

**SISTEMATIZACIÓN DE ESTUDIOS DE CONSULTORÍA PARA EJECUCIÓN DE
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AREA DE INFRAESTRUCTURA
URBANA-ALCALDIA DE PASTO**

KATTY YESENIA MEDINA MONAGA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2.005**

**SISTEMATIZACIÓN DE ESTUDIOS DE CONSULTORÍA PARA EJECUCIÓN DE
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AREA DE INFRAESTRUCTURA
URBANA-ALCALDIA DE PASTO**

KATTY YESENIA MEDINA MONAGA

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera de Sistemas**

Asesores:

Ingeniera de Sistemas: PAOLA ARTURO

Ingeniero Civil: BYRON GUEVARA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2.005**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de su autor ”

Artículo 1° del acuerdo N° 32 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Ing. Nelson Jaramillo Enríquez, Ingeniero de Sistemas, Director del departamento de Sistemas, por su colaboración y apoyo.

Ing Paola Arturo, Ing de Sistemas, Asesora del proyecto.

Ing. Carlos Ever Villota, Ingeniero Civil, por su apoyo incondicional en los momentos difíciles.

Ing. Alvaro Stid Bolaños, Ingeniero de Sistemas, por su amistad completa, su gran ayuda y entrega.

Angela García, Secretaria del programa de Ingeniería de Sistemas, por su paciencia y colaboración.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

A Dios, por ser la fuerza que cada mañana me toma de la mano con amor y me guía con paciencia para seguir.

A mi madre, por su constante entrega y sacrificio, quien es el motor de mi vida y me impulsa a ser cada día mejor.

A mis hermanos por ser compañía y amor en esta nueva etapa.

A una persona muy especial que siempre es mi apoyo y fortaleza en los momentos difíciles.

Los amo a todos !!

Katty

CONTENIDO

	PAG
INTRODUCCIÓN	15
1. TEMA	16
1.1 TÍTULO DEL PROYECTO	16
1.2 MODALIDAD	16
1.3 LINEA DE INVESTIGACIÓN	16
1.4 DELIMITACIÓN	16
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	17
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	19
4. JUSTIFICACIÓN	20
5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	21
5.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA	21
5.1.1 Hardware	21
5.1.2 Software	21
5.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	22

5.3	FACTIBILIDAD OPERATIVA	22
6.	ANTECEDENTES	23
7.	METODOLOGÍA	24
8.	MARCO REFERENCIAL	25
8.1.	MARCO TEÓRICO	25
8.2	MARCO CONCEPTUAL	25
8.2.1	Análisis y diseño de sistemas de Información	25
8.2.2	Ingeniería de Software	25
8.2.3	Base de datos	26
8.2.4	Modelo Entidad Relación	27
9.	ANÁLISIS DEL SISTEMA	28
9.1	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	28
9.1.1	Diagrama de flujo de procesos para “SISESCON”	28
10.	DISEÑO.	32
10.1	DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS (DFD).	32
10.1.1	Descripción del DFD para “SISESCON”	32
10.2	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.	51
10.2.1	Diagramas entidad – relación.	51
10.2.2	Diccionario de datos.	53
10.3	DISEÑO DE LA ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA.	61
10.3.1	Perfiles de seguridad.	61
10.3.2	Menú principal.	61

10.4	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS UTILIZADAS.	62
10.4.1	Arquitectura del Software.	62
10.4.2	Herramientas de desarrollo (front – end)	62
10.4.3	Sistema gestor de base de datos. (back – end).	62
10.5	DISEÑO DE INTERFACES.	63
10.6	OPERACIÓN DEL SISTEMA	65
10.6.1	Manual de operación del sistema “SISESCON”	65
11.	IMPLANTACIÓN.	73
11.1	Manual de Instalación para el sistema “SISESCON”	73
12.	MANTENIMIENTO Y CONTROL.	79
13.	CONCLUSIONES.	80
14.	RECOMENDACIONES.	81
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

LISTA DE FIGURAS

	PAG
Figura 1. Diagrama de Flujo de Procesos para el proceso de manejo de los estudios de consultoría	29
Figura 2. Nivel 0 - Sistema de Información de estudios de Consultoría para ejecución de obras de infraestructura vial.	34
Figura 3. Nivel 1 – Sistema de Información de estudios de Consultoría para ejecución de obras de infraestructura vial.	35
Figura 4. Nivel 2 – Manejo de información principal.	36
Figura 5. Nivel 3 - Manejo de proponentes.	37
Figura 6. Nivel 3 - Manejo de comunas.	38
Figura 7. Nivel 3 - Manejo de barrios.	39
Figura 8. Nivel 3 – Manejo de comunas.	40
Figura 9. Nivel 2 – Parametrización de estudios.	41
Figura 10. Nivel 3 - Parametrización de estudios de suelos.	42
Figura 11. Nivel 3 - Parametrización de estudios de Topografía.	43
Figura 12. Nivel 3 - Parametrización de estudios de Diseño Arquitectónico.	44
Figura 13. Nivel 3 - Parametrización de estudios de Diseño Estructural.	45
Figura 14. Nivel 2 - Manejo de estudios.	46
Figura 15. Nivel 3 - Manejo de estudios de Suelos.	47
Figura 16. Nivel 3 - Manejo de estudios de Topografía.	48
Figura 17. Nivel 3 - Manejo de estudios de Diseño Arquitectónico.	49

Figura 18. Nivel 3 - Manejo de estudios de Diseño Estructural.	50
Figura 19. Diagrama entidad – relación para la base de datos del sistema de información para “SISESCON”.	52

GLOSARIO

PHP (Acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje "open source" interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

Lo que distingue a PHP de la tecnología Javascript, la cual se ejecuta en la máquina cliente, es que el código PHP es ejecutado en el servidor, ofreciendo un sinnúmero de funciones para la explotación de bases de datos de una manera llana, sin complicaciones.

SOFTWARE LIBRE se refiere a la libertad que tienen los usuarios para modificar, distribuir, estudiar, vender o cambiar el código fuente.

BASE DE DATOS es sencillamente un conjunto de tablas en las que almacenamos distintos registros, con el fin de almacenar contenidos de una forma sistemática que nos permita clasificarlos, buscarlos y editarlos rápida y fácilmente.

MYSQL es una base de datos de fácil manipulación y de alta eficiencia, no se requieren licencias para su manejo y utilización.

ARQUITECTURA DEL SOFTWARE hace relación a la estructura global del software y a la manera en que la misma, proporciona integridad conceptual al sistema. La arquitectura es la estructura jerárquica de cómo están constituidos los componentes del programa, la manera en la que interactúan sus componentes, y las estructuras de datos que los componentes van a utilizar.

FRONT-END es una arquitectura de Software en la que se desarrolla el aplicativo o se implementan las interfaces del usuario.

BACK-END es una Arquitectura de software; se denomina de esta manera, al sistema gestor de la Base de datos.

CLIENTE-SERVIDOR es una arquitectura basada en que en los ordenadores de una red, algunos equipos se comportan como clientes (realizan petición) y otros como servidores (conceden la petición al cliente).

SERVIDOR se define como un computador con buena capacidad de proceso como de poder compartir recursos físicos; suministra información a las peticiones de los clientes.

HARDWARE son dispositivos electrónicos con capacidad de cálculo, dispositivos de interconexión y dispositivos electromecánicos que proporcionan una función externa del mundo real.

SOFTWARE se define como un conjunto de programas, instrucciones y lenguajes que permiten al sistema la ejecución de múltiples tareas.

INTERFAZ se entiende como un programa de computador que sirve de intermediario entre el usuario y la máquina, con el fin de facilitar la comunicación entre ellos.

NAVEGADOR: es un programa cliente que permite el acceso al servicio http en un servidor (a través de la red). El programa lee los documentos con el hipertexto y despliega el resultado en el computador del cliente.

URL es un identificador URL, permite encontrar una dirección en la red, para ello debe hacerse uso del navegador.

APPSERV – WAMP son aplicaciones de fácil instalación que integran el servidor de Web (Apache), manejador de bases de datos (MySQL) y software para desarrollo de la aplicación (PHP), estas herramientas hacen que la instalación la haga un usuario cualquiera (no experto) de manera fácil.

PROponentes es el personal dentro del área de infraestructura de la alcaldía de Pasto encargado del desarrollo de los diferentes estudios y proyectos de consultoría, son quienes entregan una propuesta al departamento, para ser aprobada.

ADMINISTRADOR persona idónea, encargada del área de infraestructura de la alcaldía de Pasto, indicada para aprobar la viabilidad de un estudio o proyecto de obra de infraestructura vial.

OFICINA TÉCNICA está conformada por personal del departamento de infraestructura de la alcaldía de Pasto, encargado de todos los procesos previos necesarios, para la petición (licitación) y revisión de los estudios antes de su aprobación. Se encargan también del manejo de los documentos de proponentes nuevos, como de firmas y contratos.

USUARIOS entendidos como, todas las personas que necesitan de la información generada por los estudios de consultoría, para la ejecución de nuevos proyectos de obras de infraestructura vial.

RESUMEN

Este documento muestra la información necesaria referente al desarrollo del proyecto: SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CONSULTORIA PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL MUNICIPIO DE PASTO.

El objetivo principal del proyecto es contribuir al mejoramiento en el manejo de la información de los estudios de consultoría, para lo cual se desarrolla un sistema computarizado.

El proyecto nace de la necesidad de mantener organizada, controlada, y segura la información, a la vez de proveer de un rápido acceso al momento de las consultas, pues estos estudios, son la base en la ejecución de obras de infraestructura vial.

El desarrollo del proyecto permite aumentar los niveles de eficiencia y seguridad de la información, de igual manera agiliza los procesos involucrados.

ABSTRACT

This document shows the necessary information with respect to the development of the project: **SYSTEMATIZING THE STUDIES OF CONSULTANCY FOR WORKS EXECUTION OF INFRAESTRUCTURA THE MUNICIPALITY OF PASTO.**

The main objective of the project is to contribute to the improvement in the handling of the information of the consultancy studies, for that which an on-line system is developed.

The project is born of the necessity of maintaining organized, controlled, and sure the information, at the same time of providing from a access quick to the moment of the consultations, because these studies, are the base in the execution of infrastructure vial of works.

The development of the project allows to increase the levels of efficiency and security of the information, in a same way it speeds up the involved processes.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas de información representan una solución organizacional y administrativa, que se basa en la tecnología de la información y que por ende conlleva a adoptar una actitud de cambio desafiante con respecto al entorno. Por tal razón, las entidades y los usuarios que interactúan deben entender que los sistemas de información son más que computadoras, y que el uso efectivo de los mismos requiere de un entendimiento y afinidad entre las organizaciones, administración y tecnología de información.

El departamento de infraestructura, es el área de la alcaldía de Pasto, que se encarga de dar viabilidad a la realización de las diferentes obras de infraestructura, ya sean estas rurales o urbanas; los estudios de consultoría juegan una tarea muy importante en este proceso, ya que ellos son un punto de partida para tomar dicha decisión.

La sistematización de los estudios de consultoría para la ejecución de obras de infraestructura vial, pretende manejar la información de forma segura, confiable, amigable y eficiente.

El trabajo contiene todo lo necesario para dar a conocer la situación antes del desarrollo de la aplicación, los beneficios del nuevo sistema de información, y la presentación del funcionamiento del software.

1. TEMA

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

SISTEMATIZACIÓN DE ESTUDIOS DE CONSULTORÍA PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL, DEL MUNICIPIO DE PASTO. “SISESCON”.

