

**APOYO Y ASESORÍA A LA OFICINA DE PROYECTOS
E INVERSIÓN PÚBLICA DE LA SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE
SANTANDER.**

SILVIA JULIANA GUALDRÓN SANTOS

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

2005

**APOYO Y ASESORÍA A LA OFICINA DE PROYECTOS
E INVERSIÓN PÚBLICA DE LA SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE
SANTANDER.**

SILVIA JULIANA GUALDRÓN SANTOS

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título
de Ingeniero Civil**

Director

JORGE GÓMEZ GÓMEZ

Ing. Vías y Transporte, M. Sc

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

2005

A Dios, por permitirme crecer en medio del amor, el apoyo y las mejores enseñanzas de unas personas maravillosas: mis padres, hermanos y abuela, sin las cuales no hubiera hallado el verdadero significado y valor de la vida para seguir adelante en mi camino.

SILVIA JULIANA

AGRADECIMIENTOS

A **Asmed Alfonso Santoyo**, Economista, Coordinador del Grupo de Cooperación Internacional y Nacional de la Secretaría de Planeación Departamental, por su valiosa, permanente, desinteresada e incondicional colaboración y compromiso con el proyecto. Por enseñarme a confiar en mí misma y en mis conocimientos.

A **Fany Arias Arias**, Ingeniera Civil, Profesional Universitario del Grupo de Proyectos Viales de la Secretaría de Transporte e Infraestructura del Departamento de Santander, tutora del proyecto, por su apoyo, orientación y ayuda en el desarrollo de este trabajo.

A **Jorge Gómez Gómez**, Ingeniero de Vías y Transporte, M. Sc, Director de Proyecto, por su colaboración y direccionamiento.

A **Luis Enrique Aguas Triana**, por ser esa persona especial y traer tantas cosas hermosas a mi vida, por sus innumerables enseñanzas, por brindarme su amor, apoyo, amistad y compañía.

A todas aquellas personas y entidades que brindaron su apoyo y contribuyeron para que este trabajo pudiera llegar a su objetivo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL BANCO DE PROYECTOS E INVERSIÓN PÚBLICA	4
1.1 MARCO TEÓRICO	4
1.2 CICLO DEL PROYECTO	9
1.2.1 Etapa de Preinversión	10
1.2.2 Etapa de Inversión	11
1.2.3 Etapa de Operación	11
1.3 FILTRO TÉCNICO	13
1.4 FORMULACIÓN DE PROYECTOS	18
1.4.1 Mantenimiento y reparación sistema de bombeo acueducto las Montoyas, municipio de Puerto Parra, departamento de Santander.	18
1.4.2 Ampliación y adecuación Escuela Arenales corregimiento de Berlín municipio de Tona, Departamento de Santander	20
1.4.3 Adecuación y mantenimiento de 27 escuelas del corregimiento de Berlín, municipio de Tona, Departamento de Santander.	21
1.5 CAPACITACIONES	21
1.5.1 Formulación de proyectos	21
1.5.2 Metodología General Ajustada (MGA)	22
1.5.3 Manejo del SSEPI	23
1.6 SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN	24
2. SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN	25
2.1 DESCRIPCIÓN	25
2.2 GUÍA METODOLÓGICA DE SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN	28
2.3 RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO	41

2.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA SSEPI EN EL SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN	49
3. METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA)	53
3.1 DESCRIPCIÓN	53
3.2 ORIGEN	55
3.3 MODULOS	56
3.4 METODOLOGÍAS BPIN ANTES Y AHORA	61
3.5 IMPORTANCIA	64
3.6 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS	65
4. INVENTARIO, BASE DE DATOS Y APLICACIÓN SIG PARA LOS PUENTES VEHICULARES DE LA RED VIAL SECUNDARIA EN LA PROVINCIA COMUNERA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER. SIGVIPU. Versión 1.0.	67
4.1 PROVINCIA COMUNERA	67
4.1.1 Red Vial Secundaria	67
4.2 JUSTIFICACIÓN	70
4.3 BASE DE DATOS	71
4.3.1 Requerimientos para el diseño de la base de datos	72
4.3.2 Modelo Conceptual	74
4.3.3 Modelo lógico	79
4.3.4 Formulario propuesto para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander	83
4.3.5 Modelo Físico	93
4.3.6 Base de Datos para Puentes Vehiculares de la Red Vial Secundaria en la Provincia Comunera del Departamento de Santander	94
4.4 INVENTARIO	98
4.4.1 Formulario propuesto diligenciado	99
4.4.2 Resultados del inventario	104

4.5 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	108
4.5.1 Aplicación SIG para Puentes Vehiculares de la Red Vial Secundaria en la Provincia Comunera del Departamento de Santander. SIGVIPU. Versión 1.0	109
CONCLUSIONES	116
RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS	123

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tipo de evaluación en las etapas del ciclo del proyecto	27
Tabla 2. Módulo 1. Datos iniciales del proyecto. Guía Metodológica de Seguimiento	29
Tabla 3. Módulo 2. Aprobación de recursos. Guía Metodológica de Seguimiento.	30
Tabla 4. Módulo 3. Responsables del Seguimiento a la Ejecución. Guía Metodológica de Seguimiento.	31
Tabla 5. Módulo 4. Seguimiento a los recursos financieros. Guía Metodológica de Seguimiento.	32
Tabla 6. Módulo 5. Convenio/Contrato con el Departamento. Guía Metodológica de Seguimiento.	34
Tabla 7. Módulo 6. Contratos. Guía Metodológica de Seguimiento.	35
Tabla 8. Módulo 7. Garantías Únicas. Guía Metodológica de Seguimiento.	36
Tabla 9. Módulo 8. Operación. Guía Metodológica de Seguimiento.	37
Tabla 10. Módulo 9. Producto. Guía Metodológica de Seguimiento.	37
Tabla 11. Módulo 10. Observaciones. Guía Metodológica de Seguimiento.	38
Tabla 12. Módulo 11. Cantidades de obra por actividad. Guía Metodológica de Seguimiento.	39
Tabla 13. Módulo 12. Programación físico-financiera. Guía Metodológica de Seguimiento.	40
Tabla 14. Manuales Metodológicos BPIN vigentes 1994.	62
Tabla 15. Comparación de metodologías BPIN. Parte A.	63
Tabla 16. Comparación de metodologías BPIN. Parte B.	64
Tabla 17. Vías de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander.	68

Tabla 18. Código de las Vías Secundarias de la Provincia Comunera del Departamento de Santander	68
Tabla 19. Caracterización por tramos de las vías de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander.	69
Tabla 20. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte A.	80
Tabla 21. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte B.	81
Tabla 22. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte C.	82
Tabla 23. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte D.	83
Tabla 24. Módulos 1, 2 y 3. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	123
Tabla 25. Módulo 4. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	124
Tabla 26. Módulo 5. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	125
Tabla 27. Módulo 6. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	126
Tabla 28. Módulo 7. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	127
Tabla 29. Módulos 8, 9 y 10. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	128
Tabla 30. Módulo 11. Parte A. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	129
Tabla 31. Módulo 11. Parte B. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	130
Tabla 32. Módulo 12. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.	131

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Secretaría de Planeación Departamental. Gob. de Santander	4
Figura 2. Ciclo de un proyecto desde su formulación hasta la expedición del certificado de registro en el BPPID.	9
Figura 3. Etapas del ciclo del proyecto	10
Figura 4. Ciclo del proyecto	12
Figura 5. Formato de revisión de documentos	15
Figura 6. Proyectos con y sin interventoría técnica.	44
Figura 7. Número de supervisores.	45
Figura 8. Financiación de los proyectos.	47
Figura 9. Porcentaje de cumplimiento.	48
Figura 10. Ventana principal SSEPI.	49
Figura 11. Programación y Seguimiento. SSEPI.	50
Figura 12. Seguimiento a los recursos financieros. SSEPI.	51
Figura 13. Seguimiento Físico-Financiero. SSEPI.	52
Figura 14. Indicadores de producto. SSEPI.	52
Figura 15. Ventana de inicio MGA.	56
Figura 16. Módulo de Identificación MGA.	57
Figura 17. Componentes del Módulo Identificación.	58
Figura 18. Módulo de Preparación MGA.	58
Figura 19. Componentes del Módulo de Preparación.	59
Figura 20. Módulo de Evaluación MGA.	59
Figura 21. Componentes del Módulo de Evaluación Exante.	60
Figura 22. Módulo de Programación MGA.	60
Figura 23. Componentes del Módulo de Programación.	61
Figura 24. Modelo Conceptual. Base de datos para Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera	78

Figura 25. Sección Datos Generales. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander	85
Figura 26. Sección Superestructura. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander	87
Figura 27. Sección Infraestructura-Pilas. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander	89
Figura 28. Sección Infraestructura-Estribos. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander.	91
Figura 29. Sección Elementos no estructurales. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander.	92
Figura 30. Ventana de inicio a la Base de Datos de Puentes SIGVIPU	94
Figura 31. Formulario Datos Generales. Base de Datos de Puentes SIGVIPU.	95
Figura 32. Formulario Elementos no estructurales. Base de Datos de Puentes SIGVIPU.	96
Figura 33. Formulario Superestructura. Base de Datos de Puentes. SIGVIPU.	96
Figura 34. Formulario Estribos. Base de Datos de Puentes. SIGVIPU.	97
Figura 35. Formulario Pilas. Base de Datos de Puentes. SIGVIPU.	97
Figura 36. Detalle de elevación Puente Puntadero.	99
Figura 37. Detalle elevación 2. Puente Puntadero.	99
Figura 38. Sección Datos Generales. Formulario para el Inventario del Puente Puntadero.	100
Figura 39. Sección Superestructura. Formulario para el Inventario del Puente Puntadero.	101

Figura 40. Sección Infraestructura-Pilas. Formulario para el Inventario del Puente Puntadero.	102
Figura 41. Sección Infraestructura-Estribos. Formulario para el Inventario del Puente Puntadero.	103
Figura 42. Sección Elementos no Estructurales. Formulario para el Inventario Puente Puntadero.	104
Figura 43. Ubicación de los Puentes inventariados de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander.	105
Figura 44. Estado de Conservación de los Puentes	106
Figura 45. Superficie de rodadura	106
Figura 46. Material de la superestructura	107
Figura 47. SIGVIPU. Versión 1.0	110
Figura 48. Datos iniciales del puente. SIGVIPU. Versión 1.0	111
Figura 49. Datos iniciales del puente. Fotografías.SIGVIPU. Versión 1.0.	112
Figura 50. Datos Generales. SIGVIPU. Versión 1.0.	112
Figura 51. Elementos no estructurales. SIGVIPU. Versión 1.0.	113
Figura 52. Superestructura. SIGVIPU. Versión 1.0.	113
Figura 53. Estribos. SIGVIPU. Versión 1.0.	114
Figura 54. Estribos. Fotografía. SIGVIPU. Versión 1.0.	114
Figura 55. Pilas. SIGVIPU. Versión 1.0.	115
Figura 56. Detalle de elevación. Puente Gómez Niño.	132
Figura 57. Detalle superestructura. Puente Gómez Niño.	132
Figura 58. Detalle estribo. Puente Gómez Niño.	132
Figura 59. Detalle superficie de rodadura. Puente Gómez Niño.	133
Figura 60. Detalle de elevación. Puente Puntadero.	133
Figura 61. Detalle superestructura. Puente Puntadero.	133
Figura 62. Detalle estribo. Puente Puntadero.	133
Figura 63. Detalle superficie de rodadura. Puente Puntadero.	134
Figura 64. Detalle elevación. Puente Hernán Gómez Gómez.	134

Figura 65. Detalle superestructura primera parte. Puente Hernán Gómez Gómez.	134
Figura 66. Detalle superestructura segunda parte. Puente Hernán Gómez Gómez.	134
Figura 67. Detalle estribo. Puente Hernán Gómez Gómez.	135
Figura 68. Detalle superficie de rodadura. Puente Hernán Gómez Gómez.	135
Figura 69. Detalle puente. Puente Vásquez.	135
Figura 70. Detalle superestructura. Puente Vásquez.	135
Figura 71. Detalle estribo. Puente Vásquez.	136
Figura 72. Detalle superficie de rodadura. Puente Vásquez.	136
Figura 73. Detalle puente- superestructura. Puente Santa Rosa.	136
Figura 74. Detalle estribo. Puente Santa Rosa.	136
Figura 75. Detalle pila. Puente Santa Rosa.	137
Figura 76. Detalle superficie de rodadura. Puente Santa Rosa.	137
Figura 77. Detalle puente. Puente Guamacá.	137
Figura 78. Detalle estribo - superestructura. Puente Guamacá.	137
Figura 79. Detalle superficie de rodadura - baranda. Puente Guamacá.	138
Figura 80. Detalle puente - superestructura. Puente La Chimera.	138
Figura 81. Detalle estribo. Puente La Chimera.	138
Figura 82. Detalle superficie de rodadura. Puente La Chimera.	138
Figura 83. Detalle elevación. Puente Raisudo.	139
Figura 84. Detalle estribo. Puente Raisudo.	139
Figura 85. Detalle superficie de rodadura - baranda. Puente Raisudo.	139
Figura 86. Ventana ODBC.	141
Figura 87. Ventana para crear nuevo origen de datos en ODBC.	141
Figura 88. Configuración de ODBC.	142
Figura 89. Ventana para seleccionar la base de datos. ODBC.	142
Figura 90. Ventana Configuración cargada ODBC	143

Figura 91. Ventana ODBC con la base de datos Puentes.	143
Figura 92. Ventana de inicio SIGVIPU.	145
Figura 93. Formulario Datos Generales SIGVIPU.	146
Figura 94. Ventana Acerca De. SIGVIPU.	147
Figura 95. Ventana Puentes. SIGVIPU.	148
Figura 96. Ventana Puentes - Fotografías. SIGVIPU	148
Figura 97. Ventana Estribos - Fotografías. SIGVIPU	149

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión Diligenciada	123
Anexo B. Galería Fotográfica de Puentes inventariados de la Provincia Comunera de Santander.	132
Anexo C. Manual del Usuario. SIGVIPU. Versión 1.0	140

RESUMEN

TÍTULO:

APOYO Y ASESORÍA A LA OFICINA DE PROYECTOS E INVERSIÓN PÚBLICA DE LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER*

AUTOR:

SILVIA JULIANA GUALDRÓN SANTOS**

PALABRAS CLAVES:

Proyectos, Filtro Técnico, Seguimiento a la inversión, Metodología General Ajustada, Inventario, Base de datos, Sistema de información geográfica, Puentes.

DESCRIPCIÓN:

Este documento representa la compilación de los resultados obtenidos en las actividades de asesoría técnica realizadas durante la práctica empresarial en la Oficina de Proyectos e Inversión Pública de la Secretaría de Planeación Departamental, junto con la elaboración de un aporte enfocado a solucionar una necesidad latente en dicha oficina.

Se inicia con el análisis de las tareas como el filtro técnico o revisión de proyectos donde se aplicaron conocimientos de ingeniería al tomar decisiones para permitir o no su registro y sugerir recomendaciones para corregirlos; la formulación de proyectos ajustados a los problemas de la comunidad y a los conceptos aprendidos; la asistencia a capacitaciones y la realización de un seguimiento a la etapa de ejecución. Se continúa con una descripción detallada del proceso, las herramientas, los resultados obtenidos, y las observaciones hechas en el seguimiento a la inversión de algunos proyectos, recalcando su importancia en el control y manejo de los recursos públicos. Y se culmina con la presentación de las características de la nueva Metodología General Ajustada, la cual constituye la única alternativa en modelos para presentar proyectos a nivel nacional que pretendan ser cofinanciados con dineros del Estado.

Finalmente se expone el sistema de información geográfica desarrollado en aras de mantener ordenada, vigente y georeferenciada la información sobre los puentes de la red vial secundaria de la provincia Comunera del departamento de Santander, la cual se obtuvo a partir de una inspección visual o inventario y fue almacenada en una base de datos. Se espera que esta herramienta útil sea monitoreada por usuarios que administren la infraestructura vial departamental, estén interesados en proponer planes de mantenimiento o mejoramiento, se encuentren realizando revisión de proyectos de este tipo, o sencillamente deseen consultar acerca de la descripción general y el estado de estas estructuras.

* Proyecto de Grado modalidad Práctica Empresarial

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Ingeniería Civil. Jorge Gómez Gómez

ABSTRACT

TITLE:

SUPPORT AND CONSULTANT TO THE PUBLIC INVESTMENT AND PROJECT OFFICE OF THE PLANNING SECRETARIAT OF THE DEPARTMENT OF SANTANDER *

AUTHOR:

SILVIA JULIANA GUALDRÓN SANTOS**

KEY WORDS:

Projects, Technical Filter, Tracking Investment, General Adjusted Methodology, Stock, Data Base, Geographic Information System, Bridges.

DESCRIPTION :

This document represents the compilation of the results obtained from the technical consulting activities realised during the work experience at the public investment and project office of the departmental planning secretariat, along with the elaboration of a support focused on solving a persistent necessity in the office mentioned.

It begins with the analysis of the tasks such as the technical filter or revision of projects where engineering knowledge is applied to make decisions to allow or not, its registration and suggest recommendations to correct them; the formulation of projects focused on community problems and on the learned concepts; the skills assistance and the realization of supervision during the excursion stage. It continues with a detailed description of the process, tools, the results obtained and the observation made during the supervision of the investment of some projects, reinforcing its importance in the control and management of public resources. It concludes with the presentation of the characteristics of the new general adjusted Methodology, which constitutes on the only alternative on the prototype to present projects at national level that wish to be financed with the state funds.

Finally, it exposes the geographic information system developed to have orderly, current and geographically referenced the information on the bridges of the net of roads of the Comuna province of the department of Santander, which was obtained from a visual inspection or inventory and was stored in a data base. It is hoped that this useful tool is monitored by clients that administer the departmental road infrastructure, be interested in proposing maintenance and improvement plans, be currently revising projects of this type or simply wishing to enquire on the general description and the state of these structures.

* Degree Project - work experience

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Civil Engineering. Jorge Gómez Gómez

INTRODUCCIÓN

Los proyectos constituyen la unidad operativa del desarrollo institucional y empresarial, como herramientas insustituibles en la planeación estratégica orientada a la utilización adecuada de los recursos, buscando siempre objetivos de crecimiento económico y social en la comunidad.

Dada la importancia de los proyectos, en el contexto nacional y mundial, y en la formación profesional, el objetivo de este trabajo es lograr una capacitación y entrenamiento en el ámbito de la gestión de proyectos en el Banco de Programas y Proyectos de la Secretaría de Planeación Departamental al servir de apoyo en el desarrollo de las actividades propias de la entidad.

Teniendo como soporte los conocimientos de ingeniería y con el propósito de dar solución a una deficiencia observada en la incompleta, o algunas veces inexistente, información acerca de la infraestructura vial del departamento en lo referente a puentes vehiculares, se plantea como alternativa la realización de un sistema de información geográfica que sirva de apoyo en la toma de decisiones en la evaluación, revisión y formulación de proyectos de mantenimiento y mejoramiento, así como en la asignación de recursos priorizando planes de atención inmediata o rehabilitación de las estructuras.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Revisar, evaluar y hacer un seguimiento a los Proyectos presentados al Banco de Programas y Proyectos de Inversión de la Secretaría de Planeación del Departamento de Santander así como desarrollar una aplicación SIG sobre Puentes Vehiculares de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera, que permita tomar decisiones en lo referente a la priorización del gasto, al desarrollo de planes de Mejoramiento y Mantenimiento y a la evaluación de proyectos, con el fin de dar solución a una necesidad existente en esta entidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar, analizar y evaluar la Viabilidad Técnica, Socio-económica, Institucional y Financiera dada a un Proyecto antes de proceder al registro en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental.
- Efectuar Seguimiento a la Inversión de proyectos de Infraestructura, Vías y Aguas - Saneamiento Básico presentados al Departamento de Santander mediante la verificación del avance de obra y el cumplimiento de los términos pactados, con el fin de favorecer el gasto público y la utilización adecuada de los recursos.
- Realizar un Inventario, una Base de Datos y una Aplicación SIG para los Puentes Vehiculares de la Red Vial Secundaria en la Provincia

Comunera del Departamento de Santander, como aporte técnico que contribuya al Desarrollo Institucional y sirva de apoyo en la evaluación y formulación de Proyectos de Mantenimiento y Mejoramiento de la Infraestructura Vial, facilitando el acceso a la información y agilizando las consultas georeferenciadas.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL GRUPO DE PROYECTOS E INVERSIÓN PÚBLICA

1.1. MARCO TEÓRICO

La Secretaría de Planeación Departamental se compone actualmente de cuatro grupos debidamente establecidos con funciones definidas, los cuales se interrelacionan para lograr un mejor desempeño tanto individual como grupal.

(Ver Figura 1)

Figura 1. Secretaría de Planeación Departamental. Gobernación de Santander.



Fuente: El Autor

Tiene como misión¹: “contribuir al desarrollo integral y sostenible de la población del Departamento, mediante una eficaz gestión en el sistema de

¹Decreto 00524. Diciembre 30 de 2003. Gobernación de Santander. Por el cual se modifica el Manual de Funciones, requisitos mínimos y equivalentes para los empleos de la Gobernación de Santander.

infraestructura de su competencia”, y dentro de sus funciones generales se encuentran:

1. Establecer las bases para el funcionamiento y consolidación del Banco de Programas y Proyectos de Inversión del Departamento de Santander, como herramienta de apoyo a la optimización de la gestión pública en lo que se refiere a la planeación y al manejo de los recursos de inversión, facilitando la preparación de planes, articulando éste proceso con la preparación de presupuestos y posibilitando el seguimiento de los mismos y la evaluación de sus resultados.
2. Coordinar con otras Secretarías y Entidades la ejecución de planes y programas de su competencia.
3. Formular y gestionar los proyectos relacionados con la infraestructura a su cargo, ante los fondos de cofinanciación, regalías, municipios y demás fuentes de financiamiento.
4. Realizar el filtro técnico, emitir concepto definitivo y procesar la información en el SSEPI (Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión)
5. Realizar directamente o a través de convenios o contratos con entidades especializadas actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el área de infraestructura.
6. Elaborar, coordinar y controlar la ejecución de estudios y obras que deban atenderse sobre la infraestructura a cargo del departamento, asegurando la calidad integral mediante procesos de interventoría y supervisión.

7. Adelantar en los municipios actividades de capacitación y asesoría para su fortalecimiento institucional y técnico en el área de Infraestructura.

8. Asesorar y prestar apoyo técnico a los municipios o a sus organismos descentralizados que adelanten labores de construcción, mejoramiento, conservación, rehabilitación, prevención y atención de emergencias en su infraestructura cuando ella lo soliciten.

9. Diseñar, poner en marcha y administrar el sistema de financiamiento para el desarrollo del sistema de infraestructura a cargo de departamento.

10. Celebrar todo tipo de negocios, contratos y convenios que requieran para el cumplimiento de sus objetivos, de conformidad con las delegaciones de competencias que para tal efecto otorgue el gobernador.

11. Evaluar el progreso físico-financiero de los estudios y contratos de la infraestructura de competencia del Departamento, tomar los correctivos y solicitar las sanciones por incumplimiento ante las entidades correspondientes.

12. Adelantar directamente mediante contratación, los estudios pertinentes para determinar los proyectos que causen la contribución departamental por valorización en relación con infraestructura de su competencia.

14. Diseñar y supervisar la elaboración de los proyectos para el análisis, liquidación, distribución y cobro de la contribución departamental de valorización, causada por la construcción y mejoramiento de la infraestructura de su competencia.

15. Diseñar, proponer y poner en práctica las reformas organizativas y administrativas para mejorar la gestión en el sistema de infraestructura, a cargo del departamento.

El Grupo de Proyectos e Inversión Pública del Departamento de Santander tiene dentro de sus funciones²:

- Revisar y evaluar los proyectos presentados ante el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental.
- Expedir certificación de registro de los proyectos elegidos e incluidos en el plan operativo anual de inversión.
- Efectuar la preparación, complementación, revisión, seguimiento y control de proyectos.
- Presentar informes periódicos al superior inmediato de los proyectos viabilizados y que han cumplido con los requisitos y metodología del nivel Departamental y Nacional y de los problemas presentados en los proyectos no viables.
- Cruzar, conciliar y concertar información general y detallada de las instituciones oficiales del Orden Nacional, Departamental y Municipal, acerca de las necesidades y proyectos de inversión requeridos en el marco de las actividades realizadas.
- Colaborar en la formulación del Plan Operativo Anual de Inversiones y el Plan Plurianual de Inversión.

² DECRETO No. 450 DEL 29 DE DICIEMBRE DE 2004. Por el cual se modifica el Manual de Funciones, Requisitos Mínimos y Equivalencias para los empleos de la Gobernación de Santander, excepto la Secretaría de Salud y Secretaría de Educación pagos con recursos del Sistema General de Participaciones.

- Colaborar en la implementación y puesta en marcha de proyectos y programas especiales que se deben someter a consideración y evaluación del Secretario de Despacho y el Gobernador del Departamento.
- Asesorar y prestar asistencia técnica en la formulación de programas y proyectos a ser presentados ante las diferentes agencias de acuerdo a la normatividad vigente.
- Emitir conceptos sobre la inclusión de posprogramas y proyectos de inversión dentro del Plan de Desarrollo Departamental.
- Asesorar y prestar asistencia técnica a los municipios asignados por el superior inmediato en todas las áreas de planificación.
- Realizar las demás funciones que le asigne el superior inmediato, relacionadas el cargo que desempeña.

El Banco de Programas y Proyectos de Inversión Pública (BPPID) del Departamento de Santander hace parte del Grupo de Proyectos e Inversión Pública y se puede definir como un sistema de información sobre programas y proyectos de inversión pública, viables técnica, financiera, económica, social, institucional y ambientalmente, susceptibles de ser financiados o cofinanciados con recursos del Presupuesto Departamental.

Según Decreto 0118/96, el Banco es una herramienta del Sistema de Planeación y un instrumento de la programación de inversiones, cuya finalidad es apoyar el proceso de asignación de recursos a través del registro de Programas y Proyectos viables Técnica, Ambiental, Socioeconómica y Legalmente, permitiendo concretar y dar coherencia a los planes de desarrollo y de gobierno, así como realizar labores de análisis, programación y ejecución de inversiones, seguimiento y evaluación de gestión y resultados.

El funcionamiento de los Bancos de Programas y Proyectos es regido por la Ley 152 de 1994 y el manual de Procesos y Procedimientos del Banco de Programas y Proyectos de Inversión para el Departamento de Santander expedido en la Resolución N° 06133. Julio 24 de 2003, en donde se establecen las funciones generales, y se menciona a la Secretaría de Planeación como la encargada de velar por su adecuado funcionamiento.

La labor del BPPID enmarcada dentro del contexto de la Gobernación de Santander se resume en la siguiente figura: (Ver Figura 2)

Figura 2. Ciclo de un proyecto desde su formulación hasta la expedición del certificado de registro en el BPPID

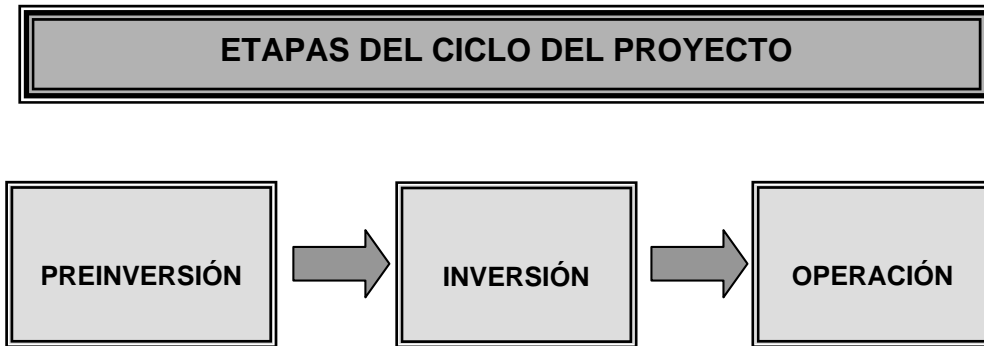


1.2 CICLO DEL PROYECTO

Un proyecto inicia con la identificación del problema o necesidad que se requiere solucionar o satisfacer, y finaliza con la ejecución del mismo, es decir, en el momento en que se logren los objetivos, solucionando o dando por satisfecha dicha necesidad.

Este proceso es lo que recibe el nombre de Ciclo del Proyecto, y se puede decir que comprende tres etapas: Preinversión, Inversión y Operación. (Ver Figura 3)

Figura 3. Etapas del ciclo del proyecto.



1.2.1 Etapa de Preinversión

La etapa de preinversión es la primera del ciclo y en ella se realizan todos los estudios necesarios que permiten tomar la decisión de llevar a cabo o no el proyecto. Las actividades que se desarrollan son: identificación del problema, analizando su justificación para la inversión que se pretende realizar; formulación de las alternativas de solución, identificando aspectos requeridos para el diseño del proyecto; y evaluación ex-ante, en la que se busca evaluar la viabilidad al señalar los efectos e impactos antes de la ejecución.

Por otra parte, la etapa de Preinversión puede desarrollarse en diferentes niveles de estudio dependiendo del nivel de complejidad del proyecto:

- **Idea:** Consiste en la identificación, de forma muy preliminar, del problema que se desea resolver.

- Perfil: En el perfil, además de la identificación del problema, se plantean alternativas de solución mediante el uso de información secundaria.
- Prefactibilidad: Es el resultado de una evaluación más a fondo o profunda de las alternativas presentadas.
- Factibilidad: Es el perfeccionamiento de la alternativa escogida mediante el uso de información primaria, junto con la realización de todos los estudios necesarios

1.2.2 Etapa de Inversión

Se puede llamar también etapa de ejecución, pues en ella se llevan a cabo todas las inversiones necesarias para poner en marcha el proyecto.

Esta etapa inicia con la decisión de realizar el proyecto y culmina en el momento que inicia la generación de los beneficios, e incluye el seguimiento físico-financiero que debe efectuarse para observar posibles variaciones e introducir los ajustes pertinentes, garantizándose de esta manera la correcta utilización de los recursos

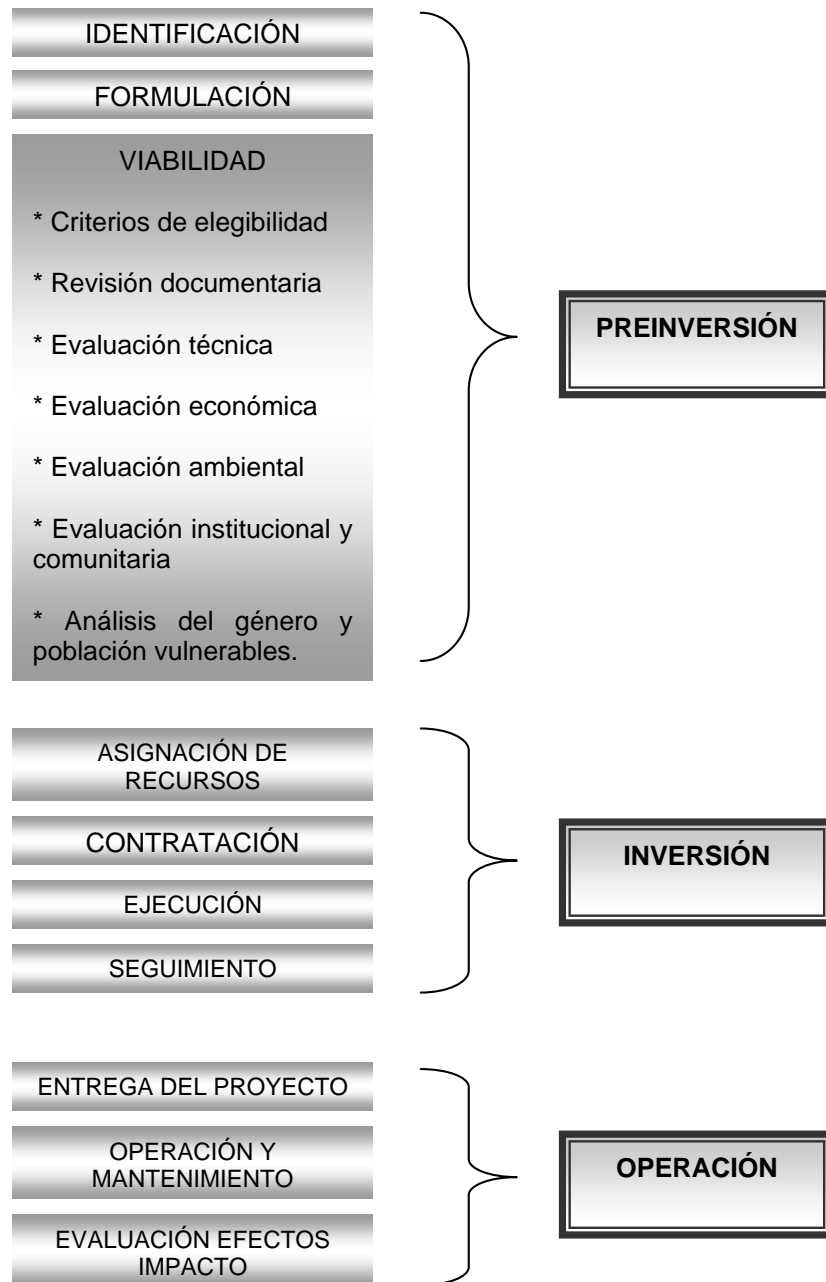
1.2.3 Etapa de Operación

La etapa de operación es la última del ciclo del proyecto y es en ésta que se generan los beneficios para los cuales el proyecto fue diseñado.

