉCNICA A LA PAVIMENTACIÓN PUENTE TONA-MATANZA 57**

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.1 COMPONENTES Y ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR VIAL</b> | <b>58</b> |
| <b>4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA VÍA</b>                            | <b>59</b> |
| 4.2.1 ESTUDIOS DE TRÁNSITO.                                               | 60        |
| 4.2.2 GEOTECNIA Y DISEÑO DE PAVIMENTO.                                    | 60        |
| 4.2.3 PARÁMETROS DE DISEÑO.                                               | 61        |
| 4.2.4 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PROPUESTA.                                  | 61        |
| 4.2.5 OBRAS DE DRENAJE.                                                   | 62        |
| 4.2.6 OBRAS DE CONTENCIÓN.                                                | 62        |
| 4.2.7 SEGURIDAD VIAL.                                                     | 62        |
| 4.2.8 OTRAS ESTRUCTURAS.                                                  | 63        |
| 4.2.9 ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO.                                           | 63        |
| <b>4.3 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS</b>                                  | <b>63</b> |
| 4.3.1 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS.                                      | 64        |
| 4.3.2 CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT.                                        | 64        |
| 4.3.3 CONSTRUCCIÓN DE FILTROS.                                            | 65        |
| 4.3.4 CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN.                                | 65        |
| 4.3.5 EXTENDIDO DE BASE Y SUBBASE.                                        | 65        |
| 4.3.6 CARPETA ASFÁLTICA.                                                  | 66        |
| 4.3.7 CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS Y BORDILLOS.                                | 66        |

#### **5. APORTE – FASE II DE LA APLICACIÓN SIG PARA LA REGIÓN DE SOTO NORTE 67**

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.1 PRESENTACIÓN DEL APORTE</b>                  | <b>67</b> |
| <b>5.2 MARCO TEORICO</b>                            | <b>68</b> |
| 5.2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.           | 68        |
| 5.2.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE ARCVIEW.                 | 72        |
| 5.2.3 INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE.                     | 73        |
| <b>5.3 DESARROLLO DEL SIG</b>                       | <b>75</b> |
| 5.3.1 GENERALIDADES DE LA ZONA.                     | 75        |
| 5.3.2 OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN.                  | 76        |
| 5.3.3 DISEÑO DEL MODELO DE DATOS.                   | 77        |
| 5.3.4 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.            | 79        |
| 5.3.5 DIGITALIZACIÓN EN AUTOCAD MAP Y AUTODESK MAP. | 80        |
| 5.3.6 EXPORTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.                | 82        |

|                                     |                                 |           |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------|
| 5.3.7                               | MONTAJE DEL SIG EN ARCVIEW.     | 84        |
| 5.4                                 | DESCRIPCIÓN GENERAL DEL APOORTE | 85        |
| 5.4.1                               | TEMA: VÍAS INTERMUNICIPALES.    | 85        |
| 5.4.2                               | TEMA: VÍAS VEREDALES.           | 86        |
| 5.4.3                               | TEMA: VÍAS NACIONALES.          | 87        |
| 5.4.4                               | TEMA: CASCOS URBANOS.           | 88        |
| 5.4.5                               | TEMA: VEREDAS.                  | 88        |
| 5.4.6                               | TEMA: SOTONOR – HIDRO.          | 90        |
| 5.4.7                               | TEMA: SOTONOR – CURVAS.         | 90        |
| 5.4.8                               | TEMA: SITIOS TURÍSTICOS.        | 91        |
| 5.4.9                               | TEMA: MUNICIPIOS.               | 91        |
| 5.4.10                              | TEMA: ÁREA METROPOLITANA.       | 93        |
| 5.4.11                              | TEMA SOTONOR-CARTO.             | 94        |
| 5.5                                 | MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANEJO  | 95        |
| <b>CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES</b> |                                 | <b>92</b> |
| <b>RECOMENDACIONES</b>              |                                 | <b>94</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                 |                                 | <b>95</b> |
| <b>ANEXOS</b>                       |                                 | <b>97</b> |

## LISTA DE TABLAS

|          |                                         |    |
|----------|-----------------------------------------|----|
| Tabla 1. | Estructura de pavimento                 | 59 |
| Tabla 2. | Estructura definitiva sector 1.         | 60 |
| Tabla 3. | Estructura definitiva sector 2.         | 60 |
| Tabla 4. | Estructura definitiva sector 3.         | 61 |
| Tabla 5. | Estructura definitiva sector 4.         | 61 |
| Tabla 6. | Alcantarillas construidas.              | 63 |
| Tabla 7  | Box Culvert construidos.                | 64 |
| Tabla 8. | Descripción detallada de los atributos. | 78 |

## LISTA DE FIGURAS

|            |                                                            |    |
|------------|------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1.  | Localización de Soto Norte en el contexto nacional.        | 26 |
| Figura 2.  | Localización de la provincia en el contexto local.         | 27 |
| Figura 3.  | Estructura de la MGA.                                      | 37 |
| Figura 4.  | Habilitación de macros para la MGA.                        | 38 |
| Figura 5.  | Creación de un nuevo proyecto.                             | 38 |
| Figura 6.  | Nombre del proyecto.                                       | 39 |
| Figura 7.  | Proceso de formulación del proyecto.                       | 39 |
| Figura 8.  | Libro índice del módulo de identificación.                 | 40 |
| Figura 9.  | Libro índice del módulo de identificación estado completo. | 42 |
| Figura 10. | Actualización de un proyecto existente.                    | 43 |
| Figura 11. | Libro índice del módulo de preparación.                    | 43 |
| Figura 12. | Ventana a llenar del libro PE_02.                          | 44 |
| Figura 13. | Ventana a llenar del libro PE_03.                          | 44 |
| Figura 14. | Formato EV-02 del módulo de evaluación ex ante.            | 46 |
| Figura 15. | Elección de alternativa para la evaluación ex ante.        | 46 |
| Figura 16. | Módulo de decisión.                                        | 47 |
| Figura 17. | Módulo de programación.                                    | 47 |
| Figura 18. | Modelo conceptual.                                         | 77 |
| Figura 19. | Montaje de SIG en ARCVIEW.                                 | 84 |
| Figura 20. | Vista vías intermunicipales.                               | 85 |
| Figura 21. | Vista vías veredales.                                      | 86 |
| Figura 22. | Vista vías nacionales.                                     | 86 |

|            |                               |    |
|------------|-------------------------------|----|
| Figura 23. | Vista cascos urbanos.         | 87 |
| Figura 24. | Vista veredas.                | 88 |
| Figura 25  | Vista Sotonort – hidro.       | 89 |
| Figura 26  | Vista Sotonort – curvas.      | 89 |
| Figura 27  | Vista Sitios turísticos.      | 90 |
| Figura 28  | Vista municipios.             | 92 |
| Figura 29  | Vista área metropolitana.     | 93 |
| Figura 30  | Vista Sotonort – carto.       | 93 |
| Figura 31  | Plantilla de entrada ArcView. | 94 |
| Figura 32  | Localización del proyecto.    | 95 |
| Figura 33  | Vista del SIG.                | 95 |
| Figura 34  | Vista del tema activo.        | 96 |
| Figura 35  | Agregar columnas a temas.     | 97 |

## LISTA DE ANEXOS

|          |                                                                                     |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1  | Registro fotográfico de los proyectos presentados.                                  | 104 |
| Anexo 2. | Registro fotográfico de la veeduría técnica a la Pavimentación Puente Tona-Matanza. | 107 |
| Anexo 3. | Tablas con la información del aporte.                                               | 110 |



## GLOSARIO

**Actividad:** acciones necesarias en un proyecto para obtener, a partir de un conjunto de insumos o recursos, los componentes y el producto del proyecto en un período determinado.

**AMPSA:** Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán.

**Beneficiarios:** población objetivo hacia la cual se orienta un proyecto, programa o plan.

**Beneficio:** impacto positivo generado por un proyecto, programa o plan.

**Bermas:** fajas laterales contiguas a la calzada de la vía que se utilizan, entre muchos, fines para dar seguridad al usuario de la vía al proporcionar un ancho adicional por donde puede transitar, en caso obligado con todo o parte del vehículo. También cumplen una función de proteger la calzada contra la humedad y erosión, para servir de estacionamiento temporal para los vehículos y para mejorar la visibilidad en las curvas.

**BPPIN:** Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional. Es el sistema que almacena todos los proyectos aprobados por las entidades públicas.

**CAE:** Costo Anual Equivalente. Es el valor presente neto del flujo de caja financiero distribuido en toda la vida del proyecto.

**Calzada:** faja o superficie de rodadura por donde transitan los vehículos. La calzada se divide en carriles y su ancho varía según el tipo de vía.

**Capacidad de una vía:** posibilidad de una carretera de alojar un volumen dado de vehículos en un tiempo determinado.

**CDR:** Consejos de Desarrollo Rural. Son reuniones de las principales autoridades municipales hechas en la zona rural para dar respuesta a las inquietudes y problemas de los pobladores campesinos de la región.

**Ciclo del proyecto:** conjunto de etapas que recorre un proyecto. Las principales etapas del ciclo de proyecto son: preinversión, inversión y operación.

**Código BPIN del proyecto:** número con el que se registra el proyecto en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional.

**Cofinanciación:** acción de complementar recursos no reembolsables del orden nacional, con recursos del orden departamental o local, para la ejecución de proyectos de inversión.

**Componente:** resultado específico de una o varias actividades, expresado como trabajo terminado. Algunos ejemplos de componentes son: las obras de infraestructura, servicios, asistencia técnica o capacitación.

**Corona:** faja comprendida por la calzada más las bermas de la vía.

**Costo:** egresos y recursos que se sacrifican para la realización de un proyecto, programa o plan. Dentro de los costos se incluyen los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre la población afectada.

**Cuneta:** zanjas que se hacen a ambos lados de la vía con el propósito de recibir y conducir el agua pluvial, el agua que escurre por los cortes y áreas adyacentes. En terrenos erosionables y de altas pendientes se deben revestir.

**DNP:** Departamento Nacional de Planeación. Entidad pública.

**EBI:** Estadística Básica de Inversión.

**Efectividad:** relación entre los recursos sacrificados y el impacto obtenido por un proyecto, programa o plan. La mayor efectividad se alcanza al hacer un uso óptimo de los recursos disponibles, alcanzando los impactos esperados de la inversión. Este concepto involucra las definiciones de eficiencia y eficacia.

**Efecto ambiental:** hace relación a las consecuencias positivas o negativas sobre los distintos elementos naturales, que puedan derivar de la ejecución del proyecto.

**Eficacia:** relación entre los productos y los impactos obtenidos por un proyecto, programa o plan. La eficacia permite establecer el grado en que los productos de la inversión permiten obtener los impactos esperados. La eficacia se consigue al concentrar los esfuerzos de un proyecto, programa o plan en los recursos, las actividades, los componentes y los productos que realmente deban llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados.

**Eficiencia:** relación entre el sacrificio de recursos y el número de unidades de producto de un proyecto, programa o plan. La mayor eficiencia se alcanza al hacer un uso óptimo de los recursos disponibles, alcanzando los productos esperados de la inversión.

**Ejecución:** etapa dentro del ciclo del proyecto durante la cual se realizan las inversiones del proyecto.

**Factor de valor presente:** es un factor que traduce una suma futura, sea ésta un costo o un beneficio, a su valor equivalente en el año cero (0). Al traer los

valores de los diferentes años a un solo año, se tornan comparables, posibilitando de esta forma su suma.

**Factores externos:** condiciones o eventos externos sobre los cuales se tiene poco o ningún control y que pueden afectar de alguna forma el desarrollo de un plan, programa o proyecto.

**Fuentes de financiación:** hace relación a los aportes destinados para la ejecución del proyecto, provenientes del presupuesto municipal o departamental, de un fondo de cofinanciación, de la comunidad, de un crédito, o de una entidad local o regional.

**Horizonte de evaluación:** período seleccionado para el análisis de los beneficios y costos de un proyecto, programa o plan. Incluye las etapas de inversión y operación del proyecto.

**Impacto:** cambio logrado en la situación de la población como resultado del producto de un proyecto. Se trata del nivel más elevado de resultado o de la finalidad última del ciclo de maduración de un proyecto, cuando se genera la totalidad de los beneficios previstos en su operación.

**Indicador:** relación entre variables específicas que permite expresar los resultados asociados con los componentes, productos o impactos esperados de un proyecto o programa y medirlos a través de las metas.

**Infraestructura menor:** se refiere a proyectos de infraestructura que no requieren para su formulación y evaluación, de estudios especiales o adicionales.

**Inversión:** etapa en la cual se realiza la construcción y demás actividades para el montaje de un proyecto. En algunos casos, la etapa de inversión se realiza simultáneamente con la etapa de operación (proyectos continuos).

**Licencia ambiental:** es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que conforme a la Ley 99 de 1993 pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o del medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

En ella se establecen requisitos, obligaciones y condiciones que se deben cumplir, para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

**Medidas de mitigación:** Se refiere a aquellas obras o actividades dirigidas a atenuar o minimizar los impactos o efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

**Medidas de prevención:** se refiere a aquellas obras y actividades encaminadas a prevenir y controlar los posible efectos e impactos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

**MGA:** Metodología General Ajustada.

**Meta:** magnitud del indicador que permite cuantificar o dimensionar los componentes, productos e impactos de un proyecto, programa o plan. Su medición debe hacerse en términos de tiempo, cantidad y, si es posible, calidad.

**Objetivo:** enunciado de un estado deseado hacia el cual un proyecto, programa o plan está dirigido. Por lo tanto, se debe formular en términos de cambio en la situación de una población. El objetivo determina la orientación que se le debe dar a las actividades, componentes y productos de un proyecto.

**Objetivo general:** enunciado que orienta de manera global el diseño de un proyecto, programa o plan. Este debe formularse en términos de cambios esperados en la situación general de la población.

**Objetivos específicos:** enunciados que desagregan un objetivo general.

**Operación:** etapa dentro el ciclo del proyecto durante la cual se perciben los beneficios derivados de todas las inversiones realizadas durante la ejecución. En algunos casos, la etapa de inversión de realiza simultáneamente con la etapa de operación (proyectos continuos).

**Pendiente longitudinal:** pendiente del perfil longitudinal de la vía. Está en función de la velocidad de diseño, del tipo de vía a construir, de la distancia mínima de visibilidad, etc. En todo caso, la relación de estos parámetros y las pendientes utilizadas deben permitir una marcha uniforme de los vehículos.

**Pendiente transversal o bombeo:** pendiente de la superficie de rodadura en los tramos rectos, se deja en el sentido normal al eje de la vía y sirve para favorecer la rápida evacuación de las aguas lluvias o de escorrentía.

**Perfil:** corresponde a un nivel de profundidad de información con la cual se realiza una evaluación de las alternativas de solución a un problema, mediante el uso de información secundaria o de valores promedio de referencia.

**Plan de desarrollo:** análisis de la problemática económica, social y ambiental - a nivel nacional, departamental o municipal - a partir del cual se define una estrategia de solución a seguir a mediano o largo plazo. Esta estrategia incluye la definición de: los objetivos y metas del plan; las políticas generales y

sectoriales; los principales programas de gobierno; y el plan de inversiones para el período analizado.

**Población afectada:** conjunto de personas o elementos sobre los cuales se ha detectado la presencia de un problema o necesidad. Es decir, los agentes que están recibiendo los principales efectos del problema o necesidad.

**Población objetivo:** grupo o grupos a los cuales se les pretende solucionar el problema o necesidad a través de un plan, programa o proyecto. Esta población hace parte de la población afectada; sin embargo, no siempre es igual, ya que estos son los individuos que son directamente beneficiados.

**Preinversión:** etapa dentro del ciclo del proyecto durante la cual se realizan todos los estudios (a nivel de idea, perfil prefactibilidad, factibilidad o diseño) necesarios para determinar la viabilidad del proyecto, con el fin de tomar la decisión de modificarlo, postergarlo, abandonarlo o ejecutarlo.

**Producto:** resultado concreto que los componentes deben generar para alcanzar su objetivo más inmediato. El producto constituye el primer nivel de resultados dentro el ciclo de maduración de un proyecto, cuando se terminan los componentes. Los productos pueden ser: bienes, servicios, cambios en calidad, cambios de eficiencia en producción, etc.

**Programa:** estrategia de acción cuyas directrices determinan los medios que articulados gerencialmente permiten dar una solución integral a los problemas. Como estrategia, un programa contiene los objetivos y metas, el conjunto de proyectos elegibles y el plan de inversiones. Los programas se definen en términos de objetivos de carácter multisectorial.

**Proyecto:** unidad operacional que vincula recursos, actividades y componentes durante un período determinado y con una ubicación definida para resolver problemas o necesidades de la población. Debe formar parte integral de un programa; los proyectos son las unidades a través de la cual se materializan y ejecutan los planes y programas.

**Resultado:** cambio real logrado expresado a través de los productos o impactos generados por un proyecto, programa o plan.

**SSEPI:** Sistema de Seguimiento y Evaluación a los Programas y Proyectos de Inversión. Número asignado a un proyecto evaluado y viabilizado por la entidad.

**SIG:** Sistema de Información Geográfica. Es el conjunto de operaciones o instrumentos dirigidos a recolectar, almacenar, recuperar, manejar y mostrar información espacial, para un propósito determinado,

**Sobrecancho:** faja de vía que se deja en las curvas para facilitar la operación de los vehículos.

**Subrasante:** superficie de la explanación terminada sobre la cual se colocará el diseño de la sección transversal de la vía y cuyo nivel corresponde al perfil longitudinal del proyecto.

**Subprograma:** desagregación del programa en grupos homogéneos de proyectos. Esta homogeneidad no responde a un criterio único, puede definirse por tecnología, ubicación, tamaño, etc., de acuerdo con las necesidades particulares de clasificación de un programa.

**TIR:** Tasa Interna de Retorno. Es la tasa que vuelve cero el flujo de caja, en cualquier punto del proyecto.

**TPD:** Tránsito Promedio Diario. Una unidad de medida utilizada para indicar el volumen de tránsito de una carretera.

**VPNF:** Valor Presente Neto Financiero. Es el flujo de caja financiero evaluado a precios del mercado actuales.

**Velocidad de diseño:** directriz escogida para proyectar una carretera y relacionar las características físicas de la vía, tales como radios de curvatura, pendientes, distancias de visibilidad, etc. de las cuales depende la seguridad y comodidad en la operación de los vehículos.

**Velocidad de operación:** velocidad determinada de un trayecto de la carretera al dividir la distancia total recorrida por el tiempo efectivo en marcha.

**Vida útil del proyecto:** período de tiempo en el cual el proyecto genera todos los beneficios para los cuales fue concebido. Corresponde generalmente a la etapa de operación del proyecto.

**Zona de influencia:** área geográfica que comprende todos los sitios tributarios de ella.



## RESUMEN

**TÍTULO:**

PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS QUE CONLLEVEN AL DESARROLLO DE SOTO NORTE.

**AUTOR:**

PRIETO SUÁREZ, Rafael Arick.

**PALABRAS CLAVES:**

Metodología, MGA, veeduría, SIG, proyectos, datos, Gobernación, Soto Norte.

**CONTENIDO:**

El objetivo de esta publicación es exponer el trabajo realizado por el autor durante su práctica en la Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán – AMPSA. Sin embargo, cabe destacar que existen dos aportes con el mismo: Un manual de introducción para el diligenciamiento de la MGA y una aplicación SIG basada en la MGA para la región de Soto Norte. Dichos aportes beneficiarán no solo a los habitantes de la región, sino a los profesionales que deseen familiarizarse con la Metodología General Ajustada (MGA).

---

\* Trabajo de grado Modalidad Práctica Empresarial.

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, escuela de Ingeniería Civil, Ing. M. Sc. Jorge Hernando Gómez Gómez.



## ABSTRACT

**TITLE:**

PREPARATION AND EVALUATION OF PROJECTS THAT BEAR TO THE DEVELOPMENT OF NORTH GROVE.

**AUTHOR:**

PRIETO SUÁREZ, Rafael Arick.

**KEY WORDS:**

Methodology, MGA, veeduría, SIG, projects, data, Government, North Grove.

**DESCRIPTION:**

The objective of this publication is to expose the work carried out by the author during its practice in the Association of Municipalities of the Moor of Santurbán - AMPSA. However, it is necessary to highlight that two contributions exist with the same one: An introduction manual for the step of the MGA and an application SIG based on the MGA for the region of North Grove. These contributions will not benefit alone to the inhabitants of the region, but to the professionals that want to familiarize with the Adjusted General Methodology (MGA).

---

\* Work of grade Managerial Practical Modality.

\*\* Ability of Physical-mechanical Engineerings, school of Civil Engineering, Engineer M. Sc. Jorge Hernando Gómez Gómez.

## INTRODUCCIÓN

Con el fin de establecer las inversiones y realizar un control sobre ellas, el gobierno nacional ha venido utilizando una herramienta administrativa que rige en todo el territorio y aplica a todas sus entidades y sectores. Se trata de la Metodología General Ajustada (MGA), la cual se encarga entre otras, de realizar un análisis financiero de los proyectos para determinar cuan viables son económicamente.

Dicha herramienta fue preparada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y es de obligatoria presentación en todos los proyectos que soliciten recursos ante las entidades públicas (Gobernaciones, Alcaldías, Ministerios, etc.). El manejo de la MGA resulta importante puesto que el mayor contratante de obras es el estado. El capítulo dos (2) de este libro, realiza una explicación breve de cada una de las partes de la metodología ya que actualmente son muy pocas las publicaciones que tratan este tema. Con esto se pretende que los profesionales ligados a la contratación, conozcan y manejen más fácilmente la nueva metodología.

Una de las metas propuestas con esta publicación es mostrar la importancia del manejo de la MGA. Otra y no menos importante es, exponer el trabajo realizado por el autor en la Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán (AMPSA) durante el tiempo de práctica.

Para presentar el trabajo realizado es necesario explicar que la asociación es una entidad que tiene como objetivo fundamental propender por el desarrollo de cada uno de los poblados que la conforman. Por ello AMPSA elabora continuamente proyectos de infraestructura con el fin de solicitar recursos para sus municipios asociados. Los diferentes proyectos que fueron presentados con la MGA ante las entidades, son expuestos en el tercer capítulo mientras que las demás funciones y objetivos de AMPSA son tratadas en el primero.

Para los ingenieros civiles que se desempeñan en el campo público, la información de estos tres capítulos es importante, pues sirve como base para la gestión de sus propios proyectos.

El capítulo cuarto da a conocer el estado de avance de la pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza hasta enero de 2007, ya que esta función fue encargada a la asociación y particularmente al autor. En este capítulo se hace énfasis en las cantidades de obra ejecutadas puesto que ellas representan una de las actividades a realizar por el veedor técnico.

El último capítulo concierne al aporte: Una aplicación de un sistema de información geográfica para la subregión de Soto Norte, montado en el



Software ARCVIEW. En él se muestra la información que puede ser solicitada por la MGA para el montaje de los proyectos de cada uno de los municipios que conforman AMPSA. Esta aplicación facilita el diligenciamiento de la nueva metodología y sirve como base de consulta de los diferentes municipios que conforman el circuito turístico del oro de Santander.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 JUSTIFICACIÓN

La ingeniería civil tiene entre sus funciones la de servir a la comunidad. Ingresar a una entidad que luche por el desarrollo de una región es sin duda una gran oportunidad para empezar a cumplir con esta función.

Las prácticas empresariales a diferencia de los proyectos de investigación, permiten que el estudiante egrese con experiencia laboral y con una mayor seguridad sobre su capacidad y desenvolvimiento frente a un mercado laboral que lo espera, ya sea como constructor o como consultor.

La práctica en la Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán – AMPSA, ayuda al crecimiento del estudiante como ingeniero civil no solo en estos aspectos sino también a nivel administrativo, pues se adquiere una gran experiencia con la elaboración de proyectos y con el manejo de empresa.

Además, el estudiante puede tener un contacto directo con el trabajo de campo y con las obras, pues la supervisión técnica de la pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza, ha permitido afirmar los conocimientos técnicos aprendidos en diferentes cursos tomados en la universidad.

Por todas estas razones, la práctica empresarial en AMPSA constituye una gran alternativa para realizar el proyecto de grado.

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Objetivo general.

- Desarrollar una práctica empresarial como modalidad de proyecto de grado en la Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán - AMPSA, en la preparación, evaluación y veeduría de proyectos de infraestructura que conlleven al desarrollo de los municipios que conforman Soto Norte, para de esta manera poder optar al título de ingeniero civil.

#### 1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar proyectos de infraestructura con el fin de solicitar recursos de inversión principalmente ante la Gobernación de Santander, para los municipios asociados a AMPSA.
- Hacer el seguimiento a los proyectos radicados y viabilizados para que los mismos sean ejecutados.

- Servir como veedor de los proyectos que lleve a cabo la Asociación.
- Colaborar con la veeduría y el cálculo de las cantidades de obra ejecutadas en la pavimentación de la vía Puente Tona - Matanza durante el tiempo de duración de la práctica en AMPSA.
- Recopilar todos los datos demográficos, geográficos, geológicos, topográficos, sociales, ambientales, de cada uno de los municipios adscritos a la asociación, crear una base de datos con dicha información e implementar una aplicación SIG, que muestre las principales características que identifican la zona para que sirva como herramienta en la elaboración de cualquier tipo de proyecto que se vaya a presentar.

### 1.3 ALCANCE

La práctica empresarial en la Asociación de municipios del páramo de Santurbán consta principalmente de tres grandes actividades: elaboración de proyectos, veeduría de proyectos que se estén ejecutando y realización de un aporte.

La primera gran actividad consiste en elaborar, evaluar y supervisar proyectos de infraestructura que conlleven al desarrollo de los municipios de Matanza, Charta, California, Suratá, Tona y Vetas, manejando principalmente el tema concerniente a la elaboración de proyectos para ser presentados ante las entidades públicas. Esto requiere un excelente manejo de los temas relacionados con presupuestos, especificaciones técnicas de construcción y MGA. Los proyectos realizados de otros municipios que no pertenezcan a los nombrados anteriormente no serán referidos en esta publicación.

La segunda gran actividad prestará un apoyo a la veeduría técnica de la pavimentación de la vía Puente Tona- Matanza, entre los sectores Puente Tona y El Palmar. El apoyo consiste principalmente en el cálculo de las cantidades de obra ejecutadas. Este trabajo se realizará mediante visitas semanales al proyecto, toma de datos sobre el avance de cada una de las obras, e interacción tanto con la interventoría como con la constructora. Las medidas serán referenciadas con cinta puesto que no se cuenta con equipo topográfico.

Anteriormente AMPSA había gestionado recursos para un proyecto vial en California. La ejecución de este proyecto se realizará a partir de marzo de 2007. La supervisión del proyecto, se realizará después de efectuada la publicación.

Con la tercera gran actividad se pretende crear una aplicación SIG (Sistema de Información Geográfica) de la subregión basada en ARCVIEW. Esto con el fin de obtener información para el montaje de futuros proyectos. La aplicación SIG no incluye información predial, sísmica, de cuencas hidrológicas ni de redes de

servicios públicos. Esta herramienta debe seguir actualizándose y debe seguir involucrando nuevos municipios para que así Santander posea un arma eficaz para el montaje de proyectos bajo la nueva MGA.

## 1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

### 1.4.1 Estatutos<sup>1</sup>.

NOMBRE, DOMICILIO, DURACIÓN Y ÁMBITO.

ARTÍCULO 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 “**ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS DEL PARAMO DE SANTURBÁN – AMPSA**”, que en adelante se llamará **AMPSA**,

AMPSA estará provista de capacidades legales para ejercer derechos, contraer obligaciones, y se registrará en lo pertinente por sus propios estatutos.

ARTÍCULO 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..

ARTÍCULO 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.

### 1.4.2 Objetivos de la empresa<sup>1</sup>.

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.
- Orientar su gestión hacia 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.

---

<sup>1</sup> Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán. Estatutos para la creación de la asociación. Bucaramanga: AMPSA., octubre de 2005.

- 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 municipal (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.
- 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.

#### **1.4.3 Localización geográfica y características de los municipios que conforman AMPSA<sup>1</sup>.**

Existen varias características principales que identifican la región:

- Soto Norte se encuentra inserta entre los páramos de Santurbán.

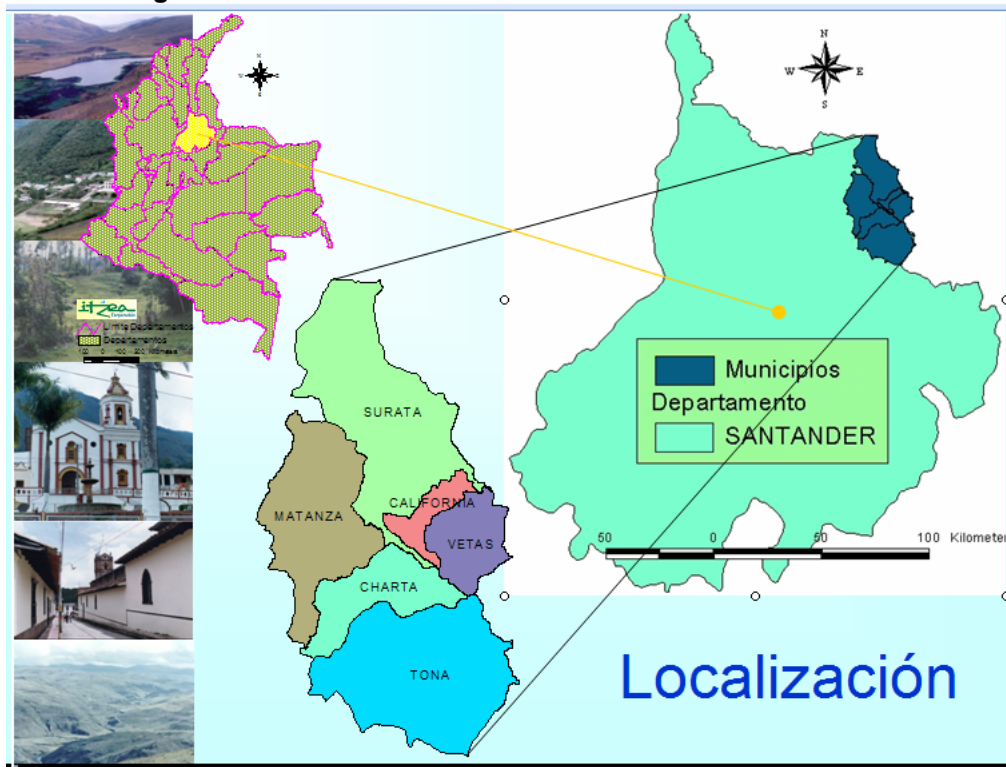
---

<sup>1</sup> Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán. Archivos AMPSA. Bucaramanga: AMPSA., octubre de 2005.

- Existen cerca de 150.000 hectáreas en Santurbán por conservar, de las cuales más cincuenta mil se localizan en Soto – Norte.
- Los páramos de Santurbán son el nacimiento de dos cuencas binacionales: Catatumbo y Arauca.
- Soto Norte hace parte de la cuenca superior del río Lebrija (Río Suratá – Río frío y Río de oro)
- El paisaje tienen una gran representatividad (páramos, montañas escarpadas, valles intramontanos, áreas secas, sistemas lagunares).
- La pequeña Minería hace parte de la estructura socio – cultural de Soto Norte.

La siguiente figura muestra la localización de la provincia dentro del contexto nacional y departamental.

Figura 1. Localización de Soto Norte en el contexto nacional

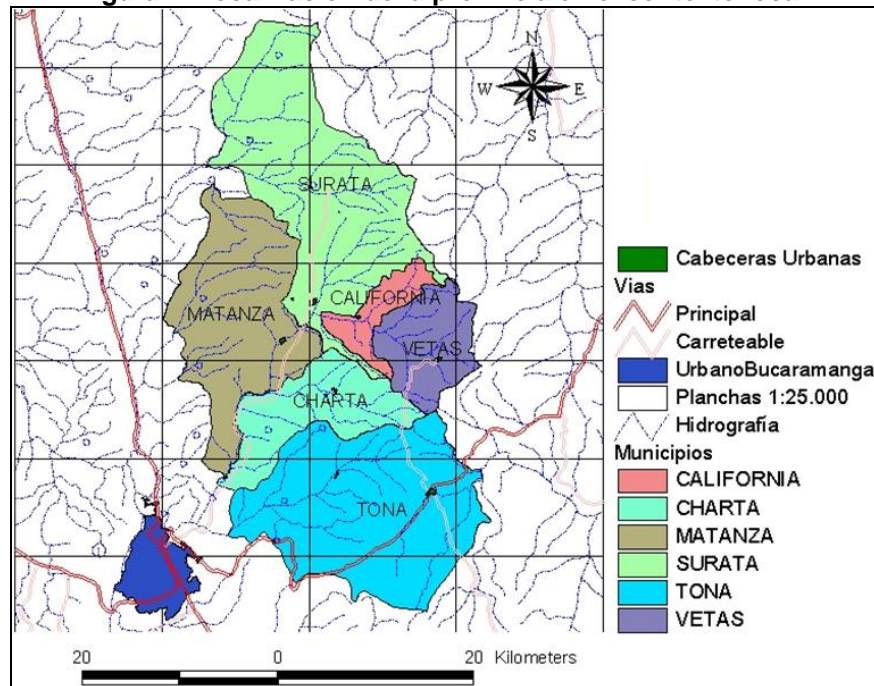


Fuente: Archivos AMPSA.

La Subregión está ubicada en el sector nororiental del Departamento de Santander, conocida también como región oriental o montaña Santandereana. Geológicamente se localiza en la zona de influencia de las fallas de Bucaramanga- Santa Marta y de Suratá.

Hidrológicamente, pertenece a la gran cuenca del río Magdalena, cuenca superior del río Lebrija, subcuenca del río Suratá y microcuencas de los ríos Tona, Vetás y Charta.

**Figura 2. Localización de la provincia en el contexto local.**



Fuente: Archivos AMPSA.

Los municipios de la provincia de Soto, se encuentran bajo la jurisdicción de la corporación autónoma regional de la defensa de la meseta de Bucaramanga CDMB.

Es importante resaltar que con el municipio de Bucaramanga no existe límite geográfico, no obstante dicha ciudad es el núcleo o centro de intercambios comerciales, sociales, educativos, culturales e históricos de todos los municipios que conforman la subregión.

Su ubicación geográfica posibilita el acceso a la troncal central, comunicándola con la costa atlántica y el interior del país y con la troncal oriental, con Cúcuta y Venezuela.

Las características generales de cada uno de los municipios se describen a continuación así:

### California

En territorios montañosos, dentro de los cuales están comprendidos páramos que sirven de límites naturales con el Departamento de Norte de Santander, en

los que por su topografía se contemplan los pisos térmicos frío y páramo y están regados por las aguas del río Vetás, la quebrada La Baja, afluentes del río Suratá y algunos afluentes menores. Aproximadamente a 51 Km. al noreste de la ciudad de Bucaramanga, se ubica el municipio de California.