1.2 MODALIDAD

El trabajo de grado que se presenta a continuación se enmarca dentro de la modalidad de pasantía laboral, aprobado mediante acuerdo N° 009 de Enero 20 del 2000.

1.3 LINEA DE INVESTIGACIÓN

La línea de investigación que sirvió de base en el desarrollo del proyecto es: **DESARROLLO DE SOFTWARE Y MANEJO DE INFORMACIÓN.**

1.4 ALCANCE Y DELIMITACIÓN

La presente pasantía, se realizó en las instalaciones de la alcaldía de Pasto-Nariño y cubrió los siguientes aspectos:

- Desarrollo de un módulo para la parametrización del sistema, el cual permite manejar una serie de ítems que posteriormente servirán como entrada de datos en la alimentación de los diferentes estudios.
- Realización de un módulo para el manejo de información general, en el cual se relaciona toda la información de carácter común a los diferentes tipos de estudios manejados.
- Desarrollo de un módulo para la gestión de información generada por los diferentes tipos de estudios de consultoría, como son: los estudios de Suelos, Topografía, Diseño Estructural, Diseño Arquitectónico.
- Implementación de un módulo de administración, con herramientas para el control del sistema en mención.

Los módulos anteriormente mencionados, permiten manejar una interfaz de alimentación, modificación, eliminación y consultas; así como la generación de reportes requeridos en cada caso.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la alcaldía municipal de Pasto en el área de Infraestructura Urbana, no cuenta con un software que le permita controlar, analizar y consultar la información existente, generada por los estudios de consultoría. En el departamento, esta información es almacenada y tratada de forma manual; no se maneja una herramienta que ayude a optimizar el trabajo y dé soporte a la toma de decisiones.

Al realizar los procesos de forma tradicional, se detecta:

- Pérdidas de tiempo y de eficiencia en el sistema ocasionando procesos lentos, debido a que esta información se convierte en fuente para la ejecución de nuevos proyectos de infraestructura.
- Falta de información oportuna, pues el proceso de consulta es ineficiente.
- Inconsistencia en la información almacenada por redundancia de los datos.
- Los archivos almacenados se ven enfrentados a daños físicos e incluso a pérdidas.

Lo anterior ocasiona una pérdida considerable de tiempo al requerir de una información en particular, ya que el interesado debe interactuar con grandes archivos físicos, que son accedidos manualmente hasta encontrar lo requerido, lo que no garantiza un soporte confiable en la toma de decisiones y otros procesos que necesitan de dicha información.

Las causas que originan tales situaciones, son:

- Falta de integración de la información manejada.
- Ausencia de un mecanismo de consulta eficiente y recuperación de la información.
- No existe un aprovechamiento óptimo de la capacidad inherente de las computadoras, para ordenar, hacer cálculos, y gestionar información, entre otras.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La organización de la información, controlada a través de un aplicativo, permitirá mantener en forma ordenada, segura y actualizada los datos que generan los estudios de consultoría para la ejecución de obras de infraestructura vial del municipio de Pasto.

2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- El desarrollo e implementación de un módulo que controle los estudios de Suelos, permitirá optimizar el manejo de la información en ellos contenida?
- El desarrollo e implementación de un módulo que controle los estudios de Topografía, permitirá optimizar el manejo de la información relacionada en ellos?

- El desarrollo e implementación de un módulo que controle los estudios de Diseño Estructural, permitirá optimizar el manejo de la información contenida en ellos?
- El desarrollo e implementación de un módulo que controle los estudios de Diseño Arquitectónico, permitirá optimizar el manejo de la información generada por ellos?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar, desarrollar, implementar e implantar una herramienta computacional que permita mantener en forma adecuada, segura y actualizada la información generada por los estudios de consultoría, la cual sirve de soporte para el desarrollo de los proyectos de ejecución de obras de infraestructura vial; de forma tal que su realización contribuya al mejoramiento de las funciones del área.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un módulo de aplicación para los estudios de suelos que permita mantener controlada de manera eficiente la información generada por dichos estudios y sirva de soporte en la ejecución de proyectos de obras de infraestructura vial del municipio de Pasto.
- Realizar un módulo de aplicación para los estudios de Topografía que permita mantener controlada de manera eficiente la información generada por tales estudios y su posterior aporte en la ejecución de proyectos de obras de infraestructura vial del municipio de Pasto.
- Desarrollar un módulo de aplicación para los estudios de Diseño estructural que permita mantener controlada de forma eficiente la información generada por ellos y sirva de soporte en la ejecución de proyectos de obras de infraestructura vial del municipio de Pasto.
- Implementar un módulo de aplicación para los estudios de Diseño Arquitectónico que permita mantener controlada de manera eficiente la información generada por dichos estudios, sirviendo de soporte adecuado en la ejecución de proyectos de obras de infraestructura vial del municipio de Pasto.

4. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de un sistema de información es necesario porque de manera inherente a cualquier institución, existen procesos ligados que permiten la toma de decisiones y la adopción de políticas, cuando dichos procesos son bien llevados, buscan las mejoras en el funcionamiento y desempeño de cualquier empresa, y mas aún en esta que es de carácter público.

Es indispensable dotarse de herramientas prácticas que apoyen y mejoren el desempeño actual, con mecanismos que permitan realizar mayor control sobre las transacciones y actividades que se realicen.

El análisis, desarrollo e implementación de un sistema de información para el área de infraestructura vial de la Alcaldía de Pasto, dá una oportunidad de mejora en la gestión de información de los diferentes estudios de consultoría y en el cumplimiento de las funciones de diversas dependencias.

La alcaldía de Pasto por su misión y visión debe estar a la vanguardia en lo referente a la tecnología y gestión de la información y de recursos, de tal forma que pueda cumplir de la mejor manera con todos los objetivos y planes propuestos de manera satisfactoria.

5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Inicialmente el proyecto fue diseñado para funcionar en un equipo interno del área de infraestructura; por la importancia del mismo, y en vista que no sólo dá soporte a los funcionarios, sino al usuario particular, es probable que se lleve su funcionamiento a la Web (Internet). Para la implementación del sistema de información, se cuenta con:

5.1.1 Hardware. Además de los equipos y configuraciones que se mencionan a continuación, en la alcaldía municipal de Pasto se tiene instalada la infraestructura de red necesaria, para la ejecución del proyecto. Por tanto se cuenta con equipos configurados así :

EQUIPO SERVIDOR

- Procesador Intel Pentium IV de 3.0 GHz
- Mother Board Intel 850
- Memoria DDR de 512 MB
- Disco duro de 80 GB
- Tarjeta de red Ethernet 10/100 Mbps
- Teclado ergonómico
- Mouse
- Unidad de CD-ROM 56x
- Unidad de Floppy Drive 3 ½

EQUIPO CLIENTE

- Procesador Intel Pentium IV de 1.8 GHz
- Mother Board Asrock
- Memoria DDR de 128/256 MB
- Disco duro de 40 GB
- Tarjeta de red Ethernet 10/100 Mbps
- Teclado
- Mouse
- Unidad de CD-ROM 56x
- Unidad de Floppy Drive 3 ½

Lo anterior son las características de los equipos con que la alcaldía municipal de Pasto cuenta, pero cabe destacar que la aplicación se puede ejecutar en equipos con configuraciones mínimas.

5.1.2 Software. El software empleado para el desarrollo del proyecto, es “software libre”, por lo tanto no es necesario que la Alcaldía de Pasto tenga licencias de desarrollo, ni de ejecución, cuenta además con licencias del sistema operativo, para el manejo del software en la red interna.

5.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El proyecto propuesto se enmarca bajo la modalidad de Pasantía, por lo tanto todos los gastos originados por el análisis, diseño e implementación del sistema, fueron asumidos por la estudiante, a excepción del 30% de los gastos ocasionados por papelería, elementos de oficina e Internet, que fueron suministrados por el área de infraestructura de la Alcaldía de Pasto; el desarrollo del proyecto es viable desde el punto de vista económico.

5.3 FACTIBILIDAD OPERATIVA

El proyecto fue propuesto, ante la necesidad existente en el área de Infraestructura urbana de la Alcaldía de Pasto, por tanto cuenta con el respaldo de todas las personas que allí trabajan quienes están involucradas en los diferentes procesos. Estas personas serán, los usuarios finales del nuevo sistema y están de acuerdo a que se implemente, pues desean gestionar la información que generan los estudios de consultoría de manera rápida y eficiente.

El proyecto nace con la necesidad de ser implementado en el área de Infraestructura, pero por razones de mejor desempeño en las funciones del área y de otras dependencias como EMPOPASTO que requieren de la información generada por los estudios de consultoría, se llevará su funcionamiento a la Web.

El software tiene un manejo fácil y sencillo, pero aún así, se brindará capacitación necesaria a las personas que interactuarán directamente con el sistema; esto con el fin de optimizar el funcionamiento del mismo.

6. ANTECEDENTES

Infraestructura Urbana, antes llamado Plan Vial es una unidad ejecutora de la Alcaldía de San Juan de Pasto, creada mediante el Acuerdo No. 013 de Abril 11 de 1995, esta instancia se desarrolla para abordar la ejecución de obras de infraestructura en el campo vial para la ciudad, su función entonces es la de ejecutor, más no de planificador del espacio urbano. Lo anterior, no significa que no pueda contribuir de manera eficaz y oportuna en los procesos de planificación en conjunto con otras instancias municipales.

En infraestructura, se están realizando procesos como son el manejo de la información generada por los diferentes estudios de consultoría, de forma manual, pese a que en las oficinas, se cuenta con material computacional, no está siendo utilizado para la sistematización de dicha información.

La información generada por los estudios de consultoría, se encuentra almacenada en grandes archivos físicos, sin ninguna clasificación, lo que no permite una búsqueda ágil y eficiente de la información al momento de requerirla, ocasionando pérdidas de tiempo en el desarrollo del trabajo y otros procesos que requieren de esta información.

La inexistencia de un mecanismo de control que maneje el volumen de información y el número de los estudios, hace que estos estén expuestos a daños e inclusive pérdidas, incurriendo en gastos infructuosos; pues dependiendo de la importancia del estudio, este debe ser realizado nuevamente.

7. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto, que servirá de soporte al manejo de la información de los estudios de consultoría para la ejecución de obras de infraestructura vial, se utiliza la ingeniería de software con su metodología de CICLO DE VIDA CLÁSICO SECUENCIAL; la cual sostiene que los sistemas son más eficientes si se desarrollan con un ciclo específico de actividades, lo que permite, conocer todos los procesos de una forma lógica y manejable, a la vez de que la posibilidad de omitir detalles importantes es bastante mínima.

El proyecto comprende las siguientes etapas:

- **PRE-ANÁLISIS:** Recolección de la información concerniente a los estudios de consultoría a través de diferentes medios a los usuarios involucrados en el proceso, identificando una idea del problema, requerimiento y necesidades.
- **ANÁLISIS:** Realizado el pre-análisis, es más fácil identificar los problemas, oportunidades y objetivos; además se determinan los requerimientos de información. Posteriormente, la información obtenida se selecciona y analiza ayudando a priorizar necesidades y plantear alternativas de solución. La información analizada permite de manera más fácil, la identificación de todos los procesos necesarios para el desarrollo del software, plantear un diseño y una estructura básica que dé soporte al sistema deseado, para que este funcione óptimamente.
- **DISEÑO:** Con el análisis, la información recolectada y la identificación de los procesos, se procede a realizar un diseño lógico del sistema de información, en el cual se tiene en cuenta las relaciones entre procesos, módulos y bases de datos, arquitectura de los mismos y el diseño de interfaces.
- **IMPLEMENTACIÓN:** En esta etapa se procede a desarrollar el software, utilizando para ello técnicas estudiadas en Ingeniería de Software con el fin de dar una solución sistemática a las necesidades del proyecto.
- **PRUEBAS:** Se procede a generar un conjunto de casos de pruebas de aceptación, que serán puestos en marcha antes de la implantación del sistema, lo que permite la detección y la corrección de errores de manera oportuna, garantizando una mayor confiabilidad en el momento que el sistema sea utilizado.
- **CAPACITACIÓN:** Esta fase comprende, la capacitación adecuada a cada uno de los usuarios que están implicados en el manejo del software, con el fin que los resultados obtenidos sean satisfactorios.