Esta etapa comprende el seguimiento a la operación que asegure el eficiente funcionamiento, y la evaluación de resultados que examine desde una perspectiva más amplia el proyecto.

A manera de resumen, en la Figura 4 se muestra el ciclo del proyecto con cada una de sus etapas y las actividades que se llevan a cabo en cada una de ellas.

Figura 4. Ciclo del Proyecto.



1.3 FILTRO TÉCNICO

El Filtro técnico se encuentra dentro de la etapa de Preinversión, y consiste en la revisión documentaria y evaluación técnica de todos los proyectos remitidos al Banco de Programas y Proyectos Departamental por las oficinas sectoriales de la gobernación (Infraestructura, Educación, Gobierno, entre otras).

En este aspecto, la labor realizada consistía en analizar, verificar y evaluar la viabilidad a cada proyecto, principalmente de vías, construcciones o aguas y saneamiento básico, antes de proceder al registro.

De manera abreviada se puede decir que para realizar el filtro técnico se sigue un procedimiento, en el cual la primera etapa de revisión documentaria consta de las siguientes actividades:

1. Constatar que el nombre, el objetivo y la metodología utilizada correspondan con los lineamientos propuestos por el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional.
2. Verificar que la ficha de estadísticas básicas de inversión (EBI) esté debidamente diligenciada.
3. Revisar que los indicadores de resultados del proyecto midan satisfactoriamente la gestión que se pretende iniciar.
4. Comprobar si existe relación entre la población objetivo y la escala del proyecto.

5. Verificar que el proyecto cumpla con la documentación exigida por las oficinas sectoriales de la gobernación, de acuerdo al formato para la revisión de los proyectos en el Banco de Programas y Proyectos. (Ver Figura 5).

La segunda etapa consiste en la evaluación o revisión del soporte técnico del proyecto (planos, memorias de cálculo y especificaciones técnicas), teniendo en cuenta que:

1. El proyecto cumpla con las normas y especificaciones técnicas de cada sector (RAS, NSR-98, INVIAS, NTC, entre otras normas).
2. El diseño concuerde con el presupuesto, los análisis de precios unitarios y con los insumos requeridos para la ejecución del proyecto.
3. Exista relación de los precios de materiales, mano de obra y rendimientos, con las condiciones establecidas en la metodología en la que fue diligenciado el proyecto.

En caso de encontrar anomalías en el filtro técnico, se remite el proyecto a la oficina sectorial, con la correspondiente observación para su corrección.

Además del filtro técnico, con algunos proyectos se procedió al registro en el SSEPI (Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión).

Figura 5. Formato de revisión de documentos.

Nombre del Proyecto:			
Quien lo presenta:			
Fecha	Día:	Mes:	Año:
CODIGO RADICADO SEP (USO DEL BPID)		RADICADO LIBRO OFICINA QUE RECIBE	
DOCUMENTO	SI	NO	SOPORTE JURIDICO ADTVO.
PORTADA CON IDENTIFICACIÓN COMPLETA			ACTO ADMINISTRATIVO
CARTA DE PRESENTACIÓN			DECRETO 0448-2000
ACTA DE CONCERTACIÓN CON LA COMUNIDAD			CONSTITUCION ART. 278
CERTIFICACIÓN DE COFINANCIACION C.D.P.			DECRETO NACIONAL. 111/96
FICHA E.B.I.			ARTICULO 26/ DECRETO DPTAL118/96
METODOLOGIA RESPECTIVA D.N.P.			DECRETO 0118/ 96, ART. 26
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (programación de ejecución física-financiera)			ARTICULO 26/ DECRETO DEPTAL 0118/96
COTIZACIONES(SI EL PROYECTO LO AMERITA)			ART. 26/ DECRETO DEPTAL 0118/96
CERTIFICADO DEL BPPIM			LEY 152 DE 1994. ART. 49 DEC.111/96
MEDIO MAGNETICO			ACTO ADMINISTRATIVO
SI EL PROYECTO ES DE CONSTRUCCIÓN ADEMÁS DEBE LLEVAR:			
PLANOS, DISEÑOS Y MEMORIAS ELÉCTRICAS, HIDRÁULICOS, SANITARIOS, ESTRUCTURALES, ARQUITECTONICO			LEY 64/98
CALCULOS ESTRUCTURALES			LEY 80/93
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO (MAPA)			LEY 80/93
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			LEY 80/93
PRESUPUESTO			LEY 80/93
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			LEY 80/93
LICENCIA AMBIENTAL O CONCEPTO AMBIENTAL SI LO REQUIERE			LEY 99 DE 1993 – DEC. 1753/94.
TITULO DE PROPIEDAD DE LOS TERRENO SO INMUEBLE			LEY 38/99
CERTIFICADO DE REDES DE SERVICIOS PUBLICOS			LEY 142/93
CERTIFICADO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL SI LO REQUIERE			LEY 388 DE 1997
SE DEVUELVE PARA AJUSTE Y COMPLEMENTACION			
OBSERVACIONES:			
REVISO DOCUMENTOS:			
Nombre del Profesional _____			
Cargo _____			
Dependencia. _____			
NOTA: SI EL PROYECTO FUE DEVUELTO POR NO ESTAR LA DOCUMENTACIÓN COMPLETA PARA SU EVALUACIÓN, ES INDISPENSABLE PRESENTAR ESTE FORMATO PARA LA NUEVA REVISIÓN.			

A continuación se relacionan los proyectos a los cuales se les realizó el filtro técnico:

- Mantenimiento Periódico de la vía Carrizal, Las Palmas, Puente Tona, Departamento de Santander.
- Construcción de dos aulas escolares, una batería de baños, acceso, graderías y cerramiento lateral para el Colegio Lucas Caballero, Sede Escuela El Toto, Vereda Dan municipio de Suaita, Departamento de Santander.
- Construcción de terraplén y espolones para protección de la margen derecha del río Carare, el Valiente municipio de Cimitarra, Departamento de Santander.
- Construcción cerramiento Planta Física del Instituto Integrado de Comercio Sede A, municipio de Barbosa, Departamento de Santander.
- Construcción acueducto Montebello, municipio de La Belleza, Departamento de Santander.
- Mantenimiento y construcción de cerramiento para la sede D vereda Granja del Cucharó y sede H vereda la Meseta del Colegio Integrado Pedro Santos del municipio de Pinchote, Departamento de Santander.
- Construcción y adecuación cancha de microfútbol escuela Piletas, vereda la Tigra, municipio de Rionegro, Departamento de Santander.
- Remodelación cancha múltiple en el Instituto Técnico Agropecuario (ITAG) municipio de El Guacamayo, Departamento de Santander.
- Ampliación de infraestructura escolar para el colegio Víctor Félix Gómez Nova, municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander.
- Mantenimiento periódico y rutinario de vía La Punta-Anca del municipio de San Andrés, Departamento de Santander.
- Mantenimiento y reparación sistema de bombeo acueducto Las Montoyas, municipio de Puerto Parra.

- Construcción cerramiento para la escuela rural Las Palmas de Tona, Departamento de Santander.
- Mantenimiento periódico y rutinario de la vía Rionegro Portachuelo-Algarrobo, Puyana Baja-Cruce Miralindo, Peñas Negras, Departamento de Santander.
- Construcción de 70 unidades sanitarias en el sector rural Municipio de Ocamonte, Departamento de Santander.
- Proyecto canalización quebrada Barina fase III sector la Variante, municipio de Oiba, Departamento de Santander.
- Mejoramiento y ampliación del Colegio Integrado Camilo Torres San Vicente de Chucurí, Departamento de Santander.
- Construcción de dos aulas pos-primaria en la escuela de la vereda Paramito del municipio de Barichara, Departamento de Santander.
- Mantenimiento de la vía veredal la Yee vereda Betania parte alta municipio de Lebrija, Departamento de Santander.
- Adecuación y terminación Coliseo Nuestra Señora de La Presentación municipio de San Gil, Departamento de Santander.
- Construcción cubierta y graderías Polideportivo San José de Suaita, Departamento de Santander.
- Mantenimiento de la planta física del centro Piloto Simón Bolívar del municipio de Bucaramanga, Departamento de Santander.
- Construcción cubierta, cerramiento, y graderías municipio el Palmar, Departamento de Santander.
- Construcción Centro de Salud corregimiento de Berlín municipio de Tona, Departamento de Santander.

1.4 FORMULACIÓN DE PROYECTOS

La formulación de un proyecto parte de la identificación del problema o la necesidad observada y se complementa con los diferentes estudios que se requieren para obtener una idea concreta sobre lo que se quiere realizar, escogiendo entre las alternativas posibles la que ofrezca mejor calidad, optimizando costos e insumos con el fin de lograr mejores resultados.

En el transcurso de la práctica empresarial se formularon los siguientes proyectos:

1.4.1 Mantenimiento y reparación sistema de bombeo acueducto las Montoyas, municipio de Puerto Parra, Departamento de Santander.

El proyecto fue formulado por el Banco de Programas y Proyectos Departamental debido a la emergencia sanitaria presentada en el sistema de bombeo del acueducto del municipio de Puerto Parra. Este proyecto comprendía las siguientes actividades: suministro e instalación de la bomba tipo lapicero de cinco caballos de potencia tipo trifásica; suministro e instalación del tablero de control, y el lavado y mantenimiento del pozo por medio de la aplicación de aire comprimido, químicos y gravilla de 2.5mm.

La formulación consistió en la elaboración de los análisis de precios unitarios, la conformación del presupuesto y el desarrollo de la metodología 22 del BPIN consistente en la identificación, preparación y evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento básico; por lo tanto fue necesario el diligenciamiento de los módulos que la componen, a saber:

- **Identificación:** Este módulo contempla aspectos generales del proyecto tales como: situación actual, descripción del problema o necesidad,

población afectada y población objetivo, cuantificación de la demanda y oferta del servicio, determinación del déficit, objetivo del proyecto, relación del objetivo del proyecto con programas y planes de desarrollo, y alternativas de solución.

- **Preparación y Evaluación del Proyecto:** Hace referencia a la descripción de la alternativa en cuanto a sus aspectos generales, técnicos, institucionales, comunitarios y ambientales, además de la descripción de los componentes, cuantificación de los servicios y beneficios incluyendo los costos y el flujo de caja.
- **Financiación y Sostenibilidad del Proyecto:** Este módulo tiene como propósito describir y valorar globalmente las fuentes de financiamiento definidas para la realización del proyecto, así como señalar los aspectos determinantes para la sostenibilidad del mismo. Incluye estudios de financiamiento a la inversión, operación y sostenibilidad del proyecto.
- **Programación Físico-Financiera:** Permite desarrollar la información que servirá para analizar la evolución de las actividades y componentes formulados y programar la financiación requerida durante la etapa de inversión del proyecto.

Una vez diligenciado el formato de la metodología, se procede a resumir el proyecto en la ficha EBI (Estadísticas básicas de inversión), la cual recoge los apartes más significativos del proyecto finalizando la asesoría y la asistencia técnica en la formulación de proyectos.

1.4.2 Ampliación y adecuación Escuela Arenales, corregimiento de Berlín, municipio de Tona, Departamento de Santander.

Este proyecto tiene por objeto mejorar la calidad y cobertura de la educación, brindando espacios adecuados que contribuyan al fortalecimiento de la formación integral de los niños en edad escolar de la Escuela Arenales en el municipio de Tona. Para lograrlo se propone la ampliación de 80 m² en la primera planta y la construcción de la segunda con un área de 185 m², conformando así, un aula de clase, un salón de sistemas, un salón de lúdicas, un depósito, una batería de baños y las escaleras de acceso.

La formulación se basó tanto en la elaboración de los análisis unitarios que permitieron establecer el valor total del proyecto, como en el montaje de la metodología 027 para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de prestación de servicios educativos. En esta metodología se tuvieron en cuenta diferentes aspectos asociados a cada uno de los módulos que se presentan a continuación:

- **Identificación:** En esta parte se plantea el problema o necesidad, el objetivo, relación del objetivo del proyecto con los objetivos de los planes y programas de desarrollo, la población objetivo y el estudio de alternativas.
- **Preparación y Evaluación:** Se incluye en esta sección, la descripción del proyecto, los productos y componentes planteados para desarrollar el proyecto, el cronograma de actividades, el flujo de costos por componente, y el resumen de costos del proyecto.
- **Financiación y Sostenibilidad:** Contiene información referente a las fuentes de financiación del proyecto, y a la sostenibilidad del mismo.

- Programación Físico – Financiera: Se define por períodos el avance tanto físico como financiera del proyecto según se espera suceda en la etapa de ejecución o inversión.

1.4.3 Adecuación y mantenimiento de 27 escuelas del corregimiento de Berlín municipio de Tona Santander.

Con el propósito de restaurar todas las escuelas del corregimiento de Berlín, se formuló el proyecto consistente en la realización de diferentes actividades como: construcción de cerramientos y comedor escolar, reposición de pisos y enchapes de baño y cocina, aplicación de estuco y pintura, y suministro e instalación de puertas y ventanas.

La formulación consistió en realizar el presupuesto con sus respectivos análisis de precios unitarios y la metodología utilizada corresponde a la mencionada en el proyecto anterior.

1.5 CAPACITACIONES

Los conocimientos nuevos adquiridos por medio de la asistencia a capacitaciones dirigidas por el Grupo de Programas y Proyectos de Inversión Departamental fueron fundamentales en el adecuado desempeño de las labores que se realizaron.

A continuación se mencionan las capacitaciones recibidas en el transcurso de la práctica, junto con una breve reseña o descripción de las mismas.

1.5.1 Formulación de proyectos

Esta capacitación estuvo dirigida a aclarar y resolver inquietudes frente a la concepción de la teoría de los proyectos, entendiendo por proyecto un ciclo

que comienza a partir de una idea, pasando por las etapas de preinversión o estudios, inversión o ejecución y termina con la operación del mismo.

Los temas tratados durante la capacitación en el diligenciamiento de las metodologías BPIN, hicieron énfasis en el correcto planteamiento tanto del problema como del objetivo del proyecto, logrando una diferenciación entre los dos conceptos, ya que confundirlos es uno de los errores más comunes en la formulación de los proyectos. Por otra parte se inculcó en la selección del nombre indicando a qué debe responder, en la determinación de las posibles causas y consecuencias.

La capacitación se llevó a cabo en las instalaciones de la Gobernación de Santander, con la participación de las Secretarías de Planeación de algunos municipios de Santander, y tuvo una duración 16 horas.

1.5.2 Metodología General Ajustada (MGA)

Con la responsabilidad adquirida frente a la difusión de la nueva metodología y respondiendo a una de sus funciones, el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental organizó esta capacitación que en su etapa inicial fue presentada a los funcionarios del Banco de Proyectos, para posteriormente llevarla a las diferentes secretarías así como a los municipios del departamento.

Se desarrollaron destrezas y habilidades en el manejo del aplicativo en Excel de la MGA, al dar a conocer su estructuración y cada uno de sus módulos, identificando sus componentes y realizando comparaciones con las metodologías vigentes hasta entonces.

Esta capacitación tuvo como escenario las instalaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander, contando con la participación de los funcionarios

del Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental, con una duración de 16 horas.

1.5.3 Manejo del SSEPI:

El Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión (SSEPI) es una herramienta automatizada que facilita las labores de programación y de gestión de la inversión pública en las entidades territoriales, independientemente de su fuente de financiación, además de que apoya las labores de seguimiento de los proyectos cofinanciados con sus recursos.

El orden, la correcta organización de la información referente a los proyectos presentados a cada municipio y el eficaz manejo de las herramientas tecnológicas disponibles, es un factor fundamental en el éxito del trabajo de las entidades. Teniendo en cuenta que instruir a los funcionarios de las Secretarías de Planeación de los municipios en el manejo adecuado del SSEPI para mejorar el funcionamiento de los Bancos de Programas y Proyectos Municipales es una de las tareas del Grupo de Programas y Proyectos Departamental, se efectuó esta capacitación que involucró los diferentes aspectos prácticos y sirvió para despejar todos aquellos interrogantes que surgen a la hora de realizar un ejercicio práctico para registrar la información de los proyectos.

Esta jornada de capacitación se llevó a cabo en la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), tuvo una duración de un día y se contó con la presencia de representantes de Planeación de algunos municipios del departamento.

1.6 SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN

Llevar un adecuado control y vigilancia sobre el manejo y disposición de los recursos del Estado en la materialización de los proyectos, es de vital importancia ya que ante el preocupante tamaño del déficit fiscal y el contradictorio decrecimiento económico del País se requiere reevaluar la efectividad, eficiencia y calidad de las inversiones del Estado, controlando el gasto público para de cierta forma ir abriendo paso al proceso de internacionalización y apertura.

El seguimiento a la inversión o ejecución de los proyectos presentados al Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental se encuentra entre las metas del Grupo de Proyectos enmarcado dentro de la Secretaría de Planeación.

Por otra parte, responder ante la Oficina de Control Interno que es la encargada de realizar el seguimiento a los procesos y procedimientos de la Gobernación en general, es un deber adquirido.

Por estas razones el Grupo de Programas y Proyectos de Inversión Departamental, a través de la colaboración prestada por los estudiantes de la práctica empresarial, propone una Guía Metodológica de Seguimiento, que permite la recolección de información para un posterior análisis al evaluar fortalezas, deficiencias y formulando correctivos.

La descripción detallada del proceso que se realizó para el seguimiento, así como los formatos utilizados y los resultados obtenidos se describen en el capítulo 2.

2. SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN

Como etapa inicial a la realización del seguimiento, es necesario aclarar una serie de conceptos claves que amplían la visión que se tiene del área. A continuación se presentan los términos definidos por el Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos de Inversión Pública, GAPI, del Departamento Nacional de Planeación:

- **“Evaluación:** valoración exhaustiva y sistemática de una intervención del Estado y sus efectos (positivos o negativos, esperados o no) para determinar su relevancia, eficiencia, efectividad, impacto o sostenibilidad. El objetivo fundamental de evaluar es incorporar las lecciones aprendidas para mejorar las decisiones relacionadas con mantener, ampliar, reorientar, crear o eliminar una política, un programa o un arreglo institucional.
- **Evaluación ex ante:** proceso de comparación de alternativas de solución a partir de la identificación de un problema. En dichas alternativas se evalúan costos y beneficios entre otros estudios para poder seleccionar la mejor alternativa.
- **Evaluación ex post:** consiste en una valoración exhaustiva y sistemática de una intervención del estado y sus efectos (positivos o negativos, esperados o no) para determinar su relevancia, eficiencia, efectividad, impacto y sostenibilidad, a partir del segundo año de la etapa de operación y mantenimiento.

- **Seguimiento:** es la recolección y análisis continua de información útil para tomar decisiones durante la implementación de una política, programa o proyecto, con base en una comparación entre los resultados esperados y el estado de avance de los mismos.
- **Seguimiento y evaluación de la inversión:** apunta a ejercer una labor de control sobre la ejecución de los proyectos, de forma tal que ella se ajuste a las previsiones de la preinversión. Permite tomar medidas operativas sobre la marcha y detectar aquellos proyectos que requieren una reevaluación en términos de los resultados programados.
- **Seguimiento físico – financiero:** observación permanente de las actividades que componen un proyecto en ejecución, a los pagos que con cargo a su realización se efectúen y al cumplimiento de las metas propuestas. Para cada actividad se programan unos valores y cantidades físicas a ejecutar en cada periodo.
- **Seguimiento presupuestal:** se refiere al monitoreo permanente de la gestión presupuestal que deben hacer las entidades para disponer oportunamente de los recursos que financian la ejecución de las actividades de los proyectos de inversión. Está circunscrito a la ejecución de las partidas presupuestales.”³

Según el Departamento Nacional de Planeación existen diferentes tipos de evaluación dependiendo de la etapa que se quiera analizar. En la Tabla 1 se muestran los correspondientes a la etapa de Inversión.

³ Metodología de Seguimiento de programas y proyectos de inversión. Departamento Nacional de Planeación. DNP. 2004

Tabla 1: Tipo de evaluación en las etapas del ciclo del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES	TAREAS	TIPO DE EVALUACION
INVERSIÓN Diseños definitivos Construcción	Ejecutar	Reprogramación Control Revisión	1. Seguimiento físico – financiero a la inversión. 2. Seguimiento a las metas de los indicadores. 3. Seguimiento presupuestal y contable. 4. Seguimiento a contratos. 5. Seguimiento cualitativo.

Fuente: Metodología de Seguimiento de programas y proyectos de inversión. DNP. 2004

El Departamento de Santander con el ánimo de mantener un adecuado control y vigilancia sobre el manejo y disposición de sus recursos, adelanta supervisiones a los convenios o contratos de las obras en ejecución, entendiendo por Convenio el realizado entre el Departamento y el Municipio, en donde el departamento le gira los recursos al municipio, y es éste el encargado de hacer la contratación de las obras, y por Contrato directamente con el Departamento el celebrado entre éste y el contratista. La supervisión la efectúa un funcionario delegado de unas de las secretarías gestoras de acuerdo al sector que se ajuste el proyecto en ejecución. Esta supervisión consiste en comisiones de visita de obra para constatar el avance de la obra, realización de las respectivas actas de avance, liquidación de la obra, entre otras funciones.

En conclusión, la tarea realizada durante la práctica en lo referente al Seguimiento a la Inversión, consistió en la elaboración de una Guía Metodológica de Seguimiento que incluye aspectos del proceso de evaluación exante (contenido en las metodologías BPIN), seguimiento a la ejecución y evaluación expost, que facilita el trabajo de los supervisores; además de la implementación de la herramienta SSEPI en la parte de ejecución.

Puede decirse que después del tipo de proceso de seguimiento que se realizó, se esperaba obtener el análisis de los siguientes factores: Relevancia o prioridad; eficacia o grado de alcanzar resultados; eficiencia, productividad o uso adecuado de los recursos; producción actual y futura de bienes y servicios; efectos o resultados de la utilización; e impacto o resultado de los efectos, midiendo la contribución al diagnóstico inicial. El monitoreo de los gastos permitiría percibir y revelar posibles desviaciones con respecto a la evaluación ex ante de los proyectos facilitando la toma de los correctivos que sean necesarios. Además, podría establecerse una comparación de los datos iniciales y los datos de avance de los diferentes componentes, actividades, costos, avance de cronogramas, cumplimiento de metas, gestión presupuestal, entre otros factores determinantes en un proyecto, evaluando de esta manera la etapa de inversión de los proyectos presentados al Banco de Proyectos Departamental.

2.2 GUÍA METODOLÓGICA DE SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN

Después de varias horas de lectura de toda la información existente en las carpetas de supervisión de algunos proyectos, la revisión de la información requerida para alimentar el SSEPI en la etapa de ejecución, y más de un ajuste incluyendo factores que complementarían el trabajo, se obtuvo como resultado una Guía Metodológica de Seguimiento, que se espera sirva como modelo o marco de referencia a seguir para la recolección de valiosa información que existe en las inversiones físicas adelantadas, que no ha sido sistematizada ni socializada, información requerida para una detallada evaluación en la etapa de inversión y operación del proyecto.

Se busca que esta metodología sea diligenciada por parte de los supervisores de las diferentes Secretarías del Departamento de Santander, y

que además permita el cumplimiento de una de las metas del Grupo de Programas y Proyectos.

Para organizar la información de una manera adecuada y comprensible para cualquier persona que desee utilizarla, se diseñó un formulario que abarca todos los aspectos involucrados, estructurado en 12 módulos, a saber:

Módulo 1. Datos iniciales del Proyecto

Este primer módulo registra información general del proyecto la cual permite su identificación: Nombre, objetivo, código de registro SSEPI. Además se presenta información sobre el Plan de Desarrollo, el componente, el sector y el programa al cual se ajusta el proyecto, y el valor total del proyecto discriminando el valor solicitado al Departamento para su cofinanciación o financiación completa. (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Módulo 1. Datos iniciales del proyecto. Guía Metodológica de Seguimiento.

SEGUIMIENTO A LA INVERSION	
1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto	
Objetivo general del proyecto	
Descripción del proyecto	
Plan de desarrollo	
Componente	
Sector	
Programa	
Secretaría Sectorial Responsable	
Valor del Proyecto	
Valor solicitado al Departamento	
Código de registro (SSEPI)	

Módulo 2. Aprobación de recursos

En esta sección, la persona encargada del seguimiento debe diligenciar los datos referentes a la aprobación de los recursos del Departamento, es decir, la información del Certificado de Disponibilidad Presupuestal CDP y el Registro Presupuestal RP que expide el Grupo de Presupuesto de la Secretaría de Hacienda Departamental. Se solicita el número, la fecha de expedición, el valor y el responsable. (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Módulo 2. Aprobación de recursos. Guía Metodológica de Seguimiento.

2. APROBACION DE RECURSOS				
CDP / RP	FECHA	Nº	APROBADO POR	VALOR

Módulo 3. Responsables del seguimiento a la ejecución

Se requieren los datos personales del interventor de la obra, si es que existe, y los datos del supervisor asignado por el Departamento para la vigilancia del proyecto, incluyendo el número y la fecha de la resolución y la entidad en la desempeña sus labores. (Ver Tabla 4)

“El Interventor, es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, que representa al propietario durante la construcción de la edificación, bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores.”⁴

El supervisor por parte del departamento es un funcionario idóneo de la Secretaría gestora a la cual se ajusta el proyecto; es designado por el

⁴ LEY 400 DE 1997. Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.

departamento, y realiza un seguimiento a la obra por medio de visitas y la revisión de actas de avance e informes que le presente el interventor.

Tabla 4. Módulo 3. Responsables del Seguimiento a la Ejecución. Guía Metodológica de Seguimiento.

3. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN			
Interventor			
Nombre			
Entidad			
Cargo			
Teléfono			
Fax			
Correo electrónico			
Supervisor			
	1	2	3
Nivel (Nal,Dtal,Mpal)			
Entidad			
Funcionario			
c.c.			
No de resolución y fecha			
Correo electrónico			
Teléfono			
Fax			

Módulo 4. Seguimiento a los recursos financieros

En este módulo se encuentran relacionados los ingresos del proyecto, especificando la entidad aportante, la fuente de la cual provienen, la fecha de desembolso y el monto correspondiente.

Los egresos del proyecto según el contrato también son registrados, organizados según el acta en la cual se solicita el monto, y discriminando el anticipo por amortizar, el anticipo amortizado y el total utilizado. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Módulo 4. Seguimiento a los recursos financieros. Guía Metodológica de Seguimiento.

4. SEGUIMIENTO A LOS RECURSOS FINANCIEROS				
Ingresos				
Nº de Ingresos	1	2	3	
Entidad/Fuente				
Fuente de financiamiento				
Fecha				
Concepto				
Monto				
Ingresos				
Nº de Ingresos	4	5	6	
Entidad/Fuente				
Fuente de financiamiento				
Fecha				
Concepto				
Monto				
Egresos según contrato				Nº
Nombre del Acta	Fecha	Anticipo por amortizar	Anticipo amortizado	Total utilizado
			TOTAL	
Egresos según contrato				Nº
Nombre del Acta	Fecha	Anticipo por amortizar	Anticipo amortizado	Total utilizado
			TOTAL	
TOTAL INGRESOS				
TOTAL EGRESOS				

Módulo 5. Convenio / Contrato con el Departamento

En este módulo se solicita especificar si se trata de un Convenio o un Contrato con el Departamento, y se diligencian datos generales del mismo como monto, vigencia, partes entre quienes se firma, etc., los giros que pacta el departamento con su respectiva fecha y valor, y el banco en el cual se llevarán a cabo esas transacciones.

En el caso de ser Contrato, se solicita además información sobre el tipo de contrato, y el tipo y proceso de contratación. (Ver Tabla 6)

Para cualquiera de los dos casos, ya sea Convenio o Contrato, se pide mencionar si se presentaron ampliaciones en plazo, y adicionales en el monto, explicando las causas por las cuales surgieron los inconvenientes.

La fecha correspondiente a los giros pactados corresponde a la fecha de la solicitud de orden de pago al departamento por parte de la secretaría correspondiente.

Algo importante para aclarar es que en este formulario se debe colocar la fecha final del Convenio/Contrato según el plazo del mismo, y la fecha final según el acta de entrega al departamento, de manera que se permite estimar el tiempo de duración según lo estimado en el Convenio/Contrato (con la fecha inicial del acta de inicio y la fecha final del plazo), y el tiempo real de ejecución de la obra (con la fecha del acta de inicio y la fecha de entrega de la obra).

Tabla 6. Módulo 5. Convenio/Contrato con el Departamento. Guía Metodológica de Seguimiento.

Especifique si es Contrato o Convenio		CONVENIO		CONTRATO		
5. CONVENIO / CONTRATO CON EL DEPARTAMENTO						
Número						
Partes entre quienes se firma						
Fecha de la firma						
Plazo						
Vigencia						
Fecha inicial (acta de inicio)	(d/m/a)					
Fecha final (según plazo)	(d/m/a)					
Fecha final (según acta de entrega)	(d/m/a)					
Ampliación (días)						
Causas de la ampliación						
Monto original						
Monto adicional						
Monto actual						
Responsable (funcionario firmante)						
Dirección						
Telefono						
Fax						
Correo electronico						
En caso de ser contrato:						
Razón Social						
Tipo de contrato						
Tipo de contratación						
Proceso de Contratación						
Fecha de apertura de licitación						
Fecha de adjudicación del contrato						
Banco						
Nombre del banco						
Beneficiario						
N° de cuenta						
dirección / ciudad						
Giros pactados por el departamento						
Giro N°	1	2	3	4	5	TOTAL
Valor						\$ 0,0
Fecha (d/m/a)						

Módulo 6. Contratos

Es el sexto módulo de la Guía Metodológica de Seguimiento y en él se consigna información acerca de los contratos que realiza el municipio con los contratistas.

Se incluyen los datos generales del contrato como partes entre quienes se firma, plazo, vigencia, razón social, número y tipo de contrato, entre otros; la

información sobre el proceso de contratación; y el monto original y adicional del contrato. (Ver Tabla 7)

Tabla 7. Módulo 6. Contratos. Guía Metodológica de Seguimiento.

6. CONTRATOS	
CONTRATO N° 1	
Partes entre quienes se firma	
Fecha de firma del contrato	
Fecha de inicio(acta inicio contrato)	
Fecha de finalización (plazo de ejecución)	
Datos del contrato	
N° de contrato	
Razón social	
Plazo	
Vigencia	
Tipo de contrato	
Proceso de contratación	
Tipo de contratación	
Desde (apertura de licitación)	
Hasta (adjudicación del contrato)	
Vigencia del contrato	desde hasta
Monto	
Original	
Adicional	
Ampliación (días)	
Causas de la ampliación	
CONTRATO N° 2	
Partes entre quienes se firma	
Fecha de firma del contrato	
Fecha de inicio(acta inicio contrato)	
Fecha de finalización (plazo de ejecución)	
Datos del contrato	
N° de contrato	
Razón social	
Plazo	
Vigencia	
Tipo de contrato	
Proceso de contratación	
Tipo de contratación	
Desde (apertura de licitación)	
Hasta (adjudicación del contrato)	
Vigencia del contrato	desde hasta
Monto	
Original	
Adicional	
Ampliación (días)	
Causas de la ampliación	

Módulo 7. Garantías únicas

En la parte superior del módulo se debe diligenciar la fecha de la aprobación de garantías y Registro Presupuestal por parte del Departamento indicando el número del Convenio/Contrato al que corresponde.

Seguidamente se relacionan, tanto para el Convenio/Contrato con el Departamento, como para los contratos, las pólizas de seguros que avalan las garantías, indicando el tipo de póliza, el número, el valor asegurado, la compañía aseguradora y las vigencias iniciales y modificadas. (Ver Tabla 8)

Tabla 8. Módulo 7. Garantías Únicas. Guía Metodológica de Seguimiento.