La principal riqueza del municipio la constituye la explotación de las minas auroargentíferas ubicadas en los sitios La Baja, Angosturas y La Alta. Puede decirse que el municipio vive alrededor de las minas de oro, cuya explotación data desde la época de la conquista. Además de la minería, se desarrollan la agricultura de autoconsumo de cultivos de maíz, trigo, papa, verduras y hortalizas y algunos frutales como mora y curuba.

Es muy popular en el municipio la romería a San Antonio de Padua, patrono del pueblo y a quien se le venera en la Iglesia principal y en la capilla que fue construida cerca al perímetro urbano (vereda La Baja), lugar conocido actualmente con el nombre de “El Pocito”, allí acuden los fieles y devotos de toda la subregión y otros municipios en procura de sus favores. La conmemoración de las festividades del municipio se lleva a cabo el 13 de junio en honor a San Antonio de Padua.

Hoy este municipio es poseedor de potenciales lugares turísticos como el molino, el templo de San Antonio, el Santuario de San Antonio (El Pocito), el monumento a la virgen del perpetuo socorro, llano redondo, lagunas de Páez, los socavones y montajes mineros a lo largo de la quebrada La Baja.

### **Matanza**

Su casco urbano está localizado aproximadamente a 35 Km. al norte de la ciudad de Bucaramanga. Los territorios de la jurisdicción municipal son bastante quebrados, correspondientes a la vertiente occidental de la cordillera oriental; por su conformación topográfica, los terrenos municipales gozan de los pisos térmicos: cálido, medio y frío. Bañan sus suelos las aguas de los ríos Negro y Suratá, las de las quebradas Floresta, Jaboncillo, Palmar, Sardinias y Tarazonas, además de corriente menores.

El Municipio cuenta con un potencial de 6.377 habitantes, cuya principal actividad económica es la agropecuaria y la explotación de los recursos forestales. En la agricultura, son importantes sus producciones de café, maíz, plátano, yuca, caña de azúcar, trigo, frijol, papa, legumbres y frutas.

Las aguas azufradas del pozo el Salado, la cueva del Santuario, la iglesia con su imponente arquitectura y sus bellos y agrestes riscos, se convierten en el mayor atractivo paisajístico de este municipio.

### **Suratá**

Localizado al nororiente del departamento de Santander, en la provincia de Soto, Suratá se halla a 45 Km. de Bucaramanga, con una extensión de 261 Km<sup>2</sup>, en donde se localizan 26 veredas, 3 corregimientos.

La iglesia de Santo Ecce Homo de Suratá fue fundada en 1783 por el español Pedro de Alonso y en 1887 fue creado como municipio.

Esta zona del departamento forma parte de las tierras montañosas del área occidental de la cordillera oriental con un relieve desde ondulado hasta quebrado. Bañan sus suelos las aguas del río Suratá, Cachirí, Romerito y algunas corrientes menores.

La agricultura, con sus producciones de café, maíz, papa, plátano, yuca, cebada, frijol, caña de azúcar, arveja y frutas es la principal actividad económica del municipio de Suratá. En sus suelos se encuentran yacimientos de carbón, oro, plata y otros minerales. El 20 de enero se celebran las tradicionales fiestas de San Sebastián que incluyen sus famosas corridas de toros.

### **Vetas**

Localizado a 67 Km. de Bucaramanga y a 25 del corregimiento de Berlín, Vetas aparece registrada en los archivos de la historia en 1.555, año en el cual fue su fundación, correspondiéndole esta noble causa a Don Ortúndew Velasco. En 1.978 es creado como municipio mediante ordenanza No. 37, suprimiéndose a California como cabecera municipal.

Este poblado santandereano dispone de una extensión de 250 Km<sup>2</sup>, área en la que se ubican 7 veredas y en donde a su vez se albergan según sus pobladores aproximadamente 2.500 habitantes. Bañada por los ríos El Salado, Vetas, La Hoya y varias lagunas de considerable importancia ecológica y turística como laguna verde, la piedra de la culebra y las mismas excavaciones producidas por la extracción del oro, tan añejas como su misma historia, la piedra cilíndrica del diablo y la cueva de peña blanca.

Deriva su economía en un 90% de la industria minera, sector que en la actualidad cuenta con 12 empresas dedicadas a la explotación de este metal, el otro 10% se fortalece con su agricultura y piscicultura.

### **Charta**

Con una extensión aproximada de 116 Km<sup>2</sup>, esta población se encuentra ubicada al noreste de Bucaramanga en un pequeño valle inclinado.

Fue fundado en el siglo XIX en terrenos donados por doña Martina Beney Ortega, declarado municipio según ordenanza número 27 del 25 de abril de

1.927, el 9 de julio de 1.924 se libró el auto de erección parroquial que lo desagregaba de Matanza.

Con un potencial de 3.196 habitantes, este poblado está separado de la capital del departamento por solo 37 Km. y a 15 Km. de Matanza. Es poseedor de una economía conformada por una ganadería de doble propósito y una variada agricultura, donde actualmente el principal producto es el morón.

Como sitios culturales se destacan la casa de la cultura, biblioteca y salón comunal. La celebración de sus fiestas se realiza el 15 de agosto en conmemoración de San José el patrono del municipio.

### **Tona**

Aproximadamente a 36 Km., al nororiente de Bucaramanga, se encuentra situado el casco urbano del municipio de Tona. Los territorios de la jurisdicción municipal son montañosos y en ellos se destacan como accidentes orográficos los páramos de Arenales, Berlín, Juan Rodríguez, Lúcura, Pescadero y Santurbán; por la conformación topográfica del terreno, se presentan los pisos térmicos medio, frío y páramo. Riegan sus tierras las aguas de los ríos Manco, Saladito y Tona. Dentro del área municipal se localizan algunas lagunas como mi alto y San Miguel.

El caserío inicial fue fundado por don Juan Rodríguez de Suárez en el año de 1.809. Según decreto 1087 firmado por el Presidente de la República Rafael Reyes, recibió la categoría de municipio.

El municipio de Tona es una destacada despensa agrícola donde sobresalen los cultivos de cebada, trigo y cebolla junca, este último cultivo le ha hecho ser merecedor del título “Capital Cebollera de Colombia”. De otra parte, Tona en lo concerniente a su ganadería se ha convertido en un importante productor de leche, hasta el punto de ser abastecedor de la capital Santandereana.

Los principales lugares turísticos son: las cuevas de alisal, el picacho, centro vacacional frailejones de la loma, la represa de Berlín, la casa de la cultura, el cementerio indígena y otros de especial atractivo para ser visitados.

## 2. ELABORACIÓN DE PROYECTOS ANTE ENTIDADES PÚBLICAS

Generalmente el presupuesto que manejan los municipios es escaso comparado con sus necesidades. Por ello, sus gobernantes solicitan cofinanciación para los proyectos de gran envergadura que piensan desarrollar.

La asociación, en este caso, se encarga de representar a los municipios para gestionar los recursos que necesitan mediante la elaboración y seguimiento de proyectos. Básicamente, los señores alcaldes manifiestan sus necesidades y la asociación convierte las mismas, en proyectos que buscan patrocinio parcial o total.

AMPSA se convierte en la entidad que planea y gestiona los proyectos que benefician el progreso común de los municipios de California, Suratá, Matanza, Charta, Vetas y Tona. Igualmente, cumple la función de veedor de los proyectos que se logran recursos para su ejecución en pro de esta región.

Los proyectos elaborados por la asociación, son presentados ante entidades públicas como los ministerios, el departamento, el acueducto y la CDMB, entre otras.

### 2.1 LISTADO DE DOCUMENTOS EXIGIDOS PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

Cuando se va a presentar un proyecto de Infraestructura ante una entidad pública para solicitar recursos; este debe poseer una serie de documentos aparte de sus estudios técnicos para que sea estudiado, aprobado y viabilizado por el ente público evaluador. La mayoría de estos documentos son exigidos a través de decretos, resoluciones o leyes.

Los documentos que posee generalmente un proyecto son los siguientes<sup>1</sup>:

#### 2.1.1 Documentos generales.

- Carta de presentación por parte de la entidad que presenta el proyecto (decreto 448 de 2000)
- Acta de concertación con la comunidad o Acta de concejo Directivo actualizada (constitución nacional art.278).

---

<sup>1</sup> El listado inicial de documentos fue extraído de los archivos AMPSA. El autor de esta publicación se encargó de complementarlo con información suministrada por la Gobernación de Santander.

- Certificación de inclusión en el POT. municipal y acto administrativo de aprobación del mismo (ley 388 de 1997).
- Certificación de inclusión en el Plan de Desarrollo municipal (resolución 6133 de 2003).
- Certificación con código del registro en el banco municipal de Proyectos (ley 152 de 1994).
- Certificado emitido por planeación municipal de precios del mercado de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto (ley 99 de 1993 y decreto 1753 de 1994).
- Cotizaciones (art.26 decreto 118 de 1996).
- Certificado dando viabilidad técnica y económica donde avale los diseños y cantidades de obra del proyecto (resolución 6133 de 2003).
- Certificación que posee estudios, diseños, especificaciones técnicas y planos que corresponden con el diseño propuesto.
- Certificación de gastos de Operación.
- Certificado de disponibilidad de servicios públicos (ley 142 de 1994).
- Licencia ambiental o concepto de la autoridad ambiental si lo requiere (resolución 6133 de 2003).
- Concesión de aguas para aprovechamiento de fuentes hídricas emitida por la autoridad ambiental (ley 99 de 1993 y resolución 6133 de 2003).
- Licencia de construcción vigente o renovada (resolución 6133 de 2003).
- Documentos de constitución legal del ente administrador del servicio a prestar (ley 142 de 1994).
- Estados de gastos e ingresos de un año base del ente administrador.
- Disponibilidad presupuestal de cofinanciación o carta de intención de cofinanciación del municipio (decreto 111 de 1996).
- Localización macro y micro del proyecto (ley 80 de 1993)
- Planos de localización de canteras de los materiales (resolución 6133 de 2003).
- Memorias de diseño firmadas por el diseñador (ley 400 de 1998 y ley 80 de 1993).
- Cálculos (estructurales, hidráulicos, sanitarios, arquitectónicos, eléctricos) firmados por los respectivos diseñadores (ley 400 de 1998 y ley 80 de 1993).
- Copia de la matrícula profesional del diseñador (ley 400 de 1998 y ley 80 de 1993).
- Planos (eléctricos, hidráulicos, sanitarios, arquitectónicos, estructurales en planta, perfil o detalles) firmados por el diseñador (ley 64 de 1978).
- Registro fotográfico del estado original del sitio donde se construirán las obras (resolución 6133 de 2003).
- Título de propiedad de los terrenos (copia de la escritura) y/o certificado de libertad y tradición y/o permisos de servidumbre (ley 38 de 1999).
- Sana posesión y residencia por más de 5 años firmada por el alcalde (resolución 6133 de 2003).
- Certificado del SISBEN 1 o 2 firmado por el alcalde (resolución 6133 de 2003)

- Copia de la cédula de ciudadanía de los beneficiarios (resolución 6133 de 2003).

### 2.1.2 Listado de documentos técnicos.

- Portada con identificación completa del proyecto.
- Ficha EBI (art.26 decreto 118 de 1996).
- Metodología General Ajustada MGA (art.26 decreto 118 de 1996).
- Análisis de precios unitarios actualizados (ley 80 de 1993).
- Presupuesto de obra actualizado (ley 80 de 1993).
- Cronograma de actividades y flujo de fondos (art.26 decreto 118 de 1996).
- Especificaciones técnicas o términos de referencia para cada ítem (ley 80 de 1993).
- Estudios técnicos correspondientes (estudio de suelos, estructural, hidráulico, sanitario, eléctrico, etc.).
- Copia magnética con todos los documentos técnicos mencionados y planos (resolución 6133 de 2003).

No siempre son necesarios todos los documentos mencionados en los numerales 2.1.1 y 2.1.2. Los documentos exigidos dependen del tipo de proyecto y de la entidad a la cual se va a enviar.

## 2.2 PASOS SEGUIDOS EN AMPSA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PROYECTO ANTE ENTIDADES PÚBLICAS

Para la elaboración de un proyecto en AMPSA se siguen los siguientes pasos:

- **Visita al sitio:** se realiza para obtener la información básica, para visualizar las posibles alternativas de solución, para corroborar los datos de localización y tamaño de la obra, para obtener el punto de vista de la población beneficiada frente al problema y para indagar sobre la existencia de mano de obra, equipo y materiales para la ejecución del proyecto.
- **Registro fotográfico:** se realiza durante la visita al sitio con el fin de ubicar espacial y temporalmente los detalles y/o características más importantes del proyecto.
- **Bautizo del proyecto:** el nombre de los proyectos generalmente debe contener: el proceso, el objeto y la localización. El proceso es la identificación dada al conjunto de acciones realizadas para transformar los recursos en productos tangibles. El objeto es aquel sobre el que recae el proceso y la localización es la ubicación geográfica del proyecto.

En el proyecto “Construcción de acueducto el tabacal municipio de California – Departamento de Santander”; el proceso es “Construcción”, el objeto es “acueducto el tabacal” y la localización es “California - Santander”. La información de los procesos en general, se encuentra explicada y clasificada más adelante.

- **Cálculo de cantidades de obra:** esta actividad se realiza en oficina para determinar las cantidades de materiales a utilizar en el proyecto.
- **Averiguación de precios en el mercado:** cada proyecto tiene actividades o materiales para los cuales no se conoce su precio. Esta tarea considera no solo la inexistencia de estos datos sino la variación de los precios de los materiales tales como el cemento. Los precios de materiales son consultados en las principales ferreterías. Las tarifas de mano de obra y de equipos se obtienen dependiendo de la actividad y de la ubicación de la obra.
- **Elaboración del presupuesto de la obra:** este paso abarca la identificación de los capítulos e Ítems de cada proyecto y la elaboración de los análisis unitarios correspondientes a cada ítem. Estos análisis tienen en cuenta los precios de lista del mercado y los rendimientos de materiales, equipos y mano de obra. Es una de las actividades que requieren de mayor concentración pues un error en el presupuesto o en las cotizaciones pueden significar pérdidas económicas en el futuro.
- **Elaboración de especificaciones técnicas:** corresponde a una descripción de cada ítem en cuanto a la calidad y disposición de los materiales a utilizar y la forma como se pagará dicho proceso.
- **Elaboración de ficha EBI y MGA:** compete la identificación de la zona, el análisis de costos y beneficios y la evaluación y programación financiera del proyecto. La ficha EBI es en sí un resumen de la MGA y por eso pertenece a ella. La MGA se encarga básicamente de realizar un análisis financiero de los proyectos para determinar cuan viables son económicamente. Un proyecto que no sea viable, simplemente no merece recursos para su ejecución.
- **Consecución de documentos básicos del municipio:** muchos de los documentos exigidos para los proyectos deben ser firmados por los funcionarios del municipio o por los beneficiarios del proyecto. Por eso es necesario mantener una buena comunicación para que las certificaciones, actas, cartas, licencias y demás documentos necesitados, sean elaborados con antelación. Generalmente se entregan unos documentos al empezar el proyecto y los demás se van solicitando mientras se va haciendo el proyecto (presupuesto, especificaciones, metodología, etc.).

- **Revisión general:** una vez se tenga toda la documentación tanto general como técnica, se hace una primera inspección en la oficina para verificar que no haya errores. Lo que más se revisa es que tenga toda la documentación y que esta se encuentre debidamente diligenciada (certificados, actas, planos, memorias, diseños, metodología, CD, presupuesto, cronograma y demás anteriormente mencionados), es decir, que no haya faltas ortográficas, ni se omitan datos o firmas.

Cuando el proyecto ha pasado por todas estos pasos se considera listo. Una vez elaborado, es llevado para su radicación ante la entidad pública correspondiente. Allí determinan en qué dependencia debe ser radicado y quienes serán sus evaluadores, es decir, quién o quiénes serán los responsables de la revisión en la entidad.

## 2.3 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA

### 2.3.1 Procesos y sectores involucrados.

La clasificación de los tipos de procesos es conocida también como tipologías. Las tipologías contenidas en la MGA son las siguientes:

actualización, adecuación, administración, adquisición, alfabetización, ampliación, análisis, aplicación, aporte, apoyo, aprovechamiento, asesoría, asistencia, capacitación, capitalización, catastro, censo, compromiso, conservación, construcción, control, crédito, demarcación, descontaminación, diagnóstico, difusión, diseño, distribución, divulgación, dotación, edición, erradicación, estudio, estudios, exploración, explotación, forestación, habilitación, implantación, implementación, instalación, inventario, inversión, investigación, levantamiento, mantenimiento, mejoramiento, nacionalización, normalización, prevención, privatización, protección, proyecto, recopilación, recolección, recopilación, recreación, recuperación, reestructuración, reforestación, rehabilitación, remodelación, renovación, reparación, reposición, restauración, saneamiento, servicio, sistematización, subsidio, suministro, sustitución, titulación y traslado<sup>1</sup>.

Estos procesos son aplicados en los sectores de defensa y seguridad, industria y comercio, salud, comunicaciones, transportes, educación, justicia, gobierno, agropecuario, trabajo y seguridad social, desarrollo comunitario, arte y cultura, saneamiento básico y vivienda, los cuales hacen parte fundamental de los planes de desarrollo a nivel local o a nivel nacional.

---

<sup>1</sup> Departamento Nacional de Planeación. Metodología General Ajustada – MGA, Software versión 2006. Bogotá: DNP., octubre de 2006.

Sectores como industria se encargan del turismo, la minería, las artesanías, etc. Gobierno por su parte, de las relaciones exteriores y de las emergencias o desastres. Justicia abarca no solo el sistema de administración de justicia o el sistema penitenciario sino también el medio ambiente. Así, todos y cada uno tienen sus diferentes componentes y programas dentro de los planes de desarrollo.

Es común que las entidades públicas de orden menor como las alcaldías, organicen sus equipos de trabajo en forma diferente. Por ejemplo, el componente de deporte hace parte del sector educación, pero la responsabilidad de desarrollar los programas de deporte en un municipio dado, puede estar a cargo del equipo de trabajo de desarrollo social. La flexibilidad hace parte también de nuestro contexto nacional y por ello, no se discriminan los sectores de forma detallada.

### **2.3.2 Características y estructura de la metodología.**

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](http://www.dnp.gov.co); consulta temática: Inversiones y Finanzas Públicas, tema: 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 la(s) posible(s) alternativa(s) de solución<sup>1</sup>.

Todo proyecto debe contar con al menos una alternativa de solución al problema o necesidad. Cuando el problema cuenta con más de una alternativa de solución, la MGA hace que cada una sea analizada en los componentes institucional – organizacional, de localización, técnico, ambiental, económico, comunitario, de mercado, financiero y legal. Algunos son necesarios por el tipo de proyecto y otros son 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

---

<sup>1</sup> Departamento Nacional de Planeación. Metodología General Ajustada – MGA. Introducción. Bogotá: DNP., marzo de 2006.

solución seleccionada se realizará la programación de productos e indicadores del proyecto.

La MGA genera 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 metodología actual ahorra el trabajo en los formatos hasta en un 45% respecto a su versión BPIN del año 2005. Cabe anotar que la MGA ha tenido varias versiones y que algunas entidades como el comité de cafeteros, solicitan los proyectos en versiones antiguas. La Gobernación y la mayoría de entidades están exigiendo la presentación bajo la MGA 2007. La versión 2007 es parecida a la versión 2006. La hoja de cálculo programada MGA 2007 facilita la instalación del programa en los PC's y trae una columna adicional en el módulo de identificación, libro ID\_12. Los demás módulos siguen teniendo la misma forma y funcionalidad respecto a la versión 2006.

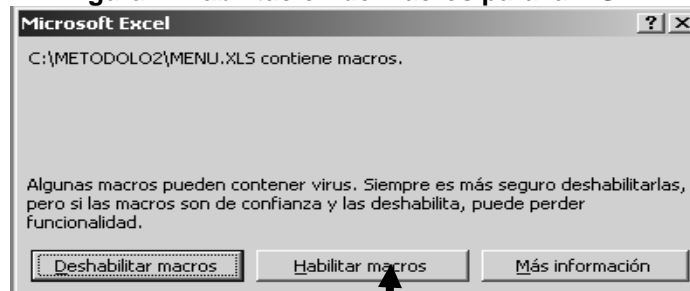
La MGA se puede descargar de la página del DNP. El programa compresor con el que viene, da la posibilidad de escoger el directorio donde se quiere instalar la metodología. Una vez instalada en el computador, se pueden observar tres directorios principales y una hoja de cálculo. El archivo Excel llamado MENU es el ejecutable de la metodología; La carpeta USUARIO guarda cada uno de los proyectos que se crean; La carpeta SISTEMA guarda los archivos para el funcionamiento correcto de la metodología; y, la carpeta ANEXOS contiene documentos de ayuda.



Fuente. DNP. MGA Introducción.

Al dar doble clic sobre MENÚ.XLS se activará la siguiente pantalla. En ella se debe seleccionar la opción de **Habilitar macros** para que así funcione correctamente el programa.

Figura 4. Habilitación de macros para la MGA.



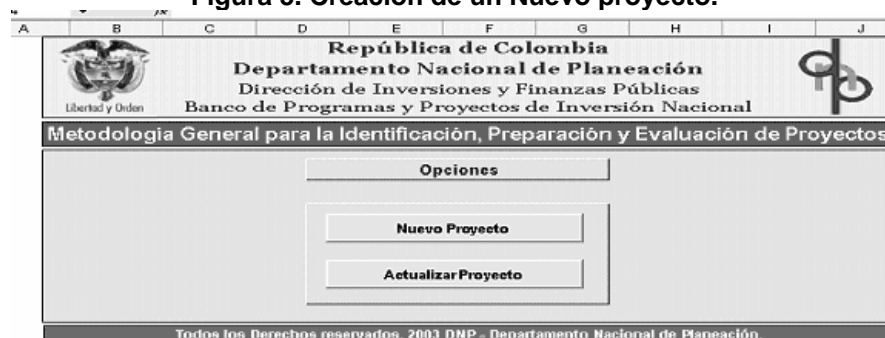
Fuente: DNP. MGA Introducción.

Por defecto la seguridad para Excel esta configurada como alta, la idea de bajarla a media para poder trabajar con la MGA y que Excel nos pregunte si deseamos habilitar o no las macros. Debe ejecutar Excel ir al menú de herramientas / opciones / seguridad / seguridad de macros, dejándola en seguridad media.

### 2.3.3 Manual de inicio para el uso de la MGA<sup>1</sup>.

Después de haber instalado el programa en el computador y de haber habilitado los macros en Excel, la hoja de cálculo programada en Basic que representa la metodología, estará lista para su apertura. Al abrir la herramienta, el sistema mostrará la siguiente pantalla de trabajo.

Figura 5. Creación de un Nuevo proyecto.



Fuente. DNP. MGA Introducción.

Para incluir un nuevo proyecto se debe seleccionar la opción **Nuevo proyecto**. Para modificar un proyecto ya creado, se debe seleccionar **Actualizar Proyecto**. (Se tomará como ejercicio inicial la creación de un Nuevo Proyecto).

<sup>1</sup> Se precisa que este documento es un aporte del autor. Incluye obviamente algunas figuras y extracciones de las publicaciones MGA – Introducción y MGA – Identificación, preparación y evaluación de proyectos, hechas por el Departamento Nacional de Planeación.

Una vez se pica la opción de nuevo proyecto, aparecerá una pantalla donde se debe digitar el nombre que se le dará al proyecto nuevo. Luego de colocar el nombre en la casilla, se debe dar un clic en aceptar.

Figura 6. Nombre del proyecto.

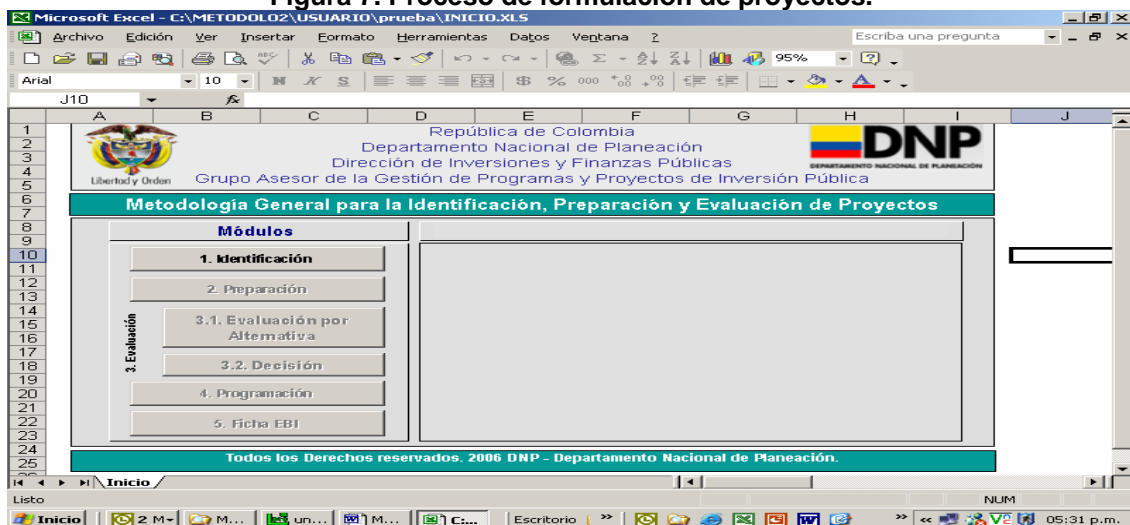


Fuente. DNP. MGA Introducción.

Como se mencionó anteriormente, cada vez que se crea un proyecto, este se guarda en la carpeta USUARIO con el nombre que se le haya dado. Las nuevas hojas de cálculo que se generan con la creación, corresponden a cada uno de los módulos.

Luego de la adopción del nombre, El sistema lo introducirá en el proceso de formulación de proyectos. La siguiente figura muestra esta introducción que interiormente es guardada como INICIO.XLS en la carpeta de USUARIO.

Figura 7. Proceso de formulación de proyectos.



Fuente. DNP. MGA Introducción.

Los módulos y sus respectivos archivos generados son: identificación (IDEN.XLS), preparación (PE\_01.XLS y PE\_02.XLS), evaluación por alternativa (EV\_01.XLS y EV\_02.XLS), decisión (EVAL2.XLS), programación (PROG.XLS) y ficha EBI (EBI.XLS). Cada uno de estos módulos a su vez cuenta con un determinado número de libros. No todos los libros son igual de importantes. Son más trascendentales los libros de color verde que los que aparecen en forma normal. El color verde indica que son obligatorios si se desea continuar hacia al próximo módulo.

La MGA irá habilitando las opciones disponibles en la medida que ingrese la información requerida en cada uno de los módulos. Como observa en la pantalla anterior se tiene habilitada la opción de Identificación. Siempre que desee cambiar de módulo 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 ex ante y programación.

Al ingresar a la opción habilitada se mostrarán los diferentes formatos que corresponden al módulo elegido. Como se observa en la siguiente figura, existen 12 formatos para el módulo de identificación; además, en la columna de estado se irá indicando si el formato esta completo (C), incompleto (I) o vacío (V). 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.

Figura 8. Libro índice del módulo de identificación.


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


Convenciones: C Completo | I Incompleto | V Vacío



Los formatos ID-01, ID-03, ID-07, ID-08, ID-11 e ID-12 deben cambiar a C 'Completo', así el sistema habilitará el módulo de Preparación



Fuente. DNP. MGA Introducción.


En la MGA aparecerá una barra de comandos con el nombre de Metodología General (ver la flecha negra), la cual da la funcionalidad a la MGA de la siguiente forma:

El botón  (Inicio) regresará a la MGA al libro índice del módulo donde se encuentre.

El botón  (Guardar) tiene la funcionalidad de salvar la información suministrada a la MGA (también se puede utilizar el botón que tiene Excel por defecto).

Los botones  (Anterior) y  (Adelante) permite el desplazamiento entre los libros, sin embargo también se puede utilizar la barra de desplazamiento que tiene Excel por defecto.

Los botones  (Adicionar) y  (Eliminar) poseen la funcionalidad de ingresar y eliminar filas de información al ubicarse en las columnas de inserción (generalmente la primera columna) y siempre que sea permitido en el formato donde se encuentre.

El botón  (Insertar Objeto) tiene por propósito la inserción/eliminación de archivos o inserción/eliminación de hipervínculos. Se utiliza en las zonas demarcadas para este fin las cuales se encuentran en la parte inferior de los formatos de identificación y preparación.

La barra de comandos no funciona para el módulo ficha EBI ya que este libro es el resumen automático de la metodología. Excel tiene limitaciones en el manejo de texto y por ello se encontrarán restricciones en algunas celdas de Excel, las cuales no admitirán texto superior a 255 caracteres.

Además de la barra de comandos, existen más ayudas que se deben conocer para el rápido diligenciamiento y manejo del programa. Por lo pronto es necesario saber que existen celdas de color guayaba que requieren doble clic para ser diligenciadas, que hay otras celdas que traen la opción de selección únicamente y que habrá otras que contarán con comentarios para que según estos sean tramitadas.

Figura 9. Libro índice del módulo de identificación con estado completo.

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

Convenciones:

|   |          |   |            |   |       |
|---|----------|---|------------|---|-------|
| C | Completo | I | Incompleto | V | Vacío |
|---|----------|---|------------|---|-------|

Los formatos ID-01, ID-03, ID-07, ID-08, ID-11 e ID-12 deben cambiar a C 'Completo', así el sistema habilitará el módulo de Preparación

Fuente. DNP. MGA Introducción.

Cuando la información requerida en cada módulo esté completa se irán habilitando las posteriores etapas en el diligenciamiento de la metodología.

Siempre que se finalice un módulo, se debe regresar al libro índice del mismo para guardar la validación de los formatos y para verificar el estado de cada uno de sus libros. Cuando el estado esté completo, se podrá avanzar con seguridad a la siguiente etapa.

El aplicativo de la Metodología General se basa en una secuencia, que determina la habilitación de los módulos respectivos en un orden por el cual se rige el sistema. Por lo tanto es importante seguir una estructura de diligenciamiento. Por ejemplo en un proyecto cualquiera con dos alternativas de solución, este sería:

- Identificación (Iden.xls)
- Preparación (Pe\_01.xls, Pe\_02.xls),
- Evaluación (Ev\_01.xls, Ev\_02.xls),
- Decisión (Eval2.xls)
- Programación (Prog.xls)
- Ficha EBI (EBI.xls)

Lo anterior significa que si el problema es planteado con dos o más alternativas de solución, cada una de las alternativas debe ser analizada por separado en la preparación y la evaluación ex ante. En un proyecto de dos alternativas, habrá dos módulos de preparación y dos módulos de evaluación ex ante por diligenciar.

Cada vez que se termine un módulo se tendrá que iniciar el proceso, o sea, se tendrá que abrir nuevamente la hoja de cálculo MENU.XLS y se tendrán que habilitar los macros para que el funcionamiento del programa sea adecuado. Una vez hecho esto, se podrá acceder a la actualización del proyecto.

Al dar clic en “Actualizar proyecto”, se desplegará una celda tipo selección, la cual exige manipular el ascensor en busca del proyecto a trabajar. Una vez seleccionado el proyecto, se pica el botón aceptar para continuar (ver la siguiente figura).

Figura 10. Actualización de proyectos existentes.



Fuente. DNP. MGA Introducción.

En la hoja ID-12 del módulo de identificación se puede generar una o varias alternativas de solución. Por eso luego se debe continuar seleccionando la alternativa a la cual desea realizar la preparación. Generalmente se procede en orden, primero la alternativa No.1, luego la No.2, y así sucesivamente.

Después de la selección de la alternativa de solución que se desea preparar, automáticamente surgirá un menú en el cual se debe indicar la duración que se espera tenga la implementación de la alternativa seleccionada, indicando el año de iniciación (año en que se creó) y el año de culminación de la misma, como se aprecia a continuación:

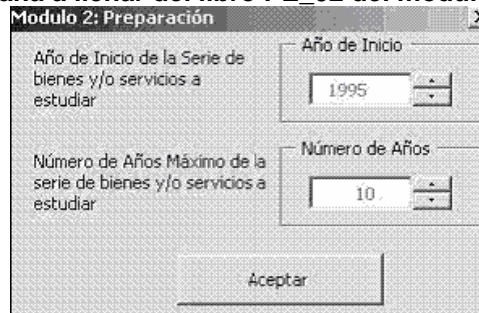
Figura 11. Libro índice del módulo de preparación.

| Módulo 2: Preparación |                                                                             |        |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Formato               | Descripción                                                                 | Estado |
| PE-01                 | Estudio Legal                                                               | V      |
| PE-02                 | Estudio de la demanda y oferta del bien y/o servicio en una serie histórica | V      |
| PE-03                 | Proyección de la Demanda y oferta del Bien y/o Servicio en Caribariac       | V      |
| PE-04                 | Estudio de Localización                                                     | V      |
| PE-05                 | Estudio Técnico - Descripción                                               | V      |
| PE-06                 | Estudio Técnico - Cuantificac                                               | V      |
| PE-07                 | Depreciación de los Activos                                                 | V      |
| PE-08                 | Estudio Institucional                                                       | V      |
| PE-09                 | Efecto Ambiental                                                            | V      |
| PE-10                 | Análisis de Riesgos                                                         | V      |
| PE-11                 | Aspectos Comunitarios (Veeduría, Participación y Aportes de la Comunidad)   | V      |
| PE-12                 | Cuadro de Costos                                                            | V      |
| PE-13                 | Cuantificación y Valoración de los Ingresos y Beneficios                    | V      |
| PE-14                 | Amortización de Crédito y Pago de Capital                                   | V      |
| PE-15                 | Amortización de Crédito Extranjero y Pago a Capital                         | V      |
| PE-16                 | Total Amortización de Crédito y Pago a Capital                              | C      |

Fuente. DNP. MGA Introducción.

En el formato PE-02 (estudio de la demanda y oferta del bien y/o servicio en una serie histórica de la alternativa), se presentará la misma situación. Se activará automáticamente una ventana menú que se debe diligenciar con los datos correspondientes a la duración del estudio de Oferta y Demanda, como se muestra a continuación<sup>1</sup>:

**Figura 12. Ventana a llenar del libro PE\_02 del módulo de preparación.**

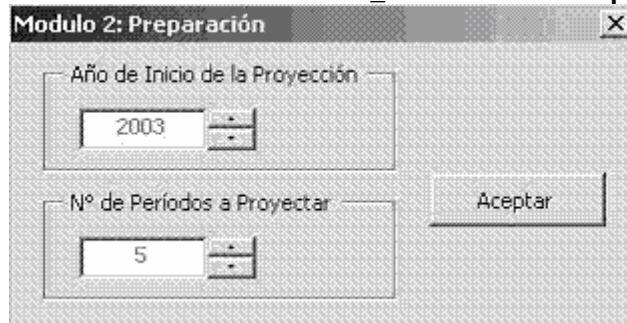


**Fuente. DNP. MGA Introducción.**

En esta ventana se ingresan el año de inicio de los estudios y la duración de los mismos hasta lograr el proyecto. Por ejemplo, para ingresar datos de un proyecto vial a presentar en el año 2007, se ingresarán 2002 y 5 respectivamente en dichas celdas. Esto indicará que se tienen datos de los estudios para los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006.