8. MARCO REFERENCIAL

8.1 MARCO TEÓRICO

La finalidad de un sistema de información está en poder tomar un conjunto de datos (información) de una organización para transformarlos, convirtiéndolos en información confiable, con el fin de que puedan ser utilizados en cualquier momento, ayudando así a la toma de decisiones, las cuales permitirán afrontar diferentes tipos de situaciones venideras.

Teniendo en cuenta la metodología que se planteó, se realizó el análisis, diseño, e implementación de un sistema de información para el manejo de los estudios de consultoría de la alcaldía de Pasto, con el fin de dar solución a una necesidad, de manera eficaz, sistémica y estructurada.

El sistema creado, gestiona de manera eficiente la información generada por los diferentes estudios de consultoría, sirviendo de ayuda y soporte en el momento en que se necesite esta información para la realización de una obra de construcción, ya sea rural o urbana.

8.2 MARCO CONCEPTUAL

Para realizar un sistema acorde a las necesidades y que satisfaga las mismas, se tuvo en cuenta las relaciones existentes entre datos y procesos, con el fin de optimizar aquellos que se relacionan directamente. La etapa de análisis y diseño permite definir la plataforma más adecuada para desarrollar la aplicación.

En la fase de desarrollo se tiene en cuenta la ingeniería de software como herramienta principal, ya que es un punto de partida interesante cuando se conoce que el producto final debe ser de *calidad*.

Este trabajo se desarrolló con base en la teoría necesaria en el análisis, diseño e implementación de un sistema de información, cuyo objetivo principal es convertir las entradas en salidas que permitan o suministren a los usuarios finales, los medios necesarios para la gestión y toma de decisiones, claro está a través de procesos de análisis, almacenamiento y transformación de la información.

La teoría considerada es:

8.2.1 Análisis y diseño de sistemas de información: El análisis y diseño de un sistema de información busca analizar en forma sistémica: las entradas, flujos de datos, procesos ó transformación de los mismos y la salida de información; enmarcado todo esto bajo el concepto de entidad u organización.

el proceso del software, que a su vez comprende diferentes actividades involucradas con la producción del mismo.

Los ingenieros de software deben adoptar un enfoque sistemático y organizado a su trabajo, usar herramientas y técnicas, apropiadas, dependiendo del problema que van a arreglar, las restricciones de desarrollo y los recursos disponibles.

Los elementos fundamentales que resaltan al desarrollar software de calidad y a lo que se enfrenta el desarrollador cuando las aplica: Especificación, Metodologías de análisis y diseño de software y las técnicas de pruebas. Sin embargo, la mayor dificultad para el desarrollo de software no es la representación fiel de conceptos en un lenguaje de computadora específico (código) o la verificación de la fidelidad de la representación (pruebas); sino el trabajo relacionado con la especificación, el diseño y la verificación de un conjunto de conceptos interrelacionados altamente precisos y bien detallados.

Los diferentes procedimientos a seguir en cualquier proyecto de ingeniería de software son: Definición de requerimientos, análisis, diseño, verificación y validación (pruebas de calidad del software), pruebas y mantenimiento.

8.2.3 Base de Datos. Se puede definir como un conjunto de información, organizada relacionada y no redundante, que se encuentra almacenada de manera estructurada, la cual es gestionada por un DBMS. Desde el punto de vista informático, se concibe como un sistema formado por un conjunto de datos, almacenados en discos que permiten una fácil manipulación, además se incluyen los programas que permiten manejar los datos.

Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS): Es un software que permite insertar, modificar y recuperar eficazmente los datos específicos dentro de una gran masa de información compartida por muchos usuarios.

Un DBMS permite la descripción de los datos en forma separada de su utilización, es decir asegura la independencia de datos, se compone de un lenguaje de definición de datos, un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Entre las grandes ventajas del DBMS, cabe destacar:

El DBMS, puede ser invocado desde programas de aplicación de sistemas de transacciones, escritos en lenguaje de cuarta generación, para la creación, o actualización de los datos, o de igual forma consultar a través del propio lenguaje que tienen las bases de datos, o en lenguajes de alto nivel.

Independencia física: permitir la realización de estructuras de almacenamiento de datos en forma independiente de su estructura lógica en la realidad.

Independencia lógica: permitir una cierta independencia entre los datos vistos por las aplicaciones y la estructura lógica de ellos en la realidad.

8.2.4 Modelo Entidad Relación: También denominado Modelo Entidad-Vínculo, basado en una percepción del mundo real. Consta de: Entidades, Relaciones, Atributos, Claves.

Entidades: Una entidad caracteriza a un tipo de objeto, real o abstracto, del problema a modelizar. Toda entidad tiene existencia propia, es distinguible del resto de las entidades, tiene nombre y posee atributos definidos en un dominio determinado. Una entidad es todo aquello de lo que se desea almacenar información. En el diagrama E-R las entidades se representan mediante rectángulos.

Entidad Fuerte: Entidad que tiene una clave primaria, es dominante en una relación de dependencia.

Entidad Débil: Entidad que no tiene los bastantes atributos como para formar una clave primaria; ha de formar parte de una relación 1:n sin atributos. La entidad débil es subordinada en una relación de dependencia.

Atributos: Es alguna característica de una entidad, pueden existir muchos atributos por entidad. Por ejemplo, la entidad CLIENTE, puede tener muchos atributos como son: nombre, apellidos, dirección, teléfono, cargo etc.

Relaciones: Una relación es una asociación o relación matemática entre varias entidades. Las relaciones también se nombran y se representan en el diagrama E -R mediante flechas y rombos. Existen de varios tipos:

Relación uno a uno: Cuando una instancia (ocurrencia) de la entidad A, tiene asociada como mucho una instancia de la entidad B. Ej: Un estudiante tiene un puesto de trabajo.

Relación uno a muchos: Cuando una instancia de la entidad A se asocia con cualquier número de instancias de la entidad B. Ej: Un programa tiene varios estudiantes.

Relación muchos a muchos: Cualquier instancia de A se asocia con cualquier número de instancias de B. EJ: Un estudiante tiene varios profesores y de hecho un profesor tiene varios alumnos.

Llaves (Claves): Llave, es uno de los conceptos de datos de un registro, se usa para identificar todo el registro. Las claves pueden ser:

Superclave: Conjunto de uno o más atributos que permiten identificar de forma única una instancia dentro de una entidad. Tiene característica de *unicidad* pero no de *minimalidad*.

Ejemplo: DNI -> Superclave

Nombre -> No superclave

Clave candidata: Superclave con característica de *minimalidad*.

Ejemplo: Código_empleado;-> única para cada uno.

9. ANÁLISIS DEL SISTEMA

9.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

El diagrama de flujo de procesos, es una herramienta gráfica que le permite al analista, especificar entidades, procesos y relaciones que intervienen en un sistema, ya éste se encuentre manual o automatizado.

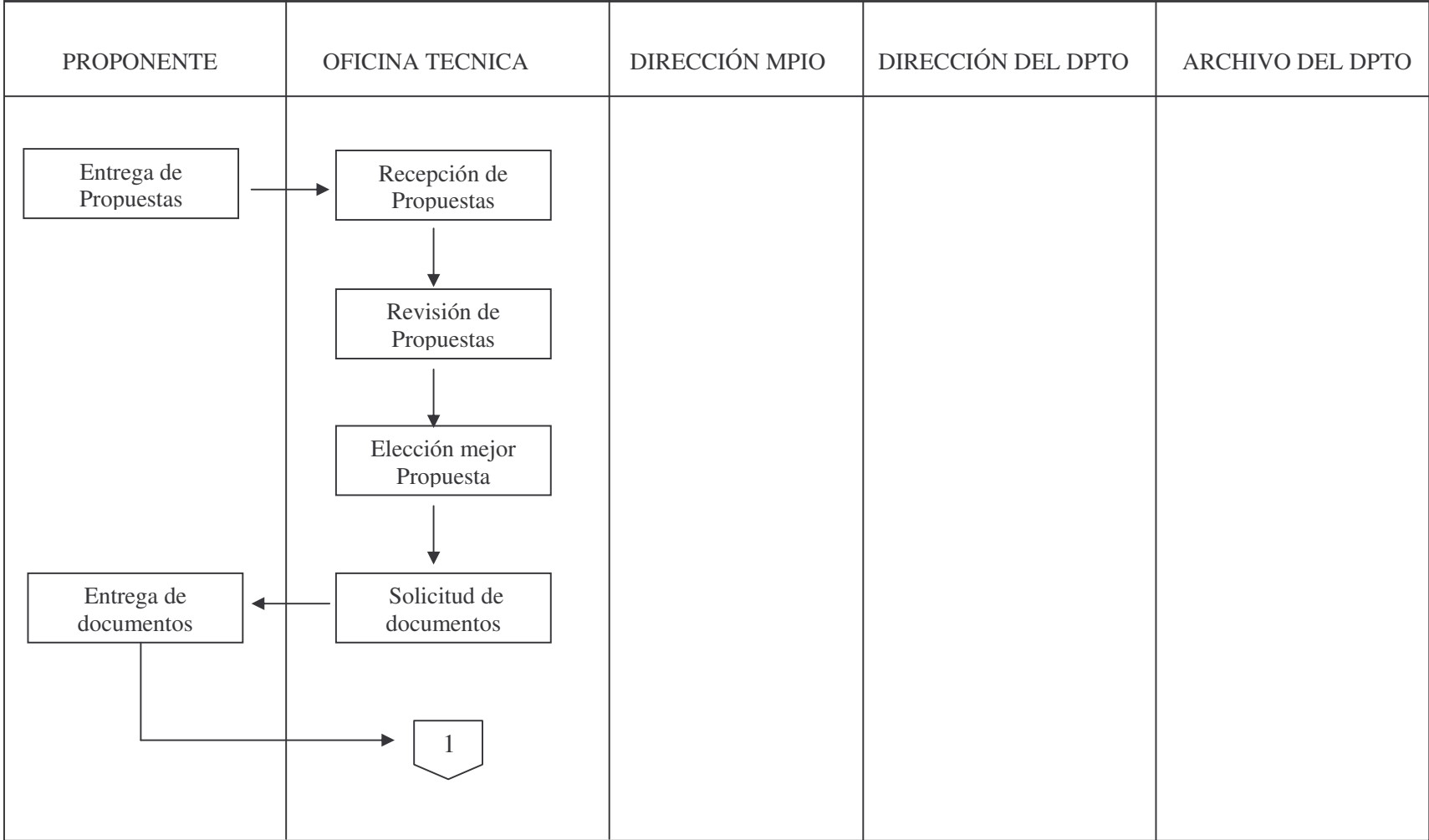
A continuación se describe el diagrama de flujo de procesos para el manejo de estudios de consultoría en el área de infraestructura.