7. GARANTÍAS ÚNICAS							
Aprobación de Garantías y Registro Presupuestal por parte del Departamento							
	1	2	3				
N° Convenio y/o Contrato							
Fecha							
CONVENIO / CONTRATO CON EL DEPARTAMENTO							
Convenio N° <input type="text"/>				Contrato N° <input type="text"/>			
Pólizas pactadas y modificadas en el convenio				Beneficiario: _____			
Tipo de póliza	Número	Valor asegurado	Compañía Aseguradora	Vigencia		Vigencia modificada	
				desde	hasta	desde	hasta
Cumplimiento							
Buen manejo y correcta inversión del anticipo							
CONTRATO N° 1							
Contrato N° _____				Beneficiario: _____			
Pólizas pactadas y modificadas en el contrato							
Tipo de póliza	Número	Valor asegurado	Compañía Aseguradora	Vigencia		Vigencia modificada	
				desde	hasta	desde	hasta

Módulo 8. Operación

Esta sección reúne información sobre la etapa de operación, incluyendo la fecha de inicio a la etapa, el acta de entrega a la comunidad, los indicadores de resultado del proyecto, entre otros datos. (Ver tabla 9)

Tabla 9. Módulo 8. Operación. Guía Metodológica de Seguimiento.

8. OPERACIÓN	
Fecha de inicio a la etapa de operación	
No. de acta de entrega de la comunidad	
Fecha de entrega	
N° convenio de operación y mantenimiento	
Duración del Convenio	
Responsable	
Dirección	
Teléfono	
Fax	
Correo electrónico	
Indicador de resultado	Valor medido
Comentarios a la operación	
Comentarios al mantenimiento	

Módulo 9. Producto

Muestra los indicadores de producto, con su respectiva unidad y el valor proyectado y ejecutado, permitiendo calcular el porcentaje de cumplimiento del proyecto. (Ver tabla 10)

Tabla 10. Módulo9. Producto. Guía Metodológica de Seguimiento.

9. PRODUCTO				
Indicador de producto	Unidad	Valor indicador medido		% de cumplimiento
		Proyectado	Ejecutado	

Tabla 12. Módulo 11.Cantidades de obra por actividad. Guía Metodológica de Seguimiento.

11. CANTIDADES DE OBRA POR ACTIVIDAD					
Actividad	Capítulo		Unidad	Cantidad	% de desfase
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			

El porcentaje de desfase es igual a = (ejecutado y/o reprogramado - programado)/programado *100

2.3 RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO

Según el DNP cuando se realiza seguimiento a la ejecución o inversión de los proyectos frecuentemente se encuentran anomalías como: atraso en la ejecución, insuficientes especificaciones, deficiente ejecución, sobrecostos en la inversión, no cumplimiento de las metas propuestas, falta de recursos para el mantenimiento y operación, y pérdida de información que posibilite una detallada evaluación durante la ejecución y operación de los mismos. Todas estas anomalías se deben a causas como presiones políticas para la inversión, continuos recortes no planeados adecuadamente en los proyectos que generan sobrecostos por inflación, mayores tiempos de ejecución, etc., o una deficiente planificación y programación de los proyectos por parte de las instituciones.

En la práctica empresarial se realizó el seguimiento a la inversión de 20 proyectos en total, los cuales se listan a continuación agrupados por secretarías:

➤ SECRETARIA DE EDUCACIÓN

- Ampliación y mantenimiento de la escuela vereda el Alto del municipio de Galán, Departamento de Santander.
- Mantenimiento y Adecuación de la unidad Sanitaria y muro de cerramiento Colegio Balbino García del municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander.
- Construcción muro de cerramiento Escuela vereda San Francisco Bajo del municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander.
- Adecuación Planta física Centro Educativo Chapala Sede A Vereda Chapala, Municipio de San Gil, Departamento de Santander.

- Adecuación planta física del Colegio Integrado Galán Sede A del municipio de Galán, Departamento de Santander.

➤ **SECRETARÍA DE VIAS E INFRAESTRUCTURA**

GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BÁSICO:

- Construcción acueducto Vereda Butaregua Municipio de Barichara, Departamento de Santander
- Construcción red domiciliaria acueducto veredal Volador- Ojo de Agua- El Cucharo del municipio de San Gil. Fase II, Departamento de Santander.
- Construcción Sistema De Acueducto Vereda Pangua, Municipio De San Andrés, Departamento De Santander.
- Construcción alcantarillado corregimiento de Miralindo, municipio de Landázuri, Departamento de Santander.
- Construcción de 42 unidades sanitarias en el área rural del municipio de Ocamonte, Departamento de Santander.

GRUPO DE PROYECTOS ESPECIALES

- Construcción cubierta cancha múltiple colegio técnico José Elías Puyana del municipio de Floridablanca fase I, Departamento de Santander.
- construcción y mantenimiento de la estructura, cubierta y pisos de la escuela rural de la vereda Santo Domingo del municipio de Hato, Departamento de Santander.
- Iluminación cancha de fútbol, corregimiento el centenario municipio de de Carmen de Chucurí, Departamento de Santander.

- Remodelación y adecuación de la infraestructura para la recreación pasiva en el parque de la tercera de edad II FASE Salón múltiple Floridablanca, Departamento de Santander.
- Construcción del puente sobre el río Magdalena entre los municipios de Bacarrancabermeja (Santander) y Yondó (Antioquia)
- Adecuación centro comercial popular municipio de Barrancabermeja, Departamento de Santander.

GRUPO DE MANTENIMIENTO VIAL.

- Mantenimiento Vía Cementerio Manchadores Municipio de Lebrija, Departamento de Santander.
- Mantenimiento periódico de la vía la aguada San Antonio- Municipio de la Aguada. Departamento de Santander.
- Rehabilitación de vías urbanas sector la pesa - la casona del municipio del municipio de Guadalupe, Departamento de Santander.
- Mejoramiento vía de acceso al barrio Lizcano II comuna II del municipio de Bucaramanga, Departamento de Santander.

En el anexo A se encuentra la Guía Metodológica de Seguimiento diligenciada para un proyecto de ejemplo.

Para resumir las conclusiones obtenidas al hacer seguimiento a la inversión a estos 20 proyectos, a continuación se describen los resultados arrojados:

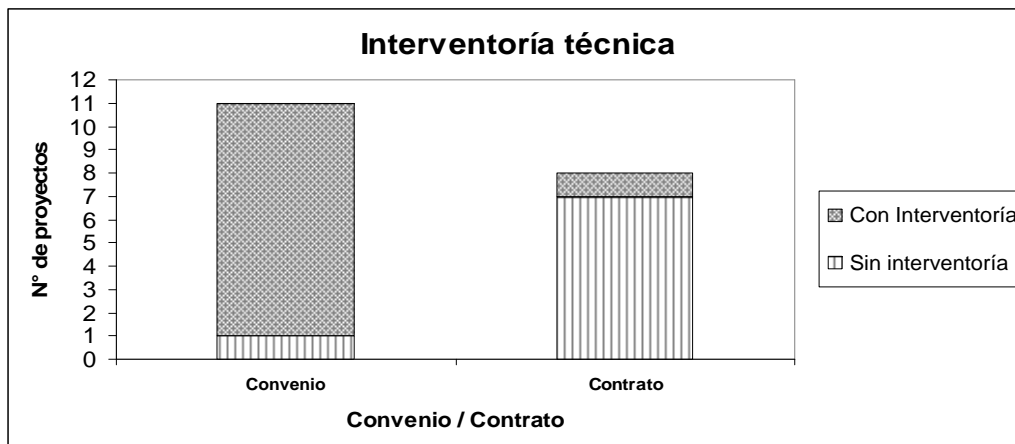
De los 20 proyectos, doce correspondían a Convenios y ocho a Contratos con el departamento.

En el 80% de los proyectos el tiempo entre la expedición del Certificado de Disponibilidad Presupuestal CDP y la expedición del Registro Presupuestal RP es menor de 50 días.

Es necesario aclarar que el CDP certifica que para determinada vigencia (año) y rubro existe disponibilidad presupuestal por un valor establecido para el proyecto en cuestión, y es expedido por el Grupo de Presupuesto de la Secretaría de Hacienda Departamental una vez el proyecto se encuentre registrado y se posea la certificación de registro del Banco de Programas y Proyectos del departamento; el RP hace constar que en el presupuesto para determinada vigencia se registra una partida por un valor, a nombre de un municipio con el objeto de realizar un proyecto, y es expedido de igual forma por el Grupo de Presupuesto, pero una vez se haya legalizado el Convenio/Contrato con el departamento.

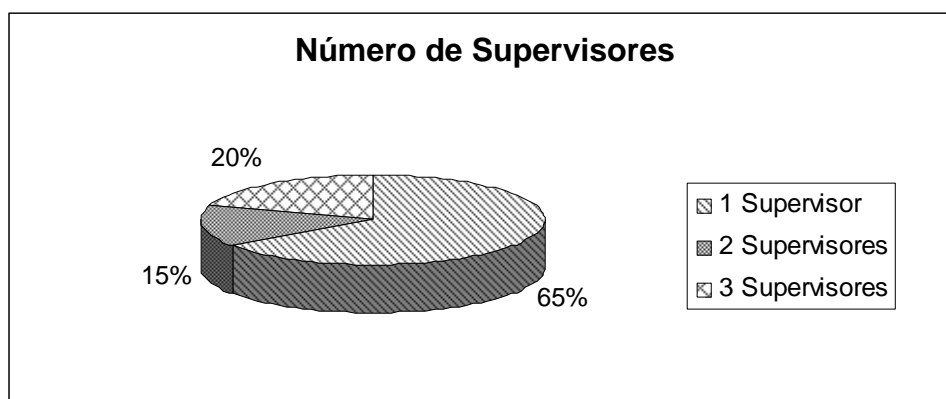
En la Figura 6 se muestran los proyectos que presentaban interventoría discriminando si son Convenio o Contrato. (Este parámetro se evaluó para un total de 19 proyectos porque un proyecto se encontraba en etapa de contratación y no se había ejecutado nada aún). Es posible observar que la mayoría de Contratos no tenían interventoría técnica, pues sólo existía la supervisión por parte del departamento como órgano de vigilancia y control.

Figura 6. Proyectos con y sin interventoría técnica.



En cuanto a la supervisión (obligatoria para todos los Convenios/Contratos con el departamento) en la Figura 7 se puede apreciar que para varios proyectos la supervisión del departamento la llevó a cabo más de una persona, esto debido a que por razones diversas el funcionario designado no podía continuar con sus funciones de supervisor y había que volver a asignar un funcionario encargado que lo remplazara.

Figura 7. Número de supervisores



El 70% de los proyectos analizados registran un período de tiempo entre la firma del Convenio/Contrato con el departamento y la firma del acta de inicio de la obra, menor a 15 días. Los que no se encuentran dentro de este rango de tiempo presentan inconvenientes en el inicio debido a dificultades en la contratación del municipio con el contratista o condiciones climáticas como inviernos prolongados que imposibilitan la iniciación de la obra.

En la mitad de los proyectos el plazo estimado en el Convenio/Contrato resultó igual que la duración real de la ejecución de las obras. En el 50% restante de proyectos, el tiempo de ejecución fue menor al estipulado en el documento de legalización. Lo anterior se debe a que no hubo una buena estimación del tiempo de ejecución y se incurrió en errores a la hora de definir el cronograma de actividades.

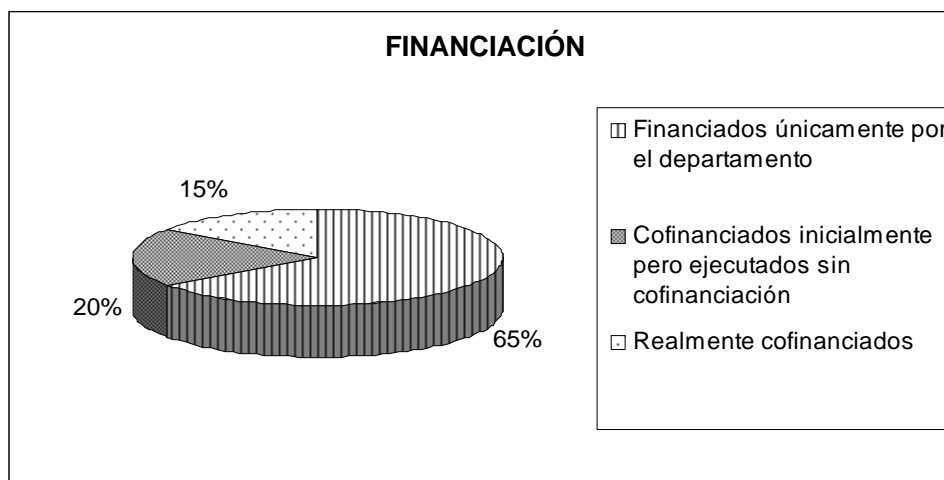
El 21% de los proyectos presentó adicional en el plazo del Convenio o Contrato, principalmente por motivos de dificultades en la contratación y realización de obras adicionales no contempladas inicialmente.

Sólo un proyecto presentó un adicional en valor debido a que por cambios en el diseño propuestos por la comunidad, se requerían obras adicionales para brindar un mayor cubrimiento y satisfacer plenamente las necesidades.

Dentro de la información que manejan los supervisores del departamento, se encontró información acerca del proceso de contratación para el 50% de los proyectos. Esta situación es entendible para el caso de los Convenios pues el supervisor no manipula documentos del municipio, pero en el caso de los Contratos directamente con el departamento debería existir esa información pero el 75% de éstos no la poseen.

En la Figura 8 se muestran esquematizadamente las condiciones de la financiación de los proyectos. Se observa que la mayoría, es decir el 65% de proyectos son financiados en su totalidad por el departamento. El 35% restante indica los proyectos que inicialmente se presentaron como cofinanciados, de los cuales el 15% fueron realmente cofinanciados y el 20% terminaron siendo financiados por el departamento únicamente aunque las condiciones iniciales no eran éstas. Este comportamiento se debe a que en algunos casos la interventoría se incluía en el presupuesto pero finalmente se asignaba a un funcionario de planeación del municipio y no se realizaba la contratación para la consultoría, o simplemente el municipio no colocaba su monto porque el costo del proyecto resultaba menor (cabe la aclaración de que el municipio debe devolver al departamento el dinero que posea a disposición y esté a favor del departamento).

Figura 8. Financiación de los proyectos.



La totalidad de los proyectos no registra información sobre la etapa de operación, evidenciando las carencias existentes en el seguimiento al mantenimiento y operación de las obras del departamento que permitan alcanzar la vida útil de las estructuras. El mantenimiento rutinario no se realiza como debe ser.

La totalidad de las obras cumplen de una u otra forma con el indicador de producto señalado en el proyecto presentado al Banco de Proyectos.

Dentro de las observaciones y anomalías más comunes encontradas están las suspensiones debidas a cambios en la administración municipal, condiciones climáticas no adecuadas y a la necesidad de rediseñar las obras por inconvenientes surgidos o fallas en la planeación del proyecto. Por otra parte en varios de los proyectos se realizaron modificaciones a cantidades y especificaciones de la obra por cambios en el diseño, y por adición de ítems no previstos inicialmente.

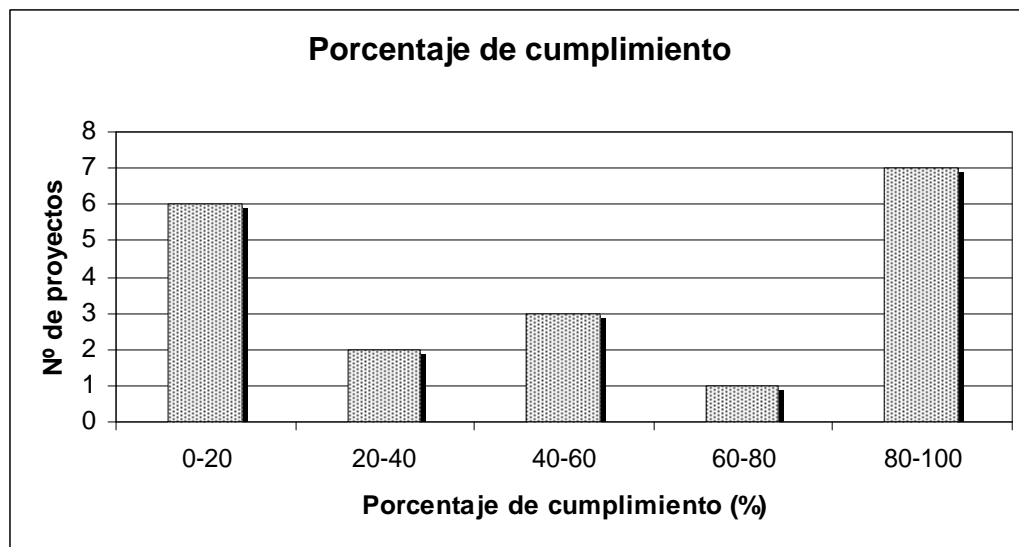
Finalmente se analizó que el 37% de los proyectos presentaron un porcentaje de cumplimiento entre el 80 y 100% entre el total de actividades

de cada uno, es decir, entre el 80 y el 100% de las actividades se cumplieron satisfactoriamente. Pero muy cerca se encuentra el porcentaje de proyectos que tiene cumplimiento entre el 0 y el 20%, que es el 32% lo cual significa que en casi igual cantidad de proyectos, la mayoría de actividades son modificadas sin alterar el costo total del proyecto.

Lo anterior obedece a errores y poca visión a la hora de formular un proyecto pues las cantidades de obra no son calculadas adecuadamente, o a inconvenientes que frecuentemente se manifiestan en la ejecución de la obra y que eran imposibles de determinar previamente, como roca en una excavación, por ejemplo.

En la Figura 9 se muestra el número de proyectos contra el rango de porcentaje de cumplimiento del total de actividades.

Figura 9. Porcentaje de cumplimiento



2.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA SSEPI EN EL SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN

El Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión SSEPI consta de tres módulos básicos en su estructura: Programación y seguimiento, Clasificadores y Transferencia de información. (Ver Figura 10). En el Grupo de Programas y Proyectos de Inversión Departamental se manipula sólo el módulo de Programación y Seguimiento.

Figura 10. Ventana principal SSEPI



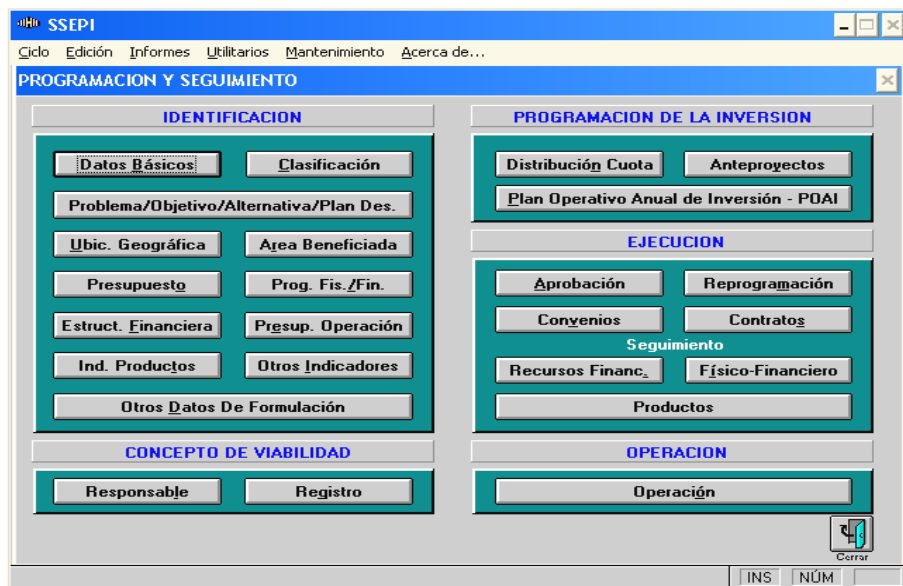
Dentro del componente de Programación y Seguimiento se encuentran cinco submenús: Identificación, Concepto de Viabilidad, Programación de la inversión, Ejecución y Operación.

El Banco de Programas y Proyectos de Inversión del Departamento de Santander se ha limitado al uso únicamente del submódulo o submenú Identificación y Registro, pero de acuerdo a sus funciones se hace necesaria la implementación de esta herramienta en la parte de Ejecución, de manera que se lleve sistemáticamente la información recopilada en las Guías Metodológicas de Seguimiento, y se realice un control y vigilancia a las inversiones del departamento.

Una vez realizada la recolección de la información y teniendo diligenciada cada una de las guías metodológicas, se procedió a implementar la digitalización de la información dentro del componente de Ejecución.

Para iniciar se solicita información de tipo general de cada proyecto: En el componente de Aprobación se registran los datos del Registro Presupuestal, RP, o aprobación de recursos; en Reprogramación es posible modificar la información de la programación a nivel de actividades, ingresando el avance físico financiero de acuerdo a la periodicidad con la que se realice el seguimiento; en la ventana Convenios se ingresa toda la información sobre Datos generales del convenio, Giros pactados por el departamento, el Banco donde se realizan los pagos y el Interventor de la obra; y finalmente en la ventana de Contratos se hace una relación de contratos a ejecutarse, incluyendo: Objeto, Vigencia, Monto y Fecha de Terminación. (Ver Figura 11)

Figura 11. Programación y Seguimiento SSEPI



En el submenú Seguimiento a los Recursos Financieros se solicita información sobre el responsable del seguimiento y se analizan los ingresos y egresos por periodos para cada fuente de financiación y por proyecto. (Ver Figura 12)

Figura 12. Seguimiento a los recursos financieros. SSEPI



Fuente: Tutorial para el manejo del aplicativo SSEPI. Diana María Gómez Rodríguez. 2005.

En la parte inferior de esta ventana encuentra tres botones. El primero conduce a la sección de Ingresos en donde se detallan los giros que realizan las entidades financiadoras del proyecto. El siguiente a la sección de Estructura Financiera en donde se permite observar el comportamiento de los ingresos por periodo. Finalmente el botón derecho conduce a los Egresos en donde se muestra detalladamente y por períodos cómo fue invertido el dinero que ingresó al proyecto.

En la sección de Seguimiento Físico-Financiero (Ver Figura 13) se realiza una comparación entre lo Programado y lo Ejecutado, además genera indicadores de gestión por proyecto, categoría y actividad de inversión.

La programación físico – financiera pretende mostrar como se ejecutaron efectivamente los gastos, se lograron los productos y componentes, se desarrollaron las actividades del proyecto y se lograron los beneficios e ingresos programados.

Figura 13. Seguimiento Físico-Financiero. SSEPI

SEGUIMIENTO FISICO-FINANCIERO (Ejecución)

Proyecto
 Código BPI: 2005-068502-0001
 Nombre del Proyecto: REHABILITACIÓN VÍAS URBANAS SECTOR LA PESA-LA CASONA, MUNICIPIO DE GUADALUPE SANTANDER
 Fecha inicio prog. 09/08/2005
 Fecha de inicio 09/08/2005
 Meta Financiera 29.966,02
 Periodicidad Bimestral
 Período 1

Categoría de Inversión
 Código 000010
 Descripción OBRA FISICA
 Peso % / Proy. 76,94%
 Meta Financiera 23.050,06

Actividad
 Código 012260
 Descripción Pavimentación
 Unidad Maestra M2
 Peso % / Proy. 76,94%

Meta ejecutada en el periodo

	Física (%)	Financiera
P	76,92%	23.053,22
E	76,92%	23.050,06

Avance Financiero Acumulado 29.966,00
 Avance Físico Acumulado 100,00%

Fuente: Tutorial para el manejo del aplicativo SSEPI. Diana María Gómez Rodríguez. 2005.

En el submenú Productos se presentan los diferentes indicadores de producto y se solicita únicamente que diligencie el valor del indicador medido. (Ver figura 14)

Figura 14. Indicadores de producto. SSEPI

INDICADORES DE PRODUCTO

Código BPI: 2005-068502-0001
 Nombre del Proyecto: REHABILITACIÓN VÍAS URBANAS SECTOR LA PESA-LA CASONA, MUNICIPIO DE GUADALUPE SANTANDER

Indicadores de Producto Asociados

Sector: D6-Transporte
 Subsector: D600-Intersubsectorial Transporte
 Código: 000000600P0030
 Nombre: Áreas ampliadas, reconstruidas o mejoradas
 Unidad: M2
 Descripción unidad de medida: Metros Cuadrados

Período: 1
 Fecha: 15/07/2005
 V.I.P.: 260,00
 V.I.M.: 282,00
 G.C.I.: 108,46%

V.I.P.: Valor Indicador Programado
 V.I.M.: Valor Indicador Medido
 G.C.I.: Grado de Cumplimiento Indicador

SITUACION DE PRODUCTOS

Bar chart showing physical progress (Meta Física) over periods (R1, R2, R3, R4, R5). The Y-axis ranges from 0 to 300. The X-axis is labeled 'Periodos'.

Fuente: Tutorial para el manejo del aplicativo SSEPI. Diana María Gómez Rodríguez. 2005.

3. METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA)

3.1 DESCRIPCIÓN

“El Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional BPIN, desarrolló la Metodología General Ajustada (MGA) para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, contribuyendo así en la incorporación de conceptos de eficiencia y eficacia en la asignación, ejecución y seguimiento de los recursos. Con este manual metodológico ajustado se da otro paso en la construcción de un Estado comprometido con el desarrollo económico, el manejo responsable y transparente de los recursos públicos y el bienestar de los ciudadanos, ya que se establecen las condiciones necesarias para solucionar óptimamente las necesidades y problemas de la población, generando empleo, promoviendo el consumo de bienes y servicios nacionales y garantizando una adecuada asignación de los recursos del Presupuesto de Inversión Pública, evitando ejecutar ideas.”⁵

La Metodología General Ajustada tiene como objetivo proveer un sistema de información ágil y eficiente que controle los procesos de identificación, preparación, evaluación y programación de los Programas y Proyectos de Inversión, guiando y orientando al usuario en la realización de estudios de evaluación ex ante para la toma de decisiones de inversión.

Se caracteriza por permitir la identificación de los problemas o necesidades, brindar orientaciones en la formulación y evaluación de proyectos, e incluir consideraciones sobre la financiación y la sostenibilidad de proyectos, junto con el conjunto de normas de carácter legal que definen el ámbito operativo

⁵ Dr. Oswaldo Rodríguez, Director Inversiones y Finanzas Públicas, Departamento Nacional de Planeación

del BPIN, como son la Constitución Nacional, Ley 152 de 1994, Decreto 1363 de 2000, Decreto 111 de 1996 y el Decreto 841 de 1990.

La estructura del aplicativo de la MGA desarrollado en Microsoft Excel se divide en cuatro módulos principales: Identificación, Preparación, Evaluación ex ante y Programación. En total se compone de 70 formatos de los cuales se requieren 19 por ser información básica del proyecto y requisito para poder generar automáticamente la ficha resumen del proyecto o Ficha de Estadísticas Básicas de Inversión, EBI. De estos 19, ocho corresponden a Identificación, cuatro a Preparación, cinco a Evaluación y dos a Programación. La elaboración de más de los 19 formatos primordiales depende del tipo de proyecto y lo que estipule el viabilizador.

Además de los formatos mencionados, la MGA incluye 12 guías sectoriales, es decir, especificaciones técnicas de los proyectos de acuerdo con el sector, las cuales se presentan en la siguiente lista:

- Guía N° 1. De proyectos ambientales
- Guía N° 2. De proyectos de ciencia y tecnología
- Guía N° 3. De proyectos regionales de comercialización
- Guía N° 4. De proyectos de pequeña irrigación
- Guía N° 5. De proyectos de construcción, mejoramiento y Rehabilitación de infraestructura vial
- Guía N° 6. De proyectos mineros
- Guía N° 7. Modelo HDM para proyectos de construcción y mejoramiento de carreteras
- Guía N° 8. De proyectos de gestión integral de residuos sólidos
- Guía N° 9. De proyectos carcelarios, tribunales y despachos judiciales
- Guía N° 10. De proyectos de educación
- Guía N° 11. De proyectos de energía
- Guía N° 12. De proyectos de salud

Algunos autores mencionan que la MGA ahorra el trabajo en los formatos de Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos en Colombia en un 45%.

3.2 ORIGEN

La Metodología General Ajustada fue creada por el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional BPIN, Departamento Nacional de Planeación, y es el resultado de un trabajo de ajuste de las 21 metodologías vigentes con el fin de mejorarlas, y de flexibilizar la formulación de proyectos.

Como antecedentes de la metodología BPIN se pueden mencionar en orden cronológico los siguientes:

- Capacitaciones y asistencia técnica desde 1994: Comentarios y sugerencias generales.
- Estudios de calidad de información 2000-2003: modificaciones tanto en el aplicativo como en la metodología.
- La revisión comienza en el 2000 mediante preguntas dirigidas a entidades objeto de los estudios de calidad de la información.
- En 2002 el BPIN decide elaborar el documento propuesta rebatiendo algunos aspectos de la Teoría Clásica de Proyectos.
- El documento versión para comentarios se distribuye a nivel nacional en los ministerios, departamentos administrativos y órganos de control, y territorial en los departamentos y municipios, en búsqueda de comentarios para ajustar la versión.
- En 2003 se logra una versión ajustada en Word en mayo y comienza el traslado Word-Excel.

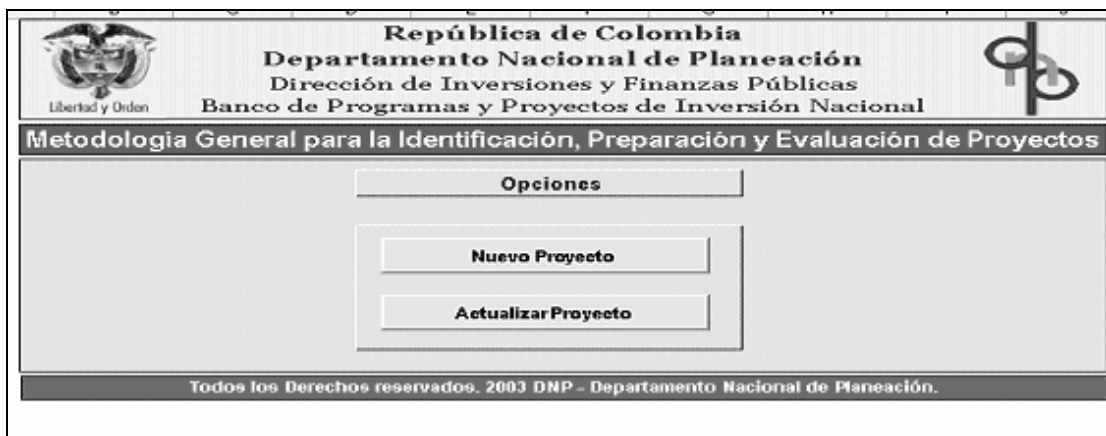
Inicialmente se tenía como fecha para entrar en vigencia a nivel territorial el 1° de noviembre de 2004, aplicando para los proyectos nuevos que se presentaran a partir de estas fecha, pero por tratarse de un proceso de cierta manera complejo y ser la transición entre el sistema que se venía trabajando y éste, las capacitaciones requeridas para lograr un entendimiento adecuado de su manejo no fueron suficientes. Por lo tanto se necesitó hacer una prórroga a la fecha inicial y permitir la presentación de los proyectos en las metodologías anteriores.

La difusión de la metodología se da a través de medio magnético y/o por medio de la página de Internet: <http://www.dnp.gov.co>

3.3 MODULOS

La Metodología General Ajustada se presenta en Microsoft Excel y tiene una ventana de inicio como la mostrada en la figura (ver Figura 15)

Figura 15. Ventana de inicio MGA



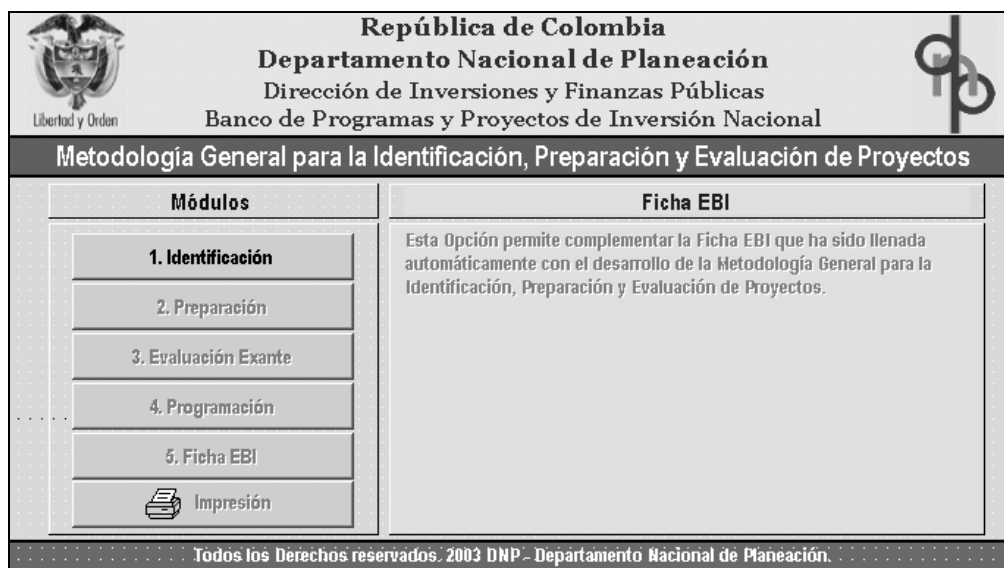
Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

Consta de cuatro módulos: Identificación, Preparación, Evaluación ex ante y Programación, los cuales se describen a continuación:

- IDENTIFICACIÓN:** Se señala toda la información referente al problema que se quiere solucionar, se incluye el Árbol del problema, medios y fines, y en el estudio de la Zona Afectada se establece la localización de acuerdo con la codificación del Dane, permitiendo extraer mapas de información. Además, en el estudio de la Población afectada y objetivo, se incluye el componente cultural y étnico. Se listan las alternativas de solución y se presentan recomendaciones para su correcta selección. A diferencia de la metodología vigente, se establecen para todo tipo de proyectos las ayudas para definir el Objetivo General y los Específicos, y se incluyen los indicadores ya sea de Impacto, Producto o Gestión, que permitan conocer los resultados de la inversión. (ver Figuras 16 y 17)

Se permite también la inclusión de hipervínculos para contar con otros archivos que complementen la información.