Los datos para la proyección según los estudios hechos para el proyecto, serán solicitados en el libro PE-03 así:

**Figura 13. Ventana a llenar del libro PE\_03 del módulo de preparación.**



**Fuente. DNP. MGA Introducción.**

<sup>1</sup> Departamento Nacional de Planeación. Metodología General Ajustada para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión. Bogotá: DNP., noviembre de 2006. Pág.72.

Según el ejemplo del proyecto vial 2007 que mencionamos en el párrafo anterior, aquí se ingresarán para la primera celda: 2007 y para la segunda los años de proyección para dar solución al problema (generalmente esta cifra es igual a la vida útil del proyecto).

Los demás Formatos de los módulos de preparación, se diligencian con normalidad. Los formatos PE\_14, PE\_15 y PE\_16, se llenan únicamente si el proyecto requiere algún tipo de crédito bancario u otra fuente de financiación.

Finalizados los formatos del módulo de preparación, se verifica el estado en el libro índice del módulo. Esto como se mencionó, se realiza para salvar los cambios y para verificar que se puede continuar, ya sea para tramitar la siguiente alternativa de solución o para continuar con el módulo de evaluación.

Si el problema se describió con dos o más soluciones en el módulo de identificación, la MGA exigirá que se diligencie la preparación y la evaluación, tanto para la alternativa No.1, como para las siguientes.

Para diligenciar correctamente cada uno de los formatos de la metodología, es recomendable leer la guía sectorial correspondiente, es decir, si el proyecto es vial, se sugiere leer la guía sectorial para proyectos de infraestructura vial. Esto hará que el análisis de los costos y los beneficios sea el apropiado.

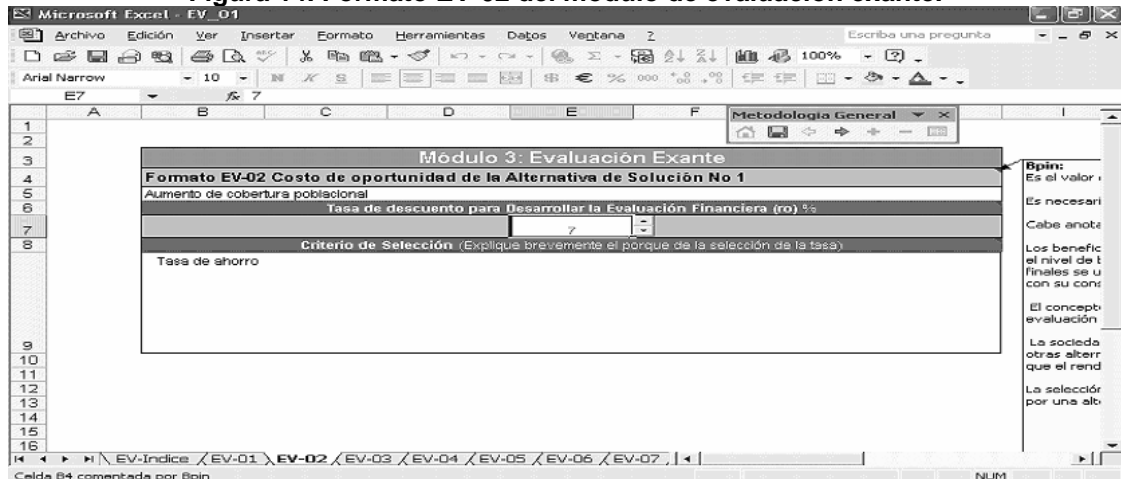
En los formatos PE-12 y PE-13 se registran los costos y los beneficios del proyecto respectivamente. Los costos incluyen las etapas de preinversión (elaboración del proyecto), inversión (ejecución del proyecto) y de operación y mantenimiento. La etapa de inversión en especial, solicita los datos de cada uno de los capítulos del presupuesto y cronograma de actividades. El libro PE-13 por su parte, agrega los valores positivos que generaría la implementación del proyecto. El análisis económico para establecer la viabilidad del proyecto, es realizado automáticamente por la metodología en el módulo de evaluación.

Terminada la preparación de cada una de las alternativas se continúa con la evaluación ex ante del proyecto. En ella solo se debe diligenciar el formato EV-02 y EV-12 puesto que los demás formatos (EV-01 hasta EV-24), se diligencian automáticamente por la metodología.

Se debe llenar la tasa de oportunidad del formato EV-02 y los ingresos por las ventas de productos o servicios, venta de subproductos, los beneficios valorados y el valor de salvamento, los costos por agua potable y demás servicios a precios sociales en cada uno de los periodos, en el EV-12. El sistema automáticamente llenará del formato EV-01 al EV-24 con la información diligenciada en el módulo de preparación, con excepción de los formatos mencionados.

En el formato EV-02 se hace una comparación económica entre cada una de las alternativas y un uso monetario alterno exterior. Así se evalúan el costo de oportunidad de dicha alternativa y el beneficio social que su implementación generaría (Ver la siguiente figura).

Figura 14. Formato EV-02 del módulo de evaluación ex ante.



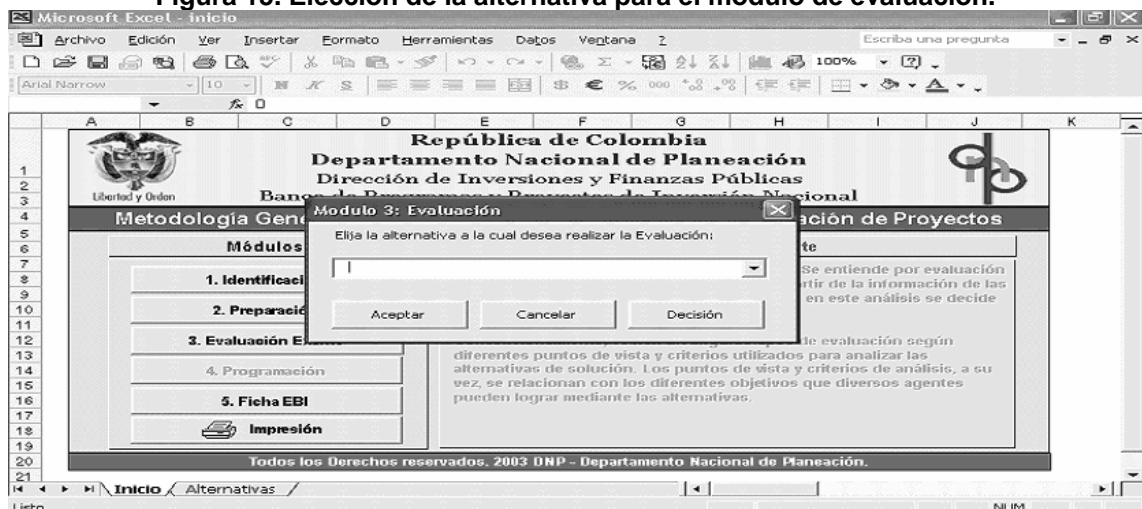
**Módulo 3: Evaluación Ex ante**  
**Formato EV-02 Costo de oportunidad de la Alternativa de Solución No 1**  
 Aumento de cobertura poblacional  
 Tasa de descuento para Desarrollar la Evaluación Financiera (ro) %  
 7  
 Criterio de Selección (Explique brevemente el porque de la selección de la tasa)  
 Tasa de ahorro

**Bpin:**  
 Es el valor  
 Es necesari  
 Cabe anot  
 Los benefic  
 el nivel de l  
 finales se u  
 con su cont  
 El concept  
 evaluación  
 La socieda  
 obras alter  
 que el rend  
 La selecció  
 por una alt

Fuente. DNP. MGA Introducción.

Diligenciada la tasa de oportunidad de las diferentes alternativas de solución el sistema habilitará la opción de tomar la decisión para decidir cual alternativa se va a seguir.

Figura 15. Elección de la alternativa para el módulo de evaluación.



**República de Colombia**  
**Departamento Nacional de Planeación**  
 Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas  
 Banco de Desarrollo y Promoción de Inversión Nacional  
**Metodología General**  
**Módulos**  
 1. Identificación  
 2. Preparación  
 3. Evaluación Ex ante  
 4. Programación  
 5. Ficha EBI  
 Impresión

**Módulo 3: Evaluación**  
 Elija la alternativa a la cual desea realizar la Evaluación:  
 Aceptar Cancelar Decisión

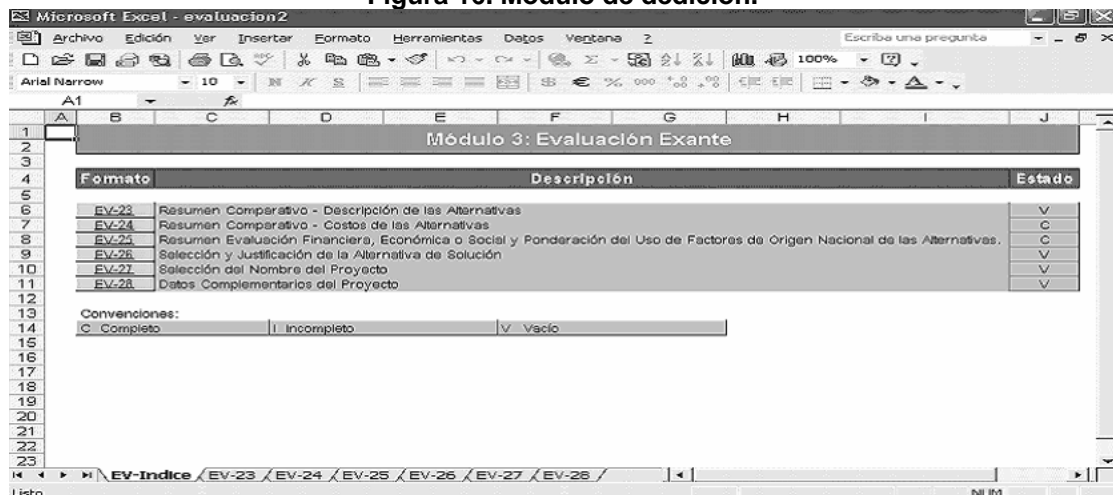
Se entiende por evaluación el proceso de análisis de las alternativas de solución. Los puntos de vista y criterios de análisis, a su vez, se relacionan con los diferentes objetivos que diversos agentes pueden lograr mediante las alternativas.

Fuente: DNP. MGA Introducción.

Ingresando por la opción de decisión el sistema abrirá la parte donde se tomará la decisión de la alternativa de solución y se le dará nombre al proyecto o programa.

Esta parte se llena automáticamente con la información de todas las alternativas con el fin de que el evaluador tenga los elementos para tomar la decisión de la alternativa de solución.

Figura 16. Módulo de dedición.



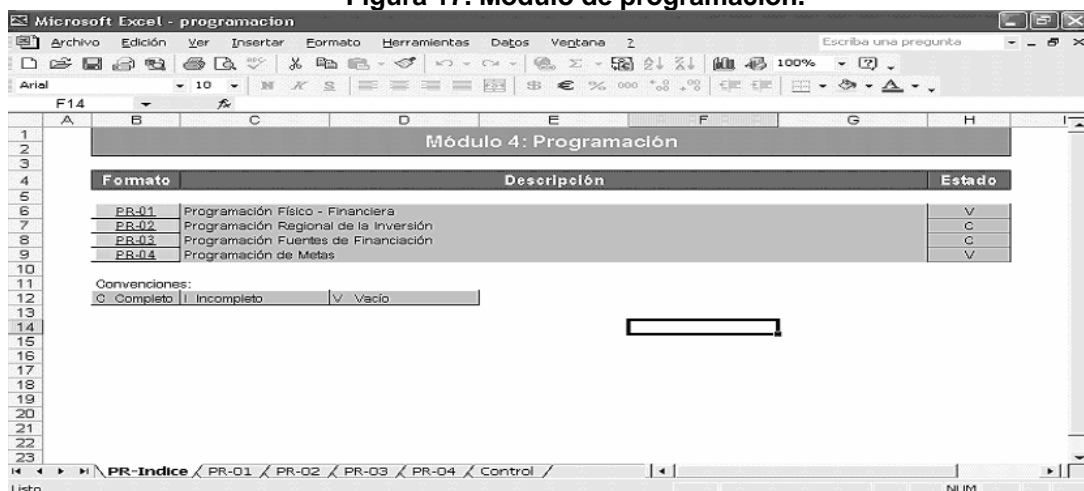
| Formato | Descripción                                                                                                                 | Estado |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| EV-23   | Resumen Comparativo - Descripción de las Alternativas                                                                       | V      |
| EV-24   | Resumen Comparativo - Costos de las Alternativas                                                                            | C      |
| EV-24   | Resumen Evaluación Financiera, Económica o Social y Ponderación del Uso de Factores de Origen Nacional de las Alternativas. | C      |
| EV-25   | Selección y Justificación de la Alternativa de Solución                                                                     | V      |
| EV-27   | Selección del Nombre del Proyecto                                                                                           | V      |
| EV-28   | Datos Complementarios del Proyecto                                                                                          | V      |

Convenciones:  
 C Completo | I Incompleto | V Vacío

Fuente: DNP. MGA Introducción.

Finalizado este submódulo se habilitará la opción del módulo de programación.

Figura 17. Módulo de programación.



| Formato | Descripción                           | Estado |
|---------|---------------------------------------|--------|
| PR-01   | Programación Físico - Financiera      | V      |
| PR-02   | Programación Regional de la Inversión | C      |
| PR-03   | Programación Fuentes de Financiación  | C      |
| PR-04   | Programación de Metas                 | V      |

Convenciones:  
 C Completo | I Incompleto | V Vacío

Fuente: DNP. MGA Introducción.

La MGA diligencia el formato PR-01. El formato PR-02 se llena con las fuentes de financiación para cada uno de los años evaluados en sus respectivas etapas (preinversión hasta mantenimiento). El PR-03 se llena solamente si se requiere financiación del Fondo Nacional de Garantías y el PR-04 se diligencia según los índices del sector al cuál pertenece el proyecto.

Finalizado este módulo, se ingresa a la ficha EBI, la cual se genera automáticamente, con excepción de la información correspondiente a los datos de la entidad responsable de la formulación y evaluación del proyecto.

Una vez incluidos los datos de las entidades responsables en la ficha EBI, se habrá terminado con el diligenciamiento de la metodología.

## 2.4 PROCESO DE SEGUIMIENTO A LOS PROYECTOS

Los proyectos que se llevaron a cabo durante la duración de la práctica, fueron presentados solamente ante la Gobernación de Santander. Dos de los proyectos presentados que se realizaron en la etapa final, serán llevados ante el instituto nacional de vías (INVIAS) en los próximos días. Por esta razón, se mencionará el proceso que se lleva en la Gobernación de Santander, particularmente.

Una vez radicado el proyecto en la dependencia o secretaría correspondiente, es asignado a un primer evaluador. El proyecto es sometido a dos revisiones:

**La primera** es realizada en la secretaría correspondiente ya sea transporte, saneamiento, educación, trabajo social, etc. Allí es revisado el presupuesto, los diseños y las especificaciones técnicas de forma detallada.

Generalmente el proyecto es devuelto para realizar correcciones en oficina, principalmente porque los precios unitarios presentados en el presupuesto los consideran muy altos, porque las especificaciones técnicas no describen de forma adecuada la ejecución y el pago de la respectiva actividad o porque algún certificado está mal elaborado.

Cada revisión deja una constancia firmada por el calificador y quien asiste a la revisión con el proyecto. En esta constancia además de las aclaraciones respectivas del calificador, se deja estipulado con que documentos llegó el proyecto.

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

En esta **segunda revisión**, el funcionario del departamento de planeación revisa principalmente la Metodología General Ajustada (MGA). No obstante, el calificador verifica que los documentos requeridos para el respectivo proyecto como certificaciones, licencias, acta de concertación de la comunidad, y demás, estén completos.

Generalmente al proyecto hay que hacerle correcciones en la MGA, ya sea por un mal planteamiento de los efectos o causas del problema, por una mala evaluación de los beneficios, o una mala definición de la zona afectada. La forma de evaluación de la MGA es muy subjetiva, es decir, depende demasiado del punto de vista del calificador al que se le fue asignado el proyecto.

Cuando las explicaciones del por qué se planteó de esa manera no son válidas para el calificador, se aplica la sabiduría popular que dice: “Donde manda capitán no manda marinero”, y nuevamente se lleva para correcciones en la oficina.

Una vez realizadas las correcciones de la segunda evaluación, recibe la viabilidad emitida por planeación a través del SSEPI. El SSEPI es un código o número de identificación que recibe cada proyecto. Significa: sistema de seguimiento y evaluación a los programas y proyectos de inversión.

Luego de recibir este código el proyecto estará listo para recibir recursos por parte de la entidad pública.

### 3. PROYECTOS PRESENTADOS DURANTE EL TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

Los proyectos basados en la MGA realizados durante la práctica empresarial en AMPSA, fueron los siguientes<sup>1</sup>:

- Construcción de acueducto El Tabacal, municipio de California-Departamento de Santander (construcción acueducto Tabacal).
- Adecuación infraestructura física del Instituto Técnico Agropecuario del municipio de Charta – Departamento de Santander (adecuación ITA Charta).
- Saneamiento básico para el corregimiento de Berlín y otras veredas del municipio de Tona, Departamento de Santander (saneamiento básico Tona).
- Mantenimiento de la vía Berlín-Vetas del municipio de Vetas, Departamento de Santander (mantenimiento vía Berlín-Vetas).
- Construcción de la superestructura y reforzamiento de la infraestructura para el puente sobre el río Charta vía Charta-Tona, municipio de Charta - Departamento de Santander (construcción puente El Roble).
- Adquisición de un bus para el transporte escolar de los alumnos del colegio San Juan Nepomuceno del municipio de Vetas – Departamento de Santander (adquisición Bus Vetas).
- Construcción de la casa de la cultura - museo del oro en el municipio de Vetas – Departamento de Santander (construcción casa de la cultura de Vetas).

Quedarán en proceso de elaboración los siguientes proyectos:

- Construcción del plan maestro de alcantarillado para el municipio de Charta, Departamento de Santander (PMA Charta).
- Construcción de la planta de compostaje para residuos sólidos del municipio de Charta-Santander (planta de compostaje).
- Construcción del plan maestro de alcantarillado para el municipio de California, Departamento de Santander (PMA California).
- Adecuación de la infraestructura del polideportivo San Juan Nepomuceno del municipio de Vetas – Santander (polideportivo Vetas).

Las demás actividades realizadas por el autor durante la práctica tales como la creación de presupuestos, cálculo de cantidades de obra, presentación de informes, elaboración de proyectos y demás, para otros municipios, no serán desglosadas en esta publicación.

---

<sup>1</sup> El registro fotográfico de los siete proyectos presentados, se puede observar en el anexo 2.

### **3.1 CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDAL EL TABACAL DEL MUNICIPIO DE CALIFORNIA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

El proyecto consiste en la construcción de un acueducto veredal para la dotación de agua apta para el consumo humano a 27 viviendas.

Estará ubicado en el sector El Tabacal de la vereda El Centro del municipio de California en el Departamento de Santander.

El acueducto consta de la Construcción de:

- Bocatoma o captación.
- Tubería de aducción.
- Desarenador.
- Red de conducción.
- Tanque de almacenamiento.
- Red de distribución.
- Domiciliarias.

La ejecución de este proyecto tiene un costo de \$239.792.294, de los cuales la alcaldía de California cofinanciará \$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 óptima.

Según planeación del municipio de California, estos beneficios se cuantifican en 15 años como horizonte de evaluación.

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

|       |               |                                  |
|-------|---------------|----------------------------------|
| VPNF: | \$ 237.452.84 | (Valor Presente Neto Financiero) |
| TIR:  | 21.13%        | (Tasa Interna de Retorno)        |
| CAE:  | \$ 24.493.16  | (Costo Anual Equivalente)        |

Los anteriores datos indican que el proyecto es rentable y viable en su ejecución.

### **3.2 AMPLIACIÓN INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL INSTITUTO TÉCNICO AGROPECUARIO, MUNICIPIO DE CHARTA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

El proyecto consiste en la adecuación y mantenimiento de la estructura existente y la construcción de nuevas aulas de clase y oficinas para el instituto

de Charta. Básicamente se solicitan recursos ante la Secretaría de Educación, en busca de la ampliación de la cobertura educativa del municipio.

El presupuesto para dicha ampliación lleva incluidos los valores de demoliciones, movimientos de tierra, cimentación y estructura, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, mampostería, frisos, enchapes, pisos, cubierta, carpintería y pintura, entre otros.

Al utilizar un horizonte de evaluación de 10 años, se encontraron los siguientes valores para la evaluación económica del proyecto:

|       |                 |                                  |
|-------|-----------------|----------------------------------|
| VPNF: | \$ 1'141.226,66 | (Valor Presente Neto Financiero) |
| TIR:  | 57,81%          | (Tasa Interna de Retorno)        |
| CAE:  | \$ 53.298,40    | (Costo Anual Equivalente)        |

Los anteriores datos indican que el proyecto es rentable y viable en su ejecución.

### **3.3 SANEAMIENTO BÁSICO DEL CORREGIMIENTO DE BERLÍN Y OTRAS VEREDAS DEL MUNICIPIO DE TONA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

El proyecto consiste en la dotación de unidades sanitaria y la construcción de trampa de grasas, poso séptico, filtro anaeróbico y filtro de infiltración para 20 viviendas del corregimiento de Berlín y otras veredas aledañas.

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 \$106.706.048. 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 y la disminución de la contaminación por la correcta disposición de las aguas negras.

El proyecto fue analizado para dos alternativas de solución: saneamiento básico y construcción de vivienda nueva con todos los requerimientos sanitarios. El saneamiento básico se eligió como solución porque contaba con una mayor Tasa interna de retorno y un menor costo anual equivalente, como se muestra a continuación:

|         |               |         |               |
|---------|---------------|---------|---------------|
| VPNF 1: | \$ 252.933,50 | VPNF 2: | \$ 186.040,04 |
| TIR 1:  | 78,62%        | TIR 2:  | 24,80%        |

CAE 1: \$ 14.554,58

CAE 2: \$ 41.517,01

Los anteriores datos indican que las dos alternativas son rentables y viables, pero que la implementación de la solución No.1 dará una mayor eficiencia en cuanto representa una menor inversión para lograr un beneficio similar.

Según secretaria de Planeación del Municipio, los beneficios esperados por este proyecto están valorados en \$48.240.000 por año, siendo el horizonte de evaluación del proyecto, igual a 10 años.

### **3.4 MANTENIMIENTO DE LA VÍA BERLÍN-VETAS MUNICIPIO DE VETAS, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

El proyecto consistió en solicitar recursos a la Gobernación de Santander para la construcción de 5 alcantarillas.

La implementación del proyecto cuesta \$41.309.183, los cuales serán solicitados totalmente a la Gobernación de Santander.

Según secretaria de Planeación de el Municipio 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 este municipio.

Los ingresos esperados al ejecutar este proyecto son evaluados en \$52.152.000 por 10 años.

La tasa de oportunidad con la que se trabajan estos tipos de proyectos está alrededor de 7%. Al realizar la evaluación Financiera con dicha tasa de oportunidad del mercado, se obtuvieron los siguientes resultados:

VPNF: \$ 4.458.778,43

TIR: 24.067,49%

CAE: \$ 8.585,48

### **3.5 CONSTRUCCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA Y REFORZAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL PUENTE SOBRE EL RÍO CHARTA VÍA CHARTA TONA, MUNICIPIO DE CHARTA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

El río Charta es una corriente estable que cada 20 a 30 años registra un fenómeno de creciente como el vivido hace poco con el Municipio de Girón.

La última creciente de esta magnitud en el Río Charta, se registró hace 15 años. El transporte de rocas de gran tamaño, arrastró y destruyó la superestructura del puente que existía en ese entonces.

Aunque los estribos sobrevivieron a esta situación, deben ser reforzados por cuanto no cumplen con los parámetros de diseño. La superestructura fue diseñada en el sistema de viga y losa, con vigas en i post-tensadas. Los muros de protección deben ser construidos para disminuir la socavación y para encausar el río ante eventos extremos como el sucedido. Los rellenos contemplados incluyen la vía de acceso al puente para que este quede obviamente en funcionamiento.

El proyecto incluye en su presupuesto: reforzamiento de los dos estribos y sus contrafuertes, construcción de la superestructura con dos vigas post-tensadas de 38 metros de luz, construcción de muros de protección y obras de señalización, conservación y ambientales.

El valor total del proyecto es \$683'606.120 incluidos AIU e Interventoría. Los beneficios evaluados se verán reflejados en el aumento del turismo, la disminución del daño de los vehículos, el aumento de la calidad de vida y por lo tanto, el crecimiento económico de los habitantes de los dos municipios.

Económicamente el proyecto refleja los siguientes valores:

|       |               |
|-------|---------------|
| VPNF: | \$ 304.270,38 |
| TIR:  | 19,28%        |
| CAE:  | \$ 91.389,87  |

Esto implica que el proyecto es viable en su ejecución.

### **3.6 ADQUISICIÓN DE UN BUS PARA EL TRANSPORTE ESCOLAR DE LOS ALUMNOS DEL COLEGIO SAN JUÁN NEPOMUCENO DEL MUNICIPIO DE VETAS – DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

Este proyecto no pertenece al área de aplicación de la ingeniería civil, sin embargo fue radicado con todos los requerimientos pues también exigió dos alternativas de solución: la adquisición del bus y una segunda consistente en subsidio para los estudiantes.

Esta alternativa contempla la adquisición de un vehículo tipo buseta, motor diesel, marca Chevrolet, referencia NPR, modelo 2007.

Con el vehículo se piensa implementar dos recorridos para el transporte de más de 70 estudiantes que residen en la parte rural del municipio. Con este proyecto se contribuirá a la disminución del analfabetismo y al aumento de las oportunidades de los jóvenes campesinos de Vetas, cuya posibilidad de acceso a la educación superior está centrada en el único colegio de la zona.

El costo total del proyecto es \$193'000.000. Económicamente el proyecto refleja las siguientes estadísticas:

VPNF:       \$ 1'381.861,48  
TIR:         4662,11%  
CAE:        \$ 37.332,59

El proyecto según estas cifras, es viable y eficiente, pues la TIR es elevada gracias a los beneficios que generará de llegar a implementarse.

### **3.7 CONSTRUCCIÓN DE LA CASA DE LA CULTURA-MUSEO DEL ORO, MUNICIPIO DE VETAS –SANTANDER**

El municipio de Vetas es uno de los mayores productores de oro de la región y por el momento, no tiene un museo para exponer su cultura. Cuenta con una edificación al borde del colapso, donde antiguamente funcionaba la casa de la cultura. Hoy en día dicha edificación sirve de depósito de materiales, pues no es apta para otros usos debido a los materiales con los que fue construida.

La administración municipal ha realizado estudios con el fin de unir estas coyunturas y crear un solo proyecto que pueda tener el patrocinio por parte de la gobernación. Este proyecto contempla la demolición de la estructura existente y la construcción de una nueva que involucre museo, galería, auditorio, salón de danzas, biblioteca, locales, y archivo, entre otros, bajo una arquitectura moderna, duradera, que contraste y a la vez guarde afinidad con las edificaciones del resto del municipio.

El valor total del proyecto es de \$402'635.689 y refleja los siguientes indicadores:

VPNF:       \$ 492.411,03  
TIR:         51,70%  
CAE:        \$ 46.463,10

Esto como lo hemos expuesto, indica que el proyecto es viable y requiere recursos para su ejecución.

#### 4. VEEDURÍA TÉCNICA A LA PAVIMENTACIÓN PUENTE TONA-MATANZA

La pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza hace parte del plan 2500, el cual es un 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, Suratá, Matanza y Charta e indirectamente al municipio de Vetas. Con este proyecto se pretende no solo mejorar la calidad de vida de los habitantes sino también convertir la subregión 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”. La Interventoría será realizada por la firma “Ponce de León”. Está en manos de estas dos entidades, la buena disposición de los recursos y la calidad de la obra. Este proyecto inicio formalmente el primero de marzo y cuenta con un plazo de 21 meses para su ejecución.

La forma de pago del proyecto será por kilómetro de vía pavimentada, previa revisión y autorización por la interventoría y a los precios establecidos en el respectivo contrato<sup>1</sup>.

Según los estudios iniciales con los cuales se abrió la licitación, se creía que los recursos adjudicados para este proyecto, cubrirían una longitud de 15 Km. de pavimento. El contratista al realizar nuevos estudios en la vía el año anterior, encontró que el dinero para la pavimentación, solo alcanzaba para 12 Km. aproximadamente, debido a la implementación de nuevas estructuras no contempladas en el contrato inicial. Se menciona que la Gobernación de Santander al finalizar el contrato otorgará un adicional para completar los 15 Km. pactados inicialmente.

La función de la Asociación de Municipios en este proyecto consiste en realizar la veeduría técnica de la pavimentación. El trabajo en especial, consiste en el cálculo de las cantidades de obra ejecutadas y el control sobre el cronograma de actividades. Las cantidades calculadas y todos los datos incluidos posteriormente, tendrán como fecha de corte el 31 de enero de 2007.

---

<sup>1</sup> ROJAS VILLAMIZAR, Mauricio Ernesto. Elaboración, evaluación y supervisión de proyectos de infraestructura que conllevan al desarrollo de Soto Norte. Bucaramanga: UIS., 2006.

#### 4.1 COMPONENTES Y ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR VIAL

Antes de hablar de las cantidades ejecutadas, se debe hacer un recuento de las posibles obras que se pueden encontrar en una vía. Por eso, se mencionaran las obras a continuación considerando desde luego, los capítulos más importantes del presupuesto. Básicamente estos componentes son:

- Preliminares: valla informativa, campamento, localización, replanteo, etc.
- Movimiento de tierras: explanaciones (cortes) y los terraplenes (rellenos).
- Estructura de la vía: afirmado, afirmado estabilizado, subbase, base, base tratada superficialmente o carpeta asfáltica.
- Obras de drenaje y subdrenaje: cunetas en tierra o revestidas, contracunetas, bombeo de la vía, vertederos o lavaderos, disipadores de energía, filtros, alcantarillas de tubo, alcantarillas de cajón o de losa de concreto, bateas, Box Culvert, muros de contención para el control del agua, pontones y puentes vados para el paso sobre quebradas o arroyos.
- Puentes.
- Obras de contención: muros, pantallas, gaviones, etc.
- Señalización y demarcación: líneas de demarcación, señales horizontales y verticales, defensa metálica, etc.
- Obras para mitigación del impacto ambiental: arborización, emhradización.
- Obras varias: rocería, cercado, etc.
- AIU.
- Interventoría.
- Ajustes.

Los componentes disgregados de la construcción del corredor vial, son los siguientes<sup>1</sup>:

**Explanación:** Se incluyen los siguientes ítems, entre otros: cortes en tierra, cortes en conglomerado, cortes en roca, descapote, desmonte y limpieza, estabilización con tela acrílica o madera de la subrasante, cargue y acarreo en volqueta de material de corte, sobreacarreo con buldózer de material de corte. Su unidad representativa es el M3.

**Terraplén:** Se incluyen los siguientes ítems, entre otros: Terraplenes con préstamo lateral, Terraplenes compensados, terraplenes con material transportado, cargue y acarreo en volqueta de material de terraplén. Su unidad representativa es el M3.

---

<sup>1</sup> Departamento Nacional de Planeación. Manual metodológico general. Guía Sectorial No.5. Bogotá: DNP., Marzo de 2006.

**Obras de drenaje y subdrenaje y puentes:** Se incluyen las obras de drenaje y subdrenaje de acuerdo con la desagregación que sea más conveniente y utilizando la unidad (UND., ML, M3) que sea más representativa y conveniente para el seguimiento y la evaluación durante la ejecución.

Dentro del costo de la obra de drenaje se deben incluir los costos de todos y cada uno de los ítems necesarios para su construcción tales como excavaciones secas o húmedas (en tierra, conglomerado o roca) con y sin entibado, rondas, zanjas, descoles, encoles, concretos ciclópeos, concretos simples para bases y elevaciones, concretos ( $F'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$ ,  $F'c = 350 \text{ Kg./cm}^2$ ) para vigas, placas, cajones autofundantes, Caissons, Box-Culvert, etc., pilotes en concreto, madera o metálicos, acero de refuerzo, cable de tensionamiento, tubería de concreto o metálica (24", 36", 48"), filtros en grava o piedra partida, construcción de cunetas, gaviones (incluyendo la piedra y la malla de triple torsión), rellenos para muros y accesos a puentes etc.

**Afirmado o subbase:** Se incluye el costo del suministro, cargue, transporte, extendida y compactada del material. Su unidad representativa es el M3.

**Base:** Incluye los costos suministro, cargue, transporte, extendida y compactada del material de base. Su unidad representativa es el M3.

**Pavimento:** Se incluyen los costos de la imprimación, carpeta asfáltica, rodadura asfáltica su suministro, transporte y colocación. Su unidad representativa es el M2.

**Mitigación de impacto ambiental:** Incluye los costos de las obras para mitigar el impacto ambiental del proyecto de acuerdo al plan de manejo aprobado. Se utiliza global pues las actividades son muy diversas.

**Señalización y demarcación de las vías:** Su unidad representativa es la UND. y el KM respectivamente.

**Interventoría:** Se incluyen los costos de interventoría de forzosa contratación en aquellos casos en que la adjudicación de la ejecución de las obras se ha efectuado mediante licitación pública. Su valor debe estar entre el 7 % y el 12% como máximo del costo de las obras físicas más los ajustes causados.

## 4.2 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIA

El nombre inicial del proyecto fue: diseño, reconstrucción, pavimentación y/o repavimentación de al vía grupo 84 en el tramo 1 Puente Tona-Matanza con una longitud de 15 Km. del PR5+000 al PR20+000, en el departamento de

Santander<sup>1</sup>. El proyecto contaba con ciertas características. Algunas de ellas cambiaron a raíz de los estudios detallados que se realizaron después de adjudicado el contrato.