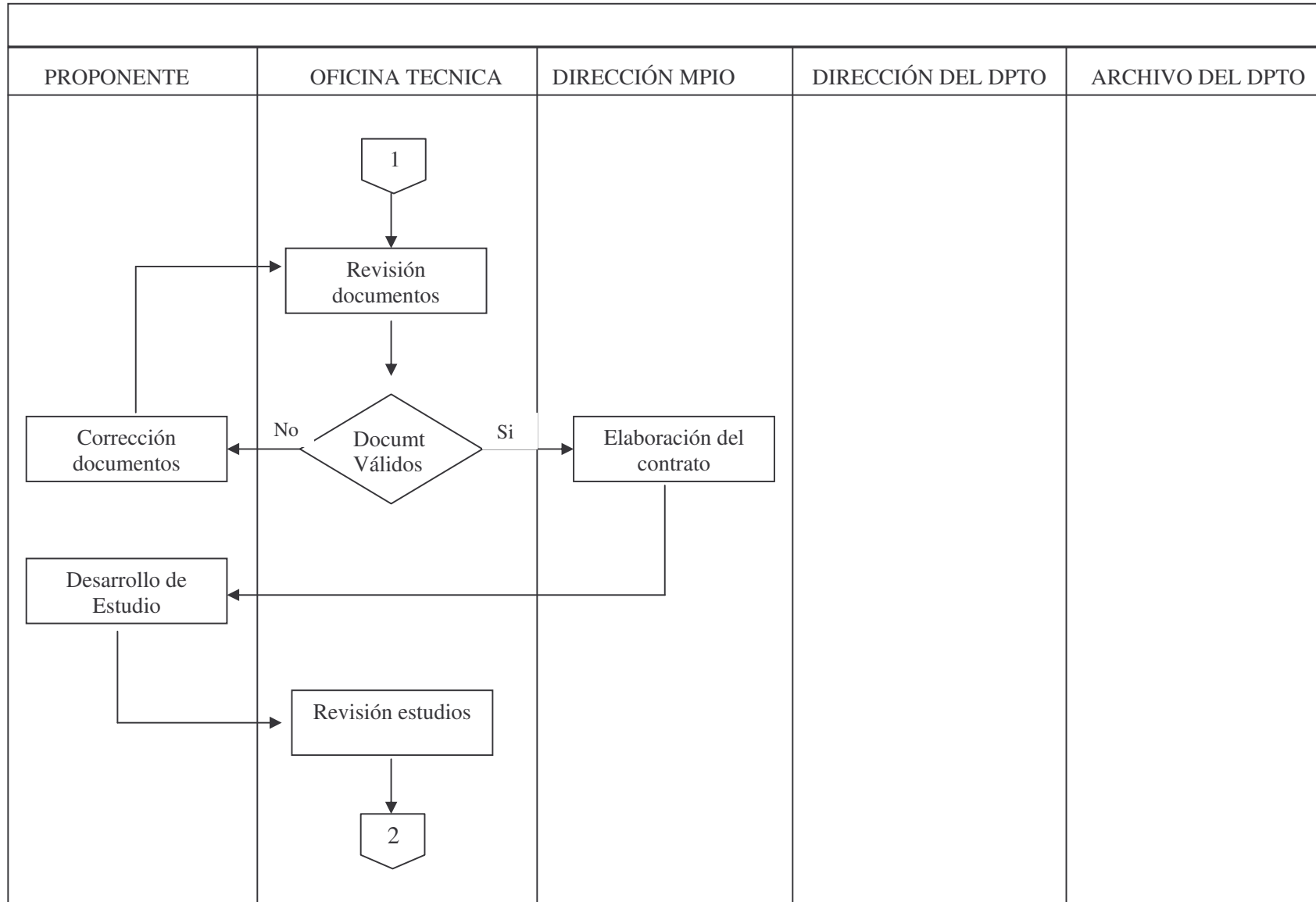
9.1.1 Diagrama de Flujo de Procesos para “SISESCON”- Sistematización de Estudios de consultoría para ejecución de obras de infraestructura vial. El proceso de manejo de información de los estudios de consultoría comprende las siguientes etapas:

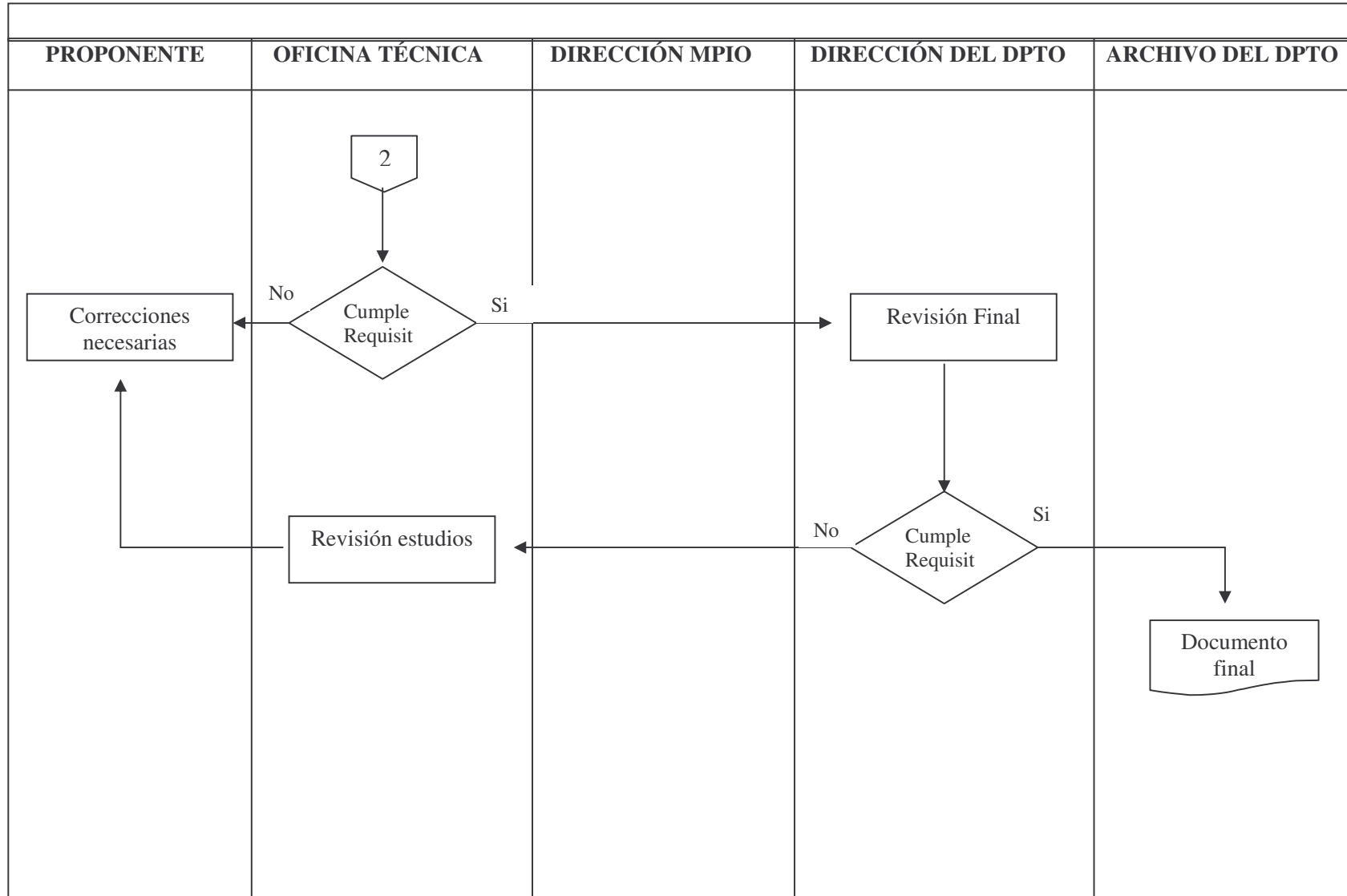
1. Una vez identificada la necesidad de un nuevo proyecto, se verifica la existencia de un estudio previo que sirve de apoyo, para la realización de una obra. Si éste no existe, bajo política interna, se le solicita a una o varias personas capacitadas que lo realicen, para lo cual debe consultarse el listado de proponentes con los cuales se trabaja.
2. Los proponentes seleccionados, entregan en el departamento el estudio realizado con los requerimientos solicitados, se escoge de estos el mejor, y se le realizan las observaciones y sugerencias.
3. si el proponente es nuevo, debe entregar los datos personales junto con otros solicitados, para ser parte del sistema y posteriormente firmar el contrato.
4. Una vez corregido el estudio por parte del proponente, es entregado al departamento, en el cual es revisado por el profesional indicado; una vez estando listo es enviado al jefe inmediato para ser firmado.
5. una vez revisado y firmado el estudio, queda listo para ser consultado y servir de base en el desarrollo y ejecución de nuevas obras de infraestructura, ya sean rurales o urbanas.

En seguida, se observa, el diagrama de Flujo de Procesos (Figura1), para el manejo de los estudios de consultoría.

Figura1: Diagrama de Flujo de Procesos para el proceso de Manejo de Estudios de Consultoría.







10. DISEÑO

10.1 DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

Es una herramienta gráfica que se emplea para describir y analizar el movimiento de los datos a través de un sistema, ya sea este manual o automatizado, incluyendo procesos, lugares para almacenar datos y retrasos en el sistema.

Flujo de datos: movimiento de datos en determinada dirección, desde un origen hasta un destino en forma de documentos, cartas, llamadas telefónicas o virtualmente cualquier otro medio. El flujo de datos es un “paquete de datos”.

A continuación se describe el diagrama de flujo de datos para el manejo de los estudios de consultoría.

10.1.1 DFD para “SISESCON”- Sistematización de Estudios de Consultoría para ejecución de obras de Infraestructura Vial: En el sistema se manejan muchos procesos, los cuales se dan a conocer por niveles y de manera general.

Nivel 0: Nivel General; aquí se encuentra el departamento de infraestructura como ente principal, realizando todos los procesos necesarios, para un buen funcionamiento del área; interactúa con entidades como: Proponentes, Administrador, Oficina Técnica y Usuarios.

Proceso:

El departamento, entrega por política interna (licitación, pliego de petición) una petición del estudio deseado. Los proponentes entregan una propuesta de estudio junto con una documentación exigida.

La oficina técnica hace las diferentes revisiones y procesos necesarios a los estudios de consultoría. Del departamento recibe diferentes parámetros de evaluación.

El administrador realiza la revisión final y aprueba el estudio

Como salidas del sistema, se obtienen reportes y consultas, para las dependencias mencionadas.

Nivel1: Nivel que se encarga del manejo de los procesos principales del sistema, puede considerarse como la parte de menú del mismo. En este nivel se manejan procesos como:

Manejo de Información Principal: Módulo encargado de mantener y controlar toda la información general como son: datos de proponentes, revisores, barrios, comunas etc. que es requerida al momento de llenar datos en los diferentes estudios.

Parametrización de Estudios: Módulo encargado de manejar la información concerniente a todos los parámetros que son necesarios para el control de los diferentes estudios de consultoría. Este módulo permite, que el sistema sea flexible, ante algún cambio en los parámetros.

Manejo de los Estudios: Módulo que maneja y gestiona toda la información concerniente a los estudios de consultoría como son los estudios de: Suelos, Topografía, Diseño Estructural, Diseño Arquitectónico.

Nivel 2: Por cada proceso del nivel 1 se manejan procesos internos como se describen a continuación:

Para el módulo de *Manejo de Información Principal*, Se trabajan procesos que permiten manejar información de: proponentes, barrios, tipos de estudios, comunas y revisores.

Para el módulo de *Parametrización de Estudios*, los procesos manejados son las parametrizaciones para cada uno de los estudios: Suelos, Topografía, Diseño Estructural y Diseño Arquitectónico.