Figura 16. Módulo de Identificación.



Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

Figura 17. Componentes del Módulo Identificación.

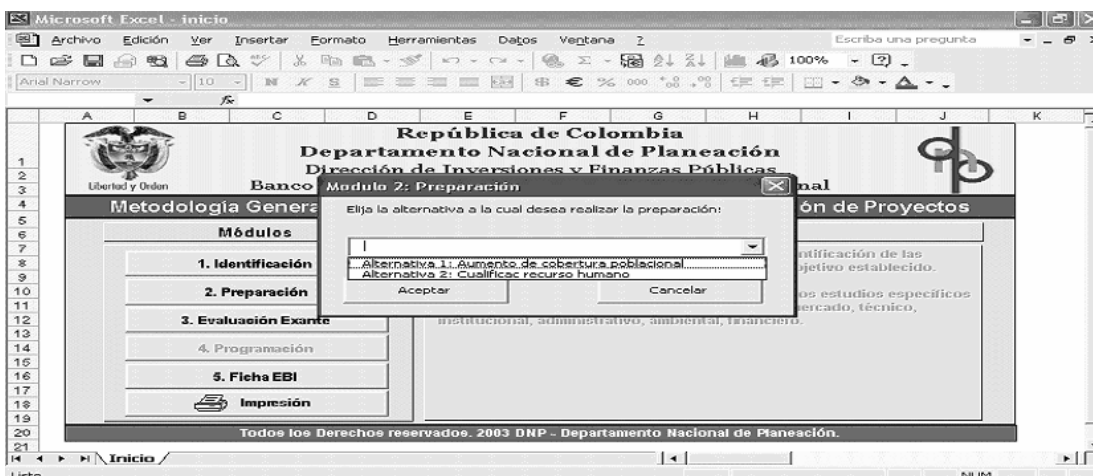
Módulo 1: Identificación		
Formato	Descripción	Estado
ID-01	Identificación y Descripción del Problema o Necesidad	√
ID-02	Descripción de la Situación Actual y Esperada	√
ID-03	Características Demográficas de los Habitantes Directamente Afectados por el Problema o Necesidad	√
ID-04	Zona o Área Afectada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

Convenciones:
 C Completo I Incompleto √ Vacío

Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

- PREPARACIÓN:** Se precisa información sobre cada uno de los estudios temáticos y sectoriales requeridos para el desarrollo de las actividades propuestas con el fin de comparar los costos de las alternativas de solución. Estos estudios son: legal, mercado, localización, técnico, institucional, ambiental, de desastres y/o análisis de riesgo, de aspectos comunitarios y el estudio financiero. También se permite adjuntar archivos, mapas, direcciones de Internet, y consultar la base de datos de las fuentes de financiación. (Ver Figuras 18 y 19)

Figura 18. Módulo de Preparación



Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

Figura 19. Componentes del Módulo de Preparación

Formato	Descripción	Estado
PE-01	Estudio Legal de la Alternativa de Solución	▼
PE-02	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio Legal de la Alternativa	▼
PE-03	Estudio de la demanda y oferta del bien y/o servicio en una serie histórica de la Alternativa de Solución...	▼
PE-04	Proyección de la Demanda y Oferta del Bien y /o Servicio en Cantidades de la Alternativa de Solución ...	▼
PE-05	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio de Mercado de la Alternativa ...	▼
PE-06	Localización de la Alternativa de Solución.....	▼
PE-07	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio de Localización de la Alternativa ...	▼
PE-08	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio Técnico de la Alternativa ...	▼
PE-09	Depreciación de los Activos Fijos de la Alternativa de Solución.....	▼
PE-10	Estudio Institucional de la Alternativa de Solución	▼
PE-11	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio Institucional de la Alternativa	▼
PE-12	Efecto Ambiental de la Alternativa de Solución.....	▼
PE-13	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio Ambiental de la Alternativa ...	▼
PE-14	Análisis de Riesgos de la Alternativa de Solución	▼
PE-15	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio de Desastres y/o Análisis de Riesgos de la Alternativa...	▼
PE-16	Aspectos Comunitarios (Veeduría, Participación y Aportes de la Comunidad) de la Alternativa	▼
PE-17	Cuadro de Costos de la Implementación del Estudio de Aspectos Comunitarios de la Alternativa...	▼
PE-18	Cuantificación y Valoración de los Ingresos y Beneficios de la Alternativa	▼

Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

- **EVALUACIÓN EXANTE:** Permite tomar una decisión frente a las alternativas de solución propuestas con un nivel de perfil desde el punto de vista financiero, económico y social.

Una vez seleccionada la alternativa, se nombra el proyecto. Se incluyen además en este módulo, las guías sectoriales y los estudios que componen el proceso de formulación del proyecto. (Ver Figuras 20 y 21)

Gracias a la implementación del marco lógico, este módulo se calcula automáticamente en un 90%.

Figura 20. Módulo de Evaluación



Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

Figura 21. Componentes del Módulo de Evaluación Exante

Formato	Descripción	Estado
EV-23	Resumen Comparativo - Descripción de las Alternativas	V
EV-24	Resumen Comparativo - Costos de las Alternativas	C
EV-25	Resumen Evaluación Financiera, Económica o Social y Ponderación del Uso de Factores de Origen Nacional de las Alternativas.	C
EV-26	Selección y Justificación de la Alternativa de Solución	V
EV-27	Selección del Nombre del Proyecto	V
EV-28	Datos Complementarios del Proyecto	V

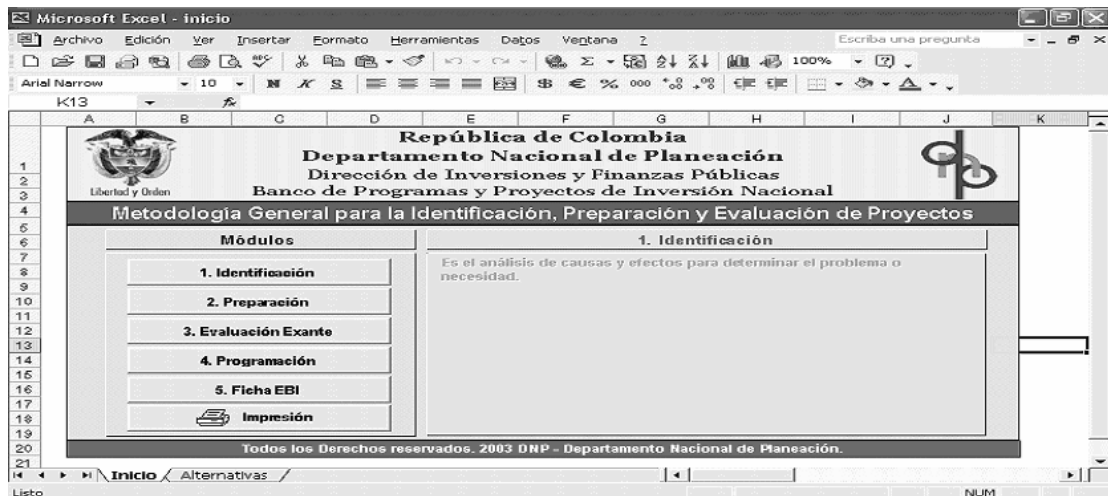
Convenciones:

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

Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

- PROGRAMACIÓN:** Se determinan los criterios para el seguimiento de la ejecución del proyecto en los aspectos presupuestal, financiero y físico. Además reúne indicadores cuantitativos para verificar el impacto y el producto del proyecto, y la gestión de la entidad ejecutora. (Ver Figuras 22 y 23).

Figura 22. Módulo de Programación



Fuente: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

Figura 23. Componentes del 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: Manual del Usuario. Metodología General Ajustada. DNP

3.4 METODOLOGÍAS BPIN ANTES Y AHORA

Desde el año 1994 se encontraban vigentes 21 metodologías clasificadas según el sector hacia el cual iba dirigido el proyecto junto con cinco anexos.

La nueva Metodología General Ajustada surge como una compilación que reúne todos los aspectos, de manera que se ajusta a cualquier tipo de proyecto; incluye 10 anexos y 12 Guías sectoriales que complementan la información requerida en la adecuada formulación.

En la Tabla 14 se presenta una lista de las 21 metodologías vigentes a 1994 agrupadas por sector y con su número correspondiente para la identificación. De estas 21 metodologías, cinco son metodologías generales y 16 metodologías sectoriales: cuatro de Infraestructura Vial, tres del Sector Agropecuario, tres de Justicia, Defensa y Seguridad, dos del Sector Eléctrico, una de Medio Ambiente, una de Salud, una de Infraestructura Urbana, y una de Educación

Tabla 14. Manuales Metodológicos BPIN vigentes 1994

MANUALES METODOLOGICOS BPIN VIGENTES 1994.		
SECTOR	CÓDIGO	TIPO
GENERALES	001	Manual metodológico general
	019	Manual Metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos menores.
	16	Lineamientos para la identificación, preparación y evaluación de programas de inversión para cofinanciación.
	018	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de investigación y estudios.
	026	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de estudios de preinversión.
AGROPECUARIO	012	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de pequeña irrigación.
	013	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos regionales de comercialización.
	020	Manual Metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de infraestructura menor y de servicios del sector agropecuario, siempre y cuando el costo del proyecto no supere los 2000 salarios mínimos.
EDUCACIÓN	027	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de prestación de servicios educativos.
ELÉCTRICO	011	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de transmisión, subtransmisión y distribución eléctrica.
	021	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de electrificación rural, siempre y cuando no superen los 100 usuarios (conexiones) o un costo total de 2000 salarios mínimos.
INFRAESTRUCTURA URBANA	022	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento básico urbano.
INFRAESTRUCTURA VIAL	007	HDM (Highway Design and Construction Model). Modelo para el diseño y construcción de autopistas.
	023	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos, mantenimiento de infraestructura vial no urbana.
	024	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de infraestructura vial no urbana con bajos niveles de tránsito.
	025	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de infraestructura vial no urbana con altos niveles de tránsito.
JUSTICIA, DEFENSA Y SEGURIDAD	009	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de establecimientos carcelarios existentes.
	010	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos para tribunales y despachos judiciales existentes.
	014	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de cuarteles de policía
MEDIO AMBIENTE	017	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos ambientales
SALUD	028	Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de salud del primer nivel de atención.

Para poder establecer diferencias entre las metodologías anteriores y la que entra en vigencia, MGA, en las tablas 15 y 16 se indica por medio de un cuadro comparativo los diferentes aspectos haciendo distinción entre las dos metodologías BPIN.

Tabla 15. Comparación de metodologías. Parte A.

COMPARACION DE METODOLOGIAS		
Factor de comparación	METODOLOGIAS VIGENTES 1994	MGA
Presentación	Se definen las características de los proyectos ya sea de tipo A o B.	Se menciona la combinación de las metodologías A y B. Además se resumen aspectos conceptuales, metodológicos y procedimentales, mostrando el grado de flexibilidad
Marco Legal	No se describe	Es incluido el conjunto de normas que determinan el ámbito operativo del BPIN
Marco conceptual	No se muestra	Las directrices definidas por el DNP para la gestión de proyectos se muestran en esta sección, junto con los conceptos de Inversión Pública y Preinversión. Por otra parte se presenta el modelo lógico o herramienta que permite relacionar en forma sistemática los objetivos y resultados del proyecto.
Introducción	En esta parte se amplía la definición de los proyectos tipo A y B	Se expone un resumen de la estructura de la metodología, ampliando el concepto de Perfil y explica cómo se puede llegar a formular a nivel de prefactibilidad y factibilidad.
Identificación	Se menciona el problema, la zona afectada, la población objetivo y afectada, el estudio de la oferta y la demanda, las alternativas planteadas, y sólo para proyectos tipo B los objetivos e indicadores.	El problema es fundamental, y se incluye el árbol del problema y de los medios y fines; es posible extraer mapas de información; se incluye el componente étnico el cultural en el estudio de la población; el estudio de oferta y demanda se muestra en módulo de preparación; se enumeran las alternativas; se brindan ayudas para la definición de los objetivos; y se muestran los indicadores que permitirán evaluar los resultados.
Preparación	Analiza los costos y beneficios, sin tener en cuenta su obtención y valoración por medio de estudios.	Se determinan los costos y beneficios de cada alternativa por medio de nueve estudios temáticos y sectoriales, incluyendo ayudas para la elaboración de los mismos. Estos estudios son: Legal, de mercadeo, de localización, técnico, institucional, ambiental, de desastres y/o análisis de riesgos, comunitario y financiero.

Tabla 16. Comparación de metodologías. Parte B.

Evaluación Exante	Para los proyectos tipo B no se presenta el flujo de caja	Se evalúa la factibilidad de las alternativas desde el punto de vista financiero, económico y social; se define el flujo de caja y los indicadores financieros y el costo de oportunidad.
Programación	No existe	La estimación de los criterios para el seguimiento incluye establecer la programación regional y de las fuentes de financiación, y los indicadores que permitan verificar el impacto y el producto del proyecto, y la gestión de la entidad que ejecuta.
Ficha EBI	Es incluida en la metodología	La ficha EBI es ajustada a los criterios de la nueva MGA, ampliando la información referente a los diversos componentes que la constituyen. Además se incluyen criterios de priorización los cuales se califican según una escala de evaluación cuantitativa.
Anexos	Incluye cinco anexos: Formatos para proyectos tipo A, tipo B, tabla de equivalencias financieras, clasificación de mano de obra y el ciclo de los proyectos	Incorpora diez anexos: Nº1. Formatos del Manual Metodológico, Nº2. Teoría de Proyectos, Nº3. Elementos teóricos de la inversión pública, Nº4. Clasificación mano de obra, Nº5. Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIU, Nº6. Proyectos que requieren Licencia Ambiental, Nº7. Criterios de Inversión cálculos del VPN, TIR y CAE, Nº8. Marco Conceptual Indicadores, Nº9. Glosario de Términos, Nº10. Clasificación de los Componentes
Guías sectoriales	Se compone de cinco metodologías generales y 16 sectoriales	Se proponen además de los formatos de la MGA, doce guías sectoriales.

3.5 IMPORTANCIA

La importancia de la nueva Metodología General Ajustada o Manual Metodológico Ajustado radica en que es fundamental y representa la única manera de presentar los proyectos que pretenden ser cofinanciados o financiados totalmente con recursos nacionales o territoriales.

Por lo tanto, cualquier entidad del orden nacional o territorial, y todos los demás interesados y usuarios de las metodologías hasta ahora existentes como funcionarios de Ministerios, Alcaldías, Organizaciones No

Gubernamentales, empresas de sector privado, universidades, entre otros, que requieran la formulación de un proyecto de este tipo deberán remitirse al uso de la MGA sin importar el sector hacia el cual está enfocado.

3.6 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Los comentarios, observaciones y sugerencias generales recibidas por los funcionarios del BPIN durante las capacitaciones y la asistencia técnica prestada en el proceso de difusión de la MGA, junto con los estudios de calidad de información realizados entre el año 2000 y 2003 mediante un muestreo de proyectos de la información condensada en las fichas EBI, generaron cambios y modificaciones en el aplicativo en Word y fueron la base para el desarrollo de la Metodología General Ajustada en Microsoft Excel, puesta a consideración de los ministerios, departamentos administrativos, órganos de control, departamentos y municipios

Parte de estos comentarios iban dirigidos al volumen o gran tamaño de la MGA, pero es necesario aclarar que en la metodología general vigente desde 1994 se presentaban 17 formatos a diligenciar: siete de Identificación, siete de Preparación y tres de Fuentes de Financiación y Sostenibilidad, y la nueva Metodología General Ajustada tiene 70 formatos pero se requiere diligenciar 19 de ellos por ser los generadores de la Ficha de Estadísticas Básicas EBI: ocho de Identificación, cuatro de Preparación, cinco de evaluación, y dos de Programación. Entonces la diferencia no es tan notoria como se cree, pasar de 17 a 19 formatos, aunque elaborar más de los 19 formatos de la MGA va a depender del tipo de proyecto, el nivel de factilidad y lo que estipule conveniente el viabilizador.

Otros comentarios, esta vez realizados por la Gobernación de Antioquia, involucran aspectos entre los cuales se puede destacar: La MGA es un aporte importante para consolidar la cultura de proyectos en el País y representa un avance en la concepción integral del Ciclo del Proyecto. Este adelanto brinda una mayor claridad para comprender que la formulación incluye el proceso de Identificación y el proceso de preparación, y que existen diferencias entre los gastos de funcionamiento (operación) y los de inversión. Además mejora y amplía la concepción que se tiene acerca de la preinversión, la población afectada y la población objetivo, refina el proceso de Identificación, incluye un análisis de generación de empleo, conveniencia tecnológica, tamaño del proyecto, y localización óptima, y constituye un gran aporte en materia de Evaluación Exante.

4. INVENTARIO, BASE DE DATOS Y APLICACIÓN SIG PARA LOS Puentes VEHICULARES DE LA RED VIAL SECUNDARIA EN LA PROVINCIA COMUNERA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

SIGVIPU. Versión 1.0.

4.1 PROVINCIA COMUNERA

La Provincia Comunera del Departamento de Santander es una de las regiones que ha presentado mayor proyección y desarrollo en los últimos tiempos; posee un pasado relevante que tiñe cada rincón de esta zona nororiental del departamento con acontecimientos históricos de gran trascendencia en la gesta emancipadora del país.

Asentada entre las provincias Guantánamo, Mares y Vélez y bañada por el río Suárez, esta provincia está conformada por 17 municipios: Simacota, Hato, Galán, Santa Helena, Palmar, Socorro, Palmas del Socorro, Chima, Contratación, El Guacamayo, Guadalupe, San Benito, Guapotá, Confines, Oiba, Suaita y Gámbita, de los cuales se destaca el municipio del Socorro por sus atractivos turísticos como la Casa de la Cultura, una construcción colonial de regia arquitectura con documentos valiosos de la cultura Guane de la región, la imponente y hermosa Catedral construida en piedra y los monumentos a los caudillos José Antonio Galán y Antonia Santos, ubicados en la Plaza de la Independencia y que dan testimonio de la fortaleza de sus gentes por su papel de liderazgo en la revolución de los comuneros

4.1.1 Red Vial Secundaria

Según inventario reciente⁶, aunque no actualizado a la fecha, la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

⁶ Inventario de Vías Secundarias del Departamento de Santander. Diciembre de 2003. Secretaría de Transportes e Infraestructura. Grupo de Proyectos Viales.

consta de 48.3 KM pavimentados, 133.7 KM afirmados y 314.3 en tierra, para un total de 496.3 KM. (Ver Tabla 17)

Tabla 17. Vías de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

VIAS SECUNDARIAS DE LA PROVINCIA COMUNERA	LONGITUD (KM)
SOCORRO - SIMACOTA - CHIMA - CONTRATACION	57,3
EL TIRANO - GUADALUPE - CONTRATACION - GUACAMAYO - SANTA HELENA DEL OPON	54,8
CRUCE RUTA 47 - EL TIRANO - OIBA	32,2
BERLIN - CRUCE RUTA 64	22
GUACAMAYO - LA AGUADA	17
CRUCE 45A - ST- 06 - PALMAR - HATO	11
SOCORRO - PARAMO	17
VADORREAL - GAMBITA - PAIPA	44
GAMBITA - ARCABUCO	36
PASO POR GUAPOTA Y PALMAS DEL SOCORRO	26
TRONCAL CENTRAL - CONFINES - CHARALA	24
TRONCAL M.M.- EL GUAMO - LA ARAGUA	74
VADORREAL - SUAITA - AGUADA	28
SIMACOTA - HATO	14
LA PLANCHA - SAN BENITO - GUEPSA	23
CHIMA - GUAPOTA	16
TOTAL	496.3

Cada vía posee un código único (Ver tabla 18) que permite identificarla y está compuesta por tramos que facilitan su reconocimiento.

Tabla 18. Código de las Vías Secundarias de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

VIAS SECUNDARIAS DE LA PROVINCIA COMUNERA	CÓDIGO DE LA VÍA
SOCORRO - SIMACOTA - CHIMA - CONTRATACION	45A-ST-04
EL TIRANO - GUADALUPE - CONTRATACION - GUACAMAYO - SANTA HELENA DEL OPON	47-ST-04-01
CRUCE RUTA 47 - EL TIRANO - OIBA	47-ST-04
BERLIN - CRUCE RUTA 64	45A-ST-05
GUACAMAYO - LA AGUADA	47-ST-06
CRUCE 45A - ST- 06 - PALMAR - HATO	45A-ST-05-1
SOCORRO - PARAMO	45A-ST-17
VADOREAL - GAMBITA - PAIPA	45A-ST-15
GAMBITA - ARCABUCO	45A-ST-15-2
PASO POR GUAPOTA Y PALMAS DEL SOCORRO	45A-06-B
TRONCAL CENTRAL - CONFINES - CHARALA	45A-ST-03
TRONCAL M.M.- EL GUAMO - LA ARAGUA	45A-ST-07
VADOREAL - SUAITA - AGUADA	47-04
SIMACOTA - HATO	45A-ST-04-1
LA PLANCHA - SAN BENITO - GUEPSA	47-ST-05
CHIMA - GUAPOTA	45A-ST-04-2

Para una mejor caracterización y descripción de estas vías, en la siguiente tabla (Ver Tabla 19) se especifica por tramo, los kilómetros pavimentados,

afirmados y en tierra, dependiendo del estado en que se encuentran a la fecha del inventario, siendo B: Bueno, R: Regular, M: Malo y EST: Estabilización de Subrasante.⁷

Tabla 19. Caracterización por tramos de las vías de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander.

NOMBRE DE LA VIA	NOMBRE DEL TRAMO	PAVIMENTADAS (KM)					AFIRMADAS (KM)				TIERRA (KM)				LONG (KM)	
		ESTADO	B	R	M	EST	subt	B	R	M	subt	B	R	M		subt
SOCORRO-SIMACOTA-CHIMA-CONTRATACION	SOCORRO-SIMACOTA		13,0		2,8		15,8				0,0				0,0	15,8
	SIMACOTA-CHIMA						0,0				0,0				18,7	18,7
	CHIMA-CONTRATACION						0,0		15,0		15,0		7,8		7,8	22,8
EL TIRANO-GUADALUPE-CONTRATACION_GUACAMAYO-SANTA HELENA DEL OPO	EL TIRANO-GUADALUPE		2,0				2,0				0,0		3,4		3,4	5,4
	GUADALUPE-CONTRATACION						0,0				0,0		19,4		19,4	19,4
	CONTRATACION-GUACAMAYO						0,0		7,0		7,0		4,0		4,0	11,0
	GUACAMAYO-STA HELENA DEL OP.						0,0				0,0		19,0		19,0	19,0
CRUCE RUTA 47-EL TIRANO-OIBA	YE DE SUAITA (47-ST) - EL TIRANO						0,0				14,0	14,0			0,0	14,0
	EL TIRANO-OIBA					5,0	5,0	2,0	0,0	11,2	13,2				0,0	18,2
BERLIN - CRUCE RUTA 64	BERLIN-PUNTIADERO(64-ST)					6,0	6,0			16,0		16,0	0,0		0,0	22,0
GUACAMAYO- LA AGUADA	GUACAMAYO-LA AGUADA						0,0					0,0		17,0	17,0	17,0
CRUCE 45A-ST-06-PALMAR-HATO	YEDE GOMEZ NIÑO-PALMAR						0,0		2,0		2,0		3,0		3,0	5,0
	PALMAR-HATO		2,0				2,0		4,0		4,0		0,0		0,0	6,0
SOCORRO-PARAMO	SOCORRO-PARAMO						0,0				0,0		17,0		17,0	17,0
VADOREAL-GAMBITA-PAIPA	VADOREAL-GAMBITA						0,0		10,0		10,0		14,0		14,0	24,0
	GAMBITA-EL FICAL(LIMITES PAIPA)		0,5				0,5		11,5		11,5		8,0		8,0	20,0
GAMBITA-ARCABUCO	GAMBITA-LIMITES ARCABUCO						0,0		15,0		15,0		21,0		21,0	36,0
PASO POR GUAPOTA Y PALMAS DEL SOCORRO	TRONCAL CENTRAL-GUAPOTA						0,0				0,0		8,0		8,0	8,0
	GUAPOTA-PALMAS DEL SOCORRO						0,0				0,0		11,0		11,0	11,0
	PALMAS DEL SOCORRO-TROCAL CENT	6,0	1,0				7,0				0,0				0,0	7,0
TRONCAL CENTRAL-CONFINES CHARALA	TRONCAL CENTRAL-CONFINES		3,0				3,0				0,0				0,0	3,0
	CONFINES-CHARALA						0,0				0,0		21,0		21,0	21,0
TRONCAL M.M.-EL GUAMO-LA ARAGUA	PTO NUEVO(TRONCAL M.M.)-EL GUAMO						0,0		20,0		20,0		32,0		32,0	52,0
	EL GUAMO-LA ARAGUA						0,0				0,0		22,0		22,0	22,0
VADOREAL-SUAITA-AGUADA	VADOREAL-SUAITA		7,0				7,0				0,0				0,0	7,0
	SUAITA-AGUADA						0,0		6,0		6,0		15,0		15,0	21,0
SIMACOTA-HATO	SIMACOTA-HATO						0,0				0,0		14,0		14,0	14,0
LA PLANCHA-SAN BENITO-GUEPSA	LA PLANCHA-SAN BENITO												8,0		8,0	8,0
	SAN BENITO-GUEPSA												15,0		15,0	15,0
CHIMA-GUAPOTA***	CHIMA-GUAPOTA***												16,0		16,0	16,0
TOTAL PROVINCIA COMUNERA			33,5	1,0	2,8	11,0	48,3	2,0	106,5	25,2	133,7	0,0	281,3	33,0	314,3	496,3

El número de puentes vehiculares sobre estas vías es incierto y no se tiene información real sobre su estado, tipo de estructura, año de construcción y demás parámetros que permitan una descripción general.

⁷ Inventario de Vías Secundarias del Departamento de Santander. Diciembre de 2003. Secretaría de Transportes e Infraestructura. Grupo de Proyectos Viales.

La elaboración de un inventario que permita reunir información veraz y vigente a la fecha, es la alternativa más favorable para poder ejercer un adecuado control sobre la infraestructura del departamento.

4.2 JUSTIFICACIÓN

Los puentes constituyen la estructura que proporciona una vía de paso sobre el agua, una carretera o un valle; por ende, son de vital importancia debido a que permiten la integración y comunicación entre dos unidades territoriales, propiciando el desarrollo social, económico, y urbanístico; sin embargo, se deterioran continuamente por la acción de efectos internos y externos como carbonatación, sobrecarga, impacto de vehículos, erosión, socavación, efectos sísmicos, entre otros. Una inspección visual realizada periódicamente permite vigilar la condición del puente, mantener niveles adecuados de seguridad del tránsito, evaluar la necesidad de reparaciones y realizar seguimiento a la ejecución de programas de mantenimiento rutinario y limpieza.

En la Secretaría de Planeación de la Gobernación de Santander no existe información real y actualizada sobre el estado, la cantidad, ubicación y descripción general de los puentes vehiculares de la red vial secundaria del Departamento, lo cual genera dificultades en su análisis. De ahí la necesidad de realizar un inventario, crear una base de datos que permita manejar la información respectiva, además de la implementación de herramientas con las cuales se puedan realizar consultas georeferenciadas, es decir, una aplicación en sistemas de información geográfica (SIG).

Este proyecto se fundamenta en servir de apoyo y soporte para la evaluación, revisión y formulación de proyectos de mantenimiento y mejoramiento de los puentes vehiculares de la red vial secundaria de la

Provincia Comunera del Departamento de Santander, de manera que se cumplan adecuadamente las metas propuestas por el Plan de Desarrollo vigente y permitiendo priorizar el gasto, gestionando recursos a los que requieran atención más inmediata y creando planes de mantenimiento y rehabilitación de estas estructuras.

Se considera una prioridad para el Departamento en materia de planeación, conocer su patrimonio vial y en especial el componente Puentes con el fin de dar cumplimiento al Plan General de La Contaduría Nacional que solicita trimestralmente un inventario de bienes muebles dentro del proceso de depuración de los activos fijos del Departamento.

Es este proyecto el primer paso que sirve de base para continuar con esta labor en las restantes provincias del Departamento de Santander.

4.3 BASE DE DATOS

La Base de Datos para puentes contiene información referente a las partes estructurales y no estructurales del puente, la cual permite tener una descripción general de la condición y dimensiones de las mismas, de manera organizada y sistemática, logrando de este modo el fácil manejo y manipulación por parte de los usuarios.

Un sistema de base de datos debe proporcionar una visión algo abstracta de los datos, es decir, el sistema debe permitir esconder ciertos detalles acerca de la manera como se almacenan los datos y cómo se mantiene la información; no obstante, para lograr un sistema de base de datos manejable, su diseño debe partir del diseño de los modelos conceptual y lógico para obtener un modelo físico de excelente nivel y rendimiento que lleve a una óptima operación.

4.3.1 Requerimientos para el diseño de la base de datos

Inicialmente en el diseño de la base de datos se requiere establecer y definir ciertos parámetros que constituyen los requerimientos de la misma: Tipo de información a almacenar y usuarios actuales y potenciales.

- **Tipo de información a almacenar**

El tipo de información depende directamente de las características o propiedades que cada uno de los atributos de las diferentes entidades defina o represente, y a su vez depende de los tipos de datos que maneje el software elegido para manejar la base de datos. Es decir, dentro de los atributos hay datos numéricos, de texto u otro tipo.

Por otra parte, los datos que la base de datos contiene son los que se reúnen en el Inventario o inspección visual de los puentes a realizar, pues esa es precisamente la información que se desea que quede registrada para realizar ágiles consultas determinadas según los criterios de búsqueda del usuario.

Cada uno de los atributos y su tipo de dato correspondiente se describen en el numeral 4.3.3 donde se presenta el modelo lógico.

- **Usuarios de la base de datos**

Determinar quién o quiénes van a utilizar el sistema y agrupar estos usuarios de acuerdo con los objetivos buscados y necesidades similares en grupos afines, es una etapa importante en la construcción y diseño de la base de datos de tal manera que se tenga certeza de que va a satisfacer al usuario.

Existen diferentes tipos de usuarios según las acciones que pueden realizar con la base de datos (Ortiz, Rugeles, 2002):

* Programadores de Aplicaciones: Son aquellos profesionales en computación que realizan una interacción con el sistema a través de DML (Lenguaje de Manipulación de Datos) incluidas en un programa escrito en cualquier lenguaje de programación como Pascal, Visual, etc.

* Usuario sofisticado: Son aquellos que escriben sus dudas en un lenguaje de consultas de base de datos.

* Usuario Ingenuo: Son los usuarios finales del sistema de base de datos que no interactúan con el diseño interno.

La Base de Datos de Puentes Vehiculares de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander, está dirigida a usuarios tipo ingenuo pues utilizan el sistema pero no modifican la estructura interna. Estos usuarios se pueden clasificar en dos grandes grupos:

* **Administrador:**

Es aquel usuario al que se le permite editar, agregar o eliminar registros de la base de datos.

Dentro de este grupo se ubica la Secretaría de Transporte e Infraestructura del Departamento de Santander, la cual es la encargada de llevar el inventario de la infraestructura vial del Departamento y es la que está en capacidad de editar información sobre algún puente si es que cambian las condiciones del mismo por un mantenimiento rutinario, una ampliación u otra causa; eliminar algún registro si por ejemplo se demuele un puente; o

agregar un nuevo registro al inventario si se construye un nuevo puente o se pretende extender la base de datos para cubrir las provincias restantes del Departamento de Santander.

*** Público:**

Es aquel usuario que puede simplemente visualizar la información consignada en la base de datos, así como realizar consultas de acuerdo con su interés, guardar sus resultados e imprimirlos.