Las nuevas características de la vía serán relatadas a continuación:

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| Ancho de la banca:                   | 5,50 m.            |
| Ancho de la berma:                   | sin berma.         |
| Tipo de terreno:                     | ondulado           |
| Pendiente promedio:                  | 5%                 |
| Radio de la curva más cerrada:       | 20 m.              |
| Deflexión de la curva:               | 95°                |
| Estado de la superficie de rodadura: | Nivel funcional 2. |
| Velocidad de diseño:                 | 30 KPH.            |

#### 4.2.1 Estudios De Tránsito.

|                 |     |                  |              |     |                 |     |
|-----------------|-----|------------------|--------------|-----|-----------------|-----|
| <b>TPD 2005</b> | 178 | <b>Autos 66%</b> | <b>Buses</b> | 21% | <b>Camiones</b> | 13% |
| <b>TPD 2015</b> | 304 | <b>Autos 66%</b> | <b>Buses</b> | 21% | <b>Camiones</b> | 13% |

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Tasa de crecimiento=              | 5,50 % anual (INVIAS)                 |
| Periodo de diseño=                | 10 años                               |
| No. Ejes equivalentes=            | 3,79E+0,5                             |
| Distribución por sentidos:        | 75 / 25                               |
| Porcentaje de zonas de no rebase: | 40%                                   |
| Volumen horario máximo actual:    | 17 Veh. / Hora                        |
|                                   | En ambos sentidos a las 6:00 y 14:00. |
| Volumen horario máximo futuro:    | 63 Veh. / Hora                        |
| Capacidad de la vía:              | 1305 Veh / hora.                      |
| Nivel de servicio:                | F                                     |

#### 4.2.2 Geotecnia y diseño de pavimento.

**Tabla 1. Resultados de ensayo para estructura de pavimento puente tona.**

| Sector            | Espesor de Afirmado Actual | CBR Subrazante % | 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: consorcio vial puente tona. Estudio geotécnico para diseño de pavimentos. Bogotá: enero de 2006.**

<sup>1</sup> PONCE DE LEÓN Y ASOCIADOS S.A. Informe de interventoría – Hito No.6. Bucaramanga: febrero de 2007.

|                         |                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Método de diseño:       | Manual de medios y altos volúmenes INVIAS corroborado con AASTHO.    |
| Tipo de Subrasante:     | S5-Roca Meteorizada Intercalada con Coluvión en Matriz Limo Arenosa. |
| Tratamiento Subrasante: | No.                                                                  |

El tramo en estudio entre Puente Tona PR5+000 – al PR 20+000 en cercanías de la vereda el Palmar (Municipio de Matanza) de la Carretera Puente Tona – Matanza, se desarrolla en la parte media a inferior del valle del río Suratá, intercalándose entre las márgenes izquierda y derecha. La vía lleva dirección sur – norte, mientras que el río fluye en sentido contrario.

La vía se desarrolla siempre a la margen del río Surata a media ladera lo que propicia la existencia de zonas inestables en varios puntos de la vía, que ameritan estudios más detallados a los que permite el alcance del contrato (nueve sitios son inestables).

El área es considerada como de amenaza sísmica alta (CCCSR – 98), y se encuentra muy próxima al trazo de la falla de Bucaramanga, la cual es considerada una de las de más alta actividad del país.

#### 4.2.3 Parámetros de diseño.

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Altura sobre el nivel del mar: | 1980     |
| Precipitación media Anual:     | 1381 mm. |
| Confiabilidad:                 | 90 %     |

#### 4.2.4 Estructura de pavimento propuesta.

Las estructuras de pavimento consideradas para cada sector, son las que se relacionan a continuación:

**Tabla 2. Estructura definitiva Sector 1. (PR 5+000 - PR 9+000).**

| MATERIAL                                       | ESPESOR (mm.) |
|------------------------------------------------|---------------|
| CAPA ASFÁLTICA MDC-2 INVIAS ARTÍCULO 400 Y 450 | 75            |
| BASE GRANULAR INVIAS ARTÍCULO 330              | 150           |

Fuente: consorcio vial puente tona. Estudio geotécnico para diseño de pavimentos.  
Bogotá: enero de 2006.

**Tabla 3. Estructura definitiva Sector 2. (PR 9+000 – PR 11+000).**

| MATERIAL                                       | ESPESOR (mm.) |
|------------------------------------------------|---------------|
| CAPA ASFÁLTICA MDC-2 INVIAS ARTÍCULO 400 Y 450 | 75            |
| BASE GRANULAR INVIAS ARTÍCULO 330              | 150           |
| SUBBASE GRANULAR INVIAS ARTÍCULO 320           | 150           |

Fuente: consorcio vial puente tona. Estudio geotécnico para diseño de pavimentos.

**Tabla 4. Estructura definitiva Sector 3. (PR 11+000 - PR 18+000).**

| <b>MATERIAL</b>                                | <b>ESPESOR (mm.)</b> |
|------------------------------------------------|----------------------|
| CAPA ASFÁLTICA MDC-2 INVIAS ARTÍCULO 400 Y 450 | 75                   |
| BASE GRANULAR INVIAS ARTÍCULO 330              | 150                  |

Fuente: consorcio vial puente tona. Estudio geotécnico para diseño de pavimentos.

**Tabla 5. Estructura definitiva Sector 4. (PR 18+000 - PR 20+000)**

| <b>ATERIAL</b>                                 | <b>ESPESOR (mm.)</b> |
|------------------------------------------------|----------------------|
| CAPA ASFÁLTICA MDC-2 INVIAS ARTÍCULO 400 Y 450 | 75                   |
| BASE GRANULAR INVIAS ARTÍCULO 330              | 150                  |
| SUBBASE GRANULAR INVIAS ARTÍCULO 320           | 200                  |

Fuente: consorcio vial puente tona. Estudio geotécnico para diseño de pavimentos.

No estructural: 1,47

#### 4.2.5 Obras de drenaje.

Subdrenajes: 14 proyectados.  
 Alcantarillas en buen estado: 5 Unidades.  
 Alcantarillas proyectadas: 31 Unidades.  
 Cunetas revestidas: 1968,75 m<sup>3</sup> (15000 ML)  
 Filtros: 5098,60 m<sup>3</sup> (12139 ML)  
 Total de obras 50

#### 4.2.6 Obras de contención.

Muros existentes: 18 Unidades.  
 Muros Proyectados inicialmente: 11 Unidades  
 Muros Proyectados finales: 26 Unidades  
 Longitud Total de estos muros: 485 m  
 Altura Promedio: 3,50 m

#### 4.2.7 Seguridad vial.

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

#### 4.2.8 Otras estructuras.

Los tres puentes existentes a lo largo de la vía en estudio, son angostos para la calzada proyectada. Se recomienda en futuras intervenciones del Instituto nacional de Vías adecuar las estructuras al ancho y alineamiento final de la vía.

En general los pontones existentes requieren limpieza en el cauce, al igual que los puentes. Se recomienda para una futura intervención del Instituto nacional de Vías, adecuar las estructuras a las especificaciones de la vía.

#### 4.2.9 Análisis del presupuesto.

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Explicaciones:     | 130.594.612   |
| Subbases y bases   | 1.978.409.497 |
| Pavimento flexible | 1.899.685.000 |
| Obras de Drenaje:  | 1.267.903.867 |
| Señalización:      | 1.175.464.245 |
| Otros:             | 170.002.050   |
| Totales:           | 6.622.057.271 |

### 4.3 CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS

El proceso de construcción lleva en marcha once meses. Durante los primeros cuatro (Marzo a Junio), se llevaron a cabo los procesos de construcción de la mayoría de alcantarillas, box-culvert y filtros proyectados, y el extendido de subbase y base del kilómetro 5 al 10. Vino un periodo de transición donde se avanzó lentamente a la espera de los resultados de los estudios y de los informes de laboratorio. Durante este periodo el avance también se vio afectado por el fuerte invierno. Pasada esta transición se continuó con el objetivo de seguir el cronograma propuesto.

El objetivo ya se logró, al punto que se tienen seis kilómetros de vía ya pavimentados y con sus respectivas obras anexas en proceso de terminación (cunetas, bordillos, drenajes, etc.). Se han venido adelantando obras entre el kilómetro cinco (K5+000: Puente Tona de Bucaramanga) y el Kilómetro trece (K13+500: Morichal-Matanza). Existe una particularidad en el trazado y es que a partir de puente tona (K6+918) las obras cambian de banca por la posición del río y de la montaña, es decir, si los filtros entre K5 y puente tona se encontraban en la banca derecha, de puente tona hacia el K14 se encontrarán en la banca izquierda.

Se piensa avanzar en febrero hacia el K14+500 e ir terminando simultáneamente las obras que falten hasta el K12+000. Esta brecha permite cierta flexibilidad en los costos y en el manejo de la maquinaria, sin influir en el cronograma de manera drástica.

#### 4.3.1 Construcción de alcantarillas.

A continuación se da un registro de las alcantarillas construidas bajo supervisión de la asociación. Se analizan las cantidades para excavaciones, concreto de 2000 psi., de 3000 psi., de 4000 psi., acero para las bases y la tubería, entre otros, estén acordes con lo presentado en las actas.

**Tabla 6. Alcantarillas ejecutadas entre 01-03-2006 y 31-01-2007.**

| <b>Abscisa</b> | <b>Obra en ejecución</b> | <b>Longitud (m)</b> |
|----------------|--------------------------|---------------------|
| K5+023         | Alcantarilla D=36"       | 8,0                 |
| K5+210         | Alcantarilla D=36"       | 6,0                 |
| K5+309         | Alcantarilla D=36"       | 6,0                 |
| K6+100         | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K6+793         | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K7+107         | Alcantarilla D=36"       | 6,0                 |
| K7+985         | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K8+590         | Alcantarilla D=36"       | 12,0                |
| K9+030         | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K9+245         | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K9+950         | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K10+070        | Alcantarilla D=36"       | 6,0                 |
| K10+480        | Alcantarilla D=36"       | 6,0                 |
| K10+870        | Alcantarilla D=36"       | 6,0                 |
| K11+046        | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K11+181        | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K11+504        | Alcantarilla D=36"       | 10,0                |
| K11+951        | Alcantarilla D=36"       | 8,0                 |
| K12+200        | Alcantarilla D=36"       | 8,0                 |
| K12+350        | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |
| K12+920        | Alcantarilla D=36"       | 7,0                 |

Fuente: Autor del libro.

#### 4.3.2 Construcción de Box Culvert.

A continuación se da un registro de los Box-Culvert construidas bajo supervisión de AMPSA.

**Tabla 7. Box culvert ejecutados entre 01-03-2006 y 31-01-2007.**

| ABSCISA | OBRA EN EJECUCIÓN     | LONGITUD(m) |
|---------|-----------------------|-------------|
| K6+263  | Box-Culvert 1,50X1,50 | 8,0         |
| k6+709  | Box-Culvert 3X3       | 7,0         |
| k7+420  | Box-Culvert 1,50X1,50 | 9,0         |
| k8+160  | Box-Culvert 1,50X1,50 | 7,5         |
| K8+345  | Box-Culvert 1,50X1,50 | 7,0         |
| K10+720 | Box-Culvert 2,0x2,0   | 8,1         |
| K13+510 | Box-Culvert 2,5x2,5   | 8,0         |

Fuente: Autor del libro.

#### 4.3.3 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 por 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
- K11+180-K11+504

La longitud total de filtros construidos sería igual a 1599 ML.

#### 4.3.4 Construcción de muros de contención.

Ha sido la actividad con mayor variación entre lo planteado y lo ejecutado, pues el estudio inicial no incluía muro alguno entre K5 y K7. Ahora existen en ese sector alrededor de 17 muros construidos y 3 en proceso de construcción.

La obra entre el K7 y el K13 posee 5 muros de contención ya construidos con altura media de 3,80 metros y una longitud aproximada de 140 ML.

#### 4.3.5 Extendido de base y subbase.

La subbase y la base utilizadas en la pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza, están siendo preparadas con material presente en el sitio y sus alrededores.

Actualmente se están sellando las ventanas que se habían dejado entre K5 y K13, con excepción de los puntos K7+250 y K9+500. Se puede considerar que entre el kilómetro cinco y el doce las labores de extendido de subbase y base han sido terminadas en un 85%. El espesor promedio de capa de subbase es de 23 cm., mientras que el de base llega a los 15 cm.

#### **4.3.6 Carpeta asfáltica.**

La carpeta asfáltica es la parte de la estructura de la vía que el usuario más observa, pues es la que le da confort y mayor movilidad. La vía tiene sitios donde es mejor no construir la estructura de pavimento por el momento, ya sea por extracción de materiales, inestabilidad del terreno o por facilidad de construcción.

Estos sectores donde aun no se ha construido la estructura, se conocen como ventanas. La vía entonces tiene estructura de pavimento desde K5+000 (5000) hasta K11+951 (11951), con ventanas en las abscisas: 5210 a 5385, 5640 a 6000, 6300 a 6420, 7210 a 7320, 8150 a 8300, 9100 a 9710 y 11720 a 11760. La longitud total pavimentada a la fecha sería: 5386 ML.

#### **4.3.7 Construcción de cunetas y bordillos.**

El diseño inicial incluía el cuneteo y algunos bordillos localizados. A raíz de los estudios, estas cantidades cambiaron sustancialmente para los bordillos pues ahora muchos de los tramos de la longitud pavimentada, los contiene. Han sido construidos 4725 ML de cunetas y 2328 ML de bordillo estándar.

## 5. APOORTE – FASE II DE LA APLICACIÓN SIG PARA LA REGIÓN DE SOTO NORTE

### 5.1 PRESENTACIÓN DEL APOORTE

Como se ha mencionado durante el desarrollo de este proyecto, una de las funciones principales de la Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán es el montaje de proyectos en pro del desarrollo de la provincia de Soto Norte y en especial de los municipios que la conforman (California, Suratá, Matanza, Charta, Vetas y Tona). Por esta razón es de gran importancia contar con herramientas que permitan obtener la información básica de estos municipios de una manera sencilla, rápida y confiable.

La Fase I de la aplicación SIG, fue desarrollada en el 2006 por el ingeniero Mauricio Ernesto Rojas Villamizar. Dicho trabajo consistió básicamente en la implementación de la parte cartográfica del SIG para la región de Soto Norte.

Como bien es sabido, un SIG está compuesto de información gráfica y de información alfanumérica. Ésta última es mucho más importante a nivel de una aplicación ya que los datos constituyen el corazón de un SIG y representan un porcentaje mayor en el total del costo de su implementación.

La Fase II de la aplicación SIG para la región de Soto Norte es precisamente la implementación de la base de datos. Dicha base de datos esta enfocada principalmente hacia la elaboración de proyectos bajo la nueva metodología, es decir, su principal uso es proporcionar información de la zona para el montaje de cualquier tipo de proyecto.

La compilación de las Fases I y II ofrecerá de una manera compacta y resumida la división política y la información vial, de equipamientos, uso del suelo y de población, entre otras.

Esto permitirá a su vez:

- Extraer de forma rápida y eficaz la información requerida para la elaboración de un determinado proyecto.
- Visualizar las necesidades de infraestructura de la zona.
- Conocer las características de la zona.

El SIG será fundamental en el proceso de diligenciamiento de la MGA de futuros proyectos, en especial para los módulos de identificación y preparación, donde los datos económicos, poblacionales y de uso del suelo, son requeridos tanto para la zona afectada como para la zona objetivo. Además, a través del SIG, será posible conocer de manera general el estado actual de la

infraestructura y el nivel de desarrollo con que cuentan los municipios. El análisis que se derive, generará el planteamiento de nuevos proyectos.

Este aporte presenta la Fase I (cartografía digital) con los respectivos cambios generados por el desarrollo de la Fase II (base de datos), para que así la aplicación SIG sea mostrada completamente. El complemento que representa la Fase II, modifica algunos de los contenidos expuestos por el ingeniero Mauricio Rojas. Por ello serán presentados nuevamente con sus correcciones.

## 5.2 MARCO TEORICO

### 5.2.1 Sistemas De Información Geográfica<sup>1</sup>.

**5.2.1.1 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.

**5.2.1.2 Componentes.** En un SIG podemos apreciar dos componentes principales: los 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.

**5.2.1.3 Subsistemas de un SIG.** La secuencia que se debe seguir en la elaboración de un SIG, es básicamente la siguiente:

- **Adquisición y entrada de datos gráficos:**

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 análoga o tradicional, es decir, los planos impresos en papel, los cuales se constituyen en Colombia como una de las fuentes

---

<sup>1</sup> GÓMEZ GÓMEZ, Jorge. Parámetros para el diseño de un SIG. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 2005.

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 las 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 permanente, como impresiones en papel o archivos guardados en memoria.

**5.2.1.4 Etapas y modelos en un SIG.** Aquí se explican las etapas y modelos productivos de un SIG, así:

- **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 de 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, bien se refiera a dato numérico o carácter (texto).
- Longitud, para diferenciar entre dato entero o real.

Este modelo define los diferentes tipos de análisis que se implementarán más adelante y las consultas a resolver. De la estructura de la base de datos (gráfica y alfanumérica) dependen los resultados. Por lo anterior, en esta etapa se hace un diseño detallado del contenido del SIG y la presentación de la información, definiendo los tipos de mapas con sus leyendas, el contenido temático y los reportes o tablas. Del diseño depende la satisfacción de los principales requerimientos de los usuarios y la rapidez de las consultas que envuelvan directamente las 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. 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 (h1ab2).

#### ▪ **Modelo Físico.**

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

5.2.1.5 **Recursos técnicos.** Los recursos requeridos para la aplicación de los SIG, pueden dividirse en tres:

#### ▪ **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 para manipularlas a su antojo y generar obras de ingeniería.

**5.2.1.6 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 deben encontrar almacenados de tal forma que se encuentren directamente, 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 relacionales y las bases de datos orientada a objetos.

## **5.2.2 Conceptos Básicos De ArcView<sup>1</sup>.**

### **5.2.2.1 Generalidades.**

- **Definición de ArcView.**

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

- **Definición de *Customize* o ambiente gráfico.**

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.

---

<sup>1</sup> GÓMEZ GÓMEZ, Jorge H. ArcView GIS, Curso Básico - Autoaprendizaje. Publicaciones UIS. 2005.

### ▪ **Tipos De Elementos En ArcView.**

Hay tres tipos de elementos:

- 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 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.

Ejemplo de ellos son los elementos Tin, Grid, imágenes, o en general información tipo ráster que son otro tipo de elementos con los que se puede trabajar en ArcView.

**5.2.2.2 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 más 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, y/o conexiones con otras aplicaciones que sean necesarias para mejorar la eficiencia del proyecto mismo.

### **5.2.3 Introducción Al Software<sup>1</sup>.**

#### ▪ **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 más 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

---

<sup>1</sup> GÓMEZ GÓMEZ, Jorge H. ArcView GIS, Curso Básico - Autoaprendizaje. Publicaciones UIS. 2005.

necesario que en la misma carpeta se encuentren los archivos municipios.dbf y municipios.shx.

Cada uno de estos tres archivos maneja una función específica así:

- Los \*.shp son los que se encargan de la forma que tiene la información gráfica que se adiciona a cada proyecto.
- Los \*.dbf son los encargados de proveer la información alfanumérica por medio de tablas.
- 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 más 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 ráster 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 gráfica 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 él están contenidos los archivos pertenecientes a cada uno de los temas (themes) pero además se pueden agregar tablas en formato \*.dbf (data base files) que contengan información necesaria para el proyecto.

#### Objeto *Chart*:

Los Objetos Chart son una herramienta muy utilizada en la representación 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.

## 5.3 DESARROLLO DEL SIG

### 5.3.1 Generalidades de la zona.

La subregión de Soto Norte esta conformada por los municipios de California, Suratá, Matanza, Charta y Tona. Se caracteriza por su topografía accidentada y sus altas zonas descampadas. Su clima frío y páramo en la mayor parte de la región la hacen un sitio turístico en potencia, pues permite 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. Los principales productos de comercialización son:

- En la parte agrícola: el maíz, la papa, la cebolla y la mora
- En la parte pecuaria los productos lácteos y la carne, provenientes del ganado vacuno.
- En la parte minera: el oro es su principal fuente.

### 5.3.2 Obtención de la información.

En un SIG podemos apreciar tres componentes: los de carácter gráfico, los de carácter numérico y los metadatos. Como se mencionó anteriormente, 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. Esto sirve para analizar las condiciones en las que fueron obtenidos y en consecuencia, saber el grado de confiabilidad de los mismos.

La descripción específica de los metadatos se mostrará como anexo. La obtención de los componentes, se explica a continuación.

**5.3.2.1 Información gráfica.** La base fundamental de un SIG es la información gráfica. Ella puede tener origen en la cartografía tradicional, la fotografía aérea, la fotografía satelital u otro medio como por ejemplo los GPS. Los planos introducidos en el SIG permiten visualizar la ubicación y la distribución de los datos, y la interpretación y el análisis de los mismos de una manera rápida, confiable y precisa.

En este proyecto, la información de carácter gráfico, se obtuvo con cartografía digital de la zona en formato dwg. Dicha información fue corroborada en su momento con la cartografía convencional.

Por ello el manejo de esta información se debe entonces:

- Al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC): allí se revisó la información cartográfica trabajando sobre planos que se encuentran a escala 1:25000.
- A la Gobernación de Santander y las Secretarías de Planeación de los municipios que conforman la zona: en ellas, se solicitaron los esquemas de ordenamiento territorial (EOT) de cada uno de los municipios. Los EOT contienen los mapas de división política y el sistema vial para cada municipio. Esta información fue actualizada con la última versión existente de las secretarías de planeación municipal. Los planos encontrados en estas dos dependencias, están a escala 1:25000.

**5.3.2.2 Información para la base de datos.** La recolección de la información para la base de datos es una etapa fundamental en el desarrollo de este aporte, pues de ella depende la confiabilidad y utilidad de la aplicación.

La mayoría de la información de vial, geográfica, agrícola, pecuaria, demográfica y de equipamientos, fue extraída de los EOT y los planes de desarrollo de cada municipio. Esta información fue corroborada en las siguientes entidades encargadas:

- Secretaria de Educación: se realizaron las consultas de escuelas y colegios existentes en cada municipio.
- Secretaria de Salud: se hicieron consultas respecto a las IPS existentes en cada municipio (Hospital, Puesto de Salud, Centro de Salud).
- Secretaria de Transporte e Infraestructura Vial: se compiló información de las vías presentes en la zona, su longitud, estado de la calzada y demás.
- Secretaría de Agricultura: se recopiló información referente al uso del suelo, producción agrícola y producción pecuaria de la zona.
- Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB): Allí se recopiló la información de los sitios turísticos de la zona.
- Departamento Nacional de Estadísticas (DANE): a través de Internet y de algunos registros bibliográficos, se lograron obtener datos poblacionales y económicos de los municipios del área de influencia.
- Ponce de León y asociados S.A.: se revisaron los estudios hechos para la pavimentación Puente Tona – Matanza. Ellos poseían algunos datos de relevancia para este aporte.
- Secretaria de Planeación de cada municipio: se compararon los datos obtenidos en otras entidades con los últimos obtenidos en estudios realizados por ellos. También se recopilaron algunas fotografías de posible uso en el aporte.

### **5.3.3 Diseño del modelo de datos.**

**5.3.3.1 Identificación de los usuarios y sus requerimientos.** Existen tres tipos de usuarios: los que requieren información topográfica, los que requieren información topográfica y temática y los que requieren mayor información o análisis.

Este SIG en particular está dirigido principalmente a ingenieros civiles u otros profesionales interesados en el desarrollo de la región de la región de Soto Norte y que se dediquen al montaje de proyectos.

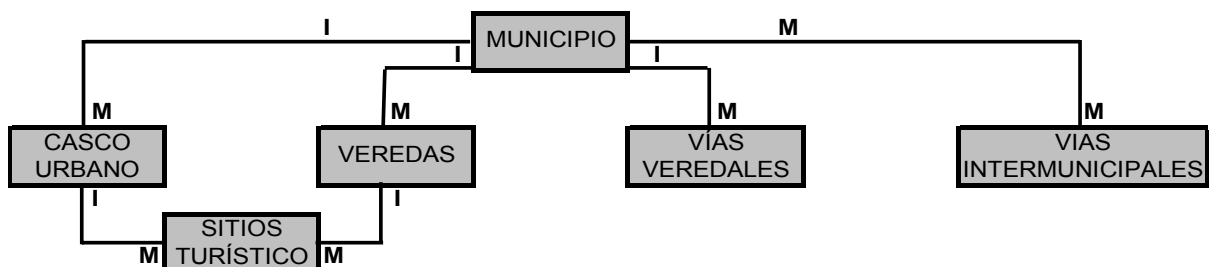
Además está dirigido en segunda opción a personas con conocimientos básicos de ArcView, que deseen tener información general de la subregión de Soto Norte, ya sea con finalidades turísticas, académicas o de cultura general.

5.3.3.2 **Modelo conceptual.** A continuación se definen las entidades que conforman el SIG y sus respectivos atributos, así:

- **MUNICIPIO:** (Id, Población, Alcalde, Festividad, etc.).
- **CASCO URBANO:** (Id, Población, Escuela, Colegio, Esc.Deportivos, etc.).
- **VÍAS VEREDALES:** (Id, Nombre, Km., Material De Calzada, Ancho de Banca, Costo promedio de pavimentación).
- **VÍAS INTERMUNICIPALES:** (Id, Nombre, Km., No. Obras de Drenaje, Material de Calzada, Ancho de Banca, TPD).
- **SITIOS TURÍSTICOS :**(Id, Nombre, Municipio, Vereda, 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 18. Modelo conceptual.



Fuente: Autor del libro.

La relación muchos a muchos existentes entre la entidad Municipios y la entidad Vías Intermunicipales, se resuelve al superponer los mapas de municipios, veredas y vías intermunicipales, es decir, no hay necesidad de construir tablas adicionales.

5.3.3.3 **Modelo lógico.** Como se mencionó 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, como se muestra a continuación:

**Tabla 8. Ejemplo de descripción detallada de atributos.**

**ENTIDAD:** Vías Veredales

| ATRIBUTO         | LLP / LLF | NO NULO / NULO | TIPO DE DATOS | LONGITUD | DEFINICIÓN                 |
|------------------|-----------|----------------|---------------|----------|----------------------------|
| Id               | LLP       | NN / U         |               |          | Identificador              |
| Vía              |           | NN             | Carácter      | 30       | Nombre de la vía           |
| Km.              |           | NN             | Numérico      | 4        | Longitud de la vía         |
| Municipio        |           | NN             | Carácter      | 12       | Municipio al que pertenece |
| Material_calzada |           | NN             | Carácter      | 30       | Material de la calzada     |
| Ancho_banca      |           | NN             | Numérico      | 3        | Ancho promedio de la banca |

**Fuente: Autor del libro.**

Las descripciones de las demás entidades y atributos, se presentarán como anexo, al final del documento.

LLP= Llave Primaria.

LLF= Llave Foránea.

NN= No Nulo.

N= Nulo.

#### 5.3.4 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.

El principal objetivo de esta fase es la digitalización de la información que va a contener la aplicación SIG. De esta manera se logra la actualización de los datos puesto que se deben tener en cuenta el uso de las entidades (puntos, líneas, y polígonos), la información cartográfica (posiciones, coordenadas) y la no cartográfica (atributos).

El resultado final debe buscar el almacenamiento de datos en formatos compatibles con el SIG (formato estructurado) para una correcta visualización gráfica y un análisis coherente de los datos.

Las variables en que se fundamenta este SIG son principalmente los municipios, sus cascos urbanos, sus veredas y sus vías. Cada una de las variables tiene asignada una gran cantidad de información, depositada en una base de datos.

Los datos, constituyen el corazón de un SIG y 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 falta de actualización redundará en un perjuicio económico y pondrá en peligro el funcionamiento del SIG.

### 5.3.5 Digitalización en AutoCad Map y 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

Son usadas para la representación de las vías, hidrografía y curvas de nivel.

En AutoCad 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 asignan a cada polilínea, sus respectivas propiedades haciendo clic sobre el botón *Attach to objects*.

Estas propiedades son exportables a un *Shape*.

#### ▪ Polígonos

Son usados para la representación de los municipios, cascos urbanos y veredas.

- Pasos para la definición de polígonos.  
Se procede a la creación de las Topologías:  
Paso 1: Definición de las capas para la creación de Topologías.  
Paso 2: Definición de 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 Sueltos.
- 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 ve 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 pseudo nodos (nodos intermedios), de no ser así es necesario repetir este procedimiento hasta eliminar los errores del dibujo.

Paso 5: Etapa de Creación de topologías:

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*.
- *Finís*

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

### 5.3.6 Exportación de la información.

Se procede desde Autocad-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 Autocad Map a *shape* se generan dos archivos más \*.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

**5.3.6.1 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 AutoCad 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 clic 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 Attributes*

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 poli líneas 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 poli líneas.

Por último, en el grupo de *Block Attributes* utilizado solo para bloques.

**5.3.6.2 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:

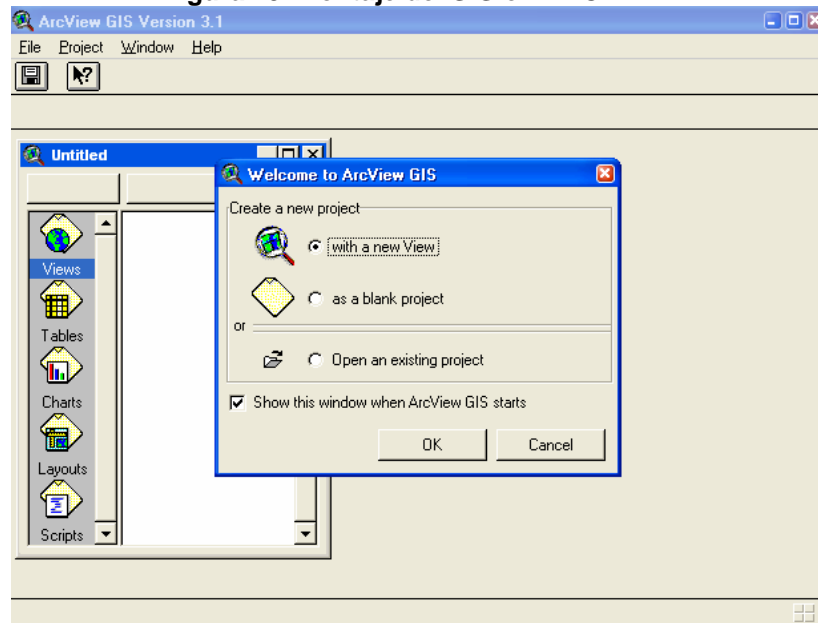
- Un archivo con extensión *.shp*, que contiene la información gráfica.
- Un archivo con extensión *.dbf*, correspondiente a la base de datos.
- Un archivo con extensión *.shx*, que representa la conexión entre el dibujo y su base de datos.

### **5.3.7 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 19. Montaje del SIG en ARCVIEW.**



**Fuente: Autor del libro.**

En el cuadro que aparece, buscamos la dirección donde se encuentran los \*.*shapes*; los señalamos y damos *OK*. Realizando las últimas modificaciones como pegado de tablas y adecuación de unidades, se genera el \*.*apr* del proyecto.

## 5.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL APORTE

La aplicación SIG “**REGIÓN DE SOTO NORTE**” fue hecha con la información de los municipios de California, Suratá, Matanza, Charta, Vetas y Tona, con el propósito principal de que la misma sea utilizada para realizar el montaje de proyectos. Este SIG consta de once temas que se describen a continuación.

### 5.4.1 Tema: Vías Intermunicipales.

Contempla el plano cartográfico de las vías principales que intercomunican los municipios que integran la subregión. El plano trae 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 vía: dada en kilómetros.

Tramo: tramo sobre el cual se consulta (Km. inicial-Km. final).

Obras de Arte: número de Obras de drenaje presentes en tramo vial.

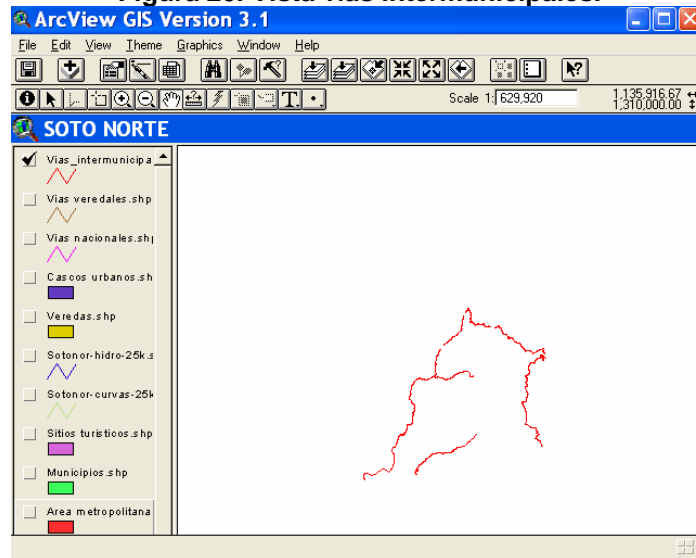
Material de calzada: carpeta asfáltica, afirmado o tierra recepada.

Ancho de la banca.

Costo promedio: referido a la construcción de estructura de pavimento.

TPD 2004: Tránsito promedio diario total que circula por la vía.

**Figura 20. Vista vías intermunicipales.**



**Fuente: ArcView GIS versión 3.1.**

#### **5.4.2 Tema: Vías Veredales.**

Contempla el plano cartográfico de las vías veredales existentes en los seis municipios 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.

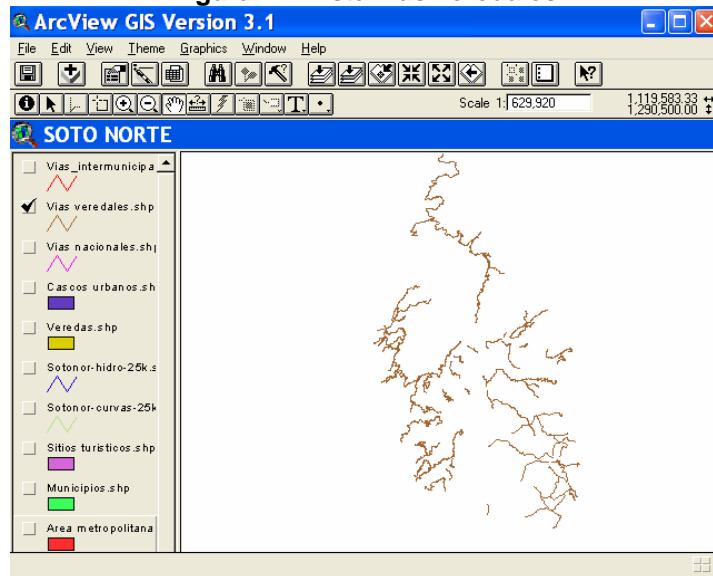
Longitud de la vía: dada en Kilómetros.

Municipio al que pertenece.

Material de la calzada.

Ancho promedio de la banca.

Figura 21. Vista vías veredales.