El módulo de *Manejo de Estudios*, maneja procesos de control de información para los diferentes estudios: Suelos, Topografía, Diseño Estructural y Diseño Arquitectónico.

Nivel 3: Este nivel permite realizar las diferentes entradas de datos, modificación, eliminación y consultas de todos los procesos generados en los niveles anteriores.

A continuación, se observa el diagrama de flujo de datos: "Sistematización de estudios de consultoría para la ejecución de obras de infraestructura vial".

Figura 2. NIVEL 0 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ESTUDIOS DE CONSULTORÍA PARA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL



Figura 3. NIVEL 1. SISTEMA DE INFORMACION DE ESTUDIOS DE CONSULTORIA PARA EJECUCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

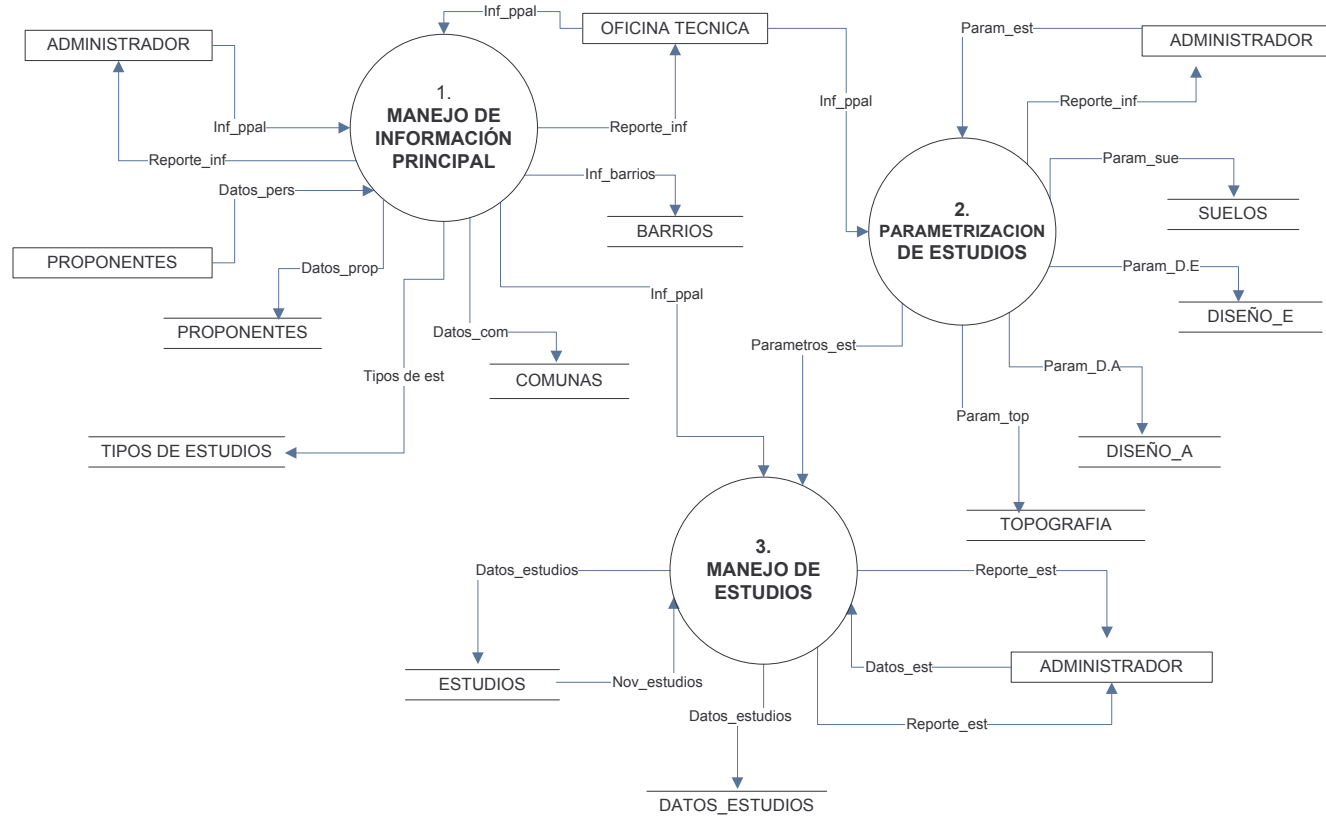


Figura 4. NIVEL 2. MANEJO DE INFORMACION PRINCIPAL

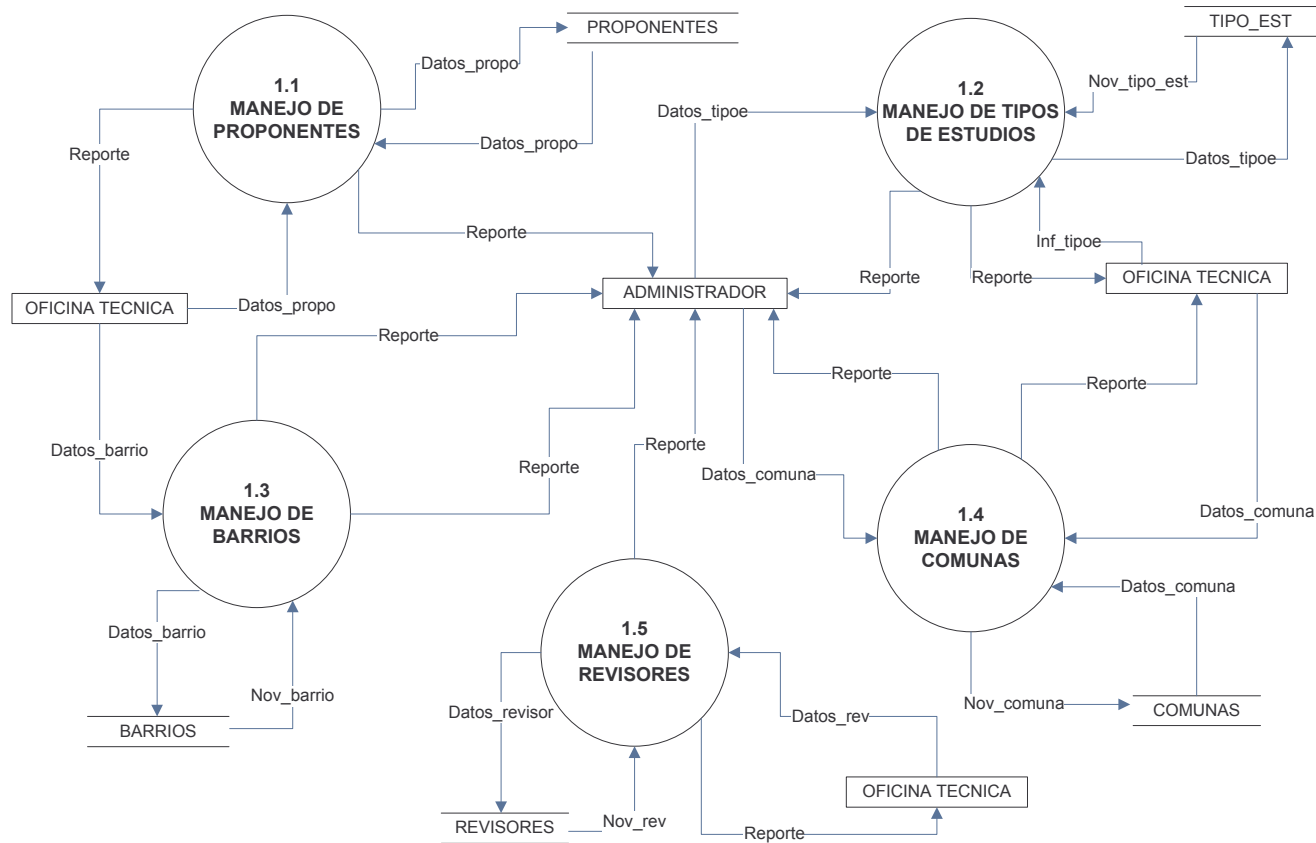


Figura 5. NIVEL 3. MANEJO DE PROPONENTES

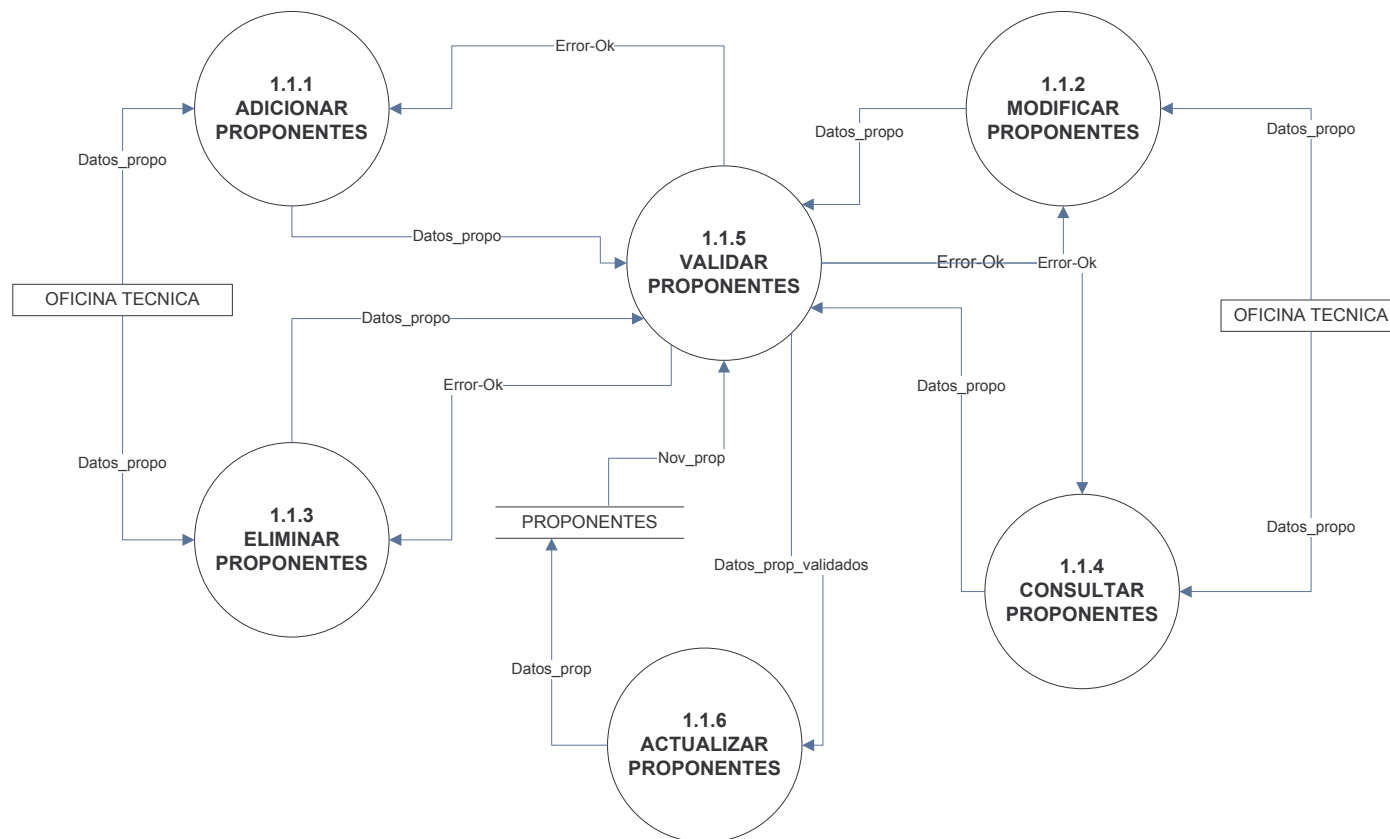


Figura 6. NIVEL 3. MANEJO DE COMUNAS