Dentro de este grupo se encuentran: La Secretaría de Planeación del Departamento de Santander la cual maneja, revisa y da viabilidad y registro a proyectos de mantenimiento, adecuación y construcción de puentes en la red vial secundaria y requiere por tanto tener a la mano esta clase de información; la Gobernación de Santander en general y la Universidad Industrial de Santander a manera informativa y como gestores del desarrollo en el departamento; los municipios de la Provincia Comunera para tener información de la infraestructura vial de su región y poder proponer proyectos que los favorezca y beneficie; y todas las demás Entidades interesadas en proponer y presentar proyectos de Conservación, Mantenimiento, Rehabilitación y sustitución de Puentes de la Red Secundaria de la Provincia Comunera.

4.3.2 Modelo Conceptual

El modelo conceptual idealiza la realidad mediante la definición de entidades, de las relaciones que existen entre ellas, y de sus atributos o características, representando y describiendo el mundo real de una manera abstracta y entendible para el usuario.

Además el modelo conceptual describe la base de datos en términos de su estructura de diseño, determinando y especificando qué datos son realmente almacenados.

Existen varios métodos dentro de los cuales se destaca el Método Entidad-Relación que es el más utilizado y permite representar las entidades que se van a manejar, las relaciones que hay entre ellas y los atributos que tiene cada una.

Como primer paso para el desarrollo de este modelo se definen las entidades, es decir, las tablas que van a conformar la Base de Datos, y sus correspondientes atributos o características. En el desarrollo de este proyecto, para poder definir el modelo conceptual, como etapa preliminar se evaluaron y estudiaron los diferentes formularios existentes para inventarios de puentes:

- Formularios INVIAS de Inventario e Inspección de Puentes y Pontones

Los dos formularios creados por el Instituto Nacional de Vías en aras de ejecutar proyectos y políticas relacionados con la Infraestructura Vial Nacional que favorezcan el desarrollo de planes de mantenimiento, adecuación y mejoramiento, poseen una estructura similar aunque uno se enfoca hacia el inventario y el otro hacia la inspección.

El formulario de Inventario de Puentes y Pontones permite la recopilación de datos generales de localización del puente, tipo de material, y características de la estructura como número de luces, longitud, ancho del tablero, entre otras. El formulario de Inspección de Puentes y Pontones es una herramienta que facilita la consignación de datos obtenidos de la verificación visual de la condición de todas las partes de la estructura, y además de las

características evaluadas en el formulario anterior, considera la calificación de daño, el tipo y extensión de daño, el mantenimiento rutinario y las reparaciones estándar para cada elemento del puente.

Los formularios de INVIAS, aunque con información en detalle sobre el tipo de daño que tampoco concierne a la esencia del proyecto, poseen suficiente para aportar al desarrollo de este inventario.

- Formulario de Inventario de Puentes del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) (Ortiz, Rugeles, 2002)

Este formulario fue desarrollado tomando como base el Formulario de Levantamiento de la Vulnerabilidad Sísmica de Puentes presentado en el Modelo de Vulnerabilidad Sísmica de Puente Basados en Conjuntos Difusos (Maldonado, Casas, Canas, 2000), al cual le realizaron algunas modificaciones y la adición de características.

Consta de diez secciones en las cuales se describen aspectos generales de la localización además de los parámetros requeridos para la implementación del modelo de vulnerabilidad sísmica. Dichas secciones son: Datos generales, Superestructura, Pilas, Estribos, Apoyos, Cimentación, Elementos no estructurales, Socavación, Estado de Conservación del Puente, y Detalles y Fotografía.

Este formulario está enfocado hacia el cálculo de la vulnerabilidad sísmica de un puente ante la presencia de un evento sísmico, lo cual no corresponde con el propósito de este trabajo, y por tanto, todos aquellos parámetros involucrados en ese cálculo no se tuvieron en cuenta.

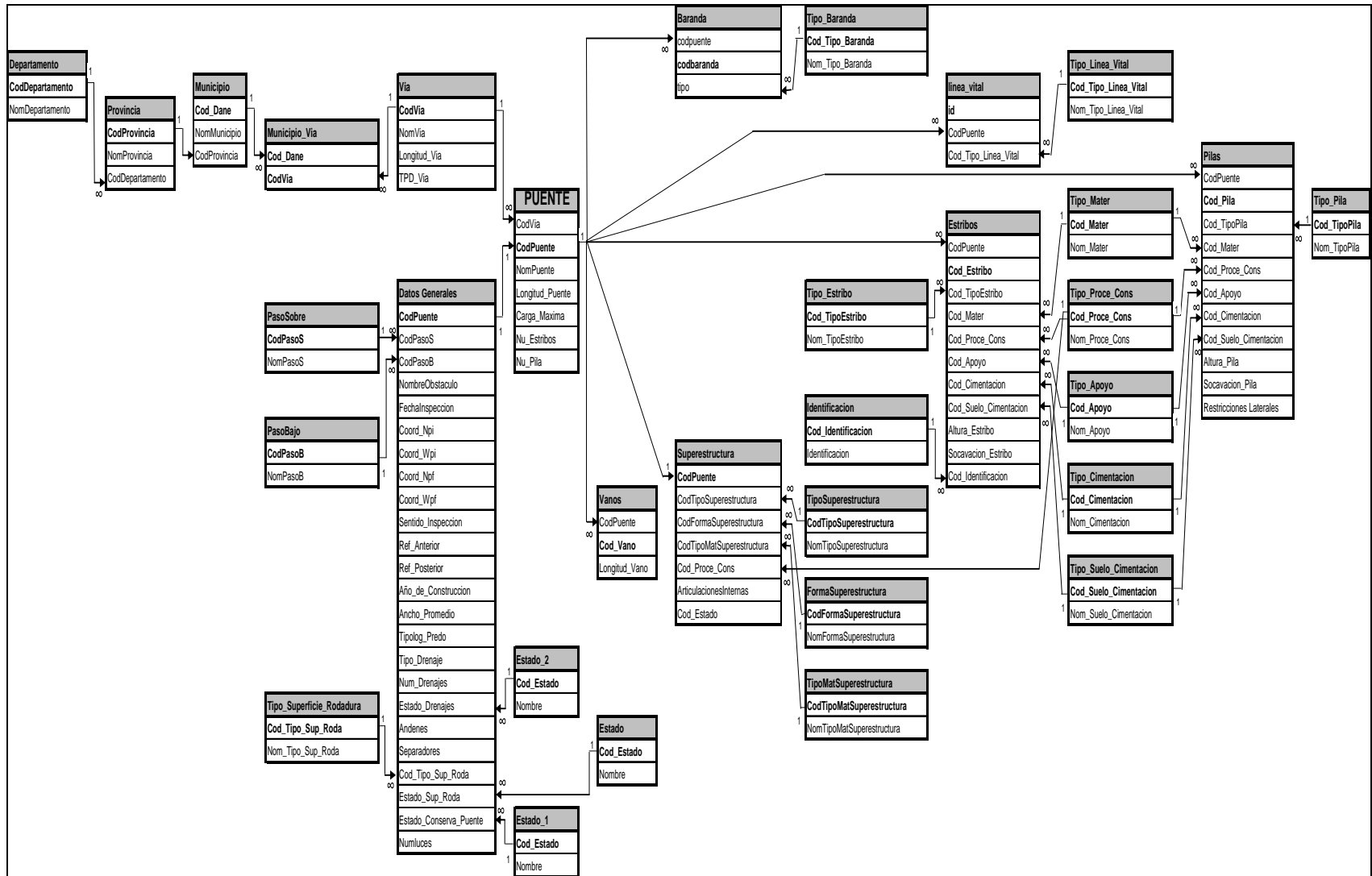
Además de los datos suministrados por los formularios existentes, se adicionaron características que hacían falta para complementar y ajustar un inventario que permitiera tener una descripción general del puente y sus componentes, una caracterización sobre su estado y tipo, su material, proceso constructivo, entre otros aspectos.

Una vez definidas las entidades se procede a analizar las relaciones de cardinalidad que pueden establecerse entre ellas. Los tipos de relaciones que se creen dependen del diseño de la base de datos, y pueden ser:

- **Relación uno a uno:** Es la relación en la que cada registro de la entidad A se relaciona sólo con un registro de la entidad B y viceversa.
- **Relación uno a varios:** Es aquella relación en la que cada registro de la entidad A está relacionado con más de un registro de la entidad B, y cada registro de la entidad B se relaciona con un solo registro de la tabla A.
- **Relación varios a varios:** En esta relación, cada registro de la entidad A puede estar relacionado con más de un registro de la entidad B, y cada registro de la entidad B puede estar relacionado con más de un registro de la tabla A.

En la Figura 24 se presenta el Modelo Entidad-Relación de la Base de Datos de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera, el cual consta de 30 tablas relacionadas de las cuales la tabla principal corresponde a Puente.

Figura 24. Modelo Conceptual. Base de datos para Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera



4.3.3 Modelo lógico

El modelo lógico contiene la descripción detallada de cada uno de los atributos de las diferentes entidades creadas en el Modelo Entidad-Relación, en la cual se deben indicar características como: tipo de dato, es decir, si es numérico, texto, alfanumérico, autonumérico, etc.; tamaño de dato o espacio que ocupa; si es o no llave principal; obligatoriedad, es decir, si se permiten o no valores nulos en ese campo; y una breve descripción del atributo.

En las tablas 20, 21, 22 y 23 se presenta el Modelo Lógico de la Base de Datos para Puentes, estructurado por entidades detallando cada atributo.

Tabla 20. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte A.

MODELO LOGICO				
Entidad : Departamento				
	CodDepartamento	NomDepartamento		
DESCRIPCION	Código Dane del Departamento	Nombre del Departamento		
LLAVE	LLP			
NN / U	NN	NN		
TAMANO	4	30		
TIPO	Numero/ Entero largo	Texto		
Entidad : Provincia				
	CodProvincia	NomProvincia	CodDepartamento	
DESCRIPCION	Código de la Provincia	Nombre de la Provincia	Código Dane del Departamento	
LLAVE	LLP			
NN / U	NN	NN	NN	
TAMANO	4	30	4	
TIPO	Numero/ Entero largo	Texto	Numero/ Entero largo	
Entidad : Municipio				
	Cod Dane	NomMunicipio	CodProvincia	
DESCRIPCION	Código Dane del Municipio	Nombre del Municipio	Provincia a la que pertenece el	
LLAVE	LLP			
NN / U	NN	NN	NN	
TAMANO	4	30	4	
TIPO	Numero/ Entero largo	Texto	Numero/ Entero largo	
Entidad : Municipio_Via				
	Cod Dane	CodVia		
DESCRIPCION	Código Dane del Municipio	Código de la via		
LLAVE	LLP	LLP		
NN / U	NN	NN		
TAMANO	4	4		
TIPO	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc		
Entidad : Via				
	CodVia	NomVia	Longitud_Via	TPD_Via
DESCRIPCION	Código de identificación de la Via	Nombre de la Via	Longitud de la Via en Km	Tránsito promedio diario de la Via
LLAVE	LLP			
NN / U	NN	NN	NN	
TAMANO	4	150	4	4
TIPO	Memo	Texto	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc
Entidad : Puente				
	CodVia	CodPuente	NomPuente	Longitud_Puente
DESCRIPCION	Código de la Via	Código del Puente	Nombre del Puente	Longitud del Puente (m)
LLAVE		LLP		
NN / U	NN	NN		NN
TAMANO		4	30	8
TIPO	Memo	Numero/ Entero largo	Texto	Numero/ Doble
	Carga_Maxima	Nu_Estribos	Nu_Pila	
DESCRIPCION	Carga máxima del puente (Ton)	Número de estribos	Número de pilas	
LLAVE				
NN / U		NN	NN	
TAMANO	4	4	4	
TIPO	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc	Numero/ Entero largc	
Entidad : baranda				
	codpuente	codbaranda	tipo	
DESCRIPCION	Código del Puente	codigo de la baranda	tipo de baranda	
LLAVE		LLP		
NN / U				
TAMANO	4	4	4	
TIPO	Numero/ Entero largo	Autonumerico/Entero largo	Numero/ Entero largo	
Entidad : linea_vital				
	id	CodPuente	Cod Tipo Linea Vital	
DESCRIPCION	identificador	Código del Puente	Código del tipo de línea vital sobre el	
LLAVE	LLP			
NN / U		NN	NN	
TAMANO	4	4	4	
TIPO	Autonumerico/Entero largo	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc	
Entidad : Tipo_Baranda				
	Cod Tipo Baranda	Nom Tipo Baranda		
DESCRIPCION	Código del tipo de baranda	Nombre del tipo de baranda		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	50		
TIPO	Autonumerico/Entero Largo	Texto		
Entidad : Tipo_Linea_Vital				
	Cod Tipo Linea Vital	Nom Tipo Linea Vital		
DESCRIPCION	Código del tipo de línea vital	Nombre del tipo de línea vital que pasa		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	50		
TIPO	Autonumerico/Entero Largo	Texto		

Tabla 21. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte B.

Entidad : Datos_Generales				
	CodPuede	CodPasoS	CodPasoB	NombreObstaculo
DESCRIPCION	Código del Puente	Código del paso sobre el que pasa el	Código del paso bajo el cual pasa el	Nombre del obstáculo
LLAVE	LLP			
NN / U	NN			
TAMANO	4	4	4	50
TIPO	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc	Numero/ Entero largc	Texto
	FechaInspección	Coord Npi	Coord Wpi	Coord Npi
DESCRIPCION	Fecha de inspección	Coordenada norte punto inicial	Coordenada oeste punto inicial	Coordenada norte punto final
LLAVE				
NN / U	NN			
TAMANO		20	20	20
TIPO	Fecha/Hora	Texto	Texto	Texto
	Coord Wpi	Sentido Inspeccion	Ref Anterior	Ref Posterior
DESCRIPCION	Coordenada oeste punto final	Sentido de inspección de la vía	Referencia anterior a lo largo de la vía	Referencia posterior a lo largo de la vía
LLAVE				
NN / U		NN		
TAMANO	20	50	50	50
TIPO	Texto	Texto	Texto	Texto
	Año de Construcción	Ancho Promedio	Tipolog Predo	Tipo Drenaje
DESCRIPCION	Año de construcción del Puente	Ancho promedio del Puente	Tipología Predominante	Tipo de drenaje sobre el Puente
LLAVE				
NN / U		NN		
TAMANO	4	8	40	40
TIPO	Numero/ Entero largo	Numero/ Doble	Texto	Texto
	Num Drenajes	Estado Drenajes	Andenes	Separadores
DESCRIPCION	Número de Drenajes	Estado de los drenajes	Existencia de andenes	Existencia de separadores
LLAVE				
NN / U				
TAMANO	4	4		
TIPO	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc	Si/No	Si/No
	Cod Tipo Sup Roda	Estado Sup Roda	Estado Conserva Puente	Numluces
DESCRIPCION	Código del tipo de superficie de rodadura	Estado de la superficie de rodadura	Estado de Conservación del Puente en	Número de luces
LLAVE				
NN / U	NN			
TAMANO	4	4	4	4
TIPO	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc	Numero/ Entero largc	Numero/ Entero largc
Entidad : Vanos				
	CodPuede	Cod Vano	Longitud Vano	
DESCRIPCION	Código del Puente	Código del Vano	Longitud de cada vano (m)	
LLAVE	LLP	LLP		
NN / U	NN			
TAMANO	4	4	8	
TIPO	Numero/ Entero largo	Autonumerico/ Entero largo	Numero/ Doble	
Entidad : PasoSobre				
	CodPasoS	NomPasoS		
DESCRIPCION	Código del paso sobre el cual pasa el	Nombre del paso sobre el cual pasa el		
LLAVE	LLP			
NN / U		NN		
TAMANO	4	40		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		
Entidad : PasoBajo				
	CodPasoB	NomPasoB		
DESCRIPCION	Código del paso bajo el cual pasa el	Nombre del paso bajo el cual pasa el		
LLAVE	LLP			
NN / U		NN		
TAMANO	4	40		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		
Entidad : Tipo_Superficie_Rodadura				
	Cod Tipo Sup Roda	Nom Tipo Sup Roda		
DESCRIPCION	Código del tipo de superficie de rodadura	Nombre del tipo de superficie de		
LLAVE	LLP			
NN / U		NN		
TAMANO	4	40		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		
Entidad : Estado				
	Cod Estado	Estado		
DESCRIPCION	Código del estado actual	Estado actual		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	20		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		

Tabla 22. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte C.

Entidad : Superestructura				
	CodPuede	CodTipoSuperestructura	CodFormaSuperestructura	CodTipoMatSuperestructura
DESCRIPCION	Código del Puente	Código del tipo de superestructura	Código de la forma de superestructura	Código del tipo de material de la
LLAVE	LLP			
NN / U	NN	NN		NN
TAMANO	4	4	4	4
TIPO	Número/ Entero largo	Número/ Entero largc	Número/ Entero largc	Número/ Entero largc
ArticulacionesInternas				
	Cod Proce Cons	Cod Estado		
DESCRIPCION	Existencia de articulaciones internas	Tipo de proceso constructivo	Código del estado de la superestructura	
LLAVE				
NN / U				
TAMANO		4	4	
TIPO	Si/No	Número/ Entero largo	Número/ Entero largc	
Entidad : TipoSuperestructura				
	CodTipoSuperestructura	NomTipoSuperestructura		
DESCRIPCION	Código del tipo de superestructura	Nombre del tipo de superestructura		
LLAVE	LLP			
NN / U		NN		
TAMANO	4	70		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	texto		
Entidad : FormaSuperestructura				
	CodFormaSuperestructura	NomFormaSuperestructura		
DESCRIPCION	Código de la forma de la superestructura	Nombre de la forma de la		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	50		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	texto		
Entidad : TipoMatSuperestructura				
	CodTipoMatSuperestructura	NomTipoMatSuperestructura		
DESCRIPCION	Código del tipo de material de la	Nombre del tipo de material de la		
LLAVE	LLP			
NN / U		NN		
TAMANO	4	40		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	texto		
Entidad : Estribos				
	CodPuede	Cod Estribo	Cod TipoEstribo	Cod Mater
DESCRIPCION	Código del Puente	Código del estribo	Código del tipo de estribo	Código del tipo de material
LLAVE		LLP		
NN / U	NN			NN
TAMANO	4	4	4	4
TIPO	Número/ Entero largo	Autonumerico/ Entero largo	Número/ Entero largo	Número/ Entero largc
	Cod Proce Cons	Cod Apoyo	Cod Cimentacion	Cod Suelo Cimentacion
DESCRIPCION	Código del tipo de proceso constructivo	Código del tipo de apoyo	Código del tipo de cimentación	Código del tipo de suelo de cimentación
LLAVE				
NN / U				
TAMANO	4	4	4	4
TIPO	Número/ Entero largo	Número/ Entero largc	Número/ Entero largc	Número/ Entero largc
	Altura Estribo	Socavacion Estribo	Cod Identificacion	
DESCRIPCION	Altura del estribo (m)	Existencia de socavación en el estribo	Código de identificación del estribo	
LLAVE				
NN / U		NN		
TAMANO	8		4	
TIPO	Número/ Doble	Si/No	Número/ Entero largo	
Entidad : Tipo Estribo				
	Cod TipoEstribo	Nom TipoEstribo		
DESCRIPCION	Código del tipo de estribo	Nombre del tipo de estribo		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	40		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	texto		
Entidad : Tipo_Mater				
	Cod Mater	Nom Mater		
DESCRIPCION	Código del tipo de material	Nombre del tipo de material		
LLAVE	LLP			
NN / U		NN		
TAMANO	4	40		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	texto		
Entidad : Tipo_Proce_Cons				
	Cod Proce Cons	Nom Proce Cons		
DESCRIPCION	Código del tipo de proceso constructivo	Nombre del tipo de proceso constructivo		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	50		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	texto		

Tabla 23. Modelo Lógico Base de Datos Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera. Parte D.

Entidad : Tipo_Apoyo				
	Cod Apoyo	Nom Apoyo		
DESCRIPCION	Código del tipo de apoyo	Nombre del tipo de apoyo		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	50		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		

Entidad : Tipo_Cimentacion				
	Cod Cimentacion	Nom Cimentacion		
DESCRIPCION	Código del tipo de cimentación	Nombre del tipo de cimentación		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	50		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		

Entidad : Tipo_Suelo_Cimentacion				
	Cod Suelo Cimentacion	Nom Suelo Cimentacion		
DESCRIPCION	Código del tipo de suelo de cimentación	Nombre del tipo de suelo de cimentación		
LLAVE	LLP			
NN / U	NN			
TAMANO	4	30		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		

Entidad : Pilas				
	CodPunte	Cod Pila	Cod TipoPila	Cod Mater
DESCRIPCION	Código del puente	Código de la pila	Código del tipo de pila	Código del tipo de material
LLAVE		LLP		LLP
NN / U	NN			NN
TAMANO	4	4	4	4
TIPO	Numero/ Entero largo	Autonumerico/ Entero largo	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc

	Cod Proce Cons	Cod Apoyo	Cod Cimentacion	Cod Suelo Cimentacion
DESCRIPCION	Código del tipo de proceso constructivo	Código del tipo de apoyo	Código del tipo de cimentación	Código del tipo de suelo de cimentación
LLAVE				
NN / U				
TAMANO	4	4	4	4
TIPO	Numero/ Entero largo	Numero/ Entero largc	Numero/ Entero largc	Numero/ Entero largc

	Altura Pila	Socavacion Pila	Restricciones Laterales	
DESCRIPCION	Altura la pila (m)	Existencia de socavación en la pila	Existencia de restricciones laterales	
LLAVE				
NN / U				
TAMANO	8			
TIPO	Numero/ Doble	Si/No	Si/No	

Entidad : Tipo_Pila				
	Cod TipoPila	Nom TipoPila		
DESCRIPCION	Código del tipo de pila	Nombre del tipo de pila		
LLAVE	LLP			
NN / U				
TAMANO	4	50		
TIPO	Autonumerico/ Entero largo	Texto		

4.3.4 Formulario propuesto para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

Con base en el modelo conceptual y el modelo lógico desarrollados para este trabajo, se diseñó el formulario para recolección de datos en campo, el cual constituye la herramienta principal para reunir de manera ordenada la información necesaria para la base de datos.

La estructura del Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander consta de cuatro secciones que se describen a continuación:

Módulo 1. Datos Generales: En este módulo se encuentran cinco secciones en las que se consigna información de carácter descriptivo: Localización, Tipo de Obstáculo, Tipo de Superficie de Rodadura, Estado de Conservación del Puente, y Características. (Ver Figura 25).

En la Localización se especifica la fecha de inspección al Puente, el nombre del Puente, la vía y tramo soportado, las coordenadas Norte y Oeste para los puntos inicial y final, entendiendo como punto inicial el primer punto del puente según el sentido de inspección de la vía, el Municipio, la Provincia y el Departamento al cual pertenece y las referencias anterior y posterior que permiten una fácil ubicación del sitio en cuestión.

El Tipo de obstáculo especifica si el puente constituye un paso sobre o un paso bajo un obstáculo y el tipo de obstáculo que cruza, por ejemplo, un cauce, sea río o quebrada, un camino, etc, especificando el nombre del obstáculo.

En Tipo de Superficie de Rodadura, se define el tipo de material de la superficie de rodadura y el estado de la misma.

En la cuarta sección, Estado de conservación del Puente, se precisa escogiendo entre las opciones que van desde excelente hasta malo, el estado de conservación del Puente en general.

Figura 25. Sección Datos Generales. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

FORMULARIO PARA EL INVENTARIO DE PUENTES VEHICULARES DE LA RED VIAL SECUNDARIA DE LA PROVINCIA COMUNERA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER			
1. DATOS GENERALES			
1.1. Localización			
Fecha de inspección	_____		
Nombre del puente	_____		
Vía soportada	_____		
Tramo de la vía	_____		
Coordenadas punto inicial	N	_____	W
Coordenadas punto final	N	_____	W
Municipio	_____		
Provincia	_____		
Departamento	_____		
Sentido de Inspección	_____		
Referencia anterior	_____		
Referencia posterior	_____		
1.2. Tipo de obstáculo			
Paso sobre			
a. Cauce (río, barranco, arroyo)	_____		
b. Canal	_____		
c. Embalse	_____		
d. Autopista, carretera, camino	_____		
Paso bajo			
a. Canal	_____		
b. Autopista, carretera o camino	_____		
Observaciones	_____		
1.3. Tipo de superficie de rodadura			
a. Asfalto	_____		
b. Concreto	_____		
c. Pavimento de piedra	_____		
Estado de la superficie de rodadura			
a. Excelente	_____		
b. Bueno	_____		
c. Regular	_____		
d. Malo	_____		
1.4. Estado de conservación del puente			
a. Excelente	_____		
b. Bueno	_____		
c. Regular	_____		
d. Malo	_____		
1.5. Características			
Año de construcción del puente	_____		
Longitud del puente (m)	_____		
Ancho promedio del puente (m)	_____		
Carga máxima (Ton)	_____		
Número de luces			
Longitud de cada luz (m)	_____		
Tipología predominante	_____		
Tipo de drenaje			
Número de drenajes	_____		
Estado de los drenajes	_____		
Andenes	_____		
Separadores	_____		
TPD vía	_____		

Y finalmente, en Características, se consignan el año de construcción del puente, si es que existe registro, junto con valores como la longitud total del puente, el ancho promedio del puente, la carga máxima; el número y la longitud de cada luz, entendiendo como luz la porción de losa existente entre apoyos; la tipología predominante en el puente, es decir, losa, viga losa, etc.; el tipo, número y estado de los drenajes; la existencia de andenes y separadores; y el tránsito promedio diario de la vía soportada por el puente.

Módulo 2. Superestructura: Consta de cinco partes que abarcan todo lo relacionado con la superestructura del puente, es decir, la losa del puente junto con los elementos de la estructura de la armadura como vigas, celosías metálicas, entre otros. Las secciones en que se subdivide son: Tipo de superestructura, Forma, Tipo de material, Tipo de procedimiento constructivo y Otras características. (Ver Figura 26)

En tipo de superestructura se establece si el puente es suspendido, atirantado, de uno o varios vanos, etc. La Forma de la superestructura define si es recta o esviada dependiendo del ángulo de esviación (ángulo comprendido entre la línea perpendicular al eje del puente y el eje de los estribos), y el Tipo de material corresponde al material de la superestructura, ya sea de un sólo material o combinado entre varios como acero y concreto.

El tipo de procedimiento constructivo obedece a la manera como se realizó la construcción de la superestructura.

Por último, en la sección Características, se especifica la existencia de articulaciones internas dentro de la superestructura, y el estado de la superestructura seleccionando una opción de la escala de evaluación cualitativa.

Figura 26. Sección Superestructura. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

2. SUPERESTRUCTURA	
2.1. Tipo de superestructura	
a. Puente suspendido	_____
b. Puente atirantado	_____
c. Puente de único vano	_____
d. Puente de dos o más vanos en sistema pórtico o arco	_____
e. Puente de dos o más vanos con superestructura continua	_____
f. Puente de dos o más vanos en vigas simplemente apoyadas	_____
g. Otros tipos	_____
2.2. Forma	
a. Puente recto (cero grados de esviaje)	_____
b. Puente esviado menos de veinte grados	_____
c. Puente esviado entre veinte y cuarenta y cinco grados	_____
d. Puente con ángulo de esviaje mayor a cuarenta y cinco grados.	_____
e. Puente curvo	_____
f. Puente con forma irregular en geometría	_____
g. No se tomó la medida del ángulo de esviaje	_____
2.3. Tipo de material	
a. Concreto ciclópeo	_____
b. Concreto sin refuerzo	_____
c. Concreto reforzado	_____
d. Concreto presforzado	_____
e. Acero	_____
f. Acero y concreto	_____
g. Piedra o roca	_____
h. Mampostería	_____
i. Madera	_____
j. Otros materiales	_____
2.4. Tipo de procedimiento constructivo	
1. Hormigonado en sitio	_____
2. Vigas prefabricadas	_____
3. Dovelas prefabricadas	_____
4. No se puede determinar	_____
2.5. Otras características	
Articulaciones internas	_____
Estado de la superestructura	
a. Excelente	_____
b. Bueno	_____
c. Regular	_____
d. Malo	_____

Módulo 3. Infraestructura: Se encuentra dividido en dos secciones: Pilas y Estribos, los cuales son los soportes del puente y los componentes que conforman la Infraestructura.

- **Pilas:** Está subdividida a su vez en siete partes que comprenden los aspectos más importantes a considerar en la inspección visual que se realice a las pilas de los puentes, entendiendo como pilas las estructuras de apoyo intermedias en los puentes. Estas partes son: Características, Tipo de pilas, Tipo de material, Tipo de procedimiento constructivo, Tipo de apoyo, Tipo de cimentación y Tipo de suelo de cimentación, permitiéndose tener registro de los datos de tres pilas. (Ver Figura 27). En caso de tener más de tres pilas, se utilizan las páginas necesarias para reunir la información.

En la sección Características se especifica cuántas pilas hay y cuál es la altura de cada una, si existe socavación, y si se presentan restricciones laterales.

El tipo de pila permite escoger si la pila es tipo pantalla, pilote, pórtico, entre otros tipos, y en Tipo de material se selecciona el material de la pila, ya sea concreto reforzado, concreto ciclópeo, tierra armada, etc.

El tipo de procedimiento constructivo se elige de acuerdo con el proceso de construcción de la pila, y en tipo de apoyo se selecciona el dispositivo o aparato de apoyo entre la pila y la superestructura, tales como placas de neopreno, balancines, etc.

Finalmente, en Tipo de Cimentación se determina las clase de cimentación de la Pila, entre otras, si es superficial o con pilotes; y en Tipo de suelo de cimentación se escoge la opción que corresponda al suelo de fundación.

Figura 27. Sección Infraestructura-Pilas. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

3. INFRAESTRUCTURA			
3.1. PILAS			
	Pila N°1	Pila N°2	Pila N°3
3.1.1. Características			
Número de pilas			
Altura (m)			
Socavación			
Restricciones laterales			
3.1.2. Tipo de pilas			
a. Sin pilas			
b. Pilas pantalla			
c. Pórtico			
d. Pilas pilotes			
f. Columnas múltiples			
g. Columnas individuales			
h. Pila martillo			
i. Otros sistemas			
3.1.3. Tipo de material			
a. Acero			
b. Acero y concreto			
c. Tierra armada			
d. Concreto ciclópeo			
e. Concreto reforzado			
f. Piedra			
g. Mampostería			
h. Otros materiales			
3.1.4. Tipo de procedimiento constructivo			
a. Hormigonado en sitio			
b. Prefabricado			
c. Dovelas prefabricadas			
d. No se puede determinar			
3.1.5. Tipo de apoyo			
a. Junta de construcción			
b. Balancín de concreto			
c. Placas de Neopreno			
d. Apoyo fijo de acero			
e. Apoyo de deslizamiento (acero)			
f. Balancín de acero			
g. Apoyo de rodillo (acero)			
h. No se puede determinar			
i. Otro tipo de apoyo			
3.1.6. Tipo de cimentación			
a. Cimentación superficial			
b. Pilotes de concreto			
c. Pilotes de acero			
d. Pilotes de madera			
e. Caisson de concreto			
f. Cajón autofundante			
g. Otro tipo			
3.1.7. Tipo de suelo de cimentación			
a. Roca			
b. Arena			
c. Arcilla			
d. Aluvial			

- **Estribos:** Este módulo es muy similar al de Pilas y se relacionan las mismas características, adicionando la evaluación de la existencia de losa de aproximación.

Está subdividida en siete partes: Características, Tipo de estribos, Tipo de material, Tipo de procedimiento constructivo, Tipo de apoyo, Tipo de cimentación, Tipo de suelo de cimentación. (Ver Figura 28)

En todas las secciones excepto en Tipo de Estribo y Características, las opciones son las mismas que en la sección de Pilas.

En Tipo de Estribo se escoge si el estribo es cerrado, abierto o de otro tipo ; y en Características, se define cuántos estribos hay, cuál es la ubicación de cada uno, es decir si se encuentra al margen izquierdo o derecho aguas arriba o abajo según la posición del observador, qué altura tiene cada uno de ellos, si se presenta socavación, y si existe losa de aproximación a la entrada al puente.

En este formulario al igual que en la sección de Pilas, se puede tener información de hasta tres estribos que sería el caso de dos estructuras de puente unidas, una antigua y una continuación más reciente. Sin embargo, el caso más común es que un puente sólo presente dos estribos, uno a la entrada y otro a la salida del mismo.