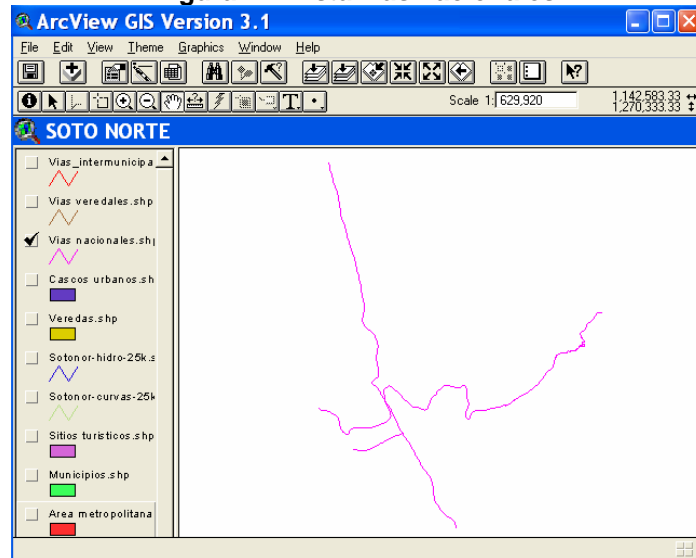


Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

### 5.4.3 Tema: Vías Nacionales.

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

Figura 22. Vista vías nacionales.



Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

#### 5.4.4 Tema: Cascos Urbanos.

Contempla el plano de los cascos urbanos presentes en cada uno de los municipios que conforman la zona. Esto incluye los corregimientos. La base de datos tiene 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.

Área de cada casco urbano o corregimiento.

Porcentaje de población respecto al total municipal.

Población masculina.

Población femenina.

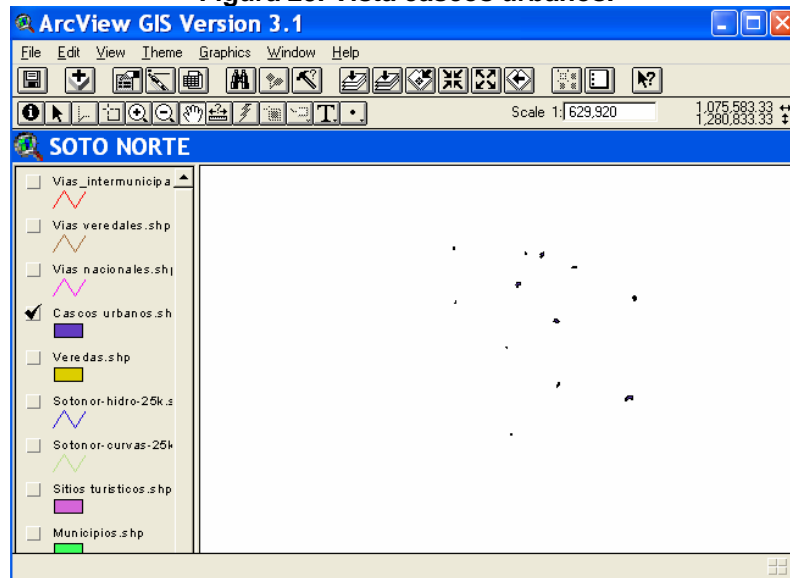
Cantidad de construcciones.

Número total de estudiantes.

Cantidad de hoteles.

Capacidad hotelera: Cantidad máxima de personas que puede albergar el hotel.

Figura 23. Vista cascos urbanos.



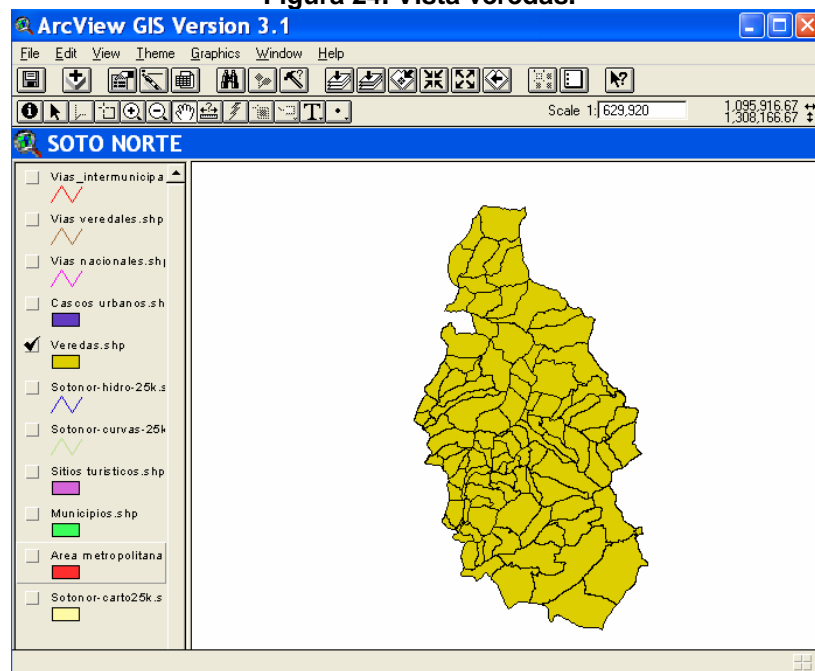
Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

#### 5.4.5 Tema: Veredas.

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

- 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 si existe).
- Escenarios Deportivos si los hay.
- Área de la vereda.
- Porcentaje de población respecto al total municipal.
- Clases de cultivos existentes medidos estos en hectáreas.
- Producción minera anual.
- Promedio anual de aves en la vereda.
- Promedio anual de bovinos en la vereda.
- Promedio anual de porcinos en la vereda.
- Promedio anual de equinos en la vereda.
- Producción piscícola anual en kilogramos.
- Cantidad de animales de otras especies.
- Producción lechera anual en litros.
- Cantidad total de estudiantes de la vereda.
- Cantidad de construcciones en la zona.

**Figura 24. Vista veredas.**

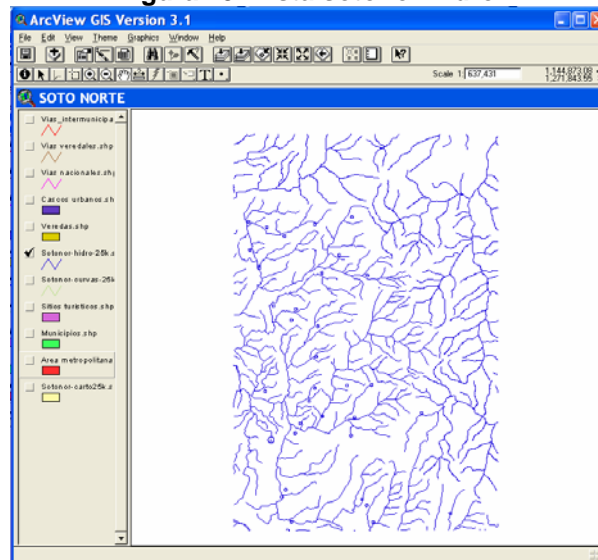


**Fuente: ArcView GIS versión 3.1.**

#### 5.4.6 Tema: Sotonor – hidro.

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

Figura 25. Vista sotonor-hidro.

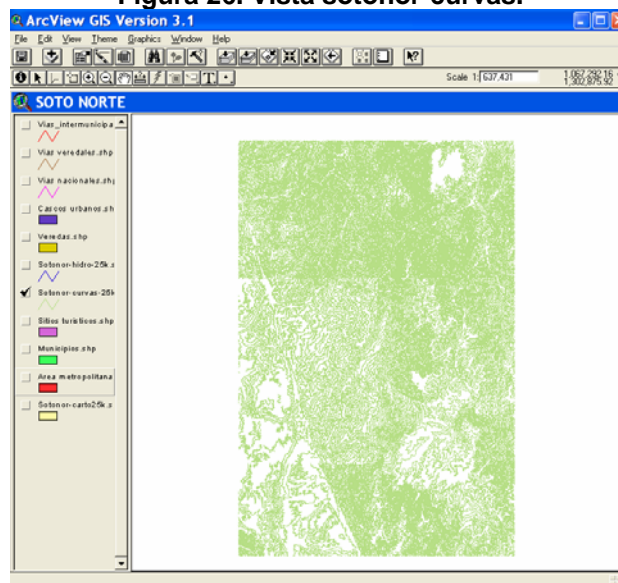


Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

#### 5.4.7 Tema: Sotonor – 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. La escala del mismo es 1:25000.

Figura 26. Vista sotonor-curvas.



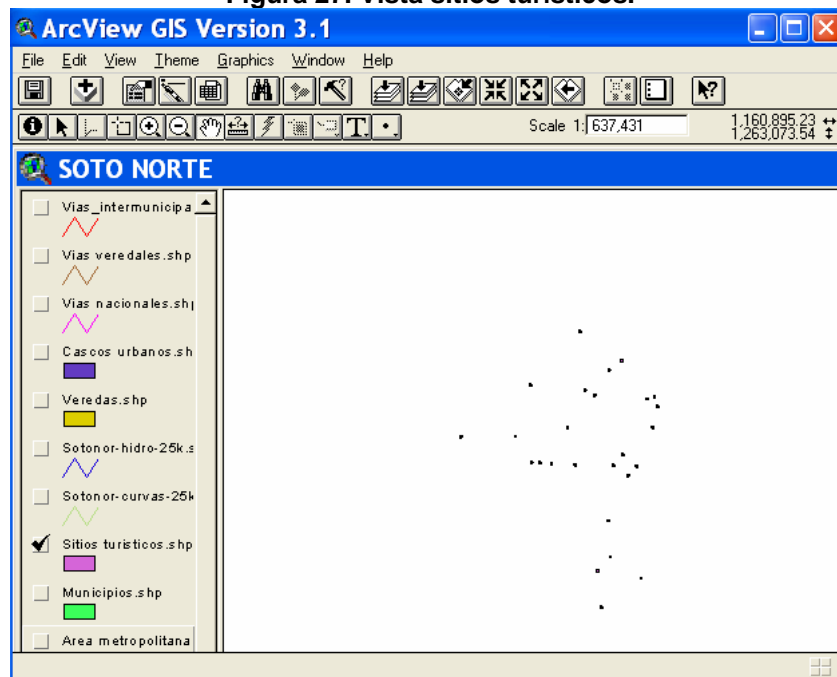
Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

#### 5.4.8 Tema: Sitios Turísticos.

Contempla un plano con la ubicación de los principales sitios turísticos que posee la subregión y 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 27. Vista sitios turísticos.



Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

#### 5.4.9 Tema: Municipios.

Contempla el plano global de cada uno de los seis municipios asociado a una base de datos con la siguiente información:

- Nombre del municipio.
- Población de cada uno de los municipios.
- Alcalde de cada municipio.
- Índice de desarrollo.
- Fecha en que se realizan las ferias y fiestas más destacadas del municipio.
- Principal actividad económica del municipio.
- Imagen (Fotografía de cada municipio).
- Área total de cada uno de los municipios.
- Área total de los cascos urbanos y corregimientos.

### Área rural.

Distancia entre la cabecera municipal y Bucaramanga.

Equipamientos existentes: IPS, centros del ICBF, escuelas, bancos, etc.

Material buscado en la actividad minera.

Existencia de carreteras intermunicipales: poblados hacia los que se dirige.

Densidad de población: cantidad promedio de personas por kilómetro cuadrado.

Población total masculina del municipio.

Población total femenina del municipio.

Población total en los cascos urbanos.

Población total en la zona rural.

Nacimientos registrados en el 2005.

Distribución de la población municipal por edades y sexo.

Cantidad de predios urbanos.

Cantidad de predios rurales.

Cantidad de predios menores a una hectárea.

Cantidad de predios mayores a 10 hectáreas.

Estratificación de los predios.

Uso del suelo medido en hectáreas.

Uso económico del suelo medido en hectáreas.

Localización geográfica: Latitud y longitud de la cabecera municipal.

Altura sobre el nivel del mar.

Precipitación anual en milímetros.

Temperatura media en grados centígrados.

Piso térmico al que pertenece el municipio.

Piso bioclimático al que pertenece el municipio.

Corrientes principales que riegan al municipio.

Calidad del recurso hídrico según la corporación ambiental.

Estabilidad del suelo.

Tipo de planta de tratamiento de agua potable.

Entidad prestadora del servicio de agua.

Tipo de planta de tratamiento de aguas residuales.

Círculo notarial al que pertenece el municipio.

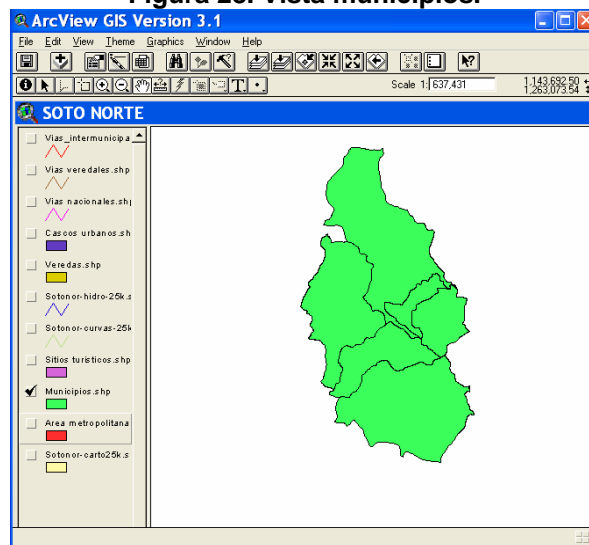
Índice de necesidades básicas insatisfechas del municipio (NBI).

Desempeño fiscal de la administración municipal en el 2005.

Fundador del municipio.

Año de fundación.

**Figura 28. Vista municipios.**



**Fuente: ArcView GIS versión 3.1.**

#### **5.4.10 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. A este plano se adjunta una base de datos con la siguiente información:

Nombre de la ciudad.

Área del casco Urbano correspondiente.

Perímetro del casco urbano correspondiente.

Producto interno bruto de la zona.

Producto interno bruto per. cápita del año 2004 (PIB).

Índice de precios al consumidor del año 2006.

Tasa global de participación de la zona (TGP).

Tasa de desempleo de la zona (TD).

Tasa de ocupación de la zona (TO)

Tasa de subempleo subjetiva de la zona (TSS).

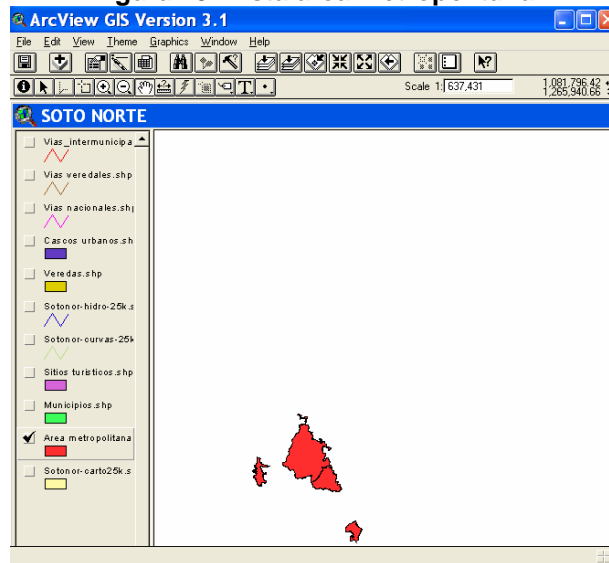
Tasa de subempleo objetiva de la zona (TSO).

Población total del municipio.

Población total masculina del municipio.

Población total femenina del municipio.

Figura 29. Vista área metropolitana.

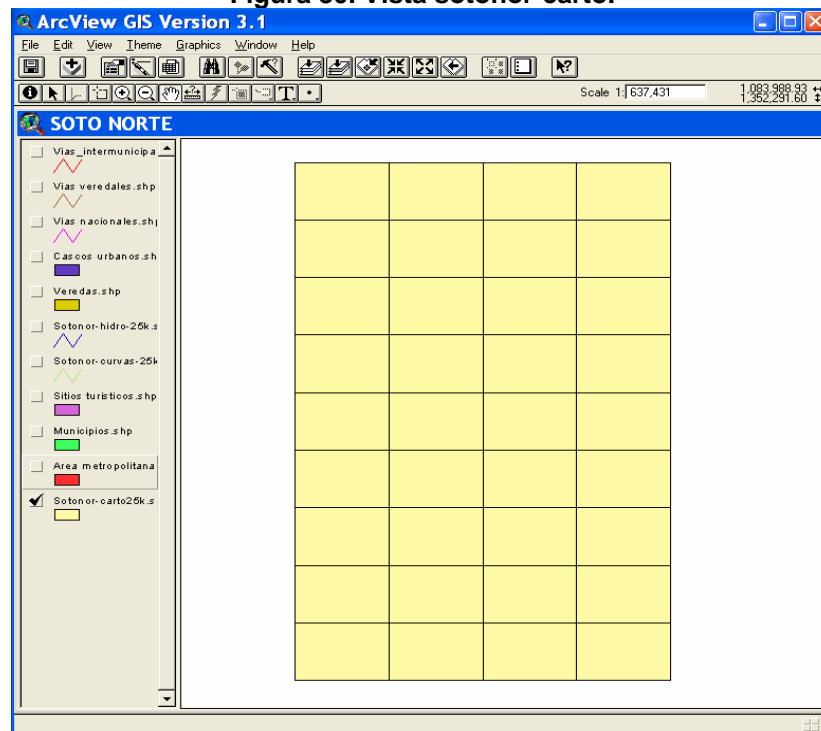


Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

#### 5.4.11 Tema Sotonor-carto.

Este 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 30. Vista sotonor-carto.



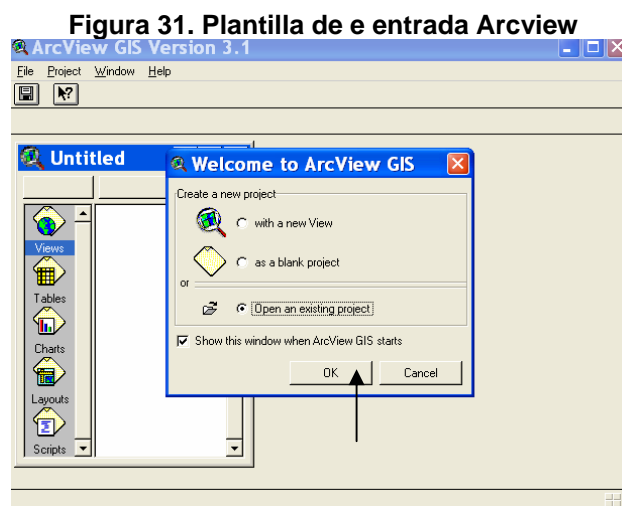
Fuente: ArcView GIS versión 3.1.

## 5.5 MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANEJO

Para poder realizar consultas y/o análisis de la información contenida en la aplicación SIG para la región de Soto Norte, es necesario tener instalado en el computador, el Software ArcView GIS en la versión 3.1 o superior.

Una vez dispuesto el programa, se debe instalar la aplicación SIG de la región. Para ello es necesario introducir el CD y buscar la carpeta “SIG Soto Norte”. Esta carpeta se debe copiar en el Disco local (C:) del computador.

Al abrir el programa ArcView, éste le pedirá al usuario hacer una selección. Para ello debe elegir la opción “Open an existing Project” y picar el botón “**OK**”, como se muestra a continuación.

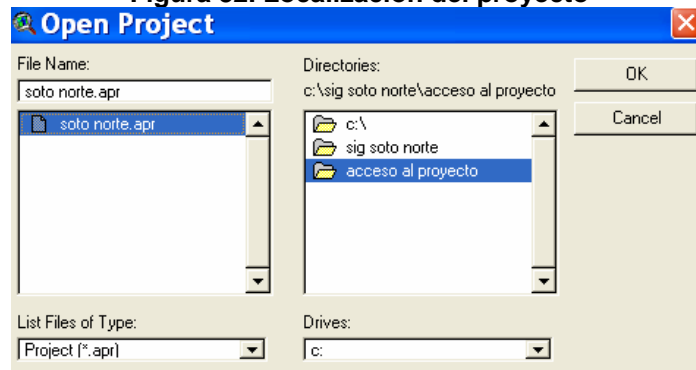


Fuente: ArcView GIS versión 3.1

Seguidamente, se procede a buscar la dirección en la cual se encuentra el proyecto. Para esto se debe seleccionar la ruta: “**c:\ sig soto norte \ acceso al proyecto**”.

Después de ello se requiere seleccionar el “apr” contenido allí (soto norte.apr) y presionar “**OK**”, como se muestra en las siguiente figura.

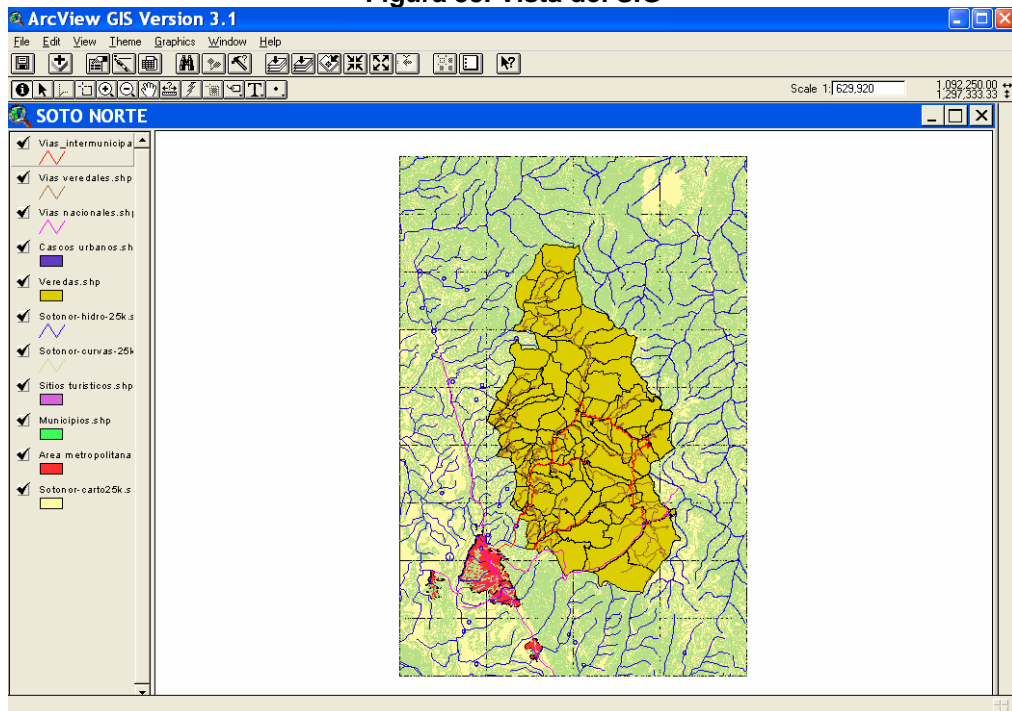
Figura 32. Localización del proyecto



Fuente: ArcView GIS versión 3.1

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

Figura 33. 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 (en la figura anterior se ven todos los temas a la izquierda con una viñeta negra de activación de visibilidad. Sin embargo, el único activo para consulta es el primero, ya que el altorrelieve así lo indica).

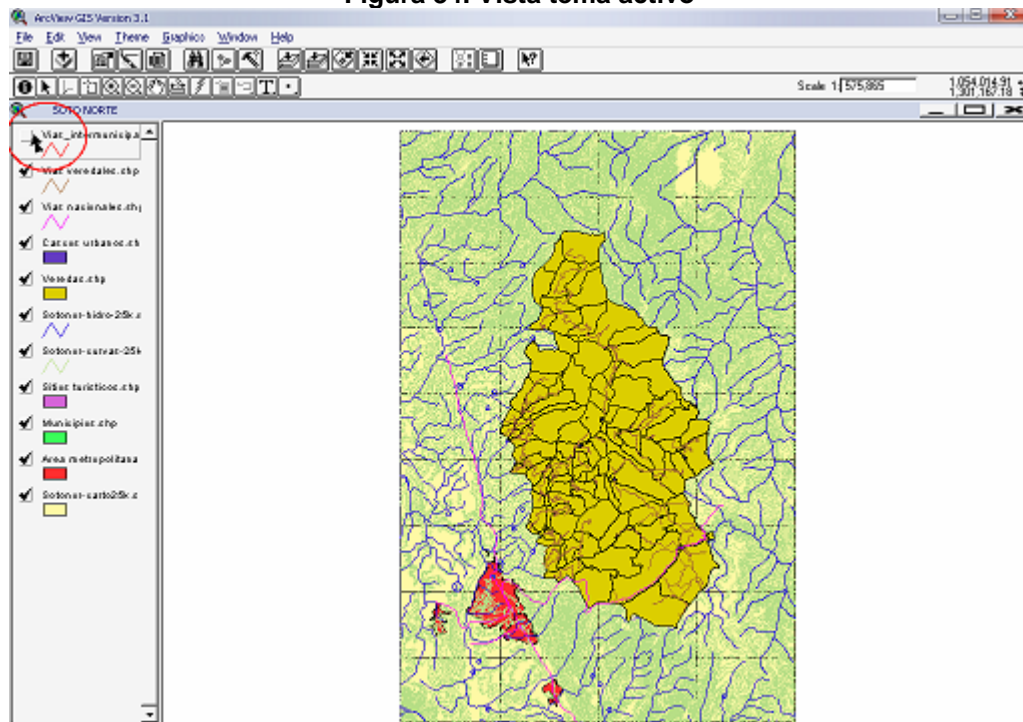
Para realizar una consulta a uno de los temas, se debe seleccionar el botón “Identify”, luego se debe dirigir al sitio que desea consultar, hacer clic sobre el elemento (punto, línea o polígono) e inmediatamente aparecerá una tabla con la información asociada a dicho elemento.

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

Las fotografías que se encuentran en los temas Sitios turísticos.shp y Municipios.shp deben visualizarse activando el tema correspondiente y verificando que este chuleado como cuando se desea realizar una consulta normal. Luego de ello debe seleccionar el botón Hot Link y hacer clic sobre el tema que para ver la imagen.

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

**Figura 34. Vista tema activo**



**Fuente: ArcView GIS versión 3.1**

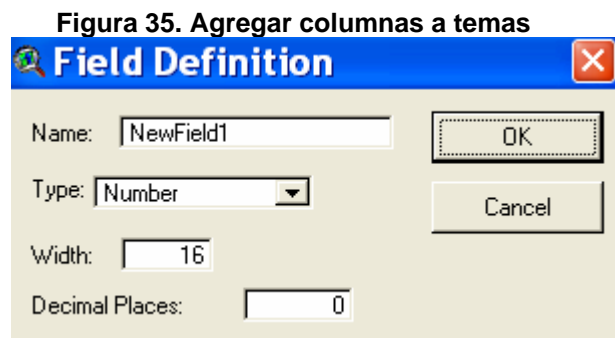
Para realizar la actualización de las bases de datos de los temas contenidos en el SIG, es necesario:

- Seleccionar la tabla del tema al cual se le desea realizar la modificación.
- Elegir en el menú “Table” la opción “Start Editing”.
- Seleccionar el botón “Edit”.
- Hacer clic en la celda que se desea modificar.
- Escoger nuevamente en el menú “Table”, la opción “Stop Editing” al terminar de realizar los cambios requeridos.
- Guardar los cambios efectuados.

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

- Seleccionar la tabla del tema al cual se le agregará una nueva columna.
- Elegir la opción “Start Editing” en el menú “Table”.
- Escoger “Add Field” en el menú “Edit”.

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.



**Fuente: ArcView GIS versión 3.1**

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

Para operaciones más complejas del manejo del programa se recomienda consultar el manual “ArcView GIS, Curso Básico”.

## CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

- Todo proyecto presentado ante una entidad pública (ministerio, Gobernación o municipio) requiere de la MGA (metodología General Ajustada) para su aceptación, evaluación, aprobación y financiación.
- El proceso de Pavimentación de la vía Puente Tona-Matanza se viene ajustando al cronograma. El presupuesto ha sido afectado por la gran cantidad de obras adicionales, sugeridas estas por los estudios posteriores para garantizar la durabilidad y seguridad de la construcción. Los materiales que se están usando para la subbase y la base, son de la zona y cumplen las especificaciones con suficiencia. Por eso se puede asegurar la buena calidad de la estructura del pavimento.
- Las Fases I y II de la aplicación SIG elaborada para los municipios de Soto Norte, le permite a los mismos tener una información concentrada, resumida y gráfica de la división política, la topografía, los equipamientos y el estado de sus vías. Los funcionarios y demás personas interesadas en el desarrollo de la región, podrán a través del SIG, realizar análisis y obtener la información de manera veloz y precisa, principalmente para el montaje de proyectos.
- La implementación de futuros proyectos y la visualización de posibles soluciones para la región de Soto Norte, será más rápida y eficiente en adelante con al utilización del SIG.
- La experiencia de realizar este proyecto de grado en la modalidad práctica empresarial, fue bastante enriquecedora. Esta vivencia permite al autor aconsejar a los demás estudiantes para que también escojan éste camino, pues así podrán adquirir experiencia, obtener una visión más amplia de la ingeniería civil, y ganar seguridad para su futuro laboral como ingenieros.
- Existe un campo amplio de la Ingeniería Civil concerniente al planteamiento y diligenciamiento de proyectos para presentar ante entidades públicas de orden nacional, departamental o municipal con el fin de obtener recursos para la construcción de obras. Este campo debe ser explorado o conocido recomendablemente antes de graduarse, ya que en él radica gran parte del trabajo en la Ingeniería Civil.

## RECOMENDACIONES

- Es recomendable que el manual del usuario de la MGA expuesto en esta publicación siga creciendo, para que así involucre las futuras actualizaciones del DNP y la experiencia de proyectos en otras áreas y sectores, no trabajados hasta el momento por el autor.
  
- Es importante resaltar que la información que compone el SIG, debe renovarse constantemente, para evitar que este se vuelva obsoleto y pierda su funcionalidad. La actualización de la base de datos debe hacerse por lo menos una vez al año.
  
- La información geográfica incluida en la aplicación es también demasiado completa. Sin embargo, se puede mejorar por ejemplo con los mapas de geología, uso del suelo, amenaza sísmica, y otros que se consideren pertinentes. Asimismo la base de datos podría incluir información específica de la estratificación, el SISBEN, consultas médicas y demás índices e indicadores.
  
- La aplicación SIG debe continuar su proceso de crecimiento y actualización. Sería de mayor provecho realizar una Fase III donde se involucre este mismo proceso con las demás provincias de Santander. De allí podrían derivarse siete proyectos de grado más, ya que según el decreto departamental número 0304 de diciembre 06 de 2006, los núcleos de desarrollo provincial ahora son ocho.
  
- Se recomienda hacer una lista ordenada de proyectos en cada uno de los sectores según los planes de desarrollo y las necesidades reales de los municipios, para que así haya una mejor planeación en la solicitud de recursos, un mayor control ciudadano y una menor participación de intereses personales de los gobernantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación de Municipios del Páramo de Santurbán. Archivos AMPSA. Bucaramanga: AMPSA., octubre de 2005.
- BOSQUE, Joaquín S. Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Rialp, 1992.
- CONSORCIO VIAL PUENTE TONA. Estudio geotécnico para el diseño de pavimentos. Bogotá, 2006.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Manual metodológico general. Guías sectoriales de proyectos. Bogotá: DNP., Marzo de 2006.
- \_\_\_\_\_ Metodología General Ajustada – MGA, Introducción. Bogotá: DNP., Marzo de 2006. 20 p.
- \_\_\_\_\_ Metodología General Ajustada – MGA, Software versión 2006. Bogotá: DNP., octubre de 2006
- \_\_\_\_\_ Metodología General Ajustada para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión. Bogotá: DNP., Noviembre de 2006. 160p.
- ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. Software ArcView GIS, Version 3.1. ESRI. 2002.
- \_\_\_\_\_ Introduction to ArcView. USA: ESRI., 1995.
- GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Datos generales de las secretarías. Bucaramanga, 2007.
- GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. Sistemas de Información Geográfica. Una visión general. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), 1991.

- \_\_\_\_\_Parámetros para el diseño de un SIG. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 2005.
- GOMEZ GÓMEZ, Jorge. ROJAS, Edgar. HERRERA, Edilma. ArcView GIS, Curso Básico - Autoaprendizaje. Bucaramanga: Publicaciones UIS., 2005. 56 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Normas Colombianas para la presentación de tesis de grado. Cuarta actualización. Bogotá: ICONTEC., 1996. 132 p. NTC 1307.
- INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETROLEO. Estándar de metadatos de información geográfica versión 3.0. Bogotá: ICP., abril de 1998.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Planos generales de la provincia Soto Norte. Bucaramanga, 2007.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. Aplicación de los sistemas de información geográfica a la planificación agropecuaria. Manual del usuario. Bogotá: Min.-agricultura., 1998.
- Municipio de California. Esquema de Ordenamiento Territorial. California. 2002. 425 p.
- \_\_\_\_\_Plan de Desarrollo Municipal. California, 2004-2007.
- Municipio de Charta. Esquema de Ordenamiento Territorial. Charta. 2002. 1198 p.
- \_\_\_\_\_Plan de Desarrollo Municipal. Charta, 2004-2007.
- Municipio de Matanza. Esquema de Ordenamiento Territorial. Matanza. 2002. 473 p.

- \_\_\_\_\_Plan de Desarrollo Municipal. Matanza, 2004-2007.
- Municipio de Suratá. Esquema de Ordenamiento Territorial. Suratá. 2002. 529 p.
- \_\_\_\_\_Plan de Desarrollo Municipal. Suratá, 2004-2007.
- Municipio de Tona. Esquema de Ordenamiento Territorial. Tona. 2002. 464 p.
- \_\_\_\_\_Plan de Desarrollo Municipal. Tona, 2004-2007.
- Municipio de Vetas. Esquema de Ordenamiento Territorial. Vetas. 2002. 364 p.
- \_\_\_\_\_Plan de Desarrollo Municipal. Vetas, 2004-2007.
- PONCE DE LEÓN Y ASOCIADOS S.A. Estudios y diseños para la pavimentación de la vía Puente Tona – Matanza. Bogotá, 2006.
- \_\_\_\_\_Informe de interventoría – Hito No.6. Bucaramanga: febrero de 2007.
- ROJAS VILLAMIZAR, Mauricio Ernesto. Elaboración, evaluación y supervisión de proyectos de infraestructura que conllevan al desarrollo de Soto Norte. Bucaramanga: UIS., 2006.
- Software Autodesk Map 3D 2006.



## ANEXOS

## ANEXO 1. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS

**Figura. Sector del tabacal – California.**



**Fuente. Autor del libro.**

**Figura. Instituto técnico agropecuario de Charta.**



**Fuente. Autor del libro.**

**Figura. Vivienda con requerimiento de saneamiento básico.**



**Fuente. Autor del libro.**

**Figura. Vía Berlín vetas: sitio donde se debe construir una alcantarilla.**



**Fuente. Autor del libro.**

**Figura. Estribo del puente en el sitio “El Roble”.**



Fuente. Autor del libro.

**Figura. Buseta NPR Chevrolet.2007.**



Fuente. CODIESEL.



**Figura. Casa de la cultura existente del municipio de vetas.**





Fuente. Autor del libro.