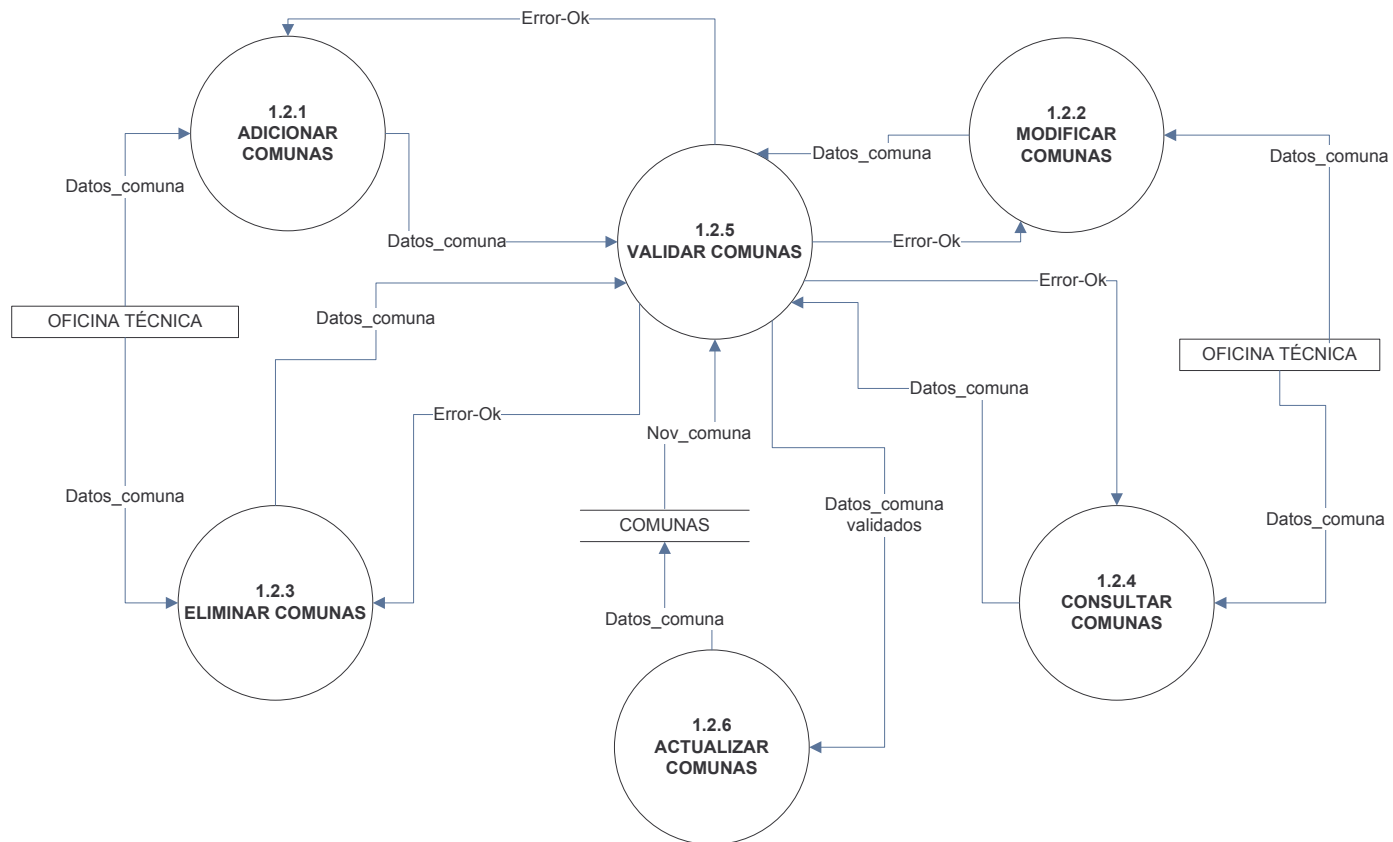


Figura 7. NIVEL 3. MANEJO DE BARRIOS

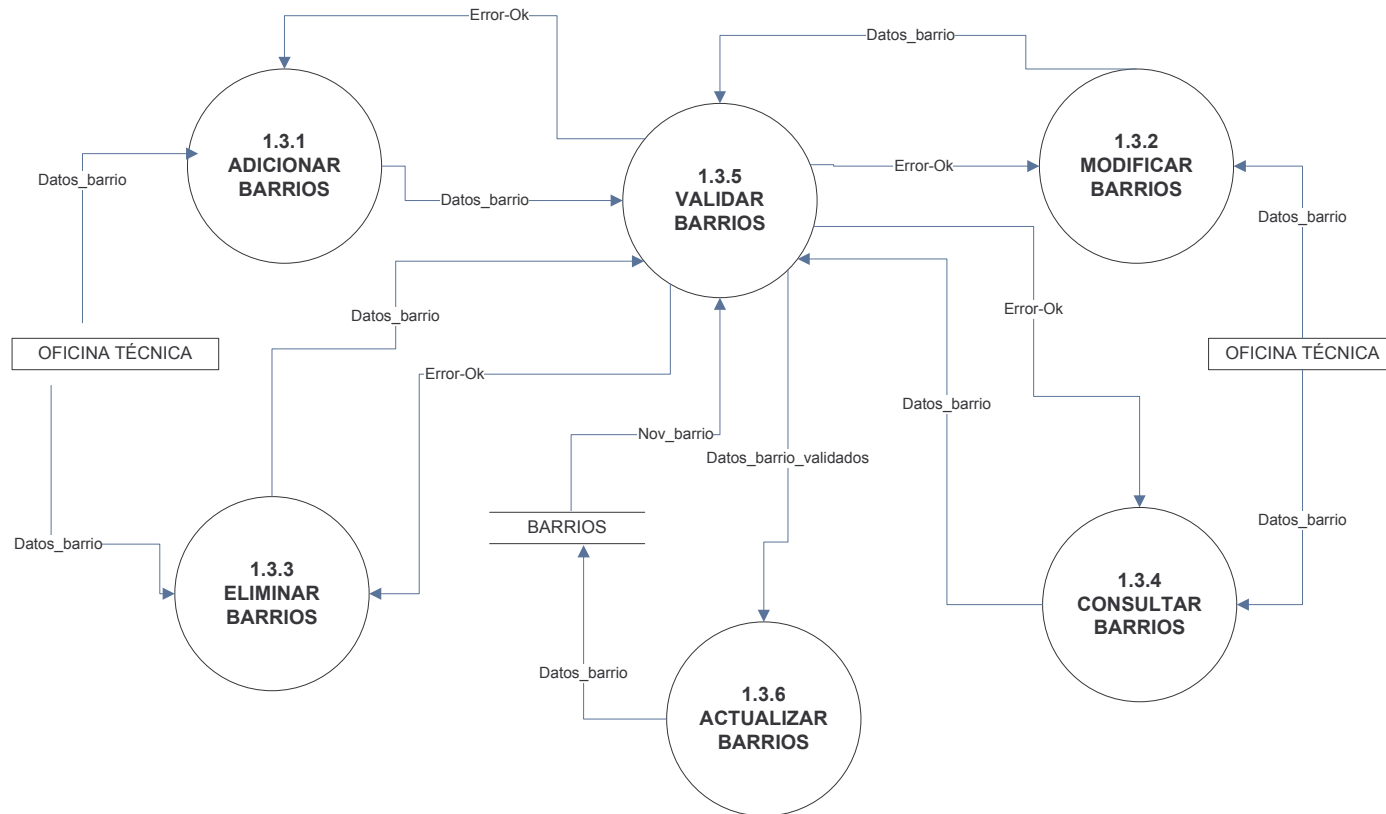


Figura 8. NIVEL 3. MANEJO DE REVISORES

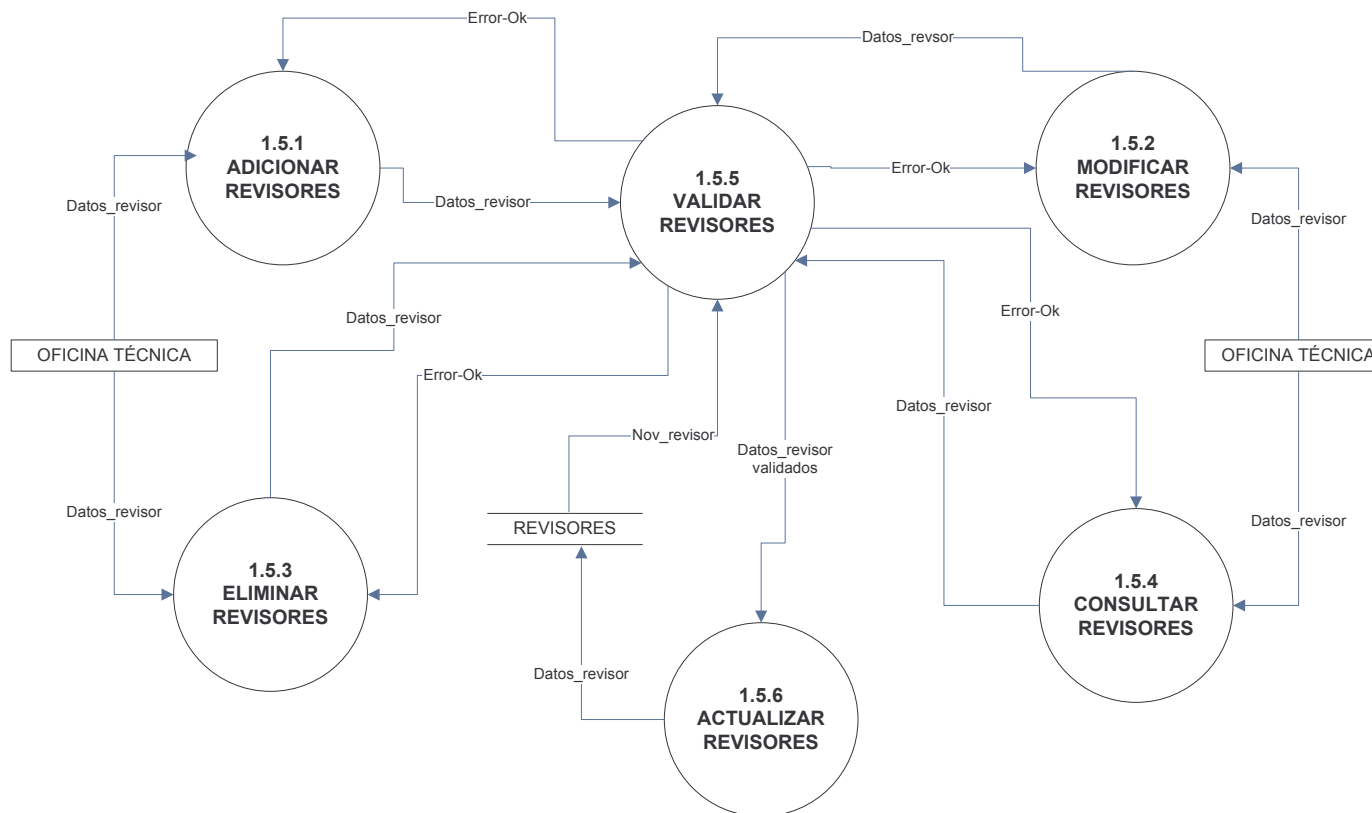


Figura 9. NIVEL 2. PARAMETRIZACIÓN DE ESTUDIOS

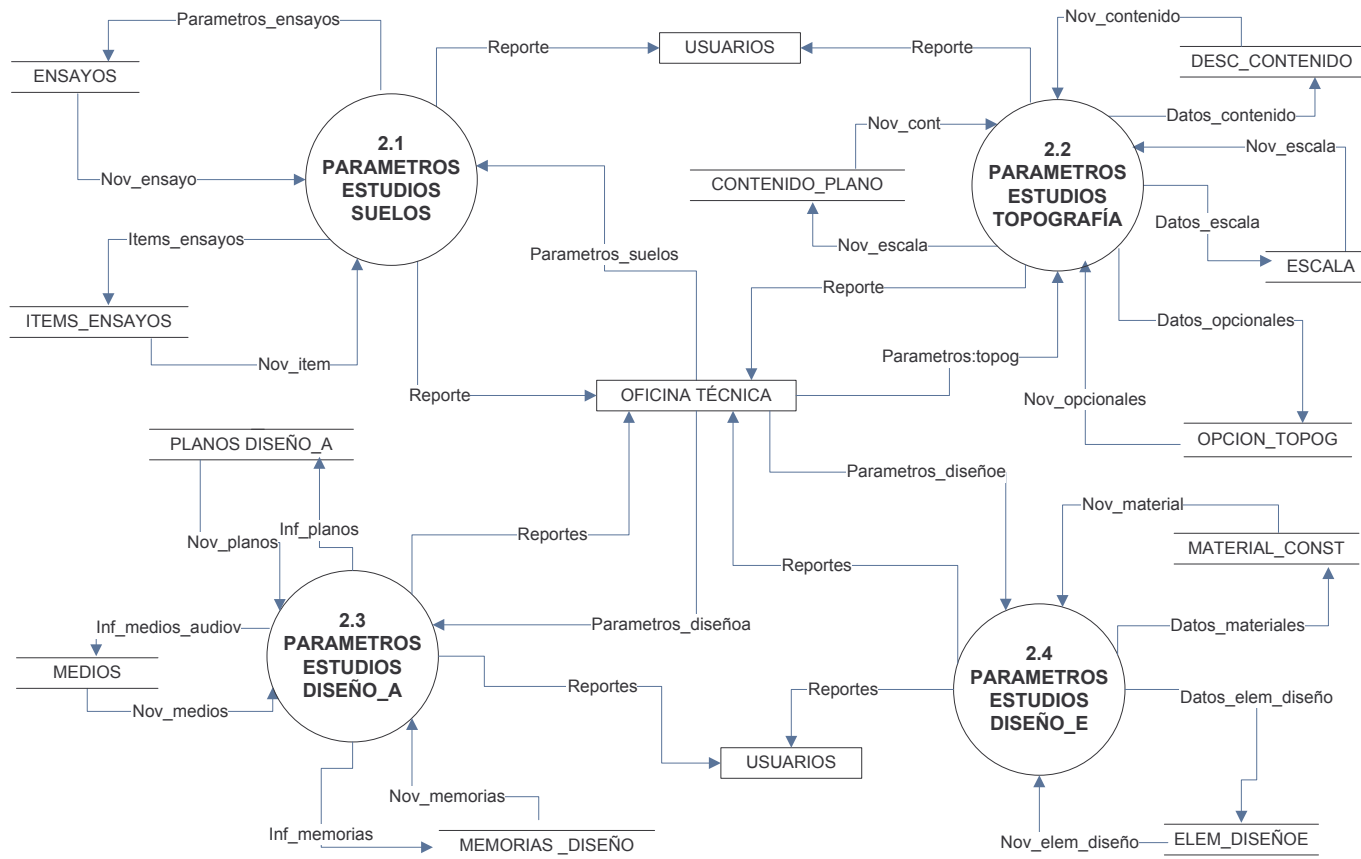
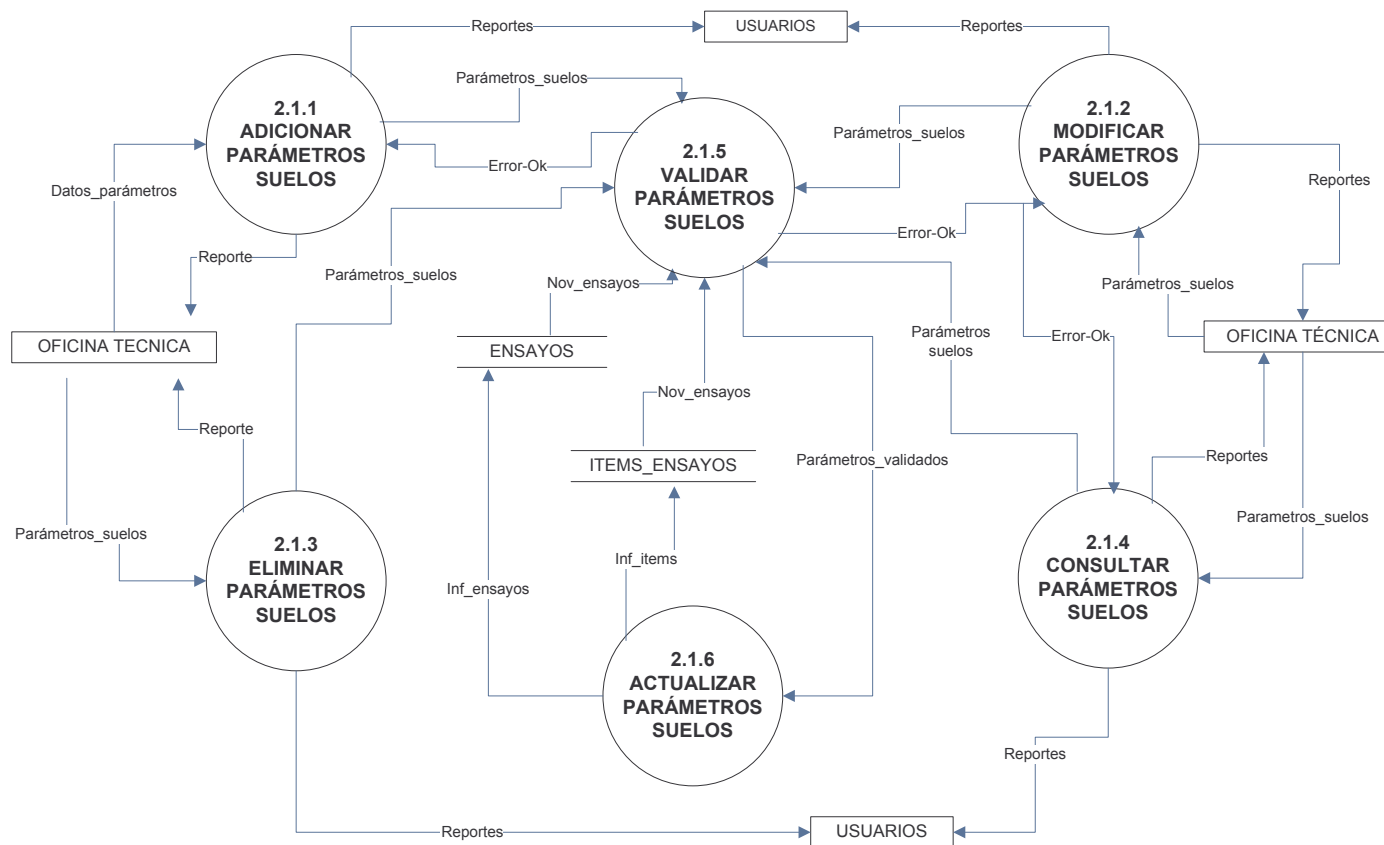


Figura 10. NIVEL 3. PARAMETRIZACIÓN DE ESTUDIOS DE SUELOS



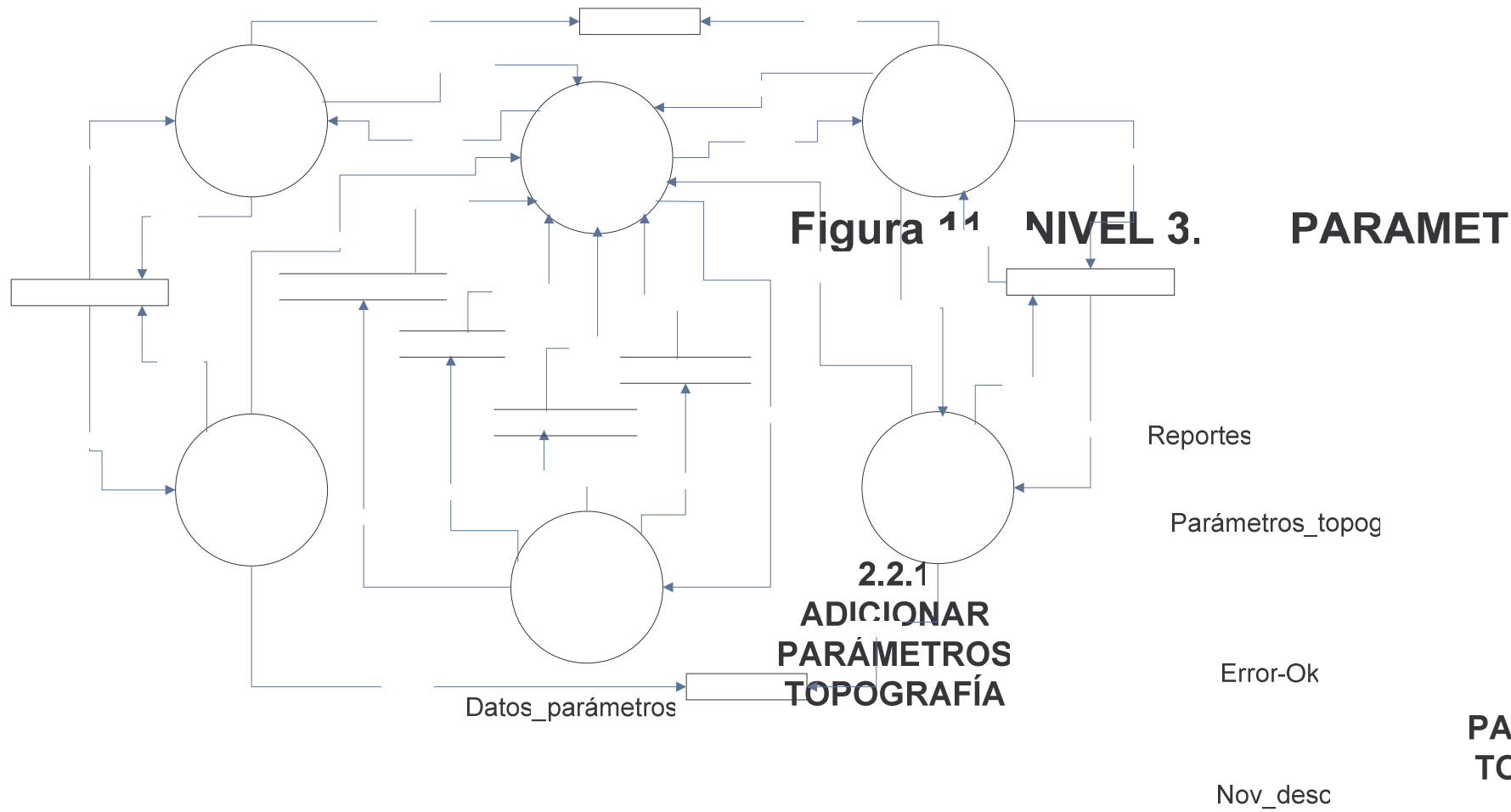


Figura 12. NIVEL 3. PARAMETRIZACIÓN DE ESTUDIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