Figura 28. Sección Infraestructura-Estribos. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

3.2. ESTRIBOS			
	Estribo N°1	Estribo N°2	Estribo N°3
3.2.1 Características			
Número de estribos			
Altura (m)			
Losa de aproximación			
Socavación			
Ubicación			
3.2.2. Tipo de estribos			
a. Estribo cerrado			
b. Estribo abierto			
c. Estribo de tierra armada			
d. Estribo flotante (cimiento sobre terraplén)			
e. Muro de mampostería			
3.2.3. Tipo de material			
a. Acero			
b. Acero y concreto			
c. Tierra armada			
d. Concreto ciclópeo			
e. Concreto reforzado			
f. Piedra			
g. Mampostería			
h. Otros materiales			
3.2.4. Tipo de procedimiento constructivo			
a. Hormigonado en sitio			
b. Prefabricado			
c. Dovelas prefabricadas			
d. No se puede determinar			
3.2.5. Tipo de apoyo			
a. Junta de construcción			
b. Balancín de concreto			
c. Placas de Neopreno			
d. Apoyo fijo de acero			
e. Apoyo de deslizamiento (acero)			
f. Balancín de acero			
g. Apoyo de rodillo (acero)			
h. No se puede determinar			
i. Otro tipo de apoyo			
3.2.6. Tipo de cimentación			
a. Cimentación superficial			
b. Pilotes de concreto			
c. Pilotes de acero			
d. Pilotes de madera			
e. Caisson de concreto			
f. Cajón autofundante			
g. Otro tipo			
3.2.7. Tipo de suelo de cimentación			
a. Roca			
b. Arena			
c. Arcilla			
d. Aluvial			

Módulo 4. Elementos no estructurales: Se contemplan aspectos básicos de los elementos que no forman parte de la estructura del puente pero que van incluidos sobre la superestructura. (Ver Figura 29)

Se compone de dos secciones: Tipo de Baranda y Líneas vitales que pasan sobre el Puente.

Figura 29. Sección Elementos no estructurales. Formulario para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

4. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	
4.1. Tipo de baranda	
a. Mampostería	_____
b. Concreto	_____
c. Metálica	_____
d. Concreto con pasamanos metálicos	_____
e. Parte integral de la superestructura	_____
f. No existe	_____
2. Líneas vitales que pasan sobre el puente	
a. Conductos de luz	_____
b. Conductos de gas	_____
c. Conductos de agua	_____
d. Conductos de teléfono	_____
e. No existe	_____
f. Otros	_____

En el tipo de baranda se define si es metálica o de qué otro material, o si es parte integral de la superestructura. Y en lo referente a líneas vitales, se especifica qué clase de conducto como agua, gas, etc., pasa por encima y atraviesa el puente.

4.3.5 Modelo Físico

El modelo físico es la puesta en marcha del modelo conceptual y el modelo lógico anteriormente diseñados en el software que para dicha tarea se elija.

Es en esta etapa donde el programa seleccionado establece las condiciones, pues de éste depende el desarrollo de la base de datos, las limitaciones que se presenten o por el contrario, el buen desempeño de la misma.

Manejador de Base de Datos (DBMS) elegido.

Un DBMS o Sistema manejador de Base de Datos es una serie de un gran número de rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de una tarea específica.

Se puede decir que dentro de las principales funciones de un DBMS están:

- Permitir introducir, almacenar, recuperar y manipular los datos.
- Ordenar, realizar búsquedas, mostrar diferentes vistas de los datos, hacer o realizar cálculos, resumirlos, importarlos, exportarlos.
- Brindar seguridad e integridad, a través de mecanismos que eviten que los datos sean perjudicados por cambios no previstos o autorizados.
- Controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar los datos.

Después del análisis de varios factores como disponibilidad, cantidad de información a almacenar y facilidad de manejo, se tomó la decisión de utilizar el Software Microsoft Access, pues reunía los parámetros requeridos según el objeto de la Base de Datos de este proyecto, es decir, se tiene disponibilidad, permite una interfaz amable, y es una excelente opción para bases de datos pequeñas donde la información a almacenar no ocupa gran espacio.

Este software viene estructurado en seis componentes: Tablas, Consultas, Formularios, Informes, Macros y Módulos, los cuales se interrelacionan para crear una base datos completa y de fácil manejo.

4.3.6 Base de Datos para Puentes Vehiculares de la Red Vial Secundaria en la Provincia Comunera del Departamento de Santander

La base de datos hace parte del sistema de información geográfica vial para puentes SIGVIPU Versión 1.0, y cuenta con formularios o ventanas que permiten el ingreso o entrada de datos los cuales son almacenados en las tablas. Estos formularios se diseñaron lo más sencillos y entendibles para cualquier usuario con la idea de prestar el mejor servicio y utilidad.

El formulario principal corresponde a Puente, el cual es la ventana de inicio de la base datos. (Ver Figura 30). En él se solicita información acerca de la vía sobre la cual se encuentra ubicado el puente, y datos iniciales del puente como nombre, longitud, número de estribos, número de pilas, y la carga máxima que puede soportar.

Figura 30. Ventana de inicio a la Base de Datos de Puentes SIGVIPU

The screenshot displays the 'Puentes - [Puente]' window of the SIGVIPU software. The window title bar includes standard Windows controls and a search bar. The menu bar contains 'Archivo', 'Edición', 'Ver', 'Insertar', 'Formato', 'Registros', 'Herramientas', and 'Ventana'. The toolbar is filled with various icons for file operations and data management. The main content area features a background image of a bridge over a river with the text 'SIGVIPU Sistema de Información Geográfica Vial para Puentes' overlaid. On the right side, there is a data entry form with the following fields:

Vía	BERLIN - CRUCE RUTA 64
Código del Puente	2
Nombre del Puente	Puente Puntadero
Carga Máxima (Ton)	0
Número estribos	2
Número de pilas	0
Longitud del Puente (m)	132,65

At the bottom of the form, there are several buttons: '+', a red 'X', a person icon, a magnifying glass, and a series of buttons labeled 'DATOS GENERALES', 'ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES', 'SUPERESTRUCTURA', 'ESTRIBO', and 'PILAS'. The status bar at the bottom shows 'Registro: 2 de 8' and 'Vista Formulario'.

El formulario contiene en la parte inferior cinco botones que ingresan a los respectivos formularios que se derivan del principal para continuar diligenciando los datos referentes al mismo puente.

Esta ventana, así como las demás, permite agregar, eliminar, buscar y guardar registros de los puentes, por medio de los botones ubicados en la parte inferior. También es posible desplazarse entre los registros existentes, hacia delante o hacia atrás, por medio de los botones que trae por defecto.

El formulario Datos Generales reúne la misma información que se recolectó en el módulo Datos Generales del Formulario propuesto para el Inventario de Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comuna del Departamento de Santander. (Ver Figura 31)

Figura 31. Formulario Datos Generales. Base de Datos de Puentes SIGVIPU

CodPuenete	2	Número de luces	1
Obstáculo sobre el cual pasa el Puente	Cauce	Ancho Promedio (M)	6,15
Nombre del obstáculo	Rio Suarez	Tipología Predominante	Vigalosa con arco superior met
Obstáculo bajo el cual pasa el Puente	No aplica	Tipo de Drenaje	Orificios
Fecha de inspección (mes/día/año)	08/02/2005	Número de Drenajes	26
Coordenada N punto inicial	006°37,402'	Estado de los Drenajes	Regular
Coordenada W punto inicial	073°15,970'	Existen Andenes?	<input type="checkbox"/>
Coordenada N punto final	006°37,395'	Existen Separadores?	<input type="checkbox"/>
Coordenada W punto final	073°16,044'	Estado de conservación del Puente	Bueno
Sentido de Inspeccion	Berlin-Puntadero	Tipo Superficie de Rodadura	Concreto
Referencia Anterior	Berlin	Estado de la Superficie de Rodadura	Bueno
Referencia Posterior	Municipio de Galan		
Año de Construcción	1942		

Dentro de este formulario se puede llegar al formulario Luces que registra para cada luz su longitud.

Los demás formularios como Elementos no estructurales, Superestructura, Estribos y Pilas, solicitan la información descrita en los correspondientes módulos del formulario de recolección de datos de campo. (Ver Figuras 32, 33, 34, y 35).

Figura 32. Formulario Elementos no estructurales. Base de Datos de Puentes SIGVIPU.

Figura 33. Formulario Superestructura. Base de Datos de Puentes. SIGVIPU.

Figura 34. Formulario Estribos. Base de Datos de Puentes. SIGVIPU.

The screenshot shows a Microsoft Word-style interface for a database form titled "Puentes - [Estribos]". The menu bar includes "Archivo", "Edición", "Ver", "Insertar", "Formato", "Registros", "Herramientas", and "Ventana". The toolbar contains various icons for editing and navigation. The form fields are as follows:

Código del Puente	2	Material	Concreto reforzado
Código del Estribo	9	Proceso constructivo	Hormigonado en sitio
Identificación	Margen derecho aguas abajo	Tipo de apoyo	Apoyo de rodillo
Altura del Estribo (m)	11,90	Tipo de Cimentación	Cimentación superficial
¿Existe Socavación en el Estribo?	<input type="checkbox"/>	Tipo de suelo de cimentación	Roca
Tipo de Estribo	Estribo cerrado		

At the bottom, there are navigation icons (back, forward, search, etc.) and a status bar showing "Registro: 1 de 2 (Filtrado)", "Vista Formulario", "FILT", and "NUM".

Figura 35. Formulario Pilas. Base de Datos de Puentes. SIGVIPU.

The screenshot shows a Microsoft Word-style interface for a database form titled "Puentes - [Pilas]". The menu bar and toolbar are identical to Figure 34. The form fields are as follows:

Código del Puente	0	Tipo de Apoyo	
Código de la Pila	(Autonumérico)	Tipo de Cimentación	
Altura de la Pila		Tipo de suelo de cimentación	
Tipo de Pila		Socavación Pila	<input type="checkbox"/>
Material		Restricciones_Laterales	<input type="checkbox"/>
Proceso Constructivo			

At the bottom, there are navigation icons and a status bar showing "Registro: 1 de 1 (Filtrado)", "Vista Formulario", "FILT", and "NUM".

4.4 INVENTARIO

Un Inventario es una relación de los bienes que se poseen. En el caso de Puentes, un inventario reúne y organiza sistemáticamente la información referente a la descripción de la condición de cada uno de sus componentes, permitiendo manejarla de manera cómoda para cualquier aplicación; esta información corresponde a su vez al diseño de la base de datos desarrollado en los modelos conceptual y lógico.

Para la realización del Inventario de Puentes, el proceso de recopilación de la información se llevó a cabo mediante visitas de campo en las que se diligenció el formulario para cada una de las estructuras, en las cuales la inspección visual fue el único componente, pues no se contaba con ningún tipo de información adicional.

Aunque tediosa, era la única manera de obtener la información que se requería, real y concreta, fundamental para el desarrollo de las aplicaciones de consultas a la base de datos y consultas georeferenciadas, con las cuales el usuario podrá identificar puentes que cumplan determinados criterios de búsqueda, teniendo un alto grado de confiabilidad.

Inicialmente se consideraron algunos factores externos como el orden público y las condiciones ambientales como lluvias y los consecuentes derrumbes que podrían afectar el desarrollo de este trabajo y el logro del objetivo. No obstante, estos factores son difíciles de manejar y sólo había que esperar buenas condiciones climáticas a la vez que contar con la colaboración de las autoridades de cada municipio para permitir el normal desarrollo de las actividades.

Ciertamente las condiciones del sitio fueron adecuadas, pero cabe notar que algunos de los aspectos incluidos en el inventario fueron imposibles de conseguir en determinadas estructuras, donde lo que se percibía a simple vista resultaba insuficiente, y la topografía del sitio, la antigüedad de las construcciones y la acción del agua, entre otros factores, limitaban la recopilación de los datos.

4.4.1 Formulario propuesto diligenciado

A manera de ejemplo se presenta un formulario de inventario diligenciado que corresponde al Puente Puntadero (Ver Figuras 36 y 37) ubicado en la vía Berlín-Cruce ruta 64 de la Provincia Comunera del Departamento de Santander, el cual por su grandes dimensiones y llamativa superestructura, sobresale y resulta de gran importancia en la región. (Ver Figuras 38, 39, 40, 41 y 42)

Figura 36. Detalle de elevación Puente Puntadero

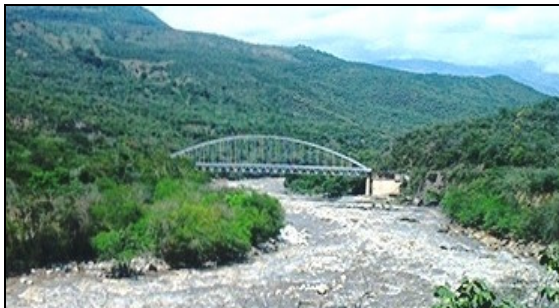


Figura 37. Detalle elevación 2. Puente Puntadero



Figura 38. Sección Datos Generales. Formulario para el Inventario del Puente Puntiadero.

FORMULARIO PARA EL INVENTARIO DE PUENTES VEHICULARES DE LA RED VIAL SECUNDARIA DE LA PROVINCIA COMUNERA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER			
1. DATOS GENERALES			
1.1. Localización			
Fecha de inspección	<u>08/02/2005</u>		
Nombre del puente	<u>Puente Pontiadero</u>		
Vía soportada	<u>Berlín-Cruce ruta 64</u>		
Tramo de la vía	<u>Berlín - Puntiadero (64-ST)</u>		
Coordenadas punto inicial	N	<u>06° 37,402"</u>	W <u>073° 15,970"</u>
Coordenadas punto final	N	<u>06° 37,395"</u>	W <u>073° 16,044"</u>
Municipio	<u>Comunera</u>		
Provincia	<u>Santander</u>		
Departamento	<u>Berlín - Puntiadero</u>		
Sentido de Inspección	<u>Berlín</u>		
Referencia anterior	<u>Municipio de Galán</u>		
Referencia posterior			
1.2. Tipo de obstáculo			
Paso sobre			
a. Cauce (río, barranco, arroyo)	<u>X</u>		
b. Canal			
c. Embalse			
d. Autopista, carretera, camino			
Paso bajo			
a. Canal			
b. Autopista, carretera o camino			
Observaciones	<u>Río Suárez</u>		
1.3. Tipo de superficie de rodadura			
a. Asfalto			
b. Concreto	<u>X</u>		
c. Pavimento de piedra			
Estado de la superficie de rodadura			
a. Excelente			
b. Bueno	<u>X</u>		
c. Regular			
d. Malo			
1.4. Estado de conservación del puente			
a. Excelente			
b. Bueno	<u>X</u>		
c. Regular			
d. Malo			
1.5. Características			
Año de construcción del puente	<u>1942</u>		
Longitud del puente (m)	<u>132,65</u>		
Ancho promedio del puente (m)	<u>6,15</u>		
Carga máxima (Ton)	<u>No se encuentra registro</u>		
Número de luces	<u>1</u>		
Longitud de cada luz (m)	<u>132,65</u>		
Tipología predominante	<u>Viga-losa junto con armadura en arco superior metálico</u>		
Tipo de drenaje	<u>Orificios</u>		
Número de drenajes	<u>26 (Cada 5 m)</u>		
Estado de los drenajes	<u>Regular</u>		
Andenes			
Separadores			
TPD vía			

Figura 39. Sección Superestructura. Formulario para el Inventario del Puente Puntado.

2. SUPERESTRUCTURA	
2.1. Tipo de superestructura	
a. Puente suspendido	_____
b. Puente atirantado	_____
c. Puente de único vano	_____ X _____
d. Puente de dos o más vanos en sistema pórtico o arco	_____
e. Puente de dos o más vanos con superestructura continua	_____
f. Puente de dos o más vanos en vigas simplemente apoyadas	_____
g. Otros tipos	_____
2.2. Forma	
a. Puente recto (cero grados de esviaje)	_____
b. Puente esviado menos de veinte grados	_____
c. Puente esviado entre veinte y cuarenta y cinco grados	_____
d. Puente con ángulo de esviaje mayor a cuarenta y cinco grados.	_____
e. Puente curvo	_____
f. Puente con forma irregular en geometría	_____
g. No se tomó la medida del ángulo de esviaje	_____ X _____
2.3. Tipo de material	
a. Concreto ciclópeo	_____
b. Concreto sin refuerzo	_____
c. Concreto reforzado	_____
d. Concreto presforzado	_____
e. Acero	_____
f. Acero y concreto	_____ X _____
g. Piedra o roca	_____
h. Mampostería	_____
i. Madera	_____
j. Otros materiales	_____
2.4. Tipo de procedimiento constructivo	
1. Hormigonado en sitio	_____
2. Vigas prefabricadas	_____
3. Dovelas prefabricadas	_____
4. No se puede determinar	_____ X _____
2.5. Otras características	
Articulaciones internas	_____
Estado de la superestructura	
a. Excelente	_____
b. Bueno	_____ X _____
c. Regular	_____
d. Malo	_____

Figura 40. Sección Infraestructura-Pilas. Formulario para el Inventario del Puente Puntiadero.

3. INFRAESTRUCTURA			
3.1. PILAS			
	Pila N°1	Pila N°2	Pila N°3
3.1.1 Características			
Número de pilas	0		
Altura (m)			
Socavación			
Restricciones laterales			
3.1.2. Tipo de pilas			
a. Sin pilas			
b. Pilas pantalla			
c. Pórtico			
d. Pilas pilotes			
f. Columnas múltiples			
g. Columnas individuales			
h. Pila martillo			
i. Otros sistemas			
3.1.3. Tipo de material			
a. Acero			
b. Acero y concreto			
c. Tierra armada			
d. Concreto ciclópeo			
e. Concreto reforzado			
f. Piedra			
g. Mampostería			
h. Otros materiales			
3.1.4. Tipo de procedimiento constructivo			
a. Hormigonado en sitio			
b. Prefabricado			
c. Dovelas prefabricadas			
d. No se puede determinar			
3.1.5. Tipo de apoyo			
a. Junta de construcción			
b. Balancín de concreto			
c. Placas de Neopreno			
d. Apoyo fijo de acero			
e. Apoyo de deslizamiento (acero)			
f. Balancín de acero			
g. Apoyo de rodillo (acero)			
h. No se puede determinar			
i. Otro tipo de apoyo			
3.1.6. Tipo de cimentación			
a. Cimentación superficial			
b. Pilotes de concreto			
c. Pilotes de acero			
d. Pilotes de madera			
e. Caisson de concreto			
f. Cajón autofundante			
g. Otro tipo			
3.1.7. Tipo de suelo de cimentación			
a. Roca			
b. Arena			
c. Arcilla			
d. Aluvial			

Figura 41. Sección Infraestructura-Estribos. Formulario para el Inventario del Puente Puntialero.

3.2. ESTRIBOS			
	Estribo N°1	Estribo N°2	Estribo N°3
3.2.1 Características			
Número de estribos	2		
Altura (m)	11,9	11,5	
Losa de aproximación			
Socavación			
Ubicación	Margen der. aguas abajo	Margen izq. aguas abajo	
3.2.2. Tipo de estribos			
a. Estribo cerrado	X	X	
b. Estribo abierto			
c. Estribo de tierra armada			
d. Estribo flotante (cimiento sobre terraplén)			
e. Muro de mampostería			
3.2.3. Tipo de material			
a. Acero			
b. Acero y concreto			
c. Tierra armada			
d. Concreto ciclópeo			
e. Concreto reforzado	X	X	
f. Piedra			
g. Mampostería			
h. Otros materiales			
3.2.4. Tipo de procedimiento constructivo			
a. Hormigonado en sitio	X	X	
b. Prefabricado			
c. Dovelas prefabricadas			
d. No se puede determinar			
3.2.5. Tipo de apoyo			
a. Junta de construcción			
b. Balancín de concreto			
c. Placas de Neopreno			
d. Apoyo fijo de acero			
e. Apoyo de deslizamiento (acero)			
f. Balancín de acero			
g. Apoyo de rodillo (acero)	X	X	
h. No se puede determinar			
i. Otro tipo de apoyo			
3.2.6. Tipo de cimentación			
a. Cimentación superficial	X	X	
b. Pilotes de concreto			
c. Pilotes de acero			
d. Pilotes de madera			
e. Caisson de concreto			
f. Cajón autofundante			
g. Otro tipo			
3.2.7. Tipo de suelo de cimentación			
a. Roca	X	X	
b. Arena			
c. Arcilla			
d. Aluvial			

Figura 42. Sección Elementos no Estructurales. Formulario para el Inventario Punte Puntadero.

4. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	
4.1. Tipo de baranda	
a. Mampostería	_____
b. Concreto	_____
c. Metálica	_____
d. Concreto con pasamanos metálicos	_____
e. Parte integral de la superestructura	_____ X _____
f. No existe	_____
2. Líneas vitales que pasan sobre el puente	
a. Conductos de luz	_____
b. Conductos de gas	_____
c. Conductos de agua	_____
d. Conductos de teléfono	_____
e. No existe	_____ X _____
d. Otros	_____

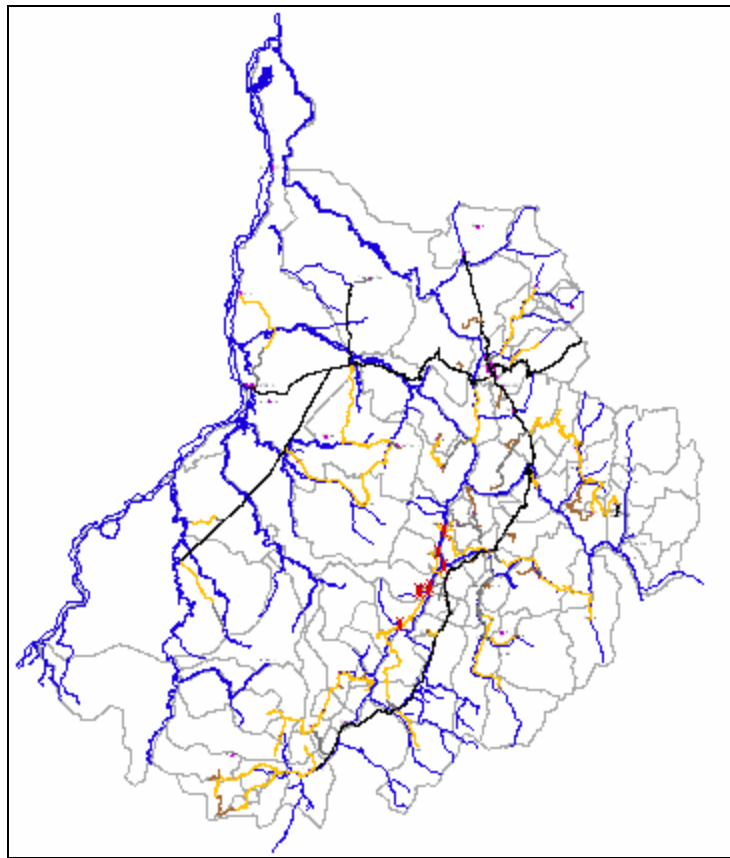
4.4.2 Resultados del inventario

Como resultado del proceso de inventario de los Puentes de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander, hoy se encuentran relacionados 8 Puentes que responden a diferentes características, tipos y materiales.

En la figura 43 se puede observar la ubicación dentro del departamento de Santander de los puentes que fueron inspeccionados y que aparecen en el inventario.

La cantidad de estructuras georeferenciadas se vió limitada por el factor de tiempo y los recursos económicos asociados al proyecto.

Figura 43. Ubicación de los Puentes inventariados de la Red Vial Secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander

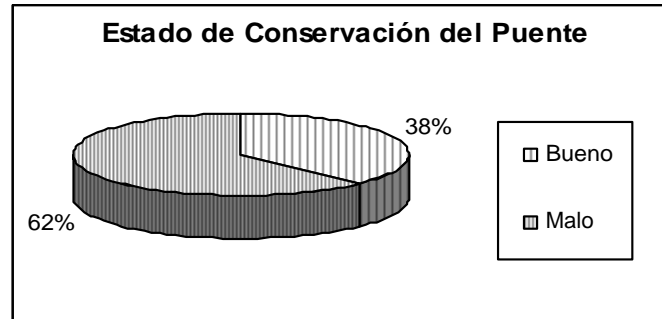


La totalidad de los puentes constituyen un paso sobre un cauce, sea río o quebrada.

El 62% de los puentes se encuentran en mal estado de conservación, es decir, se pueden observar las deficiencias en el mantenimiento rutinario de estas estructuras que permanecen abandonadas por varios años sin recibir ayuda. (Ver Figura 44)

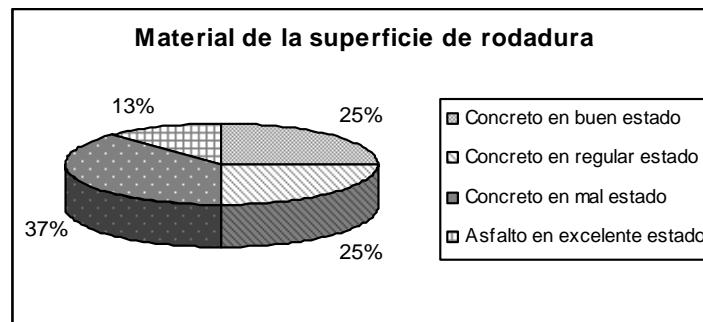
Esta es una situación preocupante pues evidencia que en Colombia no se realiza un mantenimiento adecuado a los puentes de manera que éstos llegan a un grado tal de deterioro que demolerlos es la única opción para evitar seguir poniendo en riesgo la vida de la comunidad.

Figura 44. Estado de Conservación de los Puentes



El 87% de los puentes presentan superficie de rodadura de concreto y en el 13% restante la superficie de rodadura era de asfalto. En la Figura 45 se muestra el porcentaje que corresponde a cada tipo de material dependiendo del estado en que se encuentra, notando que la mayoría están en mal estado.

Figura 45. Superficie de rodadura



Sólo el 25% de los puentes tienen una placa de información que registra el año de construcción, y ninguna de las estructuras tiene una señal de advertencia que indique la carga máxima en toneladas que puede soportar.

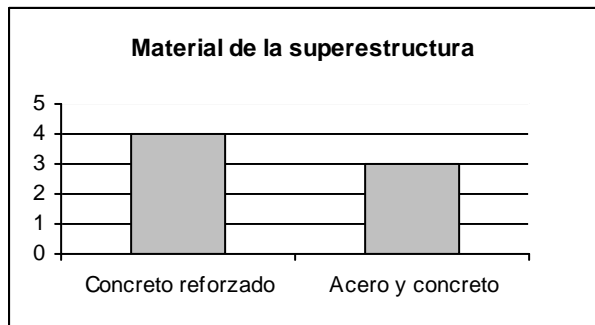
La mayoría de los puentes inventariados son de menos de 50 metros de longitud en su única luz, y con ancho de calzada menor a cinco metros en la cual no se presentan ni separadores ni andenes, debido a que corresponden a estructuras relativamente pequeñas.

Los orificios de drenaje presentes en todos los puentes constituyen un elemento de gran importancia pues garantiza la vida de la superficie de rodadura del puente, pero en gran parte de los casos, se encuentran tapados debido a los deslizamientos producidos por las lluvias.

La tipología de la superestructura en la vista transversal de los puentes que más se presenta es la viga-losa, y en algunos casos en forma combinada con armaduras metálicas en arco o de paso inferior.

En la Figura 46 se muestra los tipos de material encontrados en la superestructura, en la mayoría de casos en estado deficiente. Como caso excepcional se encuentra un puente con dos partes visiblemente apreciables: una parte antigua con armadura metálica y una parte más reciente en viga y losa de concreto reforzado.

Figura 46. Material de la superestructura



Sólo un puente cuenta con una pila intermedia. Los demás se soportan únicamente en sus estribos y no presentan pilas, pues la longitud de su única luz no lo requiere.

El 50% de los puentes presentan sus dos estribos de tipo abierto, el 25% tienen sus dos estribos cerrados y en el 25% restante los estribos son combinados entre abiertos y cerrados.

Estos estribos son en su mayoría de altura superior a cinco metros pero menor a 10 metros, presentan un alto grado de socavación por la acción de las corrientes y tienen cimentación superficial sobre suelo de origen aluvial o roca. Además el tipo de dispositivo de apoyo no se puede determinar con facilidad en una inspección visual debido a la altura de los estribos y la edad de las estructuras.

4.5 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

“Técnicamente se puede definir un Sistema de Información Geográfica SIG como una tecnología de manejo de información geográfica formada por equipos electrónicos (hardware) programados adecuadamente (software) que permiten manejar una serie de datos espaciales (información geográfica) y realizar análisis complejos con éstos siguiendo los criterios impuestos por el equipo científico (personal)”.⁸

Otra definición podría ser que los SIG son sistemas que capturan, almacenan, integran, manipulan, analizan y despliegan datos referidos espacialmente a la tierra. Es decir, son sistemas diseñados para trabajar con datos referenciados por medio de coordenadas espaciales, ligadas a sus correspondientes datos no georeferenciados o atributos que generalmente se encuentran en bases de datos involucradas.

Dependiendo del modelo de datos implementado, se pueden distinguir tres grupos de Sistemas de Información Geográfica: SIG Vectoriales, SIG Raster y SIG con modelo de datos Orientados a Objetos.

⁸ Página web: <http://recursos.gabrielortiz.com>

El SIG que se utiliza en este trabajo es de tipo Vectorial, pues es el que utiliza vectores definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico para describir puntos, líneas (unión de dos puntos) y polígonos (unión de líneas).

Se puede decir que un Sistema de Información Geográfica se compone de cinco módulos: Entrada de datos, Codificación y procesamiento, Manejo de la Base de Datos, Análisis y Salida de datos.

En la entrada de datos se hace referencia a la fuente de la cual se obtienen los datos. La Codificación y procesamiento se refieren a la asignación de códigos a cada uno de los elementos a capturar, así como a los correspondientes atributos. El Manejo de la Base de Datos tiene que ver con la capacidad de manejo de la información colectada y su categorización entre usuarios normales y administradores del sistema. El Análisis es la parte fundamental de un SIG, ya que se buscan aplicaciones, transformaciones, y consultas que constituyen herramientas esenciales para los usuarios. Y finalmente, la Salida de datos puede presentarse de diferentes formas como nuevos mapas en papel, informes estadísticos impresos o en medios magnéticos, salidas gráficas o de texto por pantalla, información en cualquier otro medio magnético, conexión con otros tipos de SIG, etc

4.5.1 Aplicación SIG para Puentes Vehiculares de la Red Vial Secundaria en la Provincia Comunera del Departamento de Santander. SIGVIPU. Versión 1.0.

Para el caso del SIG para Puentes Vehiculares la información proviene de trabajos o levantamientos de campo, datos tomados con GPS y otro SIG que sirve de ayuda para obtener un SIG más completo cada vez, el manejo de la base de datos involucrada se ajustó a todos los diseños y requerimientos

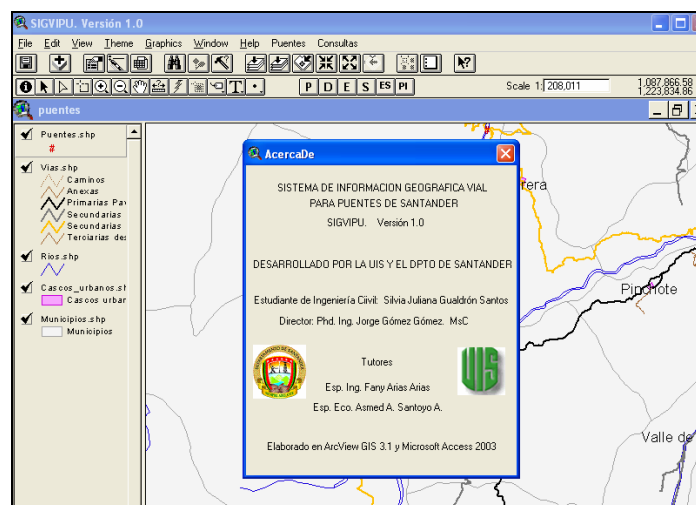
buscados para poder satisfacer las necesidades observadas, y la salida de datos es a través de la pantalla, mostrando toda la información alfanumérica y geográfica consignada en el SIG.

El software utilizado corresponde a Arc View GIS debido a que se poseen licencias y ofrece facilidad para su manejo por parte de posteriores usuarios.

Es necesario aclarar que se trabajó sobre los temas: Vias, Municipio, Rios y Cascos Urbanos del Trabajo de Organización Turístico_Cultural del Departamento de Santander, proveniente del Convenio Interadministrativo de Cooperación N° 219/2000 entre el Departamento de Santander y la UIS “Para la recopilación del Inventario Turístico y Cultural del Departamento de Santander”, debido a que el departamento tiene manejo sobre este trabajo. Además se creó el tema Puentes que corresponde al propósito de este proyecto y contiene georeferenciadas dichas estructuras además de la información necesaria para el inventario al estar relacionado con la Base de Datos inicialmente creada.

En la Figura 47 se presenta la ventana de inicio al SIGVIPU.