## ANEXO 2. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA VEEDURÍA A LA PAVIMENTACIÓN PUENTE TONA-MATANZA

|                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Figura. Extendido de filtros</b>                                               | <b>Figura. Filtros Terminados.</b>                                                  |
|  |  |
| Fuente: Autor del proyecto.                                                       | Fuente: Autor del libro.                                                            |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Figura. Construcción de Box Culvert.</b>                                         | <b>Figura. Box Culvert terminado.</b>                                                |
|  |  |
| Fuente: Autor del proyecto.                                                         | Fuente: Autor del libro.                                                             |

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Figura. Construcción de alcantarilla.</b>                                      | <b>Figura. Alcantarilla terminada.</b>                                             |
|  |  |
| Fuente: Autor del proyecto.                                                       | Fuente: Autor del libro.                                                           |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Figura. Construcción de cunetas.</b>                                             | <b>Figura. Cuneta construida.</b>                                                    |
|  |  |
| Fuente: Autor del proyecto.                                                         | Fuente: Autor del libro.                                                             |

**Figura. Bordillo construido.**



**Fuente: Autor del proyecto.**

**Figura. Batea construida.**



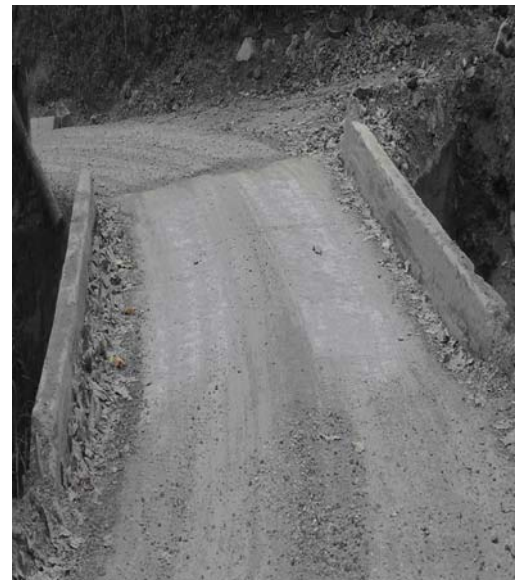
**Fuente: Autor del libro.**

**Figura. Disipadores de energía.**





**Fuente: Autor del proyecto.**

**Figura. Pontón.**



**Fuente: Autor del libro.**

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Figura. Muro de contención.</b></p>                                         | <p><b>Figura. Extendido de subbase.</b></p>                                        |
|  |  |
| <p><b>Fuente: Autor del proyecto.</b></p>                                         | <p><b>Fuente: Autor del libro.</b></p>                                             |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Figura. Base granular.</b></p>                                                | <p><b>Figura. Carpeta Asfáltica.</b></p>                                             |
|  |  |
| <p><b>Fuente: Autor del proyecto.</b></p>                                           | <p><b>Fuente: Autor del libro.</b></p>                                               |

## ANEXO 3. TABLAS CON LA INFORMACIÓN DEL APORTE

### I. METADATOS USO DEL SUELO

#### CLASES Y SUBCLASES DE COBERTURAS VEGETALES SEGÚN MINICULTURA

##### 1 CULTIVOS SEMESTRALES

cultivos de algodón, arroz, avena, cebada, frijol, maíz, papa, sorgo, trigo, yuca

hortalizas: ajo, alcachofa, arracacha, cebolla, calabaza, calabita, juncia, coliflor, haba, habichuela, pepino, remolacha, tomate, zanahoria

##### 2 CULTIVOS SEMIPERMANENTES Y PERMANENTES

cultivos de cacao, café, caña de azúcar, caña panelera, caucho, fique, palma africana, plátano, tabaco

citricos: limón, mandarina, naranja

frutales: aguacate, banano, coco, curuba, durazno, guanábana, guayaba, fresa, jiló, mango, manzana, maracujá, mora, pera, piña, tomate de árbol, uva

##### 3 PASTOS

pastos con rastrojo o enmalezado: pastos con maleza

pastos manejados o mejorados: son los sembrados en potreros para el pastoreo intensivo

pastos naturales: pastos que nacen solos, es decir, sin la intervención del hombre

##### 4 BOSQUES

bosque natural o primario: comunidad vegetal de árboles u otra vegetación leñosa, que ocupa una gran extensión de tierra

bosque secundario o protector: bosques donde ha existido actividad antrópica sin ánimo de lucro

bosque plantado: es la vegetación arbustiva sembrada para obtener ganancias (forestal)

guadua: es una especie de bambú muy alta y gruesa

##### 5 VEGETACIÓN NATURAL ARBUSTIVA

rastrojo: maleza que nace después de la intervención del hombre

vegetación de paramo: se refiere a la vegetación que nace en ese clima especial

vegetación xerófila: se dice de todas las plantas y asociaciones vegetales adaptadas a la vida en un medio seco

##### 6 EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA CONFIANADA

viveros o invernaderos

galpones

estambres piscícolas

##### 7 AREAS SIN USO AGROPECUARIO Y FORESTAL

embalses

lagos y lagunas

tierras eriales: son áreas no aptas para el cultivo debido a la ausencia de los perfiles a y b en el suelo

aforramientos rocosos: masas geológicas que afloran en bloque

zonas mineras o canteras: son áreas para la extracción o producción de materiales

zonas urbanas e infraestructura: áreas construidas para el desarrollo social

**DESCRIPCIÓN**  
se refiere a todo cultivo con un ciclo vegetativo menor a un año

son aquellos cuyo ciclo es superior a un año

se refiere a la vegetación herbácea no leñosa

son áreas pobladas de árboles y matas

es toda aquella vegetación de poca altura y tronco leñoso delgado

se refiere a las áreas donde se ha tenido que construir infraestructura para proteger las actividades agropecuarias de las condiciones ambientales adversas

son las demás categorías no incluidas en las anteriores coberturas



## USO DEL SUELO

### USOS DEL SUELO - DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA

#### 1. USO DEL SUELO

- uso del suelo categoría urbana
  - uso del suelo categoría suburbana
  - uso del suelo categoría comercial
  - uso del suelo categoría industrial
  - uso del suelo categoría forestal
  - uso del suelo categoría zonas de reserva
  - uso de suelo categoría otros
- #### 2. USO ECONÓMICO DEL SUELO
- uso económico del suelo categoría agrícola
  - uso económico del suelo categoría pecuaria
  - uso económico del suelo categoría forestal
  - uso económico del suelo categoría improductivo
  - uso económico del suelo categoría ganadería
  - uso económico del suelo categoría piscicultura
  - uso económico del suelo categoría minería
  - uso económico del suelo categoría industria
  - uso económico del suelo categoría comercio
  - uso económico del suelo categoría servicios
  - uso económico del suelo categoría otros

- áreas de las construcciones y edificaciones urbanas usadas para habitar
- áreas del suelo rural donde se mezclan las formas de vida del campo y la ciudad
- áreas de lugares donde se realiza la venta de bienes
- áreas utilizadas para la producción de bienes
- áreas usadas para la siembra de vegetación arbustiva con fines lucrativos
- áreas usadas para bosques o que poseen climas especiales extremos.
- áreas con otros tipos de uso de suelo
- áreas utilizadas para los cultivos
- áreas de pastos usadas para la crianza de especies diferentes a los bovinos
- áreas usadas para la siembra de vegetación arbustiva con fines lucrativos
- áreas muertas que no son usadas por su costo económico
- áreas de pastos usadas para la cría y tráfico de bovinos
- áreas de pozos piscícolas
- áreas para la explotación minera
- áreas utilizadas para la producción de bienes
- áreas de lugares donde se realiza la venta de bienes
- áreas de lugares donde se realiza la venta de servicios
- áreas con otros usos económicos del suelo

### USOS DEL SUELO - DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA

#### 1. CASCO URBANO

- área categoría urbana
- área categoría comercial
- área categoría industrial
- área categoría servicios
- área categoría otros institucional

- casas o apartamentos ocupados, desocupados o en construcción
- venta de bienes: alimentos, abarrotes, depósitos, ferreterías, droguerías, veterinarias, etc.
- producción de bienes: panaderías, carpinterías, fábricas, ensambladoras, etc.
- venta y producción de servicios: bancos, cooperativas, peluquerías, restaurantes, cafeterías, residencias, gólgas, billares, etc.
- colegios, hospitales, iglesias, alcaldías, plazas de mercado, polideportivos, parques, matadero, cementerio, telecom, hogares comunitarios, ancianatos, salas múltiples, plantas de tratamiento, etc.

#### 2. ZONA RURAL

- área categoría otros expansión
- área categoría otros cuerpos de agua
- área categoría suburbana
- área categoría agrícola
- área categoría pecuaria
- área categoría ganadería
- área categoría piscicultura
- área categoría minería
- área categoría forestal
- área categoría zonas de reserva
- área categoría improductivo
- área categoría otros
- área categoría otros (uso económico)

- suelo para el desarrollo y crecimiento futuro del casco urbano
- embalses, lagos, lagunas y ríos
- formas de vida del campo y la ciudad: casaldotes y fincas de menos de una hectárea
- cultivos sempermanentes, permanentes, transitorios, viveros o invernaderos
- galpones, pastos naturales y pastos enmalezados, para la cría de aves, porcinos, equinos, ovinos y otras especies no bovinos
- pastos mejorados o potreros para la crianza y tráfico de bovinos
- pozos y estanques hechos para la reproducción de peces y mariscos
- minas para la explotación, extracción o producción de materiales
- bosques plantados y guadua para el aprovechamiento y lucro
- bosque natural, bosques secundario, vegetación de páramo y xerofítica
- rastrajo, zona erial, afloramientos rocosos (herbáceas, pajonales, zonas estériles o de alta pendiente, suelo sin vegetación, etc.)
- área agrícola, pecuaria, improductiva, ganadera, piscícola, minera, servicios, otros cuerpos de agua, expansión, institucional
- área urbana, suburbana, reserva, cuerpos de agua, expansión e institucional



## 2. MODELO LOGICO

| ATRIBUTO                      | LLP / NO NULO / LLF | TIPO DE DATOS | LONGITUD | DEFINICION                                                    | FUENTE                             | DESCRIPCION                                                                            |
|-------------------------------|---------------------|---------------|----------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Area Metropolitana</b>     |                     |               |          |                                                               |                                    |                                                                                        |
| Id                            | NN                  | Caracter      | 6        | Identificador                                                 | ArcView Gis version 3.1            |                                                                                        |
| Ciudad                        | NN                  | Numerico      | 15       | nombre de la ciudad perteneciente al area metropolitana       | IGAC - Reseña historica            |                                                                                        |
| Area                          | NN                  | Numerico      | 10       | area total de la ciudad                                       | ArcView Gis version 3.1            |                                                                                        |
| Perimetro                     | NN                  | Numerico      | 10       | perimetro total de la ciudad                                  | ArcView Gis version 3.1            |                                                                                        |
| Pib_%                         | NN                  | Numerico      | 3        | producto interno bruto de la zona calculado para el año 2004  | Estadísticas DANE 2004             | Dato calculado unicamente por el DANE                                                  |
| Pib_per capita_2004           | NN                  | Numerico      | 7        | producto interno bruto por persona calculado para el año 2004 | Estadísticas DANE 2004             | Dato calculado unicamente por el DANE                                                  |
| Ipc_2006                      | NN                  | Numerico      | 3        | indice de precios al consumidor (inflacion) del año 2006      | Estadísticas DANE 2004             |                                                                                        |
| TGP                           | NN                  | Numerico      | 4        | tasa global de participacion (indicador porcentual: PEAPET)   | Estadísticas DANE 2004             | TGP = PEAPET, PEA, poblacion económicamente activa, PET, poblacion en edad de trabajar |
| TD                            | NN                  | Numerico      | 4        | tasa de desempleo (indicador porcentual: DYPEA)               | Estadísticas DANE 2004             | TD = DYPEA, D, desocupados; PEA, poblacion económicamente activa                       |
| TO                            | NN                  | Numerico      | 4        | tasa de ocupacion (indicador porcentual: OC/PET)              | Estadísticas DANE 2004             | TO = OC/PET, OC, poblacion ocupada; PET, poblacion en edad de trabajar                 |
| TSS                           | NN                  | Numerico      | 4        | tasa de subempleo subjetivo (indicador porcentual: SsPEA)     | Estadísticas DANE 2004             | TSS = SsPEA, Ss, personas que desean trabajar mejorar sus ingresos                     |
| TSSO                          | NN                  | Numerico      | 4        | tasa de subempleo objetivo (indicador porcentual: SoPEA)      | Estadísticas DANE 2004             | TSSO = SoPEA, Ss, personas que desean y gestionan la forma de mejorar sus ingresos     |
| Poblacion                     | NN                  | Numerico      | 7        | poblacion total de la ciudad                                  | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                        |
| Pobla_masc                    | NN                  | Numerico      | 7        | poblacion total masculina de la ciudad                        | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                        |
| Pobla_feme                    | NN                  | Numerico      | 7        | poblacion total femenina de la ciudad                         | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                        |
| <b>Sitios Turísticos</b>      |                     |               |          |                                                               |                                    |                                                                                        |
| Id                            | NN                  | Caracter      | 6        | Identificador                                                 | ArcView Gis version 3.1            |                                                                                        |
| Sitio_turistico               | NN                  | Caracter      | 40       | nombre del sitio turistico                                    | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Municipio                     | NN                  | Caracter      | 12       | municipio al que pertenece                                    | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Veredas                       | NN                  | Caracter      | 30       | vereda a la que pertenece                                     | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Imagen                        | Nulo                | Grafico       |          | imagen del sitio (fotografia)                                 | AMPSA                              |                                                                                        |
| <b>Vias Veredales</b>         |                     |               |          |                                                               |                                    |                                                                                        |
| Id                            | NN                  | Caracter      |          | Identificador                                                 | ArcView Gis version 3.1            |                                                                                        |
| Via                           | NN                  | Numerico      | 30       | Nombre de la via                                              | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Km                            | NN                  | Numerico      | 4        | Longitud de la via                                            | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Municipio                     | NN                  | Caracter      | 12       | Municipio al que pertenece                                    | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Materia_calzata               | NN                  | Caracter      | 30       | Materia de la calzata                                         | Visita al sitio, EOT Municipal     | puede ser tierra recortada, afirmado, carpeta asfaltica, etc.                          |
| Ancho_banca                   | NN                  | Numerico      | 3        | Ancho promedio de la banca                                    | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| <b>Vias Inter Municipales</b> |                     |               |          |                                                               |                                    |                                                                                        |
| Id                            | NN                  | Caracter      |          | Identificador                                                 | ArcView Gis version 3.1            |                                                                                        |
| Via                           | NN                  | Numerico      | 30       | nombre de la via                                              | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Longitud_km                   | NN                  | Numerico      | 4        | longitud total del tramo                                      | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Tramo                         | NN                  | Numerico      | 25       | absciso inicial y final                                       | EOT Municipal                      |                                                                                        |
| Obras_arte                    | NN                  | Numerico      | 3        | cantidad de obras de arte en dicho tramo                      | Visita al sitio, EOT Municipal     |                                                                                        |
| Materia_calzata               | NN                  | Caracter      | 20       | materia de calzata con el que cuenta                          | Visita al sitio, EOT Municipal     |                                                                                        |
| Anchobanca                    | NN                  | Numerico      | 3        | ancho promedio de la banca                                    | Visita al sitio, EOT Municipal     |                                                                                        |
| Costo_prom                    | Nulo                | Numerico      | 10       | Costo promedio de la pavimentacion                            | AMPSA                              |                                                                                        |
| TPD_2004                      | NN                  | Numerico      | 4        | transito promedio diario de la via                            | EOT Municipal                      |                                                                                        |

| ATRIBUTO              | LLP / NO NULO / LLF | TIPO DE DATOS | LONGITUD | DEFINICION                                           | FUENTE                                         | DESCRIPCION |
|-----------------------|---------------------|---------------|----------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|
| Id                    | NN / U              | LLP           | 6        | Identificador                                        | ArcView Gis version 3.1                        |             |
| Casco_urbano          | NN                  | Caracter      | 30       | Nombre del casco urbano                              | EOT Municipal                                  |             |
| Municipio             | NN                  | Caracter      | 12       | Municipio al que pertenece                           | EOT Municipal                                  |             |
| Poblacion             | NN                  | Numerico      | 7        | Poblacion del casco urbano                           | EOT Municipal                                  |             |
| Escuela               | NN                  | Caracter      | 70       | Escuelas existentes en el casco urbano               | Secretaria de Educacion Departamental          |             |
| Colegio               | NN                  | Caracter      | 70       | Colegios existentes en dicho casco urbano            | Secretaria de Educacion Departamental          |             |
| Salud                 | NN                  | Caracter      | 70       | Instituciones prestadoras de salud existentes        | Secretaria de Salud Departamental              |             |
| Escenarios_deportivos | NN                  | Caracter      | 70       | Escenarios deportivos existentes                     | Secretaria de Infraestructura del Departamento |             |
| Area_ha_              | NN                  | Numerico      | 7        | area del casco urbano la vereda                      | EOT Municipal                                  |             |
| Pobla_%_municipal     | NN                  | Numerico      | 5        | Porcentaje de poblacion respecto al total municipal  | EOT Municipal                                  |             |
| Hombres               | NN                  | Numerico      |          | Poblacion total masculina de dicho casco urbano      | EOT Municipal                                  |             |
| Mujeres               | NN                  | Numerico      | 5        | Poblacion total femenina de dicho casco urbano       | EOT Municipal                                  |             |
| Estudiantes_cant      | NN                  | Numerico      | 4        | Cantidad de estudiantes que posee dicho casco urbano | EOT Municipal                                  |             |
| Construcciones_cant   | NN                  | Numerico      | 4        | Cantidad de construcciones en el casco urbano        | EOT Municipal                                  |             |

| ATRIBUTO              | LLP / NO NULO / LLF | TIPO DE DATOS | LONGITUD | DEFINICION                                          | FUENTE                                | DESCRIPCION |
|-----------------------|---------------------|---------------|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| Id                    | NN / U              | LLP           | 6        | Identificador                                       | ArcView Gis version 3.1               |             |
| Vereda                | NN                  | Caracter      | 30       | Nombre de la vereda                                 | EOT Municipal                         |             |
| Municipio             | NN                  | Caracter      | 12       | Municipio al que pertenece                          | EOT Municipal                         |             |
| Poblacion             | NN                  | Numerico      | 7        | Poblacion de la vereda                              | EOT Municipal                         |             |
| Escuela               | NN                  | Caracter      | 70       | Escuelas existentes en la vereda                    | Secretaria de Educacion Departamental |             |
| Colegio               | NN                  | Caracter      | 70       | Colegios existentes en la vereda                    | Secretaria de Educacion Departamental |             |
| Salud                 | NN                  | Caracter      | 70       | Instituciones prestadoras de salud existentes       | Secretaria de Salud Departamental     |             |
| Escenarios_deportivos | NN                  | Caracter      | 70       | Escenarios deportivos existentes                    | Secretaria de Infraestructura         |             |
| Area_ha_              | NN                  | Numerico      | 7        | area de la vereda                                   | EOT Municipal                         |             |
| Pobla_%_municipal     | NN                  | Numerico      | 5        | Porcentaje de poblacion respecto al total municipal | EOT Municipal                         |             |
| Cultivos_ha           | NN                  | Caracter      | 100      | Tipos y hectareas de cultivos existentes            | EOT Municipal                         |             |
| Otros_cultivos_ha     | Nulo                | Caracter      | 50       | Otros cultivos menores existentes                   | EOT Municipal                         |             |
| Mineria_anual_ton     | Nulo                | Caracter      | 50       | Minerales o materiales que se exploran alli         | EOT Municipal                         |             |
| Aves_cant             | NN                  | Numerico      | 5        | Promedio anual de aves en la zona                   | EOT Municipal                         |             |
| Bovinos_cant          | NN                  | Numerico      | 5        | Cantidad media de cabezas de ganado existentes      | EOT Municipal                         |             |
| Equinos_cant          | NN                  | Numerico      | 5        | Cantidad de ganado equino existente                 | EOT Municipal                         |             |
| Porcinos_cant         | NN                  | Numerico      | 5        | Cantidad de ganado porcino existente                | EOT Municipal                         |             |
| Peces_kg              | NN                  | Numerico      | 5        | Produccion anual de pescado                         | EOT Municipal                         |             |
| Otras_especies        | Nulo                | Numerico      | 5        | Otras especies menores existentes                   | EOT Municipal                         |             |
| Leche_litros_ano      | NN                  | Numerico      | 6        | Produccion anual de leche                           | EOT Municipal                         |             |
| Estudiantes_cant      | NN                  | Numerico      | 4        | Cantidad de estudiantes que posee la vereda         | EOT Municipal                         |             |
| Construcciones_cant   | NN                  | Numerico      | 4        | Cantidad de construcciones en la vereda             | EOT Municipal                         |             |

| ATRIBUTO             | Municipio | NO NULL / NULL | TIPO DE DATOS | LONGITUD | DEFINICION                                                                                    | PUNTE                                      | DESCRIPCION                                                                                                                    |
|----------------------|-----------|----------------|---------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| id                   | Municipio | NN             | Carácter      | 6        | Identificador                                                                                 | ArcView GIS version 3.1                    |                                                                                                                                |
| Populacion           | Municipio | NN             | Numerico      | 12       | Nombre del municipio                                                                          | IGAC                                       |                                                                                                                                |
| Alcaldia             | Municipio | NN             | Numerico      | 3        | Populacion total de municipio                                                                 | Anuario Estadístico Santander 2006         |                                                                                                                                |
| Indice_desarrollo    | Municipio | NN             | Numerico      | 40       | Nombre completo del señor alcalde                                                             | Verba                                      |                                                                                                                                |
| Festividad           | Municipio | NN             | Carácter      | 5        | Indice de desarrollo                                                                          | Estadísticas DANE 2004                     |                                                                                                                                |
| Actividad_economica  | Municipio | NN             | Carácter      | 70       | Fecha en la que se celebran las festividades más importantes                                  | IGAC                                       |                                                                                                                                |
| Imagen               | Municipio | NN             | Carácter      | 50       | Actividades económicas más importantes                                                        | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Area_ha_1            | Municipio | NN             | Gráfico       | 10       | Biografía del municipio                                                                       | AMPSA                                      |                                                                                                                                |
| Area_urbana          | Municipio | NN             | Numerico      | 7        | Area total del municipio                                                                      | ArcView GIS version 3.1                    |                                                                                                                                |
| Area_rural           | Municipio | NN             | Numerico      | 7        | Area de los cascos urbanos y/o congresos                                                      | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Dista_de_bucaramanga | Municipio | NN             | Numerico      | 7        | Area de la zona rural del municipio                                                           | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Equipamientos        | Municipio | NN             | Numerico      | 3        | Diferencia entre el municipio y Bucaramanga                                                   | Secretaria de Transportes del Departamento |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Carácter      | 70       | Equipamientos existentes                                                                      | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Carácter      | 40       | Materiales buscados en la explotación minera                                                  | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Carácter      | 35       | Municipios hacia los cuales hay comercio en funcionamiento                                    | IGAC                                       |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion total masculina del municipio                                                      | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion total femenina del municipio                                                       | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion total de los cascos urbanos                                                        | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion total de la zona rural del municipio                                               | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 2        | Nacimientos registrados en el año 2005 en cada municipio                                      | Secretaría de Salud - Departamental        |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion entre 0 y 14 años de genero masculino                                              | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion entre 0 y 14 años de genero femenino                                               | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion entre 15 y 19 años de genero masculino                                             | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion entre 15 y 19 años de genero femenino                                              | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion entre 20 y 29 años de genero masculino                                             | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion entre 20 y 29 años de genero femenino                                              | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion mayor de 60 años de genero masculino                                               | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 5        | Populacion mayor de 60 años de genero femenino                                                | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Cantidad de predios en los cascos urbanos del municipio                                       | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Cantidad de predios en la zona rural del municipio                                            | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Cantidad de predios menores a una hectarea                                                    | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Cantidad de predios entre 1 y 10 hectareas                                                    | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Cantidad de predios mayores de 10 hectareas                                                   | EOT Municipal                              |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Predios del municipio con establo cero                                                        | Anuario Estadístico Santander 2005         |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Predios del municipio con establo uno                                                         | Anuario Estadístico Santander 2005         |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Predios del municipio con establo dos                                                         | Anuario Estadístico Santander 2005         |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Predios del municipio con establo tres                                                        | Anuario Estadístico Santander 2005         |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Predios del municipio con establo cuatro                                                      | Anuario Estadístico Santander 2005         |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 4        | Predios del municipio con establo cinco                                                       | Anuario Estadístico Santander 2005         |                                                                                                                                |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de las construcciones y edificaciones urbanas usadas para sembrar                   | EOT Municipal                              | casas o apartamentos ocupados, desapropiados o en construcción                                                                 |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de suelo rural donde se practican las formas de vida del campo y la ciudad          | EOT Municipal                              | formas de vida del campo y la ciudad: caseríos y fincas de menos de una hectarea                                               |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de lugares donde se realiza la venta de bienes                                      | EOT Municipal                              | venta de bienes: alimentos, esmeraldas, depósitos, ferreterías, droguerías, veterinarias, etc.                                 |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas utilizadas para la producción de bienes                                             | EOT Municipal                              | producción de bienes: panaderías, carpinterías, fabricas, ensambadoras, etc.                                                   |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas usadas para la siembra de vegetación arvensiva con fines lucrativos                 | CDME                                       | siembra de plantas y ganado para el mejoramiento y lucro                                                                       |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas con otros tipos de uso de suelo                                                     | CDME                                       | siembra de plantas y ganado para el mejoramiento y lucro                                                                       |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas utilizadas para los cultivos                                                        | EOT Municipal                              | area agricola: pecunia, improductiva, ganadera, piscícola, minera, textiles, otros cultivos de agua, expansión, institucional  |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de pastos usados para la cría de especies diferentes a los bovinos                  | Secretaría de Agricultura Departamental    | cultivos semieriales, semipermanentes, permanentes, itinerantes, de verano y veroflora                                         |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de pastos usados para la cría de vacas, equinos, ovinos y otras especies no bovinas | EOT Municipal                              | ganados, pastos naturales y pastos sembrados, para la cría de aves, porcinos, equinos y otras especies no bovinas              |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de pastos que no son usados para su cultivo económico                               | EOT Municipal                              | mantillo, zona oval, adormientos secos (hechuras), pajonales, zonas estériles o de alta pendiente, suelo sin vegetación, etc.) |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de pastos usados para la cría y tráfico de bovinos                                  | EOT Municipal                              | pastos migrados o propios para la cría y tráfico de bovinos                                                                    |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas de pastos piscícolas                                                                | EOT Municipal                              | pezos y estanques hechos para la reproducción de peces y mariscos                                                              |
| Comercio_mercado     | Municipio | NN             | Numerico      | 6        | Hectareas para la explotación minera                                                          | EOT Municipal                              | minas para la explotación, extracción o producción de metales                                                                  |



| Código: 311 Municipios |                               | LLP / NO NULO / TIPO DE DATOS |        | DEFINICION                                                      | FUENTE                             | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ATRIBUTO               | LLP / NO NULO / TIPO DE DATOS | DEFINICION                    | FUENTE | DESCRIPCION                                                     | FUENTE                             | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                  |
| Servicios_ba           | NN                            | Numero                        | 6      | Medidas de lugares donde se realiza la venta de servicios       | ECOT Municipal                     | venta y producción de servicios: tarros, cooperativas, peluquerías, talleres, luthas, modisterías, restaurantes, cafeterías, restaurantes, galeras, bilines, etc.                            |
| Clas_economica_ba      | NN                            | Numero                        | 6      | Medidas con otros usos económicos del suelo                     | ECOT Municipal                     | zona urbana, subzona, reserva, cuerpos de agua, expansión e institucional                                                                                                                    |
| Expansión_ba           | NN                            | Numero                        | 6      | Medidas destinadas para la expansión del casco urbano           | ECOT Municipal                     | Suelo para el desarrollo y crecimiento futuro del casco urbano                                                                                                                               |
| Institucional_ba       | NN                            | Numero                        | 6      | Medidas destinadas para equipamientos institucionales           | ECOT Municipal                     | colegio, hospitales, iglesias, escuelas, plazas de mercado, polideportivos, parques, cementerio, invernadero, hogares comunitarios, arcabuzos, salas múltiples, plantas de tratamiento, etc. |
| Localizacion           | NN                            | Carácter                      | 50     | Localización geográfica en latitud y longitud                   | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| ASNM                   | NN                            | Numero                        | 4      | altura medida sobre el nivel del mar                            | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Precipitación_mic      | NN                            | Numero                        | 4      | precipitación media anual del municipio en milímetros           | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Temperatura            | NN                            | Numero                        | 4      | temperatura media del municipio                                 | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Plus_servicio          | NN                            | Carácter                      | 30     | plus servicio que posee el municipio                            | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Plus_budimetrico       | NN                            | Carácter                      | 15     | plus budimetrico al cual pertenece el municipio                 | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Región_psr             | NN                            | Carácter                      | 35     | ordenamiento territorial que tienen al municipio                | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Calidad_Rec_Lógico     | NN                            | Carácter                      | 15     | calidad del recurso hídrico evaluado por la autoridad ambiental | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                                                                                                                              |
| Estabilidad_suelo      | NN                            | Carácter                      | 30     | estabilidad geológica del suelo                                 | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                                                                                                                              |
| Plab                   | NN                            | Carácter                      | 30     | tipo de planta de tratamiento de agua potable - plap            | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                                                                                                                              |
| Entidad_pap            | NN                            | Carácter                      | 50     | entidad encargada del servicio de acueducto                     | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                                                                                                                              |
| Pbi                    | NN                            | Carácter                      | 30     | tipo de planta de tratamiento de aguas residuales - plar        | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                                                                                                                              |
| Ciudad_cuaral          | NN                            | Carácter                      | 12     | ciudad cuaral a cual pertenece el municipio                     | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Nbi                    | NN                            | Numero                        | 4      | indice de necesidades básicas insatisfechas                     | ECOT Municipal                     |                                                                                                                                                                                              |
| Desempeño_fiscal       | NN                            | Numero                        | 4      | desempeño fiscal de la administración municipal durante el 2005 | Anuario Estadístico Santander 2005 |                                                                                                                                                                                              |
| Fundador               | NN                            | Carácter                      | 70     | Fundador del municipio                                          | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |
| Fundación              | NN                            | Numero                        | 4      | año de fundación del municipio                                  | IGAC                               |                                                                                                                                                                                              |



### 3. BASE DE DATOS - SOTO NORTE

VEREDA

| Id    | Nombre_vereda           | Municipio  | Poblacion_hab | Nombre_escuelas                 | Nombre_colegios | Salud_descripcion | Escenarios_deportivos    | Area_ha |
|-------|-------------------------|------------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------|---------|
| v0101 | La Baja                 | California | 237           | E.R.ral La Baja                 | No Posee        | Ps(La Baja)       | 1C.Multiple              | 910,24  |
| v0102 | Santa Ursula            | California | 15            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 707,37  |
| v0103 | Cerrillos               | California | 62            | E.Rural Cerrillos               | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 434,37  |
| v0104 | Centro                  | California | 267           | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 484,53  |
| v0105 | Angostura               | California | 280           | E.Rural Angosturas              | No Posee        | No Posee          | 2C.Multiples             | 1081,55 |
| v0106 | Pantanos                | California | 46            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 781,02  |
| v0201 | La Playa                | Charta     | 175           | E.Rural Alindero                | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 513,97  |
| v0202 | Perco                   | Charta     | 212           | E.Rural Perico                  | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 464,34  |
| v0203 | Lavadores               | Charta     | 30            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | 1C.MicroFutbol           | 281,77  |
| v0204 | El Puerto               | Charta     | 83            | E.Rural El Puerto               | No Posee        | No Posee          | 1C.MicroFutbol           | 375,77  |
| v0205 | El Roble                | Charta     | 308           | E.Rural El Roble                | No Posee        | Ps(El Roble)      | 1C.Futbol                | 1787,66 |
| v0206 | La Rinconada            | Charta     | 338           | E.Rural La Rinconada - El Tabor | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 684,15  |
| v0207 | La Cana                 | Charta     | 128           | E.Rural Luctaia                 | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 383,67  |
| v0208 | La Cristalina           | Charta     | 70            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 432,52  |
| v0209 | Las Abejas              | Charta     | 56            | E.Rural La Esperanza            | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 196,80  |
| v0210 | Pico Y Palma            | Charta     | 176           | E.Rural Lagunillas              | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 573,79  |
| v0211 | Pantanos                | Charta     | 207           | E.Rural Pantanos                | No Posee        | Ps(Pantanos)      | 1C.Multiple              | 669,39  |
| v0212 | Carbonel                | Charta     | 152           | E.Rural Carbonel                | No Posee        | No Posee          | 1C.MicroFutbol           | 580,54  |
| v0213 | El Centro               | Charta     | 329           | E.Rural Trincheras              | No Posee        | No Posee          | 1C.Futbol                | 2717,12 |
| v0214 | Corregimiento La Aguada | Charta     | 186           | E.Rural La Aguada               | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 1359,73 |
| v0215 | Corregimiento Pirlita   | Charta     | 353           | E.Rural Pirlita                 | No Posee        | Ps(Pirlita)       | 1C.Futbol                | 1185,99 |
| v0216 | Ovejera                 | Charta     | 35            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 271,95  |
| v0301 | Centro                  | Veetas     | 135           | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 1795,94 |
| v0302 | Borrero                 | Veetas     | 360           | E.Rural Borrero                 | No Posee        | No Posee          | 1C.Multiple              | 816,92  |
| v0303 | Ortigon                 | Veetas     | 201           | E.Rural Ortigon                 | No Posee        | No Posee          | 1C.Multiple              | 1391,31 |
| v0304 | Mongora                 | Veetas     | 48            | E.Rural Mongora                 | No Posee        | No Posee          | 1C.Multiple              | 2283,93 |
| v0305 | Criapo                  | Veetas     | 54            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 597,49  |
| v0306 | El Salado               | Veetas     | 404           | E.Rural El Volcan               | No Posee        | No Posee          | 1C.Multiple              | 1048,63 |
| v0307 | Chorrera                | Veetas     | 41            | E.Rural Paramo Rico             | No Posee        | No Posee          | 1C.Multiple              | 1438,20 |
| v0401 | Maveda                  | Matanza    | 240           | E.Rural Mavera                  | No Posee        | No Posee          | C.Futbol                 | 2186,15 |
| v0402 | Paramillo               | Matanza    | 40            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 1935,32 |
| v0403 | Srial                   | Matanza    | 118           | E.Rural Srial                   | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 813,10  |
| v0404 | Libano                  | Matanza    | 177           | E.Rural El Libano               | No Posee        | Ps(Libano)        | No Posee                 | 406,78  |
| v0405 | La Plazueta             | Matanza    | 100           | Plazueta                        | No Posee        | Ps(Santa Cruz)    | No Posee                 | 844,10  |
| v0406 | Santa Ana               | Matanza    | 150           | E.Rural Santa Ana               | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 846,29  |
| v0407 | Sucro                   | Matanza    | 200           | E.Rural Sucro                   | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 1272,48 |
| v0408 | El Filo                 | Matanza    | 216           | E.Rural El Filo                 | No Posee        | No Posee          | C.Multiple               | 1018,91 |
| v0409 | Quebraditas             | Matanza    | 216           | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | C.Multiple               | 450,44  |
| v0410 | Alto Bravo              | Matanza    | 155           | E.Rural Alto Bravo              | No Posee        | No Posee          | C.Futbol                 | 327,10  |
| v0411 | La Loma                 | Matanza    | 83            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | C.Multiple               | 183,26  |
| v0412 | Bremen                  | Matanza    | 1000          | E.Rural Provincias              | No Posee        | Ps(Bremen)        | Pelideportivo - C.Futbol | 648,99  |
| v0413 | Santa Marta             | Matanza    | 162           | E.Rural Santa Martha            | No Posee        | No Posee          | C.Multiple               | 2489,06 |
| v0414 | San Carlos              | Matanza    | 375           | E.Rural San Carlos              | No Posee        | No Posee          | C.Multiple               | 1498,11 |
| v0415 | Avertino                | Matanza    | 169           | E.Rural El Avertino             | No Posee        | No Posee          | C.Futbol - Polideportivo | 311,53  |
| v0416 | La Capilla              | Matanza    | 360           | E.Rural La Capilla              | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 550,29  |
| v0417 | Vega Grande             | Matanza    | 225           | Vega Grande                     | No Posee        | No Posee          | No Posee                 | 724,43  |
| v0418 | Bachiga                 | Matanza    | 130           | Bachiga                         | No Posee        | No Posee          | C.Multiple               | 1311,45 |
| v0419 | Cabrera                 | Matanza    | 77            | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | C.Multiple               | 813,40  |
| v0420 | Guamal                  | Matanza    | 200           | E.Rural El Guamal               | No Posee        | No Posee          | C.Futbol                 | 398,15  |
| v0421 | El Salado               | Matanza    | 154           | No Posee                        | No Posee        | No Posee          | C.Futbol                 | 413,61  |
| v0422 | Bulcatri                | Matanza    | 137           | E.Rural El Guayabito            | No Posee        | No Posee          | C.Futbol                 | 601,95  |
| v0423 | Ovejera                 | Matanza    | 108           | E.Rural La Ovejera              | No Posee        | No Posee          | C.Futbol                 | 444,86  |