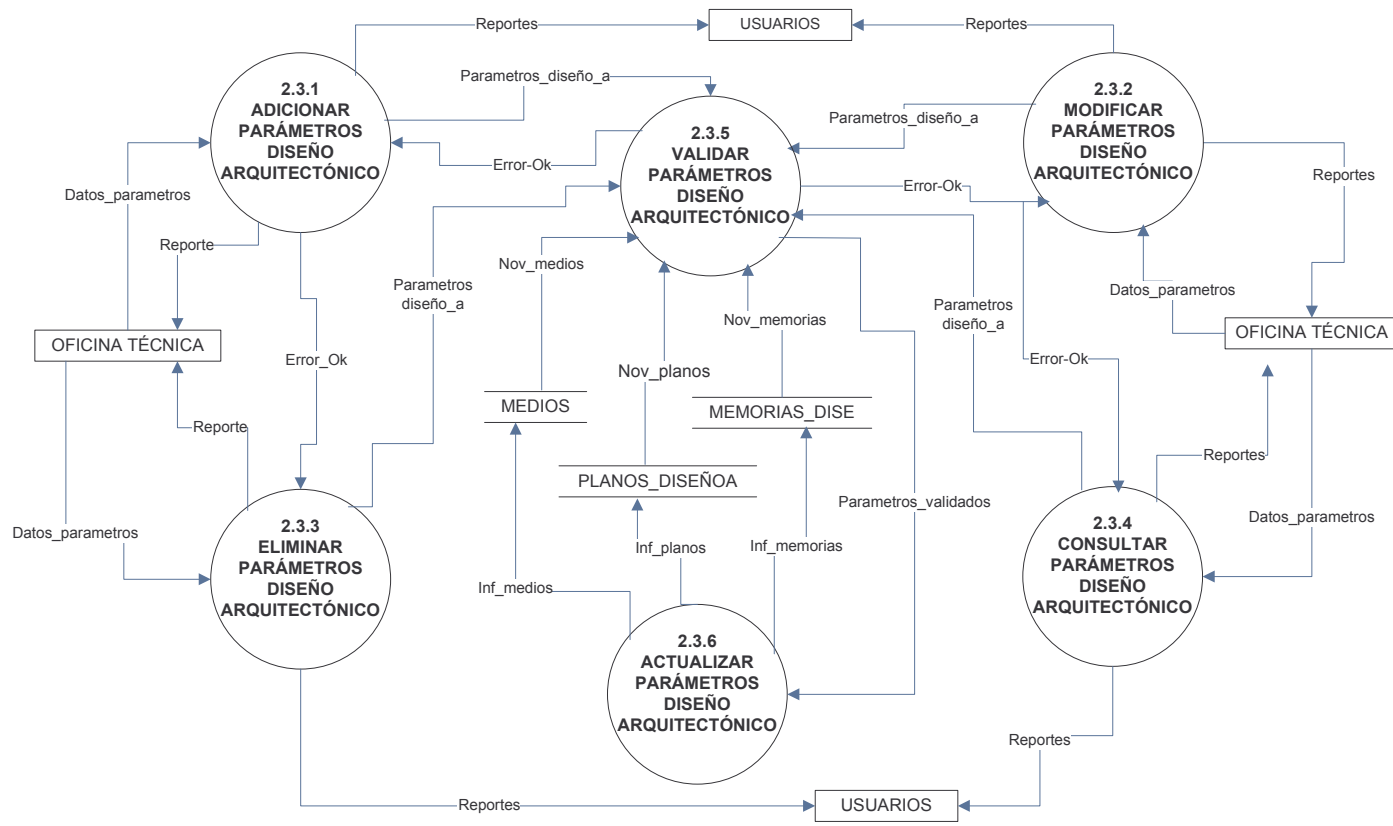


Figura 13. NIVEL 3. PARAMETRIZACIÓN DE ESTUDIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

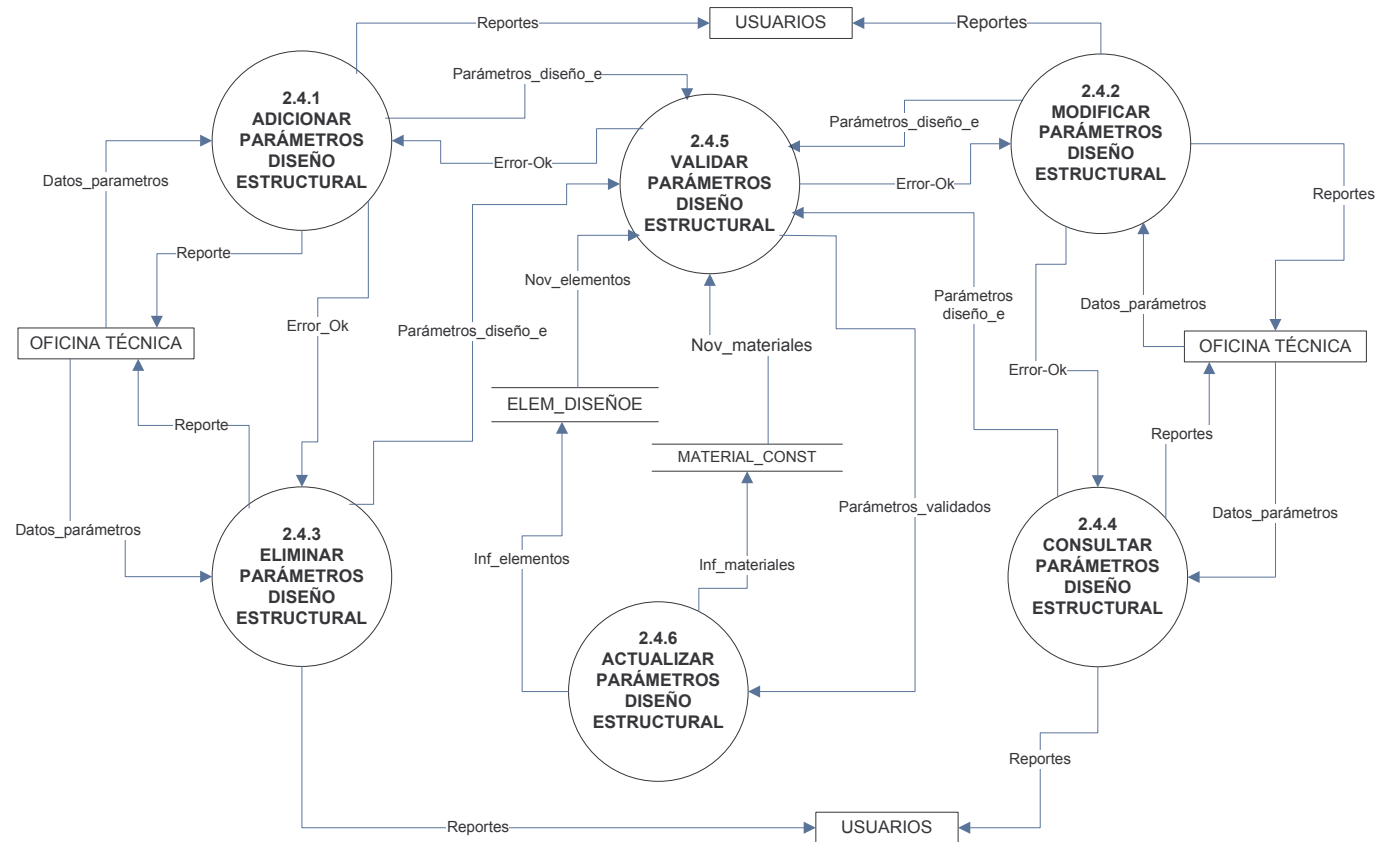


Figura 14. NIVEL 2. MANEJO DE ESTUDIOS

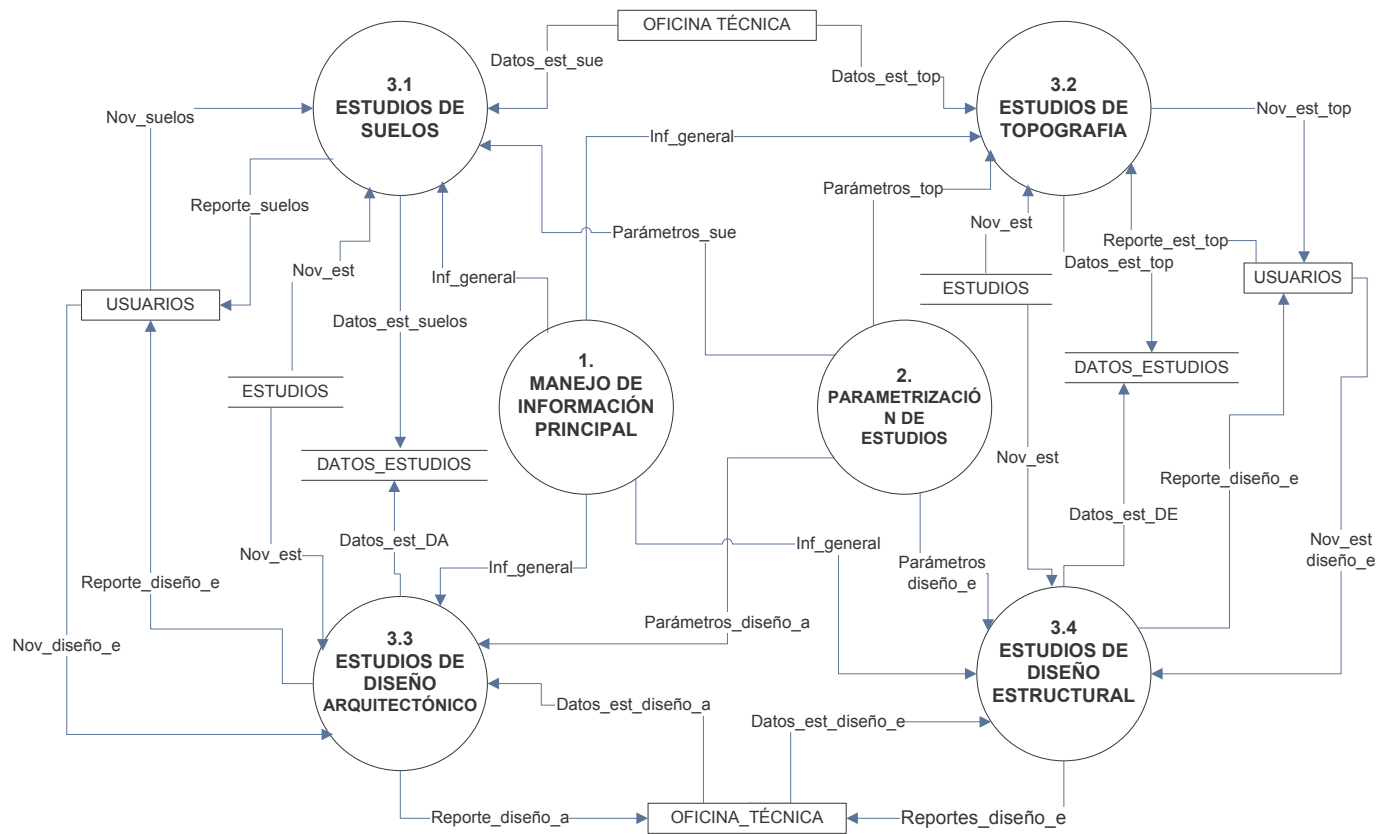


Figura 15. NIVEL 3. MANEJO DE ESTUDIOS DE SUELOS