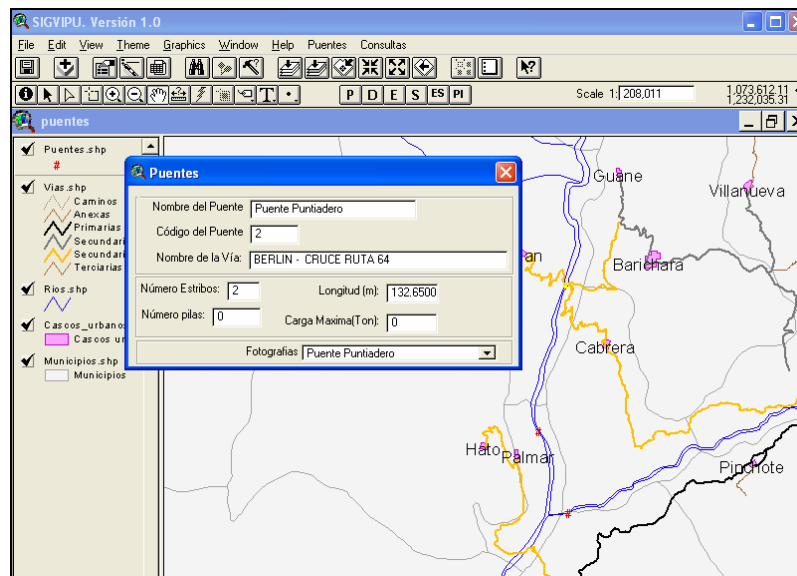
Figura 47. SIGVIPU. Versión 1.0



Las consultas desarrolladas permiten al usuario obtener información ágilmente al dar clic sobre el puente que desea evaluar. En la pantalla de la Vista Puentes aparecen seis botones identificados con las letras P, D, E, S, ES, PI., que permiten visualizar los datos buscados.

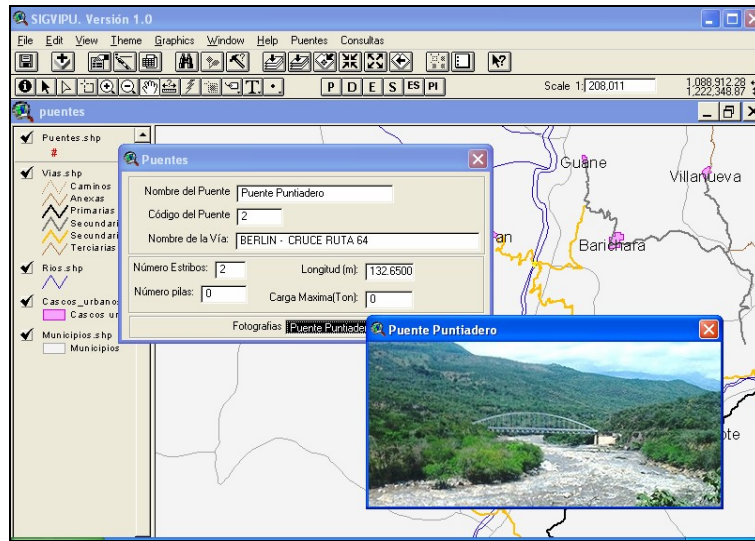
El botón P muestra en una ventana llamada Puentes, los datos iniciales del puente, como nombre, vía sobre la cual se encuentra ubicado, número de estribos y pilas, longitud en metros y carga máxima en toneladas que puede soportar. (Ver Figura 48)

Figura 48. Datos iniciales del puente. SIGVIPU. Versión 1.0



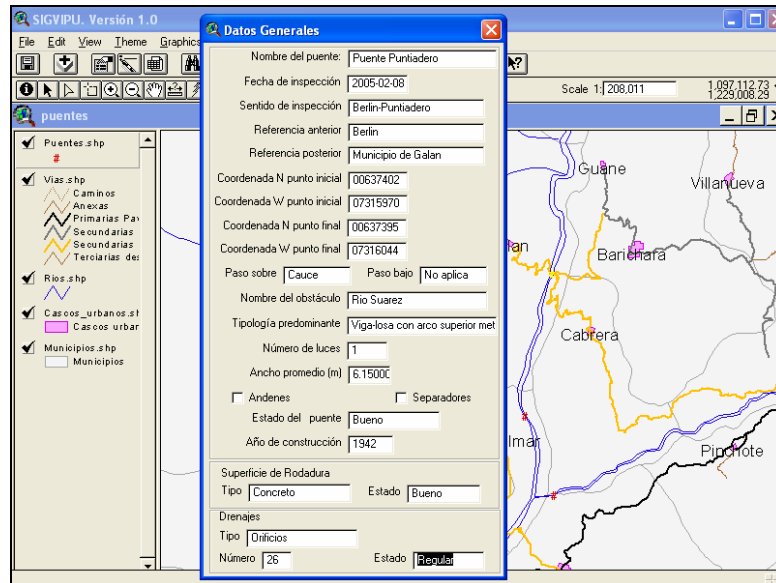
En esta ventana también es posible observar las diferentes fotografías del puente en referencia, al seleccionarlas en el cuadro de la parte inferior. (Ver Figura 49)

Figura 49. Datos iniciales del puente. Fotografías. SIGVIPU. Versión 1.0



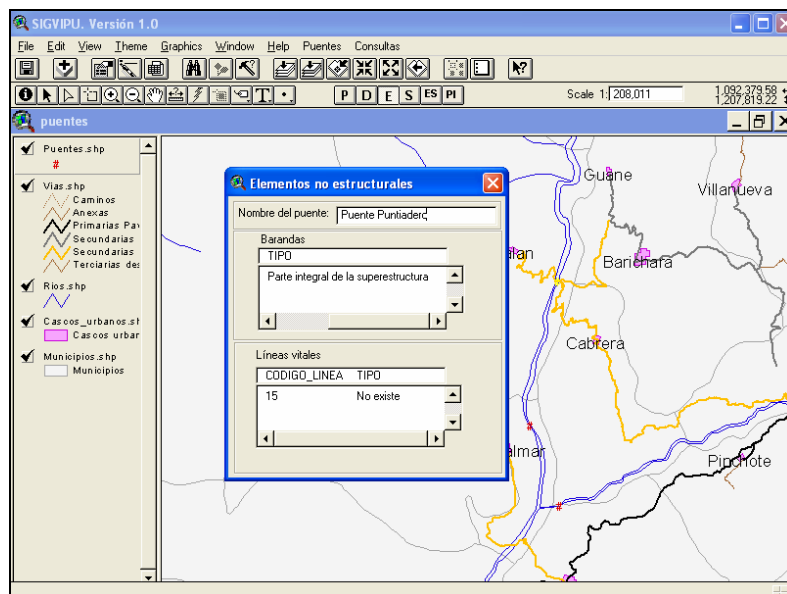
El botón D corresponde a los datos generales que permiten una descripción del puente. (Ver Figura 50)

Figura 50. Datos Generales. SIGVIPU. Versión 1.0



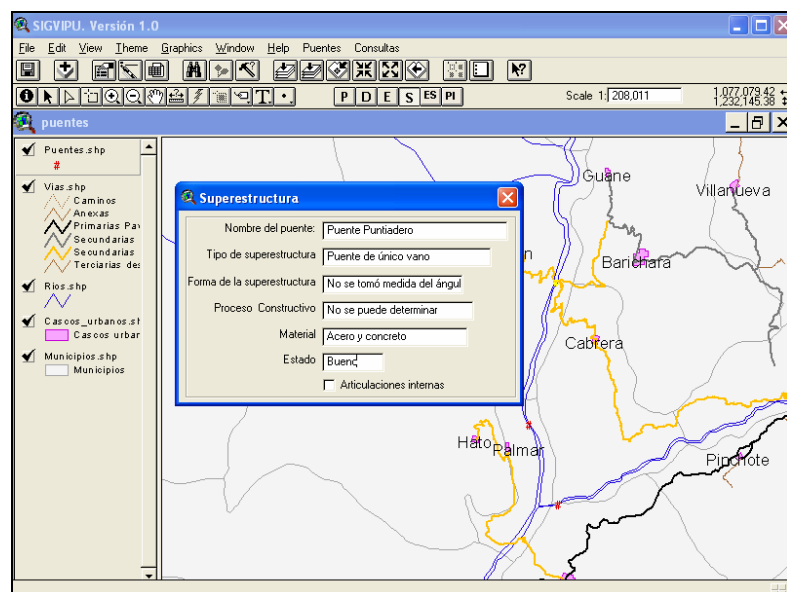
El botón E permite observar los datos relacionados con los elementos que no forman parte de la estructura del puente, tales como baranda y líneas o conductos que pasan sobre la estructura. (Ver Figura 51)

Figura 51. Elementos no estructurales. SIGVIPU. Versión 1.0



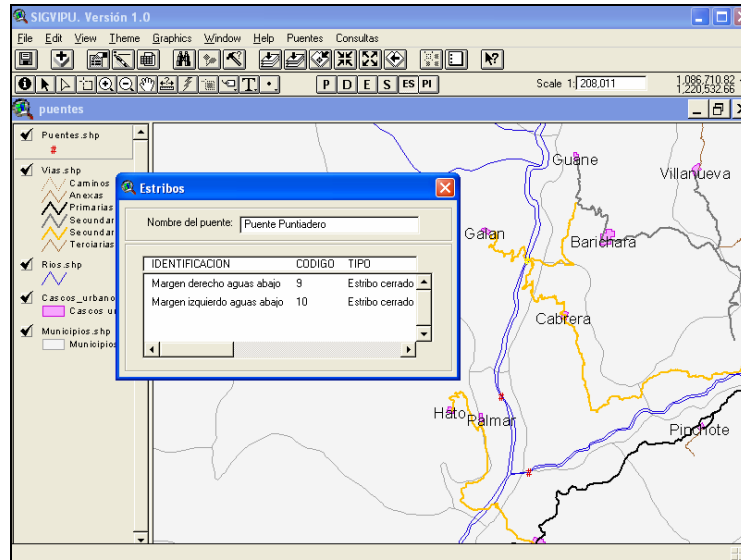
El botón S corresponde a la Superestructura del puente y presenta datos sobre el tipo, la forma, el material, etc. (Ver Figura 52)

Figura 52. Superestructura. SIGVIPU. Versión 1.0



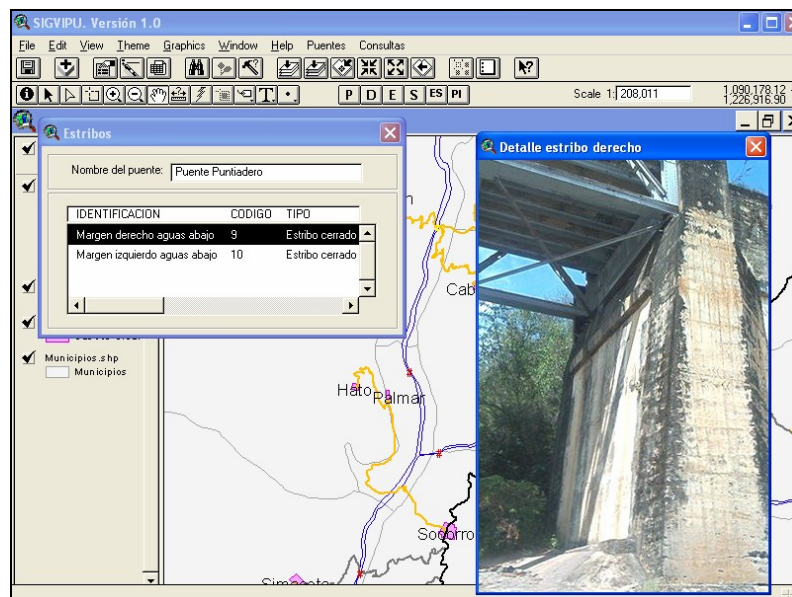
El botón ES hace referencia a los estribos del puente, y permite visualizar las diferentes propiedades de cada uno de ellos. (Ver Figura 53)

Figura 53. Estribos. SIGVIPU. Versión 1.0



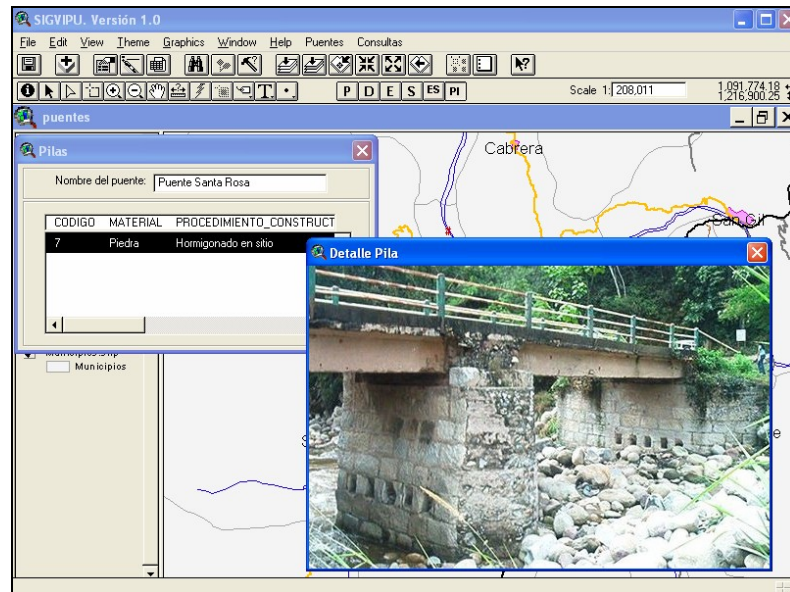
Para una mejor idealización de los estribos, al dar clic sobre la información de cada uno, se despliega la fotografía correspondiente. (Ver Figura 54)

Figura 54. Estribos. Fotografía. SIGVIPU. Versión 1.0



El botón PI muestra los datos de las pilas del puente. (Ver Figura 55). Al igual que en los estribos, es posible observar la fotografía correspondiente a cada una de las pilas.

Figura 55. Pilas. SIGVIPU. Versión 1.0



CONCLUSIONES

- La realización de esta práctica permitió apreciar la importancia que tiene un proyecto, entendido como un ciclo que inicia con la identificación del problema pasando por etapas como la preinversión o estudios realizados para evaluar la viabilidad de llevarlo a cabo o no, la inversión o ejecución para ponerlo en marcha, y culmina con la etapa de operación en la que se generan los beneficios esperados, eliminando el concepto errado asociado con la recopilación de folios que contienen los diseños y el presupuesto para una obra.
- La aplicación de los conocimientos de Ingeniería fue fundamental en la realización del filtro técnico de los proyectos, evaluación que llevó a encontrar inconsistencias en la comparación de los diseños con los análisis de precios unitarios y las especificaciones técnicas, teniendo en cuenta que para ser registrado en el Banco de Programas y Proyectos Departamental y tener la posibilidad de ser ejecutado con recursos del Estado, un proyecto debe estar formulado de acuerdo con los requisitos y lineamientos exigidos.
- La implementación de la Guía Metodológica elaborada durante la práctica con el fin de hacer seguimiento a la inversión de los proyectos, reveló la presencia de comportamientos inadecuados en la etapa de ejecución entre los cuales cabe resaltar los adicionales en plazo y monto, las modificaciones a las cantidades y especificaciones de obra inicialmente pactadas, y las suspensiones, todos generalmente debidos a dificultades en la contratación, condiciones

climáticas desfavorables, cambios en la administración municipal, rediseños por inconvenientes o fallas en la planeación a la hora de formular el proyecto al no tener en cuenta la cobertura deseada para poder satisfacer plenamente la necesidad de la comunidad.

- Un avance importante para el Grupo de Programas y Proyectos fue lograr incursionar en el uso de los componentes de Ejecución y Operación del Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión SSEPI los cuales reúnen de manera sistemática la información del seguimiento a la ejecución recopilada manualmente en las Guías elaboradas. Lo anterior esclarece las dudas presentadas en el manejo del Software en ese aspecto, lo cual sirve de base para que se continúe implementando y se lleve a cabo un adecuado control a las inversiones públicas, dado que en el Grupo hasta el momento sólo se venían manejando los componentes para la Identificación y Viabilidad.
- Gracias a este trabajo se pudo estudiar, analizar y comprender la estructura y los alcances de la nueva Metodología General Ajustada MGA, debido a la importancia que posee al ser una herramienta que surge como la compilación de las 21 metodologías BPIN anteriores y se ajusta a cualquier tipo de proyecto constituyéndose en la única opción en la manera como deben ser formulados los proyectos a nivel nacional que pretendan ser cofinanciados con recursos del Estado.
- Un logro significativo a nivel personal es la satisfacción de haber desarrollado una aplicación SIG, como aporte que será utilizado entre otros, por funcionarios de las Secretarías de Planeación y Transporte e Infraestructura, en la evaluación, revisión y formulación de proyectos de mantenimiento y mejoramiento de los puentes de la red vial

secundaria de la Provincia Comunera. Esta herramienta resulta de fácil manejo y comprensión, pues se diseñó pensando en llenar las expectativas de los usuarios, y permite de una manera ágil obtener información alfanumérica y geográfica logrando una descripción general del estado, las dimensiones y la composición estructural de cada uno de los componentes de los puentes.

RECOMENDACIONES

- La elaboración de la Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión fue un trabajo interesante que involucró varias horas de lectura y comprensión de términos, conceptos y documentos acerca de la etapa de ejecución de los proyectos, tocando temas poco tratados en la formación profesional recibida en la universidad. Debido a la dedicación prestada en su preparación y a la importancia que tiene en el control de las inversiones, se recomienda que se siga utilizando por parte de los supervisores del departamento así como por los funcionarios del Grupo de Proyectos y que se complemente con el diligenciamiento de las fichas del componente respectivo en el SSEPI.
- Por limitaciones en el tiempo y recursos financieros en el desarrollo del Inventario de Puentes, las estructuras georeferenciadas representan una pequeña parte de las existentes. La idea de este trabajo es ser el primer paso que ojalá sea continuado por otros estudiantes que realicen el proyecto de grado en la modalidad de práctica empresarial en las Secretarías de Planeación o Transporte, con el fin de lograr el cubrimiento de todas las Provincias del Departamento.

BIBLIOGRAFÍA

ARAVENA R, Felipe. Curso Access. Santiago de Chile. 2004

BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN NACIONAL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Manual del Usuario, Metodología General Ajustada MGA. 21 p. Bogotá. 2004.

BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN NACIONAL. DIRECCIÓN DE INVERSIONES Y FINANZAS PÚBLICAS. Memorias del Seminario Metodología General Ajustada. Bogotá. 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, DIRECCIÓN DE INVERSIONES Y FINANZAS PÚBLICAS. Instructivo para la instalación y manejo de la Metodología General Ajustada en los equipos de capacitación del DNP. 8p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Manual Metodológico General, para la Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos. Bogotá, 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Manual Metodológico General, para la Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos. Guías Sectoriales de Proyectos. 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión (Versión 4.0). Manual del Usuario. 2001

GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Decreto 450. Por el cual se modifica el Manual de Funciones, requisitos mínimos y equivalentes para los empleos de la Gobernación de Santander. 153 p. 2004.

GÓMEZ GÓMEZ, Jorge. Introducción a los SIG.

GRUPO ASESOR DE LA GESTIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA, GAPI. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP. Metodología de Seguimiento de programas y proyectos de inversión. Versión corregida. 57 p. Bogotá. 2004

JANNE ALVAREZ, Angel Enrique y ORTIZ HERNANDEZ Luz Ángela del

Pilar. Práctica Empresarial Convenio de Cooperación Interinstitucional Gobernación de Santander- Universidad Industrial de Santander, Consistente en el apoyo a la Secretaría de Planeación. Requisitos Básicos para la viabilidad técnica de proyectos de Construcción de Instalaciones Educativas. Bucaramanga, 2003. Trabajo de grado (Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil.

LEY 400 DE 1997 Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.

MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual del Usuario SIPUCOL, Sistema de Puentes de Colombia. Colombia. 1996

Organización Turístico_Cultural del Departamento de Santander. Convenio Interadministrativo de Cooperación N° 219/2000 entre el Departamento de Santander y la UIS "Para la recopilación del Inventario Turístico y Cultural del Departamento de Santander". Director: Dr. Hernán Porras Díaz. 2001.

ORTIZ HIGUERA, Edwin Antonio. Inventario y Construcción de una Base de Datos para los Puentes peatonales del área metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga, 2002. Trabajo de grado (Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil.

ORTIZ PORRAS, Javier Alberto y RUGELES MÉNDEZ, Julio Alberto. Inventario y Construcción de una Base de Datos de los Puentes vehiculares del área metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga, 2002. Trabajo de grado (Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil.

Página Web: <http://recursos.gabrielortiz.com>

Página Web: www.dnp.gov.co Capítulo de Inversiones y Finanzas Públicas/Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional, BPIN.

PINTO HERNANDEZ, Edgar Yamitd y TOLOZA RONDON Jorge Ernesto. Práctica empresarial Convenio de Cooperación Interadministrativo N° 225/01 celebrado entre la Gobernación de Santander y la Universidad Industrial de Santander consistente en el apoyo, formulación, evaluación y asesoría a la oficina de Proyectos e Inversión Publica, Secretaria Planeación.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DEPARTAMENTAL. BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN DEPARTAMENTAL. Resolución 6133 de 2003 por la cual se expide el Manual de Procesos y

Procedimientos del Banco de Programas y Proyectos de Inversión para el Departamento de Santander. 43p. 2003.

SECRETARIA DE PLANEACION DEPARTAMENTAL, GRUPO DE PROYECTOS E INVERSIÓN PÚBLICA. Gobernación de Santander.

SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA. GRUPO DE PROYECTOS VIALES. Gobernación de Santander.

TÉLLEZ QUIROGA, Diana Margarita, GÓMEZ VILLABONA, Armando y PARDO PALENCIA, Sergio Enrique. Memorias Técnicas Práctica Empresarial, Gobernación de Santander, Secretaría de Planeación. Bucaramanga, 2002. Trabajo de grado (Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil.

ANEXOS

ANEXO A. GUÍA METODOLÓGICA DE SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN DILIGENCIADA

A manera de ejemplo se expone la Guía correspondiente al proyecto: Construcción Sistema de Acueducto vereda Pangua, municipio de San Andrés del Departamento de Santander.

Tabla 24. Módulos 1, 2 y 3. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

SEGUIMIENTO A LA INVERSION				
1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO				
Nombre del proyecto	CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO VEREDA PANGUA, MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS, DEPARTAMENTO DE SANTANDER			
Objetivo general del proyecto	Construcción del sistema de acueducto ubicado entre: Alcaparral, Labranzagrande, Borrero y Curva, para satisfacer los requerimientos físicos del proyecto con cobertura del 100% del servicio a 160 viviendas mejorando las condiciones de vida de la población afectada.			
Descripción del proyecto	El proyecto consta de : estructura de captación, desarenador, línea de conducción desarenador - tanque 1, línea de conducción desarenador -tanque 2			
Plan de desarrollo	Santander Tierra de Oportunidades 2001 - 2003			
Componente	Aguas y Saneamiento			
Sector	Optimización, Mejoramiento, Ampliación Infraestructura Acueductos Urbanos y Rurales			
Programa				
Secretaría Sectorial Responsable	Secretaría de Transporte e Infraestructura			
Valor del Proyecto	\$265.000.000			
Valor solicitado al Departamento	\$150.000.000			
Código de registro (SSEPI)	2003 - 068000 - 716			
2. APROBACION DE RECURSOS				
CDP / RP	FECHA	Nº	APROBADO POR	VALOR
CDP	29/10/03	4204	Felix E. Ramirez	\$ 150.000.000
RP	12/05/2003	4722	Felix E. Ramirez	\$ 150.000.000
3. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN				
Interventor				
Nombre	José Luis Suárez Merchán			
Entidad				
Cargo				
Teléfono	(Contrato de consultoría N° 027 de 20003)			
Fax				
Correo electrónico				
Supervisor				
	1	2	3	
Nivel (Nal,Dtal,Mpal)	Departamental			
Entidad	G. Aguas y Saneamiento			
Funcionario	Cesar Augusto Rueda P			
c.c.	13.834.282 B/manga			
No de resolución y fecha	N° 10614 de 20/11/03			
Correo electrónico				
Teléfono	6301983			
Fax	6307447			

Tabla 26. Módulo 5. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

Especifique si es Contrato o Convenio		CONVENIO	X	CONTRATO		
5. CONVENIO / CONTRATO CON EL DEPARTAMENTO						
Número	327 de 2003					
Partes entre quienes se firma	Departamento de Santander y municipio de San Andrés					
Fecha de la firma	03/12/2003					
Plazo	6 meses					
Vigencia	no se menciona					
Fecha inicial (acta de inicio)	(d/m/a)	03/12/2003				
Fecha final (según plazo)	(d/m/a)	03/06/2004				
Fecha final (según acta de entrega)	(d/m/a)	24/06/2004				
Ampliación (días)						
Causas de la ampliación						
Monto original	\$ 265.000.000,0					
Monto adicional						
Monto actual	\$ 265.000.000,0					
Responsable (funcionario firmante)	Emiliano Díaz Mateus					
Dirección	Sec. Transporte e Infraestructura dptal .Grupo de Aguas y Saneamiento básico.					
Teléfono	6301983					
Fax	6307447					
Correo electronico						
En caso de ser contrato:						
Razón Social						
Tipo de contrato						
Tipo de contratación						
Proceso de Contratación						
Fecha de apertura de licitación						
Fecha de adjudicación del contrato						
Banco						
Nombre del banco	Banco de Bogotá					
Beneficiario	Municipio de San Andrés					
N° de cuenta	162 - 10470 - 7					
dirección / ciudad	Bucaramanga					
Giros pactados por el departamento						
Giro N°	1	2	3	4	5	TOTAL
Valor	\$75.000.000	\$55.228.407	\$19.771.593			\$ 150.000.000
Fecha (d/m/a)	12/11/2003	05/06/2004	20/09/04			

Tabla 27. Módulo 6. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

6. CONTRATOS		
CONTRATO N° 1		
Partes entre quienes se firma	Municipio de San Andrés y Eduardo Pedraza Rinaldy	
Fecha de firma del contrato	12/05/2003	
Fecha de inicio(acta inicio contrato)	13/12/03	
Fecha de finalización (plazo de ejecución)	03/11/2004	
Datos del contrato		
N° de contrato	N° 026 de 2003	
Razón social	Eduardo Pedraza Rinaldy	
Plazo	3 meses	
Vigencia	No se menciona	
Tipo de contrato	de Obra Pública	
Proceso de contratación		
Tipo de contratación	Directa	
Desde (apertura de licitación)	No se encuentra registro	
Hasta (adjudicación del contrato)	No se encuentra registro	
Vigencia del contrato	desde	No se menciona
	hasta	No se menciona
Monto		
Original	\$240.844.484	
Adicional		
Ampliación (días)		
Causas de la ampliación		
CONTRATO N° 2		
Partes entre quienes se firma	Municipio de San Andrés y José Luis Suárez Merchán	
Fecha de firma del contrato	12/10/2003	
Fecha de inicio(acta inicio contrato)	13/12/03	
Fecha de finalización (plazo de ejecución)	13/4/2004	
Datos del contrato		
N° de contrato	N° 027 de 2003	
Razón social	José Luis Suárez Merchán	
Plazo	4 meses	
Vigencia	No se menciona	
Tipo de contrato	de Consultoría	
Proceso de contratación		
Tipo de contratación		
Desde (apertura de licitación)	No se encuentra registro	
Hasta (adjudicación del contrato)	No se encuentra registro	
Vigencia del contrato	desde	No se menciona
	hasta	No se menciona
Monto		
Original	\$24.000.000	
Adicional		
Ampliación (días)		
Causas de la ampliación		

Tabla 28. Módulo 7. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

7. GARANTIAS UNICAS							
Aprobación de Garantías y Registro Presupuestal por parte del Departamento							
	1	2	3				
N° Convenio y/o Contrato	Convenio N° 327						
Fecha	12/05/2003						
CONVENIO / CONTRATO CON EL DEPARTAMENTO							
Convenio N°	327	Contrato N°		Beneficiario: Departamento de Santander			
Pólizas pactadas y modificadas en el convenio							
Tipo de póliza	Número	Valor asegurado	Compañía Aseguradora	Vigencia		Vigencia modificada	
				desde	hasta	desde	hasta
Cumplimiento	1004522	\$ 53.000.000	La Previsora S.A	12/03/2003	10/03/2004		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	1004522	\$ 75.000.000	La Previsora S.A	12/03/2003	06/03/2004		
CONTRATO N° 1							
Contrato N°	_026_		Beneficiario: Municipio de San Andrés				
Pólizas pactadas y modificadas en el contrato							
Tipo de póliza	Número	Valor asegurado	Compañía Aseguradora	Vigencia		Vigencia modificada	
				desde	hasta	desde	hasta
Cumplimiento	39636135	\$ 24.084.448	Seguros del Estado S.A	12/05/2003	06/05/2004	13/12/03	24/09/04
Anticipo	39636135	\$ 96.337.794	Seguros del Estado S.A	12/05/2003	03/05/2004	13/12/03	24/06/04
Salarios y prest. Sociales	39636135	\$ 12.042.224	Seguros del Estado S.A	12/05/2003	03/05/2007	13/12/03	24/06/07
Estabilidad	39636135	\$ 12.042.224	Seguros del Estado S.A	03/05/2004	03/05/2009	24/06/04	24/06/09
Responsabilidad civil	3961573	\$ 24.084.448	Seguros del Estado S.A	12/05/2003	07/05/2004	13/12/03	24/10/04
CONTRATO N° 2							
Contrato N°	027		Beneficiario: Municipio de San Andrés				
Pólizas pactadas y modificadas en el contrato							
Tipo de póliza	Número	Valor asegurado	Compañía Aseguradora	Vigencia		Vigencia modificada	
				desde	hasta	desde	hasta
Cumplimiento	14000002139	\$ 2.400.000	Aseguradora Solidaria de Colombia	12/10/2003	08/10/2004	12/10/2003	30/09/04
Anticipo	14000002139	\$ 12.000.000	Aseguradora Solidaria de Colombia	12/10/2003	04/10/2004	12/10/2003	30/05/04
Calidad del bien o servicio	14000002139	\$ 2.400.000	Aseguradora Solidaria de Colombia	04/10/2004	04/10/2007	04/10/2004	30/05/07
Pago salarios, prest. Sociales e indemnizac	14000002139	\$ 2.400.000	Aseguradora Solidaria de Colombia	12/10/2003	08/10/2004	12/10/2003	30/09/04

Tabla 29. Módulos 8, 9 y 10. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

8. OPERACION	
Fecha de inicio a la etapa de operación	
No. de acta de entrega de la comunidad	
Fecha de entrega	
N° convenio de operación y mantenimiento	
Duración del Convenio	
Responsable	
Dirección	
Teléfono	
Fax	
Correo electrónico	
Indicador de resultado	Valor medido
Comentarios a la operación	
Comentarios al mantenimiento	

9. PRODUCTO				
Indicador de producto	Unidad	Valor indicador medido		% de cumplimiento
		Proyectado	Ejecutado	
Construcción sistema de acueducto	UN	1	1	100%

10. OBSERVACIONES	
Fecha	Concepto
	Esta es la 1° etapa del proyecto y contempla: captación, desarenador, línea de conducción desarenador - tanque N°1 y línea de conducción desarenador-tanque N°2. La 2° etapa es compromiso del municipio e incluye la construcción de los 2 tanques y las redes domiciliarias
13/12/03	Los contratos N° 026 y N° 027 se suspenden debido a que el invierno dificulta el transporte de materiales y la mano de obra calificada es escasa por las festividades de fin de año.
13/01/04	Los contratos N° 026 y N° 027 se reinician superadas las causas de la suspensión.
02/01/2004	Acta con la comunidad en la cual se plantea: Existe un inconveniente debido a que el dueño del predio donde se encuentra ubicada la bocatoma y el desarenador, impidió continuar las obras y se decide detener las obras hasta aclarar la propiedad del predio y analizar la posibilidad de cancelar al supuesto dueño \$3.000.000 que solicita. Además se plantea la posibilidad de que la comunidad realice las excavaciones y ese dinero se utilice para construir los tanques los cuales no se contemplaron en el contrato.
02/10/2004	Informe de interventoría en el cual se aclara que después del reinicio (13/01/04) se suspende temporalmente las labores en la bocatoma y desarenador y se reinicia el 9/02/04 habiéndole cancelado el valor solicitado. Además se menciona la necesidad de construir pasos elevados no contemplados pero se piensa en el PVC como material para no desequilibrar, y de atraques de tubería. También se piensa construir el tanque N° 1, realizar excavación en roca y cambiar la
02/10/2004	Acta de fijación de precios no previstos N° 1 que incluye: Tanque de almacenamiento N°1, Excavación en roca con máquina y explosivos, Atraque de tubería PVC, Suministro e Instalación
02/10/2004	Acta de items y precios no previstos
26/03/04	Acta de suspensión N°2 contrato N° 026 de 2003
31/03/04	Acta de suspensión convenio N° 327 de 2003
13/04/04	Acta de suspensión N°2 contrato N° 027 de 2003
03/05/2004	Acta de reiniciación convenio N° 327 de 2003
08/06/2004	Acta de reiniciación N°2 contrato N° 026 de 2003
03/06/2004	Acta de reiniciación N°2 contrato N° 027 de 2003

Tabla 30. Módulo 11. Parte A. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

11. CANTIDADES DE OBRA POR ACTIVIDAD					
Actividad	Capítulo		Unidad	Cantidad	% de desfase
Localización y replanteo	Preliminares	programado	KM	13,4	
		reprogramado		5,5	-59%
		ejecutado		5,5	-59%
Campamento	Preliminares	programado	GL	1	
		reprogramado		1	0%
		ejecutado		1	0%
Excavación a mano	Estructura de captación	programado	M3	23	
		reprogramado		23	0%
		ejecutado		23	0%
Excavación a mano en roca	Estructura de captación	programado	M3	7	
		reprogramado		12	71%
		ejecutado		12	71%
Concreto ciclópeo	Estructura de captación	programado	M3	17	
		reprogramado		36,79	116%
		ejecutado		36,79	116%
Enrocado de protección	Estructura de captación	programado	M3	7,5	
		reprogramado		7,5	0%
		ejecutado		7,5	0%
Caja de captación	Estructura de captación	programado	UND	1	
		reprogramado		1	0%
		ejecutado		1	0%
Desvío del cauce	Estructura de captación	programado	GL	1	
		reprogramado		1	0%
		ejecutado		1	0%
Aducción D=6" PVC RDE 41	Desarenador	programado	ML	45	
		reprogramado		45	0%
		ejecutado		45	0%
Estructura desarenador	Desarenador	programado	UND	1	
		reprogramado		1	0%
		ejecutado		1	0%
Tapa con teja de zinc	Desarenador	programado	UND	1	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Excavación a mano	Desarenador	programado	M3	15	
		reprogramado		25	67%
		ejecutado		25	67%
Tapa en concreto desarenador (adicional)	Desarenador	programado	UN	1	Adicional
		reprogramado		1	Adicional
		ejecutado			
Tubería D=4" PVC RDE 41	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	ML	2850	
		reprogramado		2650	-7%
		ejecutado		2650	-7%
Excavación a mano acueducto	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	M3	900	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Relleno compactado a mano	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	M3	900	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Válvula de purga D=4" 200 PSI	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	UND	3	
		reprogramado		3	0%
		ejecutado		3	0%
Válvula de ventosa 1/2" doble acción	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	UND	3	
		reprogramado		3	0%
		ejecutado		3	0%
Caja de válvula	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	UND	6	
		reprogramado		4	-33%
		ejecutado		4	-33%

El porcentaje de desfase es igual a = (ejecutado y/o reprogramado - programado)/programado *100

Tabla 31. Módulo 11. Parte B. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

11. CANTIDADES DE OBRA POR ACTIVIDAD					
Actividad	Capítulo		Unidad	Cantidad	% de desfase
Cámara de quiebre	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	UND	1	
		reprogramado		1	0%
		ejecutado		1	0%
Paso elevado tipo 1	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	GL	2	
		reprogramado		2	0%
		ejecutado		2	0%
Paso elevado tipo 2	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	GL	1	
		reprogramado		1	0%
		ejecutado		1	0%
Tubería de acero SCH40 D=4"	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	ML	310	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Paso elevado (adicional)	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	ML	0	
		reprogramado		320	Adicional
		ejecutado		320	Adicional
Tanque de almacenamiento N°1 (adicional)	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	UN	0	
		reprogramado		1	Adicional
		ejecutado		1	Adicional
Excavación en roca a máquina y con explosivos (adicional)	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	M3	0	
		reprogramado		408	Adicional
		ejecutado		408	Adicional
Suministro e instalación tubería D=4" PVC colgada (adicional)	Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	ML	0	
		reprogramado		610	Adicional
		ejecutado		610	Adicional
Tubería D=3" PVC RDE 32.5	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	ML	1662,3	
		reprogramado		1222,9	-26%
		ejecutado		1222,9	-26%
Tubería D=3" PVC RDE 26	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	ML	680	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Excavación a mano acueducto	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	M3	708,8	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Relleno compactado a mano	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	M3	708,8	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Válvula de purga D=4" 200 psi	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	UN	2	
		reprogramado		1	-50%
		ejecutado		1	-50%
Válvula ventosa 1/2" doble acción	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	UN	4	
		reprogramado		1	-75%
		ejecutado		1	-75%
Caja de válvula	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	UN	6	
		reprogramado		3	-50%
		ejecutado		3	-50%
Cámara de quiebre	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	UN	1	
		reprogramado		0	-100%
		ejecutado		0	-100%
Atraques tubería PVC concreto 2500 psi (adicional)	Línea de conducción desarenador-tanque N°2	programado	M3	0	
		reprogramado		7,16	Adicional
		ejecutado		7,16	Adicional
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			
		programado			
		reprogramado			
		ejecutado			

El porcentaje de desfase es igual a = (ejecutado y/o reprogramado - programado)/programado *100

Tabla 32. Módulo 12. Guía Metodológica de Seguimiento a la Inversión diligenciada.