VEREDA

| Id    | Nombre_vereda          | Municipio | Poblacion_hab | Nombre_escuelas                             | Nombre_colegios | Salud_descripcion                | Escenarios_deportivos        | Area_ha |
|-------|------------------------|-----------|---------------|---------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------|---------|
| v0424 | Santa Barbara          | Matanza   | 80            | E.Rural Santa Barbara                       | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 686,88  |
| v0425 | Slaga                  | Matanza   | 128           | E.Rural Slaga                               | No Posee        | No Posee                         | C.Multiple                   | 603,06  |
| v0426 | La Cuchilla            | Matanza   | 119           | E.Rural La Cuchilla                         | No Posee        | No Posee                         | Polideportivo                | 199,14  |
| v0427 | San Isidro             | Matanza   | 126           | E.Rural San Isidro                          | No Posee        | No Posee                         | C.Futbol                     | 460,14  |
| v0428 | El Tanque              | Matanza   | 80            | E.Rural El Tanque                           | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 363,92  |
| v0429 | El Palmar              | Matanza   | 150           | E.Rural El Palmar                           | No Posee        | No Posee                         | C.Multiple                   | 117,83  |
| v0430 | Venadillo              | Matanza   | 136           | E.Rural San Marcos                          | No Posee        | No Posee                         | C.Multiple                   | 390,45  |
| v0431 | San Francisco          | Matanza   | 300           | E.Rural San Francisco                       | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 778,29  |
| v0432 | Magueyes               | Matanza   | 204           | E.Rural Magueyes                            | No Posee        | No Posee                         | C.Futbol                     | 170,02  |
| v0433 | Matajira               | Matanza   | 47            | E.Rural Matajira                            | No Posee        | Ps(Matajira)                     | No Posee                     | 85,00   |
| v0434 | Jaboncillo             | Matanza   | 50            | E.Rural Jaboncillo                          | No Posee        | No Posee                         | Polideportivo                | 249,73  |
| v0501 | Agua Blanca            | Surata    | 46            | E.Rural Sabaneta                            | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 528,26  |
| v0502 | Bachiga                | Surata    | 161           | No Posee                                    | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1232,41 |
| v0503 | Bucare                 | Surata    | 163           | E.Rural Bucare                              | No Posee        | No Posee                         | Polideportivo                | 878,19  |
| v0504 | Capacho                | Surata    | 103           | E.Rural Capacho                             | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 821,69  |
| v0505 | Cartagena              | Surata    | 139           | E.Rural Cartagena                           | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1238,73 |
| v0506 | Cartagua               | Surata    | 246           | E.Rural Cartagua                            | No Posee        | No Posee                         | 1.C.Futbol - 1.Polideportivo | 787,92  |
| v0507 | Crucecitas             | Surata    | 111           | E.Rural Crucecitas                          | No Posee        | No Posee                         | 1.Polideportivo              | 1082,60 |
| v0508 | El Mineral             | Surata    | 164           | E.Rural El Mineral                          | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 2106,01 |
| v0509 | El Palchal             | Surata    | 265           | E.Rural El Palchal                          | No Posee        | No Posee                         | 1.Policeportivo              | 2757,43 |
| v0510 | El Ponvenir            | Surata    | 161           | E.Rural El Ponvenir                         | No Posee        | No Posee                         | 1.C.Futbol - 1.Policeportivo | 707,20  |
| v0511 | El Silencio            | Surata    | 196           | E.Rural El Silencio                         | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1590,07 |
| v0512 | Gramolico              | Surata    | 243           | E.Rural Gramolico Centro - E.Rural Urumales | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 2314,69 |
| v0513 | La Violeta             | Surata    | 134           | E.Rural La Violeta                          | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 3077,72 |
| v0514 | Las Abejas             | Surata    | 140           | E.Rural Las Abejas                          | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1559,41 |
| v0515 | Marcela                | Surata    | 142           | E.Rural Marcela                             | No Posee        | No Posee                         | 1.Polideportivo              | 2865,00 |
| v0516 | Mesallana              | Surata    | 206           | E.Rural Mesallana                           | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 812,07  |
| v0517 | Nueva Vereda           | Surata    | 153           | E.Rural Nueva Vereda                        | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 359,64  |
| v0518 | Panaga                 | Surata    | 141           | E.Rural Panaga                              | No Posee        | No Posee                         | 1.Polideportivo              | 135,89  |
| v0519 | Paramo De Monsalve     | Surata    | 35            | No Posee                                    | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 3013,61 |
| v0520 | San Francisco          | Surata    | 93            | E.Rural San Francisco                       | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 966,01  |
| v0521 | San Isidro             | Surata    | 102           | E.Rural San Isidro                          | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1041,49 |
| v0522 | San Jose De Pantanitos | Surata    | 54            | E.Rural San Jose De Pantanitos              | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 856,90  |
| v0523 | Santa Rosa             | Surata    | 180           | E.Rural Santa Rosa                          | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1272,74 |
| v0524 | Tabianca               | Surata    | 69            | E.Rural Tabianca                            | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1367,61 |
| v0525 | Corregimiento El Mohan | Surata    | 177           | E.Rural El Mohan                            | No Posee        | Ps(Mohan)                        | 1.C.Futbol                   | 2575,08 |
| v0601 | Bablonia               | Tona      | 185           | No Posee                                    | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 325,05  |
| v0602 | Armania                | Tona      | 210           | E.Rural Armania                             | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 653,29  |
| v0603 | Vegas                  | Tona      | 345           | E.Rural Vegas Del Chiscapa                  | No Posee        | Ps (Vegas), Ps(Puerta Del Llano) | No Posee                     | 1183,03 |
| v0604 | El Quemado             | Tona      | 171           | E.Rural Vegas Del Quemado                   | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 2422,38 |
| v0605 | El Palmar              | Tona      | 376           | E.Rural Palmas                              | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1224,77 |
| v0606 | Tembledal              | Tona      | 260           | E.Rural El Gramal                           | No Posee        | Ps(El Gramal)                    | No Posee                     | 1774,53 |
| v0607 | Pitones                | Tona      | 239           | E.Rural Agua Clara                          | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 978,28  |
| v0608 | Pirgua                 | Tona      | 310           | E.Rural El Pirgua - Mayoria - Colondrinas   | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 2652,18 |
| v0609 | Alizal                 | Tona      | 277           | E.Rural El Alizal                           | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 1546,17 |
| v0610 | Guarumales             | Tona      | 259           | E.Rural Guarumales                          | No Posee        | No Posee                         | 1.C.Multiple                 | 2716,64 |
| v0611 | Caragua Alto           | Tona      | 590           | E.Rural Arbol Solo - Caragua Alto           | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 986,12  |
| v0612 | Ucata                  | Tona      | 200           | E.Rural Arenales - Cadillal - Ucata         | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 5307,39 |
| v0613 | Cuastaboba             | Tona      | 174           | E.Rural Cuesta Boba                         | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 2628,83 |
| v0614 | El Saladito            | Tona      | 187           | E.Rural El Saladito - Jordan                | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 5169,80 |
| v0615 | Parra Juan Rodriguez   | Tona      | 368           | E.Rural Llano De Adentro - El Topon         | No Posee        | No Posee                         | No Posee                     | 3674,39 |



| VEREDA |       | Pobla. % municipal                                                                        | Cultivos, ha      | Otros cultivos, ha    | Mineria, anual, ton | Aves, cant. |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------------|
| v0101  | 16,49 | Ceba 0,2 Frutales 0,1 Maiz 1,5 Mora 0,1 Papa 0,25 Trigo 2,0                               | Fajica 1,0        | oro, plata, manganeso | 294                 |             |
| v0102  | 1,04  | Maiz 2,25 Mora 0,25                                                                       |                   |                       | 263                 |             |
| v0103  | 4,31  | Arve 2,25 Frijol 3,5 Frutales 0,1 Maiz 13,5 Mora 0,5 Papa 0,25 Trigo 2,2                  | Cana 1,3          |                       | 407                 |             |
| v0104  | 18,5  | Arve 1,0 Frutales 0,2 Maiz 3,0 Mora 0,05 Trigo 0,3                                        | Cana 0,1          | oro plata, manganeso  | 345                 |             |
| v0105  | 20,18 | Ceba 0,5 Frutales 0,5 Maiz 0,25 Mora 0,1 Papa 0,25                                        |                   |                       | 153                 |             |
| v0106  | 3,20  | Arve 0,25 Ceba 0,3 Frijol 0,5 Frutales 0,1 Maiz 5,5 Mora 1,0 Papa 0,75 Trigo 3,0          | Cana 0,1          |                       | 338                 |             |
| v0201  | 4,89  | Frijol 3,0 Yuca 15,0                                                                      | Apio 1,0 Cafe 2,1 |                       | 778                 |             |
| v0202  | 5,92  | Arve 2,4 Maiz 3,0 Yuca 11,0                                                               | Apio 2,0 Cafe 2,0 |                       | 600                 |             |
| v0203  | 0,63  | Frijol 1,7 Papa 1,3                                                                       | Apio 1,1          |                       | 320                 |             |
| v0204  | 2,32  | Arve 2,3 Maiz 0,2 Mora 18,54 Yuca 9,0                                                     | Apio 0,9 Cafe 2,0 |                       | 1854                |             |
| v0205  | 8,61  | Arve 3,0 Maiz 0,9 Mora 27,81                                                              | Cafe 5,0          |                       | 1256                |             |
| v0206  | 9,45  | Frijol 2,2 Mora 46,35 Papa 2,0 Yuca 12,4                                                  | Apio 1,7 Cafe 2,0 | caliza 60 ton/ano     | 1489                |             |
| v0207  | 3,57  | Arve 1,0 Maiz 2,0                                                                         | Apio 0,8 Cafe 2,0 |                       | 345                 |             |
| v0208  | 1,95  | Frijol 2,0 Papa 1,5                                                                       |                   |                       | 287                 |             |
| v0209  | 1,56  | Arve 1,5 Maiz 2,2 Yuca 10,9                                                               | Apio 2,0          |                       | 456                 |             |
| v0210  | 4,92  | Frijol 1,3                                                                                |                   |                       | 238                 |             |
| v0211  | 5,78  | Arve 2,0 Maiz 2,8 Yuca 7,0                                                                | Apio 2,2 Cafe 2,0 |                       | 460                 |             |
| v0212  | 4,25  | Frijol 1,6 Papa 1,1                                                                       |                   |                       | 588                 |             |
| v0213  | 9,20  | Arve 1,5 Maiz 3,0 Yuca 3,0                                                                | Apio 2,4 Cafe 2,0 | caliza 60 ton/ano     | 4587                |             |
| v0214  | 5,20  | Frijol 2,0 Papa 0,8                                                                       |                   |                       | 1739                |             |
| v0215  | 9,87  | Arve 3,0 Mora 18,54 Papa 1,1 Yuca 2,0                                                     | Cafe 6,0          |                       | 1632                |             |
| v0216  | 0,97  | Frijol 1,9 Papa 0,8                                                                       |                   |                       | 460                 |             |
| v0301  | 5,39  | Cebolla 2,96 Papa 4,25                                                                    |                   | marmol                | 78                  |             |
| v0302  | 14,38 | Arve 0,37 Cebolla 0,25 Frutales 0,25 Habas 0,5 Maiz 1,85 Papa 1,72 Trigo 0,25             |                   | marmol y caliza       | 170                 |             |
| v0303  | 8,03  | Cebolla 7,01 Papa 15,71 Trigo 1,0                                                         |                   | marmol                | 69                  |             |
| v0304  | 1,91  | Arve 1,25 Ceba 0,03 Frutales 0,01 Horta 0,25 Maiz 2,14 Papa 3,48 Trigo 1,0                |                   | caliza                | 74                  |             |
| v0305  | 2,23  | Arve 1,25 Cebolla 0,01 Frijol 3,01 Frutales 1,27 Horta 0,01 Maiz 5,0 Papa 3,48 Trigo 4,25 |                   | marmol y caliza       | 95                  |             |
| v0306  | 16,14 | Cebolla 1,05 Frutales 0,01 Habas 0,77 Horta 0,35 Papa 6,85 Trigo 1,0                      |                   | marmol y caliza       | 232                 |             |
| v0307  | 1,63  | Arve 2,95 Cebolla 0,86 Frutales 1,0 Habas 1,55 Horta 0,6 Maiz 5,65 Papa 7,04 Trigo 1,85   |                   | caliza                | 805                 |             |
| v0401  | 3,20  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 355                 |             |
| v0402  | 0,53  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 350                 |             |
| v0403  | 1,57  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 312                 |             |
| v0404  | 2,36  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 340                 |             |
| v0405  | 1,33  | Frutales 1,0                                                                              | Platano 35,0      |                       | 310                 |             |
| v0406  | 2,00  | Frutales 1,0                                                                              | Platano 42,0      |                       | 321                 |             |
| v0407  | 2,66  | Frutales 1,0                                                                              | Platano 28,0      |                       | 240                 |             |
| v0408  | 2,88  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 120                 |             |
| v0409  | 2,88  | Frutales 1,0                                                                              | Platano 30,0      |                       | 400                 |             |
| v0410  | 2,06  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 135                 |             |
| v0411  | 1,10  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 321                 |             |
| v0412  | 1,33  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 230                 |             |
| v0413  | 2,16  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 270                 |             |
| v0414  | 5,00  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 200                 |             |
| v0415  | 2,25  | Frutales 1,0                                                                              | Platano 12,0      |                       | 190                 |             |
| v0416  | 4,80  | Frutales 1,0                                                                              | Platano 16,0      |                       | 140                 |             |
| v0417  | 3,00  | Maiz 37,0 Yuca 26,0                                                                       | Platano 25,0      |                       | 300                 |             |
| v0418  | 1,73  | Frijol 10,0 Maiz 40,0                                                                     | Platano 20,0      |                       | 120                 |             |
| v0419  | 1,02  | Frutales 1,0                                                                              |                   |                       | 246                 |             |
| v0420  | 2,66  | Frijol 13,0                                                                               |                   |                       | 135                 |             |
| v0421  | 2,05  | Frijol 15                                                                                 |                   |                       | 140                 |             |
| v0422  | 1,82  | Maiz 45,0                                                                                 |                   |                       | 145                 |             |
| v0423  | 1,14  | Frijol 9,0 Maiz 33,0                                                                      |                   |                       | 150                 |             |

| VEREDA |                                                          |              |                                  |                                |            |
|--------|----------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------|------------|
| Id     | Pobla_ %_ municipal                                      | Cultivos_ ha | Otros_ cultivos_ ha              | Mineria_ anual_ ton            | Aves_ cant |
| v0424  | 1,06 Maiz 54,0 Mora 73,0 Papa 5,0 Tomate 125,0           |              |                                  |                                | 155        |
| v0425  | 1,70 Maiz 23,0 Mora 37,0                                 |              |                                  |                                | 160        |
| v0426  | 1,58 Yuca 23,0                                           |              | Apio 50,0                        |                                | 165        |
| v0427  | 1,70 Yuca 20,0                                           |              | Apio 62,0                        |                                | 170        |
| v0428  | 1,06 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 175        |
| v0429  | 2,00 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 180        |
| v0430  | 1,81 Frijol 12,0 Maiz 39,0                               |              | Platano 32,0 Cafe 130,0          |                                | 185        |
| v0431  | 4,00 Frutales 1,0                                        |              | Platano 25,0 Cafe 120            |                                | 190        |
| v0432  | 2,72 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 195        |
| v0433  | 0,62 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 200        |
| v0434  | 0,66 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 205        |
| v0501  | 0,92 Frijol 45,0 Maiz 70,0 Tomate 1,56                   |              |                                  |                                | 200        |
| v0502  | 3,23 Frijol 54,0 Maiz 63,0 Tomate 1,2                    |              |                                  |                                | 125        |
| v0503  | 3,27 Mora 65,0 Tomate 1,83                               |              |                                  |                                | 135        |
| v0504  | 2,07 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 180        |
| v0505  | 2,79 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 280        |
| v0506  | 4,94 Arve 22,0 Frijol 40,0 Maiz 55,0 Mora 78,0           |              |                                  |                                | 120        |
| v0507  | 2,23 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 100        |
| v0508  | 3,29 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 220        |
| v0509  | 5,33 Arve 32,0 Frijol 33,0 Maiz 77,0 Mora 53,0 Papa 33,0 |              | Curuba 120,0                     |                                | 140        |
| v0510  | 3,23 Mora 82,0                                           |              |                                  |                                | 135        |
| v0511  | 3,94 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 125        |
| v0512  | 4,88 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 140        |
| v0513  | 2,21 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 150        |
| v0514  | 2,69 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 124        |
| v0515  | 2,85 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 180        |
| v0516  | 4,14 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 240        |
| v0517  | 3,07 Frijol 60,0 Maiz 52,0                               |              |                                  |                                | 110        |
| v0518  | 2,83 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 230        |
| v0519  | 0,70 Mora 76,0 Papa 21,0                                 |              | Curuba 290,0                     |                                | 230        |
| v0520  | 1,89 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 218        |
| v0521  | 2,05 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 230        |
| v0522  | 1,28 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 120        |
| v0523  | 3,63 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 210        |
| v0524  | 1,38 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 120        |
| v0525  | 3,56 Frutales 1,0                                        |              |                                  |                                | 100        |
| v0601  | 3,70 Frijol 20,0 Mora 91,0                               |              | Apio 10,0 Platano 21,0 Cafe 41,0 | oro                            | 2665       |
| v0602  | 4,20 Frijol 20,0                                         |              | Apio 10,0 Platano 23,0 Cafe 44,0 |                                | 4563       |
| v0603  | 6,90 Frijol 35,0                                         |              | Apio 10,0 Platano 21,0 Cafe 41,0 | oro y plata                    | 5803       |
| v0604  | 3,42 Maiz 20,0                                           |              | Apio 10,0 Platano 21,0 Cafe 41,0 | plata                          | 5380       |
| v0605  | 7,52 Horta 10,0                                          |              | Apio 10,0                        |                                | 3350       |
| v0606  | 5,20 Cebolla 62,0 Papa 30,0                              |              | Apio 10,0                        | plata                          | 2045       |
| v0607  | 4,78 Frutales 30,0 Horta 24,0 Papa 30,0                  |              | Apio 10,0                        | oro, plata y metales preciosos | 4632       |
| v0608  | 6,20 Frutales 40,0 Horta 8,0 Papa 30,0                   |              |                                  | oro y plata                    | 2344       |
| v0609  | 5,54 Cebolla 105,0 Frutales 30,0 Papa 1,0                |              | Apio 10,0 Platano 21,0 Cafe 41,0 | oro y plata                    | 3242       |
| v0610  | 5,18 Frijol 35,0                                         |              | Apio 10,0 Platano 21,0 Cafe 41,0 | oro y plata                    | 4564       |
| v0611  | 5,80 Frijol 20,0 Horta 18,0 Mora 146,0                   |              | Apio 10,0 Platano 21,0 Cafe 41,0 | oro y plata                    | 6575       |
| v0612  | 4,00 Cebolla 73,0 Horta 25,0 Papa 30,0                   |              |                                  | oro y plata                    | 2656       |
| v0613  | 3,48 Cebolla 70,0 Horta 15,0 Papa 30,0                   |              |                                  | oro, plata y metales preciosos | 2676       |
| v0614  | 3,74 Maiz 20,0                                           |              |                                  |                                | 1567       |
| v0615  | 7,36 Maiz 30,0                                           |              |                                  |                                |            |



VEREDA

| Id    | Bovinos_cant | Equinos_cant | Porcinos_cant | Peces_kg | Otras_especies                       | Leche_litros_ano | Estudiantes_cant | Construcciones_cant |
|-------|--------------|--------------|---------------|----------|--------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| v0101 | 95           | 0            | 2             | 0        | 0 20 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos | 23456            | 35               | 68                  |
| v0102 | 310          | 0            | 0             | 0        | 0 50 ovinos, 20 caprinos, 13 conejos | 34789            | 0                | 6                   |
| v0103 | 175          | 0            | 0             | 0        | 0 10 ovinos, 5 caprinos, 11 conejos  | 23651            | 9                | 25                  |
| v0104 | 105          | 0            | 18            | 250      | 21 conejos                           | 109800           | 0                | 32                  |
| v0105 | 90           | 0            | 0             | 1750     | 150 ovinos, 80 caprinos, 21 conejos  | 116100           | 55               | 81                  |
| v0106 | 155          | 0            | 0             | 0        | 0 20 ovinos, 10 caprinos, 14 conejos | 122400           | 0                | 33                  |
| v0201 | 146          | 20           | 0             | 0        | 0 18 ovinos, 10 caprinos, 14 conejos | 128700           | 7                | 32                  |
| v0202 | 169          | 13           | 0             | 0        |                                      | 135000           | 16               | 32                  |
| v0203 | 258          | 10           | 0             | 0        |                                      | 120000           | 0                | 34                  |
| v0204 | 189          | 27           | 49            | 0        |                                      | 120300           | 12               | 26                  |
| v0205 | 111          | 16           | 0             | 0        | 0 8 ovinos, 14 caprinos, 20 conejos  | 120600           | 32               | 65                  |
| v0206 | 145          | 19           | 0             | 3250     | 12 caprinos, 18 conejos              | 120900           | 56               | 28                  |
| v0207 | 137          | 22           | 0             | 0        |                                      | 121200           | 24               | 28                  |
| v0208 | 194          | 17           | 0             | 0        |                                      | 121500           | 0                | 14                  |
| v0209 | 155          | 11           | 0             | 0        |                                      | 121800           | 10               | 12                  |
| v0210 | 119          | 13           | 0             | 0        |                                      | 122100           | 11               | 34                  |
| v0211 | 135          | 21           | 0             | 3250     |                                      | 122400           | 34               | 42                  |
| v0212 | 152          | 20           | 0             | 0        |                                      | 122700           | 19               | 27                  |
| v0213 | 586          | 25           | 0             | 0        |                                      | 123000           | 7                | 54                  |
| v0214 | 289          | 28           | 0             | 0        |                                      | 123300           | 20               | 67                  |
| v0215 | 355          | 21           | 0             | 0        |                                      | 123600           | 24               | 77                  |
| v0216 | 88           | 12           | 0             | 0        |                                      | 123900           | 0                | 7                   |
| v0301 | 109          | 4            | 10            | 0        | 0 30 conejos                         | 124200           | 22               | 62                  |
| v0302 | 238          | 7            | 20            | 0        | 0 40 conejos                         | 124500           | 23               | 71                  |
| v0303 | 252          | 9            | 35            | 0        | 0 75 conejos                         | 124800           | 36               | 80                  |
| v0304 | 130          | 13           | 21            | 0        | 0 32 conejos                         | 125100           | 21               | 79                  |
| v0305 | 58           | 6            | 19            | 0        | 0 22 conejos                         | 125400           | 35               | 54                  |
| v0306 | 135          | 23           | 28            | 0        | 0 50 conejos                         | 125700           | 15               | 87                  |
| v0307 | 1000         | 71           | 157           | 0        | 0 122 conejos                        | 126000           | 28               | 48                  |
| v0401 | 145          | 40           | 47            | 0        | 0 8 ovinos, 10 caprinos, 20 conejos  | 126300           | 26               | 17                  |
| v0402 | 155          | 34           | 37            | 0        |                                      | 126600           | 0                | 10                  |
| v0403 | 165          | 56           | 45            | 0        |                                      | 126900           | 29               | 16                  |
| v0404 | 175          | 23           | 26            | 0        | 0 31 ovinos, 14 caprinos, 20 conejos | 127200           | 29               | 43                  |
| v0405 | 185          | 42           | 18            | 0        | 0 12 ovinos, 22 caprinos, 20 conejos | 127500           | 112              | 18                  |
| v0406 | 195          | 13           | 26            | 0        | 0 120 conejos                        | 127800           | 32               | 36                  |
| v0407 | 205          | 33           | 19            | 0        |                                      | 128100           | 23               | 16                  |
| v0408 | 215          | 67           | 29            | 0        | 0 14 caprinos, 20 conejos            | 128400           | 28               | 39                  |
| v0409 | 225          | 24           | 10            | 0        |                                      | 128700           | 0                | 53                  |
| v0410 | 235          | 16           | 18            | 0        | 0 17 ovinos, 14 caprinos, 20 conejos | 129000           | 73               | 31                  |
| v0411 | 245          | 2            | 18            | 0        |                                      | 129300           | 0                | 22                  |
| v0412 | 255          | 37           | 29            | 0        | 0 19 ovinos, 14 caprinos, 20 conejos | 129600           | 40               | 162                 |
| v0413 | 265          | 11           | 39            | 0        | 0 20 ovinos, 21 caprinos, 20 conejos | 129900           | 33               | 36                  |
| v0414 | 110          | 22           | 29            | 0        | 0 11 conejos                         | 130200           | 65               | 76                  |
| v0415 | 98           | 8            | 23            | 0        | 0 22 ovinos, 120 conejos             | 130500           | 36               | 38                  |
| v0416 | 66           | 9            | 0             | 0        | 0 23 ovinos, 14 caprinos, 20 conejos | 130800           | 70               | 75                  |
| v0417 | 45           | 23           | 38            | 0        |                                      | 131100           | 57               | 48                  |
| v0418 | 77           | 12           | 15            | 0        | 0 33 ovinos, 1 caprino               | 131400           | 23               | 28                  |
| v0419 | 89           | 3            | 22            | 0        | 0 26 conejos                         | 131700           | 0                | 0                   |
| v0420 | 34           | 22           | 11            | 0        | 0 27 ovinos, 14 caprinos, 20 conejos | 132000           | 16               | 29                  |
| v0421 | 25           | 4            | 33            | 0        |                                      | 132300           | 0                | 38                  |
| v0422 | 33           | 23           | 0             | 0        |                                      | 132600           | 25               | 35                  |
| v0423 | 90           | 17           | 24            | 0        | 0 30 ovinos, 18 caprinos, 20 conejos | 132900           | 29               | 16                  |

VEREDA

| Id    | Bovinos_cant | Equinos_cant | Porcinos_cant | Peces_kg | Otras_especies                        | Leche_litros_ano | Estudiantes_cant | Construcciones_cant |
|-------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| v0424 | 124          | 3            | 14            | 0        | 0 31 conejos                          | 133200           | 32               | 40                  |
| v0425 | 211          | 19           | 23            | 0        | 0 32 ovinos, 14 caprinos, 20 conejos  | 133500           | 22               | 25                  |
| v0426 | 98           | 9            | 9             | 0        | 0 33 caprinos, 20 conejos             | 133800           | 18               | 12                  |
| v0427 | 108          | 18           | 10            | 0        | 0 34 ovinos, 4 caprinos, 20 conejos   | 134100           | 23               | 19                  |
| v0428 | 135          | 27           | 16            | 0        | 0 20 conejos                          | 134700           | 10               | 12                  |
| v0429 | 129          | 33           | 18            | 0        |                                       | 134700           | 15               | 28                  |
| v0430 | 111          | 32           | 28            | 0        |                                       | 135000           | 26               | 30                  |
| v0431 | 120          | 11           | 22            | 0        |                                       | 135300           | 23               | 40                  |
| v0432 | 133          | 10           | 33            | 0        | 0 19 ovinos, 14 caprinos,             | 135600           | 22               | 32                  |
| v0433 | 100          | 9            | 16            | 0        | 0 20 ovinos, 120 conejos              | 135900           | 15               | 16                  |
| v0434 | 78           | 2            | 12            | 0        |                                       | 136200           | 18               | 12                  |
| v0501 | 30           | 30           | 20            | 0        | 0 20 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 180000           | 10               | 12                  |
| v0502 | 120          | 23           | 18            | 0        | 0 12 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 180000           | 0                | 37                  |
| v0503 | 45           | 45           | 25            | 0        | 0 22 ovinos, 20 caprinos, 11 conejos  | 144000           | 16               | 40                  |
| v0504 | 67           | 22           | 33            | 0        | 0 70 conejos                          | 0                | 10               | 25                  |
| v0505 | 123          | 3            | 12            | 0        | 0 15 caprinos, 11 conejos             | 0                | 13               | 21                  |
| v0506 | 43           | 11           | 16            | 0        | 0 25 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 90000            | 15               | 49                  |
| v0507 | 210          | 6            | 13            | 0        | 0 26 caprinos, 11 conejos             | 0                | 15               | 24                  |
| v0508 | 23           | 15           | 11            | 0        | 0 27 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 0                | 13               | 29                  |
| v0509 | 89           | 8            | 20            | 0        | 0 30 conejos                          | 90000            | 17               | 65                  |
| v0510 | 68           | 25           | 18            | 0        | 0 22 conejos                          | 90000            | 10               | 28                  |
| v0511 | 59           | 17           | 13            | 0        | 0 30 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 0                | 18               | 40                  |
| v0512 | 96           | 19           | 17            | 0        | 0 31 conejos                          | 0                | 21               | 56                  |
| v0513 | 47           | 14           | 12            | 0        | 0 32 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 0                | 7                | 27                  |
| v0514 | 59           | 1            | 10            | 0        | 0 33 caprinos                         | 0                | 20               | 29                  |
| v0515 | 110          | 12           | 9             | 0        | 0 20 conejos                          | 0                | 14               | 29                  |
| v0516 | 32           | 2            | 15            | 0        | 0 15 caprinos, 11 conejos             | 0                | 20               | 47                  |
| v0517 | 99           | 17           | 10            | 0        | 0 36 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 144000           | 11               | 35                  |
| v0518 | 97           | 18           | 22            | 0        | 0 33 conejos                          | 0                | 15               | 28                  |
| v0519 | 45           | 21           | 7             | 0        | 0 15 caprinos, 11 conejos             | 36000            | 0                | 8                   |
| v0520 | 65           | 15           | 13            | 0        | 0 39 ovinos, 11 conejos               | 0                | 11               | 26                  |
| v0521 | 87           | 14           | 22            | 0        | 0 12 caprinos                         | 0                | 21               | 24                  |
| v0522 | 102          | 11           | 9             | 0        | 0 4 ovinos, 15 caprinos               | 0                | 20               | 13                  |
| v0523 | 120          | 19           | 13            | 0        | 0 10 ovinos                           | 0                | 18               | 41                  |
| v0524 | 98           | 17           | 15            | 0        | 0 12 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 0                | 10               | 15                  |
| v0525 | 106          | 6            | 21            | 0        | 0 12 ovinos, 15 caprinos, 11 conejos  | 0                | 18               | 44                  |
| v0601 | 0            | 12           | 0             | 0        | 0 119 ovinos, 12 conejos              | 900              | 0                | 31                  |
| v0602 | 0            | 34           | 0             | 0        | 0 122 ovinos, 3 caprinos, 12 conejos  | 1200             | 20               | 46                  |
| v0603 | 0            | 23           | 0             | 0        | 0 100 ovinos, 12 conejos              | 2000             | 22               | 113                 |
| v0604 | 0            | 15           | 0             | 0        | 0 99 ovinos, 12 caprinos, 12 conejos  | 1200             | 1                | 72                  |
| v0605 | 0            | 17           | 0             | 0        | 0 110 ovinos, 3 caprinos, 12 conejos  | 1400             | 11               | 53                  |
| v0606 | 0            | 13           | 0             | 0        | 0 130 ovinos, 9 caprinos, 12 conejos  | 2000             | 10               | 94                  |
| v0607 | 0            | 17           | 0             | 0        | 0 108 ovinos, 23 conejos              | 1560             | 12               | 55                  |
| v0608 | 0            | 34           | 0             | 0        | 0 118 ovinos, 3 caprinos, 12 conejos  | 1700             | 8                | 129                 |
| v0609 | 0            | 22           | 0             | 0        | 0 113 ovinos, 12 caprinos             | 870              | 10               | 88                  |
| v0610 | 0            | 15           | 0             | 0        | 0 112 ovinos, 7 caprinos, 12 conejos  | 2000             | 18               | 54                  |
| v0611 | 0            | 23           | 0             | 0        | 0 133 ovinos, 23 conejos              | 1790             | 16               | 91                  |
| v0612 | 0            | 12           | 0             | 0        | 0 111 ovinos, 22 caprinos, 33 conejos | 2100             | 73               | 125                 |
| v0613 | 0            | 11           | 0             | 0        | 0 121 ovinos, 3 caprinos, 12 conejos  | 1780             | 18               | 61                  |
| v0614 | 0            | 9            | 0             | 0        | 0 117 ovinos, 9 caprinos, 12 conejos  | 1900             | 69               | 94                  |
| v0615 | 0            | 12           | 0             | 0        | 0 115 ovinos, 7 caprinos, 6 conejos   | 1200             | 76               | 83                  |



CASCOS URBANOS

| Id    | Casco urbano             | Municipio  | Poblacion_hab | Nombre_escuelas                 | Nombre_colegios                                       |
|-------|--------------------------|------------|---------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|
| c0101 | Cabecera Municipal       | California | 520           | Escuela urbana el divino niño   | Colegio Integrado San Antonio                         |
| c0201 | Cabecera Municipal       | Charta     | 638           | Concentracion Garcia Cadena     | Instituto Tecnico Agricola                            |
| c0202 | Corregimiento Piritá     | Charta     | 353           | Escuela Rural Piritá            | No Posee                                              |
| c0301 | Cabecera Municipal       | Vetas      | 621           | Escuela Urbana Vetas            | Instituto San Juan Nepomuceno                         |
| c0401 | Cabecera Municipal       | Matanza    | 1173          | Concentracion Gabriela Mistral  | Nuestra Señora de las Mercedes                        |
| c0402 | Corregimiento Santa Cruz | Matanza    | 246           | No posee                        | Colegio Tecnico Agropecuario Nuestra Señora de la Paz |
| c0403 | La Capilla               | Matanza    | 105           | Escuela Urbana la Capilla       | No posee                                              |
| c0501 | Corregimiento Cachirí    | Surata     | 303           | No posee                        | Instituto San Isidro de Cachirí                       |
| c0502 | Corregimiento Turbay     | Surata     | 301           | No posee                        | Colegio Francisco San Juan                            |
| c0503 | Cabecera Municipal       | Surata     | 762           | Escuela Urbana Camacho Carreno  | Colegio Integrado Camacho Carreno                     |
| c0601 | Cabecera Municipal       | Tona       | 200           | Escuela Urbana Francisco Romero | Colegio Integrado Rafael Uribe Uribe                  |
| c0602 | Corregimiento Berlin     | Tona       | 518           | Concentracion Urbana Berlin     | Colegio Luz de la Esperanza                           |
| c0603 | Corregimiento La Corcova | Tona       | 84            | Escuela Rural La Corcova        | No Posee                                              |

| Id    | Salud_Descripcion                                                                           | Area_ha | Pobla._%_municipal | Hombres | Mujeres |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|---------|---------|
| c0101 | Centro de Salud (1 medico, 1 odontologo, 1 auxiliar de enfermeria)                          | 8,38    | 36,19              | 247     | 273     |
| c0201 | Centro de Salud Ucata (1 medico, 1 odontologo, 1 enfermero)                                 | 20,62   | 17,84              | 301     | 337     |
| c0202 | Puesto de Salud Piritá (1 auxiliar de enfermeria)                                           | 1,43    | 9,87               | 189     | 164     |
| c0301 | Centro de Salud Vetas (1 medico, 1 odontologo, 1 enfermero)                                 | 14,94   | 24,82              | 375     | 246     |
| c0401 | Hospital San Rafael (16 camas, 2 medicos, 2 enfermeros jefes, 1 odontologo, 1 bacteriologo) | 23,96   | 15,64              | 756     | 417     |
| c0402 | Puesto de Salud Santa Cruz (1 auxiliar de enfermeria)                                       | 2,59    | 3,28               | 143     | 103     |
| c0403 | No Posee                                                                                    | 0,68    | 1,4                | 58      | 47      |
| c0501 | Puesto de Salud Cachirí (1 auxiliar de enfermeria, 2 promotoras de salud)                   | 4,20    | 6,09               | 176     | 127     |
| c0502 | Puesto de Salud Turbay (1 auxiliar de enfermeria, 2 promotoras de salud)                    | 3,25    | 6,05               | 163     | 138     |
| c0503 | IPS San Sebastian (3 medicos, 1 odontologo, 1 bacteriologo, 4 auxiliares de enfermeria)     | 18,03   | 15,33              | 397     | 365     |
| c0601 | Centro de Salud Tona (1 medico, 1 odontologo, 1 enfermero)                                  | 10,11   | 4                  | 113     | 87      |
| c0602 | Puesto de Salud (1 medico, 1 odontologo, 1 enfermero)                                       | 37,44   | 10,36              | 283     | 235     |
| c0603 | Centro de salud (1 medico, 1 enfermero y brigada cada mes)                                  | 2,12    | 1,68               | 44      | 40      |

| Id    | Construcciones_cant | Estudiantes_cant | Hoteles_cant | Capacidad_hotelera_pers |
|-------|---------------------|------------------|--------------|-------------------------|
| c0101 | 116                 | 204              | 0            | 0                       |
| c0201 | 229                 | 286              | 0            | 0                       |
| c0202 | 121                 | 24               | 0            | 0                       |
| c0301 | 167                 | 474              | 0            | 0                       |
| c0401 | 410                 | 604              | 1            | 15                      |
| c0402 | 109                 | 183              | 0            | 0                       |
| c0403 | 78                  | 38               | 0            | 0                       |
| c0501 | 111                 | 96               | 0            | 0                       |
| c0502 | 122                 | 84               | 0            | 0                       |
| c0503 | 451                 | 267              | 1            | 15                      |
| c0601 | 120                 | 180              | 0            | 0                       |
| c0602 | 352                 | 240              | 0            | 0                       |
| c0603 | 69                  | 35               | 0            | 0                       |



MUNICIPIOS

| Id  | Municipio  | Poblacion_hab | Nombre_alcalde              | Indice_desarrollo | Festividades                                                                      |
|-----|------------|---------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| m01 | California | 1437          | Eliana Guerrero             | 36,89             | Ferias y Fiestas de San Antonio de Padua (Junio)                                  |
| m02 | Charta     | 3576          | Raul Solano Tolosa          | 25,24             | Ferias y Fiestas del Perpetuo Socorro (Agosto)                                    |
| m04 | Maanza     | 7498          | Hubert Leal                 | 33,08             | Ferias de Nuestra Señora de las Mercedes y Festival de Musica Guasca (Septiembre) |
| m05 | Surata     | 4970          | Jose Joaquin Rodriguez      | 28,00             | Ferias y Fiestas de San Sebastian (Enero)                                         |
| m06 | Tona       | 5081          | Estanislao Vilamizar Garces | 29,85             | Ferias y Fiestas de Tona (Julio)                                                  |
| m03 | Velas      | 2502          | Willian Orlando Jacome      | 44,67             | Ferias del Minero y Fiestas del oro (Enero)                                       |

| Id  | Actividad_economica                        | Fotografia                                       |             |                      |          |
|-----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|----------------------|----------|
|     |                                            | Area_ha                                          | Area_urbana | Area_rural_de_bucara |          |
| m01 | Mineria y Agricultura                      | C:\Sig soto norte\Fotos Municipio\California.bmp | 4439,09     | 8,68                 | 4430,41  |
| m02 | Agricultura y Ganaderia                    | C:\Sig soto norte\Fotos Municipio\Charta.bmp     | 12488,16    | 21,75                | 12467,41 |
| m04 | Agricultura, Ganaderia, Minería y Comercio | C:\Sig soto norte\Fotos Municipio\Matanza.bmp    | 24354,24    | 27,23                | 24327,01 |
| m05 | Agricultura, Minería y Comercio            | C:\Sig soto norte\Fotos Municipio\Surata.bmp     | 36890,38    | 25,48                | 36864,9  |
| m06 | Agricultura, Ganaderia, Minería y Comercio | C:\Sig soto norte\Fotos Municipio\Tona.bmp       | 34191,26    | 49,67                | 34141,59 |
| m03 | Mineria y Comercio                         | C:\Sig soto norte\Fotos Municipio\Velas.bmp      | 9380,42     | 14,94                | 9365,48  |

| Id  | Equipamientos                                                 | Minas                |                              | Carreteras_hacia | Densidad | Pobla_mascul | Pobla_feme | Pobla_urbana | Pobla_resto |
|-----|---------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------|----------|--------------|------------|--------------|-------------|
|     |                                                               | oro y plata          | Carreteras_hacia             |                  |          |              |            |              |             |
| m01 | 1 ps, 3 icbf, 1 preescolar, 5 primaria, 1 bachillerato        | oro y plata          | surata y velas               | 32,37            | 739      | 698          | 520        | 917          |             |
| m02 | 2 ps, 3 icbf, 1 biblioteca, 2 preesc, 15 prima, 1 bachille    | caliza               | surata, califormia y tona    | 28,63            | 1855     | 1721         | 991        | 2585         |             |
| m04 | 1 hosp, 2 ps, 10 icbf, 1 preesc, 2 prima, 1 bachille, 1 banco | caliza               | bucaramanga, charta y surata | 30,79            | 3916     | 3682         | 1524       | 5974         |             |
| m05 | 3 ps, 12 icbf, 1 preesc, 28 prima, 1 bachille, 1 banco        | caliza, pizarra      | charta, califormia y matanza | 13,85            | 2685     | 2285         | 1366       | 3604         |             |
| m06 | 1 cs, 16 icbf, 2 preesc, 26 prima, 2 bachille, 1 banco        | caliza, marmo        | bucaramanga y charta         | 14,86            | 2809     | 2272         | 802        | 4279         |             |
| m03 | 1 ps, 8 icbf, 1 preesc, 6 prima, 1 bachille, 1 banco          | oro, plata y meltona |                              | 26,67            | 1370     | 1132         | 621        | 1881         |             |

| Id  | Nacimientos_2005 | P_0a14_masc | P_0a14_fem | P_15a19_masc | P_15a19_fem | P_20a59_masc | P_20a59_fem | P_mayor60_masc | P_mayor60_fem | Predios_urb | Predios_rurale |
|-----|------------------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------|---------------|-------------|----------------|
| m01 | 9                | 231         | 227        | 83           | 75          | 351          | 312         | 74             | 84            | 116         | 316            |
| m02 | 16               | 643         | 611        | 215          | 168         | 823          | 736         | 174            | 206           | 224         | 1288           |
| m04 | 13               | 1255        | 1148       | 964          | 972         | 1445         | 1284        | 252            | 178           | 372         | 1673           |
| m05 | 22               | 725         | 620        | 525          | 533         | 1152         | 979         | 283            | 153           | 321         | 1202           |
| m06 | 8                | 956         | 848        | 320          | 187         | 1263         | 1064        | 270            | 173           | 240         | 1995           |
| m03 | 8                | 350         | 287        | 180          | 150         | 775          | 647         | 65             | 48            | 191         | 479            |



MUNICIPIOS

| Id  | Predios_menor_1 | Predios_1a10 | Predios_mayore | Pre_estrato0 | Pre_estrato1 | Pre_estrato2 | Pre_estrato3 | Pre_estrato4 | Pre_estrato5 | Urbano_ha | Suburbano_ha | Comercial_ha |
|-----|-----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| m01 | 116             | 187          | 129            | 96           | 59           | 258          | 19           | 0            | 0            | 4,68      | 9,17         | 1,90         |
| m02 | 648             | 490          | 354            | 298          | 1020         | 165          | 9            | 0            | 0            | 15,38     | 126,80       | 1,00         |
| m04 | 310             | 1388         | 347            | 232          | 530          | 1156         | 126          | 1            | 0            | 19,73     | 167,30       | 2,00         |
| m05 | 336             | 620          | 567            | 263          | 476          | 741          | 40           | 2            | 1            | 18,64     | 120,80       | 1,23         |
| m06 | 269             | 1142         | 824            | 142          | 227          | 1757         | 107          | 2            | 0            | 29,67     | 118,10       | 10,00        |
| m03 | 99              | 305          | 266            | 28           | 422          | 211          | 9            | 0            | 0            | 14,60     | 0,00         | 0,00         |

| Id  | Industrial_ha | Forestal_ha | Zreserva_ha | Otros_ha | Agricola_ha | Pecuaria_ha | Improductiva_ha | Ganaderia_ha | Piscicultura_ha | Mineria_ha | Servicios_ha | Otros_economico_ha |
|-----|---------------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|-----------------|--------------|-----------------|------------|--------------|--------------------|
| m01 | 0,50          | 866,14      | 758,19      | 2798,51  | 49,00       | 822,33      | 511,81          | 257,18       | 2,00            | 1152,59    | 1,10         | 774,54             |
| m02 | 1,00          | 191,59      | 3801,89     | 8351,50  | 275,64      | 6108,80     | 191,59          | 1685,60      | 1,00            | 17,00      | 1,00         | 3947,49            |
| m04 | 0,50          | 407,30      | 9376,00     | 14381,41 | 1359,00     | 7414,40     | 4048,10         | 1523,00      | 0,50            | 31,41      | 1,00         | 9567,03            |
| m05 | 0,50          | 821,30      | 15426,40    | 19701,51 | 1425,59     | 9056,70     | 2011,70         | 6285,20      | 2,21            | 915,00     | 1,00         | 15569,95           |
| m06 | 1,00          | 803,25      | 16377,62    | 17051,62 | 2732,59     | 9671,10     | 2538,40         | 1710,53      | 2,49            | 379,50     | 3,00         | 16547,39           |
| m03 | 0,00          | 692,01      | 2854,71     | 5819,10  | 94,57       | 2208,40     | 2012,70         | 514,30       | 0,00            | 987,00     | 0,00         | 2869,31            |

| Id  | Expansion_ha | Institucional_ha | Localizacion               | ASN  | Precipitacion_mm | Temperatura | Piso_termico           | Piso_bioclimatico |
|-----|--------------|------------------|----------------------------|------|------------------|-------------|------------------------|-------------------|
| m01 | 2,00         | 0,50             | LN 7°21'03" y LW 72°56'56" | 2050 | 1400             | 17,00       | Frio                   | Paramo            |
| m02 | 1,00         | 1,00             | LN 7°17'03" y LW 72°58'11" | 2000 | 1200             | 17,30       | Templado, frio         | Paramo            |
| m04 | 1,00         | 3,54             | LN 7°19'31" y LW 73°01'10" | 1980 | 965              | 20,00       | Calido, templado, frio | Paramo            |
| m05 | 2,80         | 1,31             | LN 7°22'10" y LW 72°59'14" | 1740 | 1074             | 18,50       | Templado, frio         | Paramo            |
| m06 | 2,00         | 12,00            | LN 7°12'20" y LW 72°58'09" | 1870 | 1246             | 18,00       | Templado, frio         | Paramo            |
| m03 | 0,00         | 0,00             | LN 7°18'41" y LW 72°52'20" | 3350 | 975,00           | 9,00        | Templado, frio         | Paramo            |

| Id  | Regado_por                                                                   | Calidad_rec_hidrico | Estabilidad_suelo | Ptap                | Entidad_ptap                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|------------------------------|
| m01 | Qda el salado                                                                | Optimo              | 65% = media       | Compacta - Gravedad | Unidad de Servicios Publicos |
| m02 | Rio charia                                                                   | Optimo              | 93% = baja        | Compacta - Gravedad | Alcaldia                     |
| m04 | Rio negro, rio surata, Qda Jaboncillo, florista, palmar, sardinas y tarazona | Optimo              | 100% = baja       | Compacta - Gravedad | Alcaldia                     |
| m05 | Rio surata, Qda aguasucia, carbonero, pedro alonso y tabacal                 | Optimo              | 82% = baja        | Compacta - Gravedad | Unidad de Servicios Publicos |
| m06 | Rio manco, saladito y tona                                                   | Optimo              | 45% = media       | Compacta - Gravedad | Alcaldia                     |
| m03 | Rio vetas                                                                    | Optimo              | 27% = alta        | Compacta - Gravedad | Alcaldia                     |

| Id  | Par | Circulo_notarial | Nbi   | Desempeno_fiscal | Fundacion |
|-----|-----|------------------|-------|------------------|-----------|
| m01 | No  | Matanza          | 30,60 | 61,78            | 1869      |
| m02 | No  | Matanza          | 45,56 | 52,47            | 1808      |
| m04 | No  | Matanza          | 40,74 | 57,01            | 1720      |
| m05 | No  | Matanza          | 54,10 | 52,86            | 1783      |
| m06 | No  | Bucaramanga      | 37,63 | 29,57            | 1809      |
| m03 | No  | Matanza          | 28,08 | 58,87            | 1715      |

VIAS INTERMUNICIPALES

| Id     | Via                     | Tramo km        | Longitud_total | Obras_arte | Material_calzada | Ancho_banca_m | Costo_prom | TPD_2004 |
|--------|-------------------------|-----------------|----------------|------------|------------------|---------------|------------|----------|
| vi1101 | La Virgen - Puente Tona | k0+00 - K1+00   | 5,26           |            | C.Asfaltica      | 6,0           | 540000000  | 99       |
| vi1102 | La Virgen - Puente Tona | K1+00 - K2+00   | 5,26           |            | C.Asfaltica      | 6,0           | 540000000  | 99       |
| vi1103 | La Virgen - Puente Tona | k2+00 - K3+00   | 5,26           |            | C.Asfaltica      | 6,0           | 540000000  | 99       |
| vi1104 | La Virgen - Puente Tona | K3+00 - K4+00   | 5,26           |            | C.Asfaltica      | 6,0           | 540000000  | 99       |
| vi1105 | La Virgen - Puente Tona | K4+00 - K5+00   | 5,26           |            | C.Asfaltica      | 6,0           | 540000000  | 99       |
| vi1106 | La Virgen - Puente Tona | K5+00 - K5+265  | 5,26           |            | C.Asfaltica      | 6,0           | 540000000  | 99       |
| vi1201 | Puente Tona - El Palmar | k0+00 - K1+00   | 15             | 3          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1202 | Puente Tona - El Palmar | K1+00 - K2+00   | 15             | 3          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1203 | Puente Tona - El Palmar | k2+00 - K3+00   | 15             | 3          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1204 | Puente Tona - El Palmar | K3+00 - K4+00   | 15             | 3          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1205 | Puente Tona - El Palmar | K4+00 - K5+00   | 15             | 2          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1206 | Puente Tona - El Palmar | K5+00 - K6+00   | 15             | 3          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1207 | Puente Tona - El Palmar | K6+00 - K7+00   | 15             | 4          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1208 | Puente Tona - El Palmar | K7+00 - K8+00   | 15             | 2          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1209 | Puente Tona - El Palmar | K8+00 - K9+00   | 15             | 3          | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1210 | Puente Tona - El Palmar | K9+00 - K10+00  | 15             |            | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1211 | Puente Tona - El Palmar | K10+00 - K11+00 | 15             |            | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1212 | Puente Tona - El Palmar | K11+00 - K12+00 | 15             |            | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1213 | Puente Tona - El Palmar | K12+00 - K13+00 | 15             |            | C.Asfaltica      | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1214 | Puente Tona - El Palmar | K13+00 - K14+00 | 15             |            | Afirmado         | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1215 | Puente Tona - El Palmar | K14+00 - K15+00 | 15             |            | Afirmado         | 5,5           | 500000000  | 99       |
| vi1301 | El Palmar - La Playa    | k0+00 - K1+00   | 5,6            | 3          | Afirmado         | 5,5           |            | 99       |
| vi1302 | El Palmar - La Playa    | K1+00 - K2+00   | 5,6            | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 99       |
| vi1303 | El Palmar - La Playa    | k2+00 - K3+00   | 5,6            | 0          | Afirmado         | 5,5           |            | 99       |
| vi1304 | El Palmar - La Playa    | K3+00 - K4+00   | 5,6            | 5          | Afirmado         | 5,5           |            | 99       |
| vi1305 | El Palmar - La Playa    | K4+00 - K5+00   | 5,6            | 1          | Afirmado         | 5,5           |            | 99       |
| vi1306 | El Palmar - La Playa    | K5+00 - K5+600  | 5,6            | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 99       |
| vi1401 | La Playa - Matanza      | k0+00 - K1+00   | 5,9            | 3          | Afirmado         | 5,5           |            | 73       |
| vi1402 | La Playa - Matanza      | K1+00 - K2+00   | 5,9            | 3          | Afirmado         | 5,5           |            | 73       |
| vi1403 | La Playa - Matanza      | k2+00 - K3+00   | 5,9            | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 73       |
| vi1404 | La Playa - Matanza      | K3+00 - K4+00   | 5,9            | 3          | Afirmado         | 5,5           |            | 73       |
| vi1405 | La Playa - Matanza      | K4+00 - K5+00   | 5,9            | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 73       |
| vi1406 | La Playa - Matanza      | K5+00 - K5+900  | 5,9            | 7          | C.Asfaltica      | 5,5           |            | 73       |
| vi1501 | Matanza - Surata        | k0+00 - K1+00   | 6,85           | 5          | Afirmado         | 5,5           |            | 61       |
| vi1502 | Matanza - Surata        | K1+00 - K2+00   | 6,85           | 8          | Afirmado         | 5,5           |            | 61       |
| vi1503 | Matanza - Surata        | k2+00 - K3+00   | 6,85           | 8          | Afirmado         | 5,5           |            | 61       |
| vi1504 | Matanza - Surata        | K3+00 - K4+00   | 6,85           | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 61       |
| vi1505 | Matanza - Surata        | K4+00 - K5+00   | 6,85           | 6          | Afirmado         | 5,5           |            | 61       |
| vi1506 | Matanza - Surata        | K5+00 - K6+00   | 6,85           | 8          | Afirmado         | 5,5           |            | 61       |
| vi1507 | Matanza - Surata        | K6+00 - K6+850  | 6,85           | 9          | Afirmado         | 5,5           |            | 61       |
| vi1601 | Surata - California     | k0+00 - K1+00   | 7,75           | 12         | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1602 | Surata - California     | K1+00 - K2+00   | 7,75           | 10         | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1603 | Surata - California     | k2+00 - K3+00   | 7,75           | 10         | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1604 | Surata - California     | K3+00 - K4+00   | 7,75           | 6          | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1605 | Surata - California     | K4+00 - K5+00   | 7,75           | 9          | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1606 | Surata - California     | K5+00 - K6+00   | 7,75           | 9          | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1607 | Surata - California     | K6+00 - K7+00   | 7,75           | 7          | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1608 | Surata - California     | K7+00 - K7+750  | 7,75           | 7          | Afirmado         | 5,5           |            | 58       |
| vi1701 | La Playa - Charta       | k0+00 - K1+00   | 8,07           | 2          | Afirmado         | 5,5           |            | 26       |
| vi1702 | La Playa - Charta       | K1+00 - K2+00   | 8,07           | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 26       |
| vi1703 | La Playa - Charta       | k2+00 - K3+00   | 8,07           | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 26       |
| vi1704 | La Playa - Charta       | K3+00 - K4+00   | 8,07           | 2          | Afirmado         | 5,5           |            | 26       |
| vi1705 | La Playa - Charta       | K4+00 - K5+00   | 8,07           | 2          | Afirmado         | 5,5           |            | 26       |
| vi1706 | La Playa - Charta       | K5+00 - K6+00   | 8,07           | 3          | Afirmado         | 5,5           |            | 26       |
| vi1707 | La Playa - Charta       | K6+00 - K7+00   | 8,07           | 4          | Afirmado         | 5,5           |            | 26       |
| vi1708 | La Playa - Charta       | K7+00 - K8+00   | 8,07           | 5          | C.Asfaltica      | 5,0           | 460000000  | 26       |
| vi1709 | La Playa - Charta       | K8+00 - K8+070  | 8,07           | 2          | C.Asfaltica      | 5,0           | 460000000  | 26       |
| vi1801 | California - Vetas      | k0+00 - K1+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1802 | California - Vetas      | K1+00 - K2+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1803 | California - Vetas      | k2+00 - K3+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1804 | California - Vetas      | K3+00 - K4+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1805 | California - Vetas      | K4+00 - K5+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1806 | California - Vetas      | K5+00 - K6+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1807 | California - Vetas      | K6+00 - K7+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1808 | California - Vetas      | K7+00 - K8+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1809 | California - Vetas      | K8+00 - K9+00   | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1810 | California - Vetas      | K9+00 - K10+00  | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1811 | California - Vetas      | K11+00 - K12+00 | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |

VIAS INTERMUNICIPALES

| Id     | Via                | Tramo_km         | Longitud_total | Obras_arte | Material_calzada | Ancho_banca_m | Costo_prom | TPD_2004 |
|--------|--------------------|------------------|----------------|------------|------------------|---------------|------------|----------|
| vi1812 | California - Vetas | K12+00 - K13+00  | 13,28          |            | Tierra recebada  | 4,5           |            | 24       |
| vi1813 | California - Vetas | K13+00 - K13+285 | 13,28          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 24       |
| vi1901 | Vetas - Berlin     | k0+00 - K1+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1902 | Vetas - Berlin     | K1+00 - K2+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1903 | Vetas - Berlin     | k2+00 - K3+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1904 | Vetas - Berlin     | K3+00 - K4+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1905 | Vetas - Berlin     | K4+00 - K5+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1906 | Vetas - Berlin     | K5+00 - K6+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1907 | Vetas - Berlin     | K6+00 - K7+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1908 | Vetas - Berlin     | K7+00 - K8+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1909 | Vetas - Berlin     | K8+00 - K9+00    | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1910 | Vetas - Berlin     | K9+00 - K10+00   | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1911 | Vetas - Berlin     | K10+00 - K11+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1912 | Vetas - Berlin     | K11+00 - K12+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1913 | Vetas - Berlin     | K12+00 - K13+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1914 | Vetas - Berlin     | K13+00 - K14+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1915 | Vetas - Berlin     | K14+00 - K15+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1916 | Vetas - Berlin     | K15+00 - K16+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1917 | Vetas - Berlin     | K16+00 - K17+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1918 | Vetas - Berlin     | K17+00 - K18+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1919 | Vetas - Berlin     | K18+00 - K19+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1920 | Vetas - Berlin     | K19+00 - K20+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1921 | Vetas - Berlin     | K20+00 - K21+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1922 | Vetas - Berlin     | K21+00 - K22+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1923 | Vetas - Berlin     | K22+00 - K23+00  | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi1924 | Vetas - Berlin     | K23+00 - K23+324 | 23,32          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 15       |
| vi2001 | La Corcova - Tona  | k0+00 - K1+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2002 | La Corcova - Tona  | K1+00 - K2+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2003 | La Corcova - Tona  | k2+00 - K3+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2004 | La Corcova - Tona  | K3+00 - K4+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2005 | La Corcova - Tona  | K4+00 - K5+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2006 | La Corcova - Tona  | K5+00 - K6+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2007 | La Corcova - Tona  | K6+00 - K7+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2008 | La Corcova - Tona  | K7+00 - K8+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2009 | La Corcova - Tona  | K8+00 - K9+00    | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2010 | La Corcova - Tona  | K9+00 - K10+00   | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2011 | La Corcova - Tona  | K10+00 - K11+00  | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2012 | La Corcova - Tona  | K11+00 - K12+00  | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2013 | La Corcova - Tona  | K12+00 - K13+00  | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2014 | La Corcova - Tona  | K13+00 - K14+00  | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |
| vi2015 | La Corcova - Tona  | K14+00 - K14+678 | 14,68          |            | Afirmado         | 5,5           |            | 12       |

VIAS VEREDALES

| Id     | Via                                                 | Municipio  | Longitud_total | Material_calzada | Ancho_banca_m |
|--------|-----------------------------------------------------|------------|----------------|------------------|---------------|
| vv0101 | Casco Urbano - Angostura                            | California | 8,00           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0102 | Casco Urbano - Cerrillos                            | California | 3,90           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0103 | Casco Urbano - Tabacal                              | California | 1,05           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0104 | Casco Urbano - Santa Ursula - Paramo Rico           | California | 12,30          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0105 | Casco Urbano - La Baja                              | California | 5,50           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0106 | Casco Urbano (lim con Surata)                       | California | 7,50           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0201 | Patio Barrio - Pericos (sector la Y)                | Charfa     | 7,70           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0202 | Pericos Sector la Y - Aguada                        | Charfa     | 3,70           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0203 | Pericos Sector la Y - Puente tona                   | Charfa     | 2,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0204 | Sector Rivera Campestre - El Puerto - Palcho        | Charfa     | 4,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0205 | Sector el Palmar - Pirita                           | Charfa     | 8,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0206 | Sector la Playa - El Carbonal                       | Charfa     | 5,80           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0207 | Sector Lagunillas - Pantanos                        | Charfa     | 1,80           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0208 | Casco Urbano - La Rinconada                         | Charfa     | 9,30           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0209 | Via Rinconada Sector la Y - Escuela                 | Charfa     | 4,90           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0210 | La rinconada - Paramo Rico - La Nevera              | Charfa     | 11,10          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0211 | Casco Urbano - El Roble - Limite Municipal - Alizal | Charfa     | 11,80          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0212 | Via el Roble Sector la Y - Escuela Palomar          | Charfa     | 1,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0301 | El Mortino - Borrero                                | Vetas      | 5,10           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0302 | Ortegon - Paramo Rico - Acharfa                     | Vetas      | 2,40           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0303 | Casco Urbano - Hda el Salado                        | Vetas      | 3,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0304 | Hda el Salado - Meseton                             | Vetas      | 4,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0305 | Hda el Salado - Pirineos                            | Vetas      | 2,70           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0306 | Filos del Pajarito - El Hato                        | Vetas      | 0,50           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0307 | A los Caneyes                                       | Vetas      | 2,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0308 | La Nevera - Paramo Rico                             | Vetas      | 3,90           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0401 | Santa Ana - Limites Plazuela                        | Matanza    | 0,75           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0402 | Santa Cruz - Plazuela - El Sinai                    | Matanza    | 5,10           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0403 | Santa Cruz - Santa Ana - Libano                     | Matanza    | 7,00           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0404 | Santa Cruz - Sucre                                  | Matanza    | 3,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0405 | Santa Cruz - Rio Negro                              | Matanza    | 4,80           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0406 | El Cruce - La Loma                                  | Matanza    | 3,10           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0407 | Quebraditas - Santa Marta - Bremen                  | Matanza    | 9,80           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0408 | Escuela de Bremen - Limite Palmira                  | Matanza    | 2,70           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0409 | Bremen - La Siberia                                 | Matanza    | 1,70           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0410 | La Virgen - Bremen - San Carlos - La Capilla        | Matanza    | 11,00          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0411 | San Carlos - Parcelas                               | Matanza    | 1,70           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0412 | La Capilla - Entufa - Rio Negro                     | Matanza    | 5,50           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0413 | El Tanque - La Cuchilla - La Capilla                | Matanza    | 15,10          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0414 | Cooperativa - San Isidro - Cuchilla                 | Matanza    | 6,60           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0415 | El Palmar - San Marcos - Venadillo                  | Matanza    | 3,50           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0416 | Maguelles - San Francisco - Jaboncillo              | Matanza    | 7,40           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0417 | La Cabrera - Guamal - Bocatoma                      | Matanza    | 8,40           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0418 | Casco Urbano - Salado - Agua Dulce                  | Matanza    | 4,50           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0419 | Casco Urbano - Santa Barbara                        | Matanza    | 3,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0420 | Piedra Gorda - Via Bachiga                          | Matanza    | 3,30           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0421 | Bulcare                                             | Matanza    | 2,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0422 | Guaduas - La estufa1                                | Matanza    | 2,00           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0423 | El Cruce - Altobravo                                | Matanza    | 3,00           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0424 | A Quebraditas ramal 1                               | Matanza    | 2,20           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0425 | A Quebraditas ramal 2                               | Matanza    | 0,75           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0501 | Cabecera M - Acachiri                               | Surata     | 24,89          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0502 | Cachiri - A la Violeta                              | Surata     | 2,89           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0503 | Cachiri - Tubay                                     | Surata     | 7,18           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0504 | Turbay - Limite Occidental                          | Surata     | 17,60          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0505 | Turbay - Mohan                                      | Surata     | 9,17           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0506 | Limites de Agua Blanca - Marcella                   | Surata     | 6,80           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0601 | Puente Tona - Monte Chiquito - Armania              | Tona       | 7,25           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0602 | Puente Tona - Palmas - Babilonia                    | Tona       | 9,67           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0603 | Carrizal - Vegas del Quemado                        | Tona       | 9,83           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0604 | Los sitios - Caragua                                | Tona       | 2,23           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0605 | Tona - Gramal - Berlin                              | Tona       | 12,96          | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0606 | Berlin - Ucata                                      | Tona       | 6,47           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0607 | Alizal - Gramal                                     | Tona       | 5,08           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0608 | Cuesta Boba - La Quinta                             | Tona       | 7,30           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0609 | Berlin - Cuesta Boba                                | Tona       | 5,85           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0610 | Berlin - Los Puercos                                | Tona       | 2,10           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0611 | Berlin - Barro Hondo - Agua Clara                   | Tona       | 5,31           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0612 | Barro Hondo - El Cedro                              | Tona       | 5,95           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0613 | Jordan - El Cedro                                   | Tona       | 3,78           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0614 | El Cedro - Saladito                                 | Tona       | 3,99           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0615 | El Cedro - Pan de Azucar                            | Tona       | 6,32           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0616 | El Saladito                                         | Tona       | 3,51           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0617 | El Saladito - Juan Rodriguez                        | Tona       | 8,71           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0618 | El Saladito - A Santa Barbara                       | Tona       | 3,40           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0619 | El Saladito - A Santa Barbara                       | Tona       | 1,84           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0620 | La Argentina - El Saladito                          | Tona       | 4,62           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0621 | Berlin - Cueva Negra                                | Tona       | 5,10           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0622 | Picacho - Ucata                                     | Tona       | 1,67           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0623 | La Corcava - Caragua - Casa de Tabla                | Tona       | 7,96           | Tierra recebada  | 5,00          |
| vv0624 | Volcan Amarillo - Cuesta Boba                       | Tona       | 4,89           | Tierra recebada  | 5,00          |



AREA METROPOLITANA

| Id  | Ciudad_amb    | Area_m2    | Perimetro_ml | Pib_% | Pib_percapita_2004 | lpc_2006 | TGP   | TD    | TO    | TSS   | TSO   | Poblacion | Pobla_mascu | Pobla_feme |
|-----|---------------|------------|--------------|-------|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|------------|
| c01 | Bucaramanga   | 52784712,4 | 57873,90     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 509918    | 241828      | 268090     |
| c02 | Floridablanca | 14802346,6 | 24109,26     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 252472    | 118161      | 134311     |
| c03 | Piedecuesta   | 5976307,36 | 17243,92     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 116736    | 56617       | 60119      |
| c04 | Giron         | 6247197,54 | 27692,62     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 135531    | 66614       | 68917      |

| Id  | Ciudad_amb    | Area_m2    | Perimetro_ml | Pib_% | Pib_percapita_2004 | lpc_2006 | TGP   | TD    | TO    | TSS   | TSO   | Poblacion | Pobla_mascu | Pobla_feme |
|-----|---------------|------------|--------------|-------|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|------------|
| c01 | Bucaramanga   | 52784712,4 | 57873,90     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 509918    | 241828      | 268090     |
| c02 | Floridablanca | 14802346,6 | 24109,26     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 252472    | 118161      | 134311     |
| c03 | Piedecuesta   | 5976307,36 | 17243,92     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 116736    | 56617       | 60119      |
| c04 | Giron         | 6247197,54 | 27692,62     | 5,85  | 7636169            | 5,54     | 59,60 | 10,20 | 48,10 | 30,10 | 10,50 | 135531    | 66614       | 68917      |