12. PROGRAMACION FISICO - FINANCIERA									
Actividad		PERIODOS (semestre)							
		1		2		3		total por actividad	
		fisica (%)	financ (\$)	fisica (%)	financ (\$)	fisica (%)	financ (\$)	fisica (%)	financ (\$)
Preliminares	programado	1,20%	\$3.188.550,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	1,20%	\$3.188.550,00
	reprogramado	0,67%	\$1.780.375,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,67%	\$1.780.375,00
	ejecutado	0,67%	\$1.780.375,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,67%	\$1.780.375,00
Estructura de Captación	programado	2,79%	\$7.398.385,49	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	2,79%	\$7.398.385,49
	reprogramado	4,93%	\$13.071.135,83	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	4,93%	\$13.071.135,83
	ejecutado	4,93%	\$13.071.135,83	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	4,93%	\$13.071.135,83
Desarenador	programado	2,12%	\$5.605.325,69	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	2,12%	\$5.605.325,69
	reprogramado	2,20%	\$5.841.976,01	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	2,20%	\$5.841.976,01
	ejecutado	2,20%	\$5.841.976,01	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	2,20%	\$5.841.976,01
Línea de conducción desarenador-tanque N°1	programado	42,05%	\$111.442.703,22	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	42,05%	\$111.442.703,22
	reprogramado	52,22%	\$138.389.346,42	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	52,22%	\$138.389.346,42
	ejecutado	52,22%	\$138.389.346,42	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	52,22%	\$138.389.346,42
Línea de conducción desarenador - tanque N° 2	programado	21,77%	\$57.679.720,92	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	21,77%	\$57.679.720,92
	reprogramado	9,93%	\$26.301.782,13	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	9,93%	\$26.301.782,13
	ejecutado	9,93%	\$26.301.782,13	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	9,93%	\$26.301.782,13
AIU	programado	20,98%	\$55.594.405,59	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	20,98%	\$55.594.405,59
	reprogramado	20,99%	\$55.615.384,62	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	20,99%	\$55.615.384,62
	ejecutado	20,99%	\$55.615.384,62	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	20,99%	\$55.615.384,62
Interventoría	programado	9,09%	\$24.090.909,09	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	9,09%	\$24.090.909,09
	reprogramado	9,06%	\$24.000.000,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	9,06%	\$24.000.000,00
	ejecutado	9,06%	\$24.000.000,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	9,06%	\$24.000.000,00
0	programado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	reprogramado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	ejecutado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
0	programado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	reprogramado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	ejecutado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
0	programado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	reprogramado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	ejecutado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
0	programado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	reprogramado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	ejecutado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
0	programado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	reprogramado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	ejecutado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
0	programado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	reprogramado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
	ejecutado	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00
inversión por periodo	programado	100,00%	\$265.000.000,0	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	100,00%	\$265.000.000,0
	reprogramado	100,00%	\$265.000.000,0	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	100,00%	\$265.000.000,0
	ejecutado	100,00%	\$265.000.000,0	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	100,00%	\$265.000.000,0

ANEXO B. GALERÍA FOTOGRÁFICA DE Puentes INVENTARIADOS DE LA PROVINCIA COMUNERA DE SANTANDER.

En este anexo se muestra para cada puente, las principales fotografías que detallan los diferentes elementos.

- **Puente Gómez Niño**

Figura 56. Detalle de elevación. Puente Gómez Niño.



Figura 57. Detalle superestructura. Puente Gómez Niño.



Figura 58. Detalle estribo. Puente Gómez Niño.

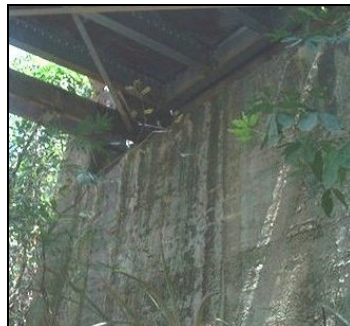


Figura 59. Detalle superficie de rodadura. Puente Gómez Niño.



- **Puente Puntadero**

Figura 60. Detalle de elevación. Puente Puntadero.



Figura 61. Detalle superestructura. Puente Puntadero.



Figura 62. Detalle estribo. Puente Puntadero.



Figura 63. Detalle superficie de rodadura. Puente Puntiado.



- **Puente Hernán Gómez Gómez**

Figura 64. Detalle elevación. Puente Hernán Gómez Gómez.



Figura 65. Detalle superestructura primera parte. Puente Hernán Gómez Gómez.

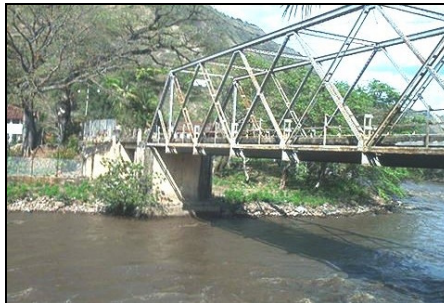


Figura 66. Detalle superestructura segunda parte. Puente Hernán Gómez Gómez.



Figura 67. Detalle estribo. Puente Hernán Gómez Gómez.



Figura 68. Detalle superficie de rodadura. Puente Hernán Gómez Gómez.



- **Puente Vásquez**

Figura 69. Detalle puente. Puente Vásquez.



Figura 70. Detalle superestructura. Puente Vásquez.



Figura 71. Detalle estribo. Puente Vásquez.



Figura 72. Detalle superficie de rodadura. Puente Vásquez.



- **Puente Santa Rosa**

Figura 73. Detalle puente- superestructura. Puente Santa Rosa



Figura 74. Detalle estribo. Puente Santa Rosa

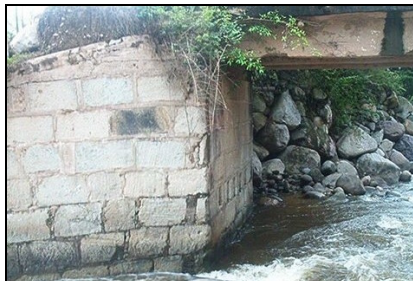


Figura 75. Detalle pila. Puente Santa Rosa



Figura 76. Detalle superficie de rodadura. Puente Santa Rosa



- **Puente Guamacá**

Figura 77. Detalle puente. Puente Guamacá.



Figura 78. Detalle estribo - superestructura. Puente Guamacá.



Figura 79. Detalle superficie de rodadura - baranda. Puente Guamacá.



- **Puente La Chimera**

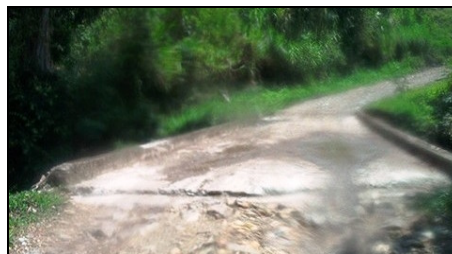
Figura 80. Detalle puente - superestructura. Puente La Chimera.



Figura 81. Detalle estribo. Puente La Chimera.



Figura 82. Detalle superficie de rodadura. Puente La Chimera.



- **Puente Raisudo**

Figura 83. Detalle elevación. Puente Raisudo.



Figura 84. Detalle estribo. Puente Raisudo.



Figura 85. Detalle superficie de rodadura - baranda. Puente Raisudo.



ANEXO C. MANUAL DEL USUARIO. SIGVIPU. VERSIÓN 1.0

¿Qué es SIGVIPU. Versión 1.0?

SIGVIPU es el Sistema de Información Geográfica Vial para Puentes, siendo la versión 1.0 la primera etapa que incluye algunos de los puentes de la red vial secundaria de la Provincia Comunera del Departamento de Santander.

La idea es continuar con esta labor, para lograr tener un inventario real, actualizado, con información alfanumérica y espacial, de los puentes, los cuales constituyen un elemento fundamental dentro de la infraestructura vial del departamento.

Este proyecto se fundamenta en servir de apoyo y soporte para la evaluación, revisión y formulación de proyectos de Mantenimiento y Mejoramiento de los puentes, de manera que se cumplan adecuadamente las metas propuestas por el Plan de Desarrollo vigente y permitiendo priorizar el gasto, gestionando recursos a los que requieran atención más inmediata y creando planes de mantenimiento y rehabilitación de estas estructuras.

¿Cómo instalar el aplicativo?

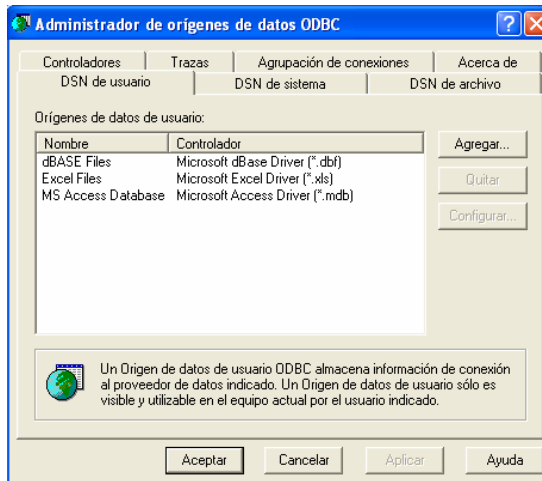
Para poder instalar el SIGVIPU Versión 1.0 y conseguir que funcione satisfactoriamente y de la mejor manera, se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Copie la carpeta Puentes en la unidad de disco duro C de su computador.
- Antes de abrir cualquier archivo de los que se encuentran dentro de la carpeta, se debe establecer una conexión entre su computador y la base de datos que se desea trabajar:

En el sistema operativo Windows, en Panel de Control, ingrese al menú Herramientas Administrativas. Dentro de éste encontrará un ícono llamado Orígenes de datos (ODBC) al cual debe ingresar.

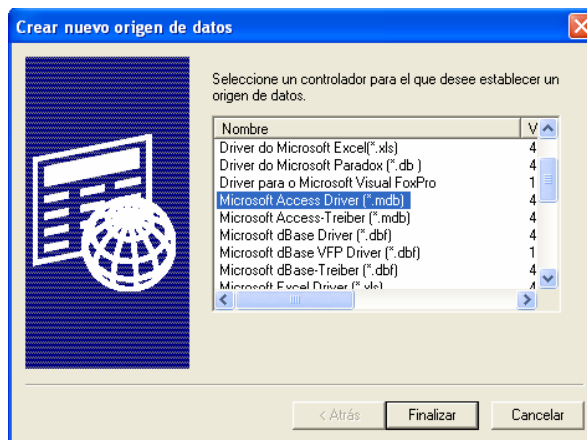
Se abre una ventana llamada Administrador de orígenes de datos ODBC. En la pestaña DSN de usuario, dé clic en el botón Agregar para conectar el equipo a un nuevo origen de datos. (Ver Figura 86)

Figura 86. Ventana ODBC



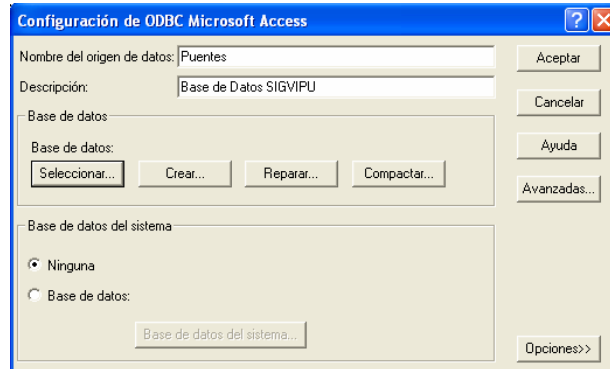
Seleccione el controlador Microsoft Access Driver (*.mdb) para poder agregar una base de datos de Access. (Figura 87)

Figura 87. Ventana para crear nuevo origen de datos en ODBC.



Al dar doble clic se despliega la ventana mostrada en la Figura 88 que corresponde a la configuración del ODBC para Microsoft Access..

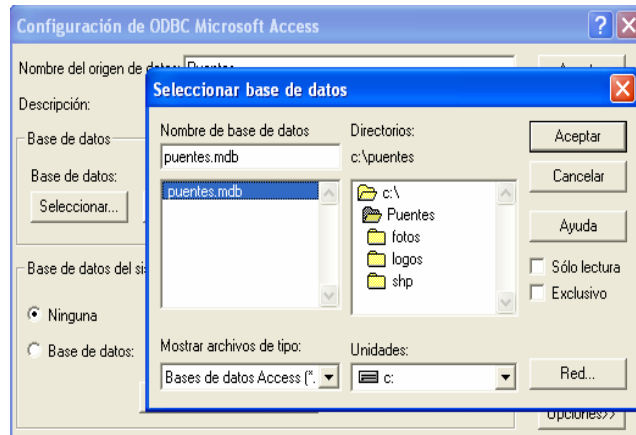
Figura 88. Configuración de ODBC.



Digite en Nombre del origen de datos, el nombre de la base de datos, es decir, Puentes, y en Descripción, una frase que permita identificarla por ejemplo: Base de Datos SIGVIPU.

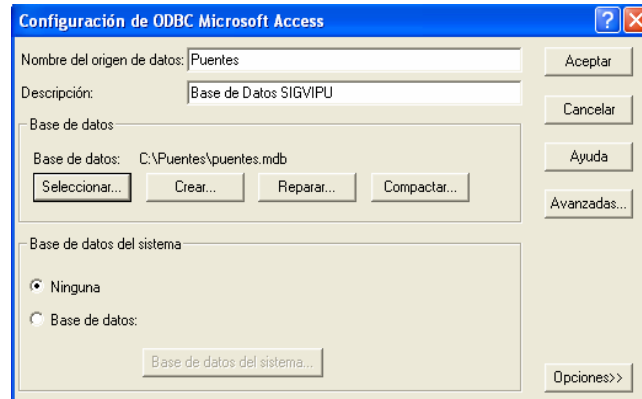
Dé clic en el botón seleccionar y ubique la base de datos Puentes.mdb que se encuentra en la carpeta Puentes que acabó de guardar en el directorio C. (Ver Figura 89).

Figura 89. Ventana para seleccionar la base de datos. ODBC.



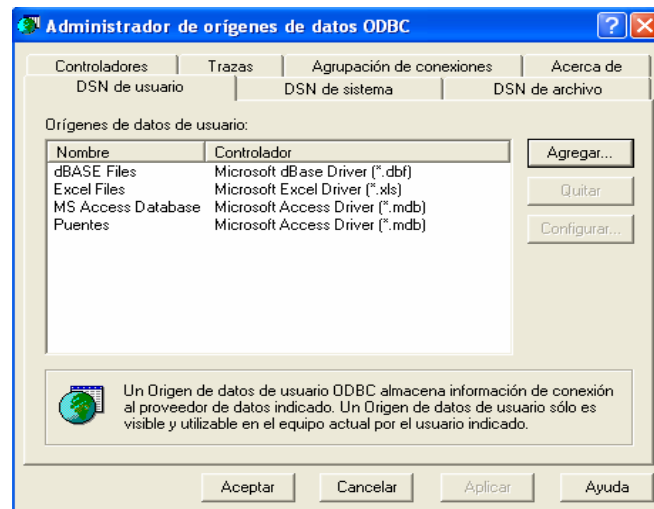
Dé Aceptar y se puede observar que se carga la ruta donde se encuentra la base de datos. (Ver figura 90)

Figura 90. Ventana Configuración cargada ODBC



Dé Aceptar nuevamente y podrá notar que se ha agregado correctamente la base de datos Puentes. (Ver Figura 91)

Figura 91. Ventana ODBC con la base de datos Puentes.



Finalmente dé Aceptar para terminar la conexión.

¿Qué contiene el aplicativo SIGVIPU Versión 1.0?

La carpeta Puentes contiene los siguientes archivos:

Puentes. apr: Corresponde al proyecto de Arc View 3.1 que permite visualizar espacialmente la información referente al inventario de puentes.

Puentes. mdb: Es la base de datos en Microsoft Access 2000, la cual contiene las tablas que almacenan todos los datos y los formularios que permiten agregar, editar, o eliminar los registros de los puentes.

Carpeta shp: Es la carpeta que reúne los archivos shape que son utilizados en el aplicativo. Estos son: Municipios, Cascos urbanos, Ríos, Vías y Puentes.

Carpeta fotos: Contiene las fotografías de cada uno de los puentes inventariados, las cuales son expuestas en el aplicativo en Arc View.

Además se encuentra otra carpeta llamada Logos, en la cual están incluidos unos íconos que son usados en las ventanas de presentación.

Interfaces del aplicativo

El aplicativo SIGVIPU Versión 1.0 se compone de dos interfaces independientes pero internamente vinculadas.

Interfaz de Base de Datos

Esta interfaz permite acceder a la información para poder manipularla.

Para ingresar dé clic en el archivo Puentes.mdb, y se despliega la siguiente ventana (Ver Figura 92).

Figura 92. Ventana de inicio SIGVIPU.

The screenshot shows the 'Puentes - [Puente]' window of the SIGVIPU software. The window title bar includes 'Puentes - [Puente]' and standard Windows window controls. The menu bar contains 'Archivo', 'Edición', 'Ver', 'Insertar', 'Formato', 'Registros', 'Herramientas', 'Ventana', and '?'. The toolbar includes various icons for file operations and navigation. The main content area features a large background image of a bridge with the text 'SIGVIPU Sistema de Información Geográfica Vial para Puentes' overlaid. Below the image is a form with the following fields:

Via	CRUCE 45A-ST-06-PALMAR-HATO
Código del Puente	1
Nombre del Puente	Puente Gomez Niño
Carga Máxima (Ton)	0
Número estribos:	2
Número de pilas	0
Longitud del Puente (m)	70.00

At the bottom of the form are five buttons: 'DATOS GENERALES', 'ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES', 'SUPERESTRUCTURA', 'ESTRIBO', and 'PILAS'. Below the buttons is a status bar showing 'Registro: 1 de 8' and 'Vista Formulario'.

Para un nuevo registro de un puente, primero se da clic en el botón para agregar que tiene un signo “ + “ , se diligencia la información del formulario principal (Figura 92) y sin guardar se llena el formulario Datos Generales, dando clic sobre el botón con el mismo nombre ubicado en la parte inferior, y se da clic en guardar. Se continúa con las demás ventanas a las que se accede al hacer clic sobre los botones de la parte inferior, las cuales complementan la información referente al inventario de puentes. Estos son: Elementos no estructurales, Superestructura, Estribo, Pilas, los cuales son los mismos componentes de la base de datos.

En cada formulario de estos, también se da clic en el botón agregar y de esta manera se crea un registro relacionado con el mismo código del puente.

Cada vez que se llene un formulario se da clic en el botón para guardar los datos. Si desea regresar al formulario principal se utiliza el botón que tiene por ícono una puerta.

Como ejemplo, en la figura 93 se muestra el primer formulario que corresponde a los datos generales del puente.

Figura 93. Formulario Datos Generales SIGVIPU.

CodPuente	1	Número de luces	1
Obstáculo sobre el cual pasa el Puente	Cauce	Ancho Promedio (M)	3,35
Nombre del obstáculo	Rio Suarez	Tipología Predominante	Viga-losa con arco superior met
Obstáculo bajo el cual pasa el Puente	No aplica	Tipo de Drenaje	Orificios
Fecha de inspección (mes/día/año)	08/02/2005	Número de Drenajes	14
Coordenada N punto inicial	006°33,000'	Estado de los Drenajes	Malo
Coordenada W punto inicial	073°16,838'	Existen Andenes?	<input type="checkbox"/>
Coordenada N punto final	006°33,012'	Existen Separadores?	<input type="checkbox"/>
Coordenada W punto final	073°16,802'	Estado de conservación del Puente	Malo
Sentido de Inspeccion	Berlin-Palmar	Tipo Superficie de Rodadura	Concreto
Referencia Anterior	Berlin	Estado de la Superficie de Rodadura	Regular
Referencia Posterior	Municipio de Palmar		
Año de Construcción			

En el caso de querer editar la información, basta con ingresar a cada formulario, cambiar los datos y guardar los cambios con el botón guardar.

También es posible eliminar registros utilizando el botón eliminar, pero se debe tener en cuenta que se debe eliminar primero los datos de los formularios que dependen del principal y finalmente se eliminan los del formulario Puentes.

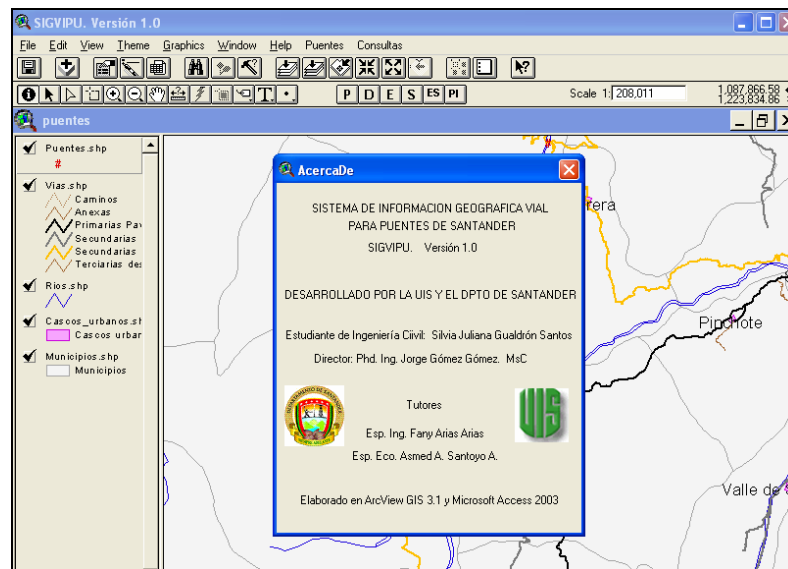
Interfaz de la componente espacial

La interfaz gráfica espacial se inicia al hacer clic sobre el proyecto Puentes.apr o al abrir el proyecto directamente desde ArcView 3.1

SIGVIPU Versión 1.0, por ser un sistema de información geográfica enfocado hacia el inventario de los puentes vehiculares, permite observar espacialmente la ubicación de estas estructuras además de presentar al usuario los datos que forman parte de una descripción general del estado, dimensiones y tipología de los mismos.

Al abrirse aparece una ventana que muestra información acerca del desarrollo del aplicativo. (Ver Figura 94)

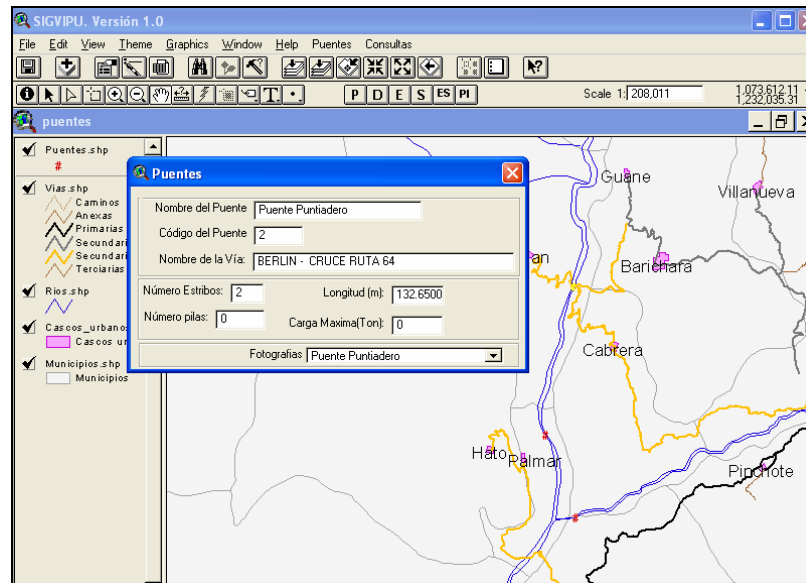
Figura 94. Ventana Acerca De. SIGVIPU.



Para poder obtener la información puede hacer clic sobre cualquiera de los seis botones ubicados en la barra de herramientas y luego hacer clic sobre uno de los puentes. Estos botones con nomenclatura: P, D, E, S, ES y PI corresponden a los datos iniciales, los datos generales, los elementos no estructurales, la superestructura, los estribos y las pilas del puente, respectivamente.

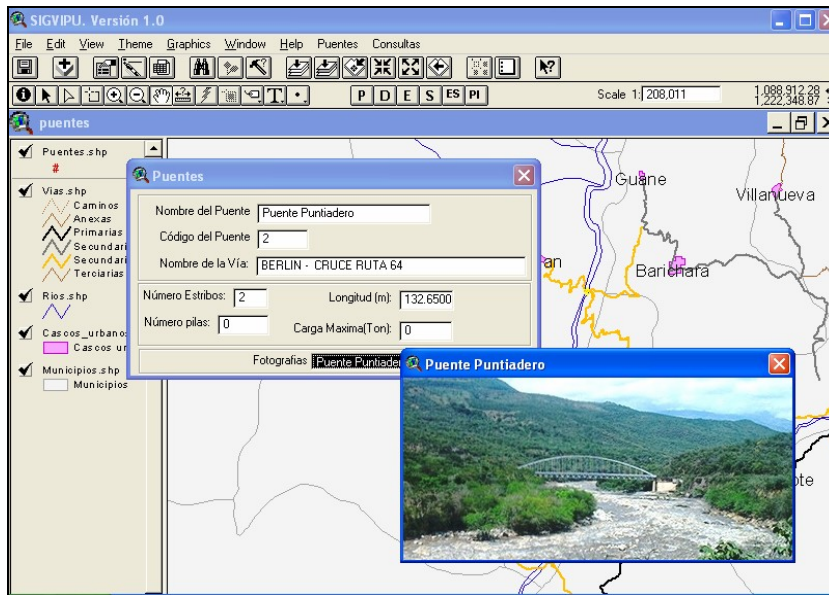
Por ejemplo, si selecciona el botón P y luego da clic sobre un puente, se muestra la ventana que indica datos como el nombre, la vía sobre la cual se ubica el puente, el número de estribos, el número de pilas, la longitud entre otros. (Ver Figura 95)

Figura 95. Ventana Puentes. SIGVIPU.



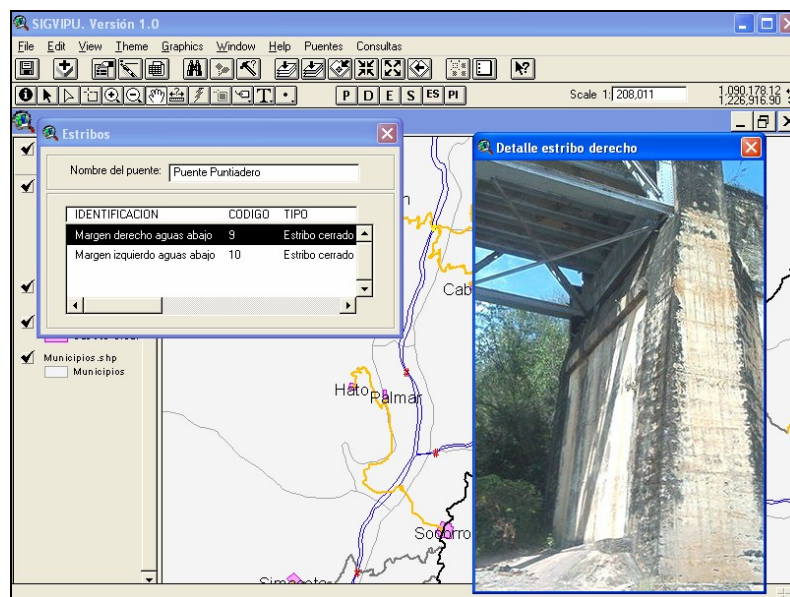
Esta ventana además permite observar las fotografías referentes a cada puente al dar clic sobre los nombres que se encuentran en el cuadro de la parte inferior. (Ver Figura 96)

Figura 96. Ventana Puentes - Fotografías. SIGVIPU



En la ventana de estribos se presentan de nuevo las fotografías de éstos elementos al dar clic sobre la información de cualquiera de ellos, de manera que el usuario pueda establecer comparaciones entre los datos registrados y la imagen mostrada. (Ver Figura 97). Lo mismo sucede para las pilas.

Figura 97. Ventana Estribos - Fotografías. SIGVIPU



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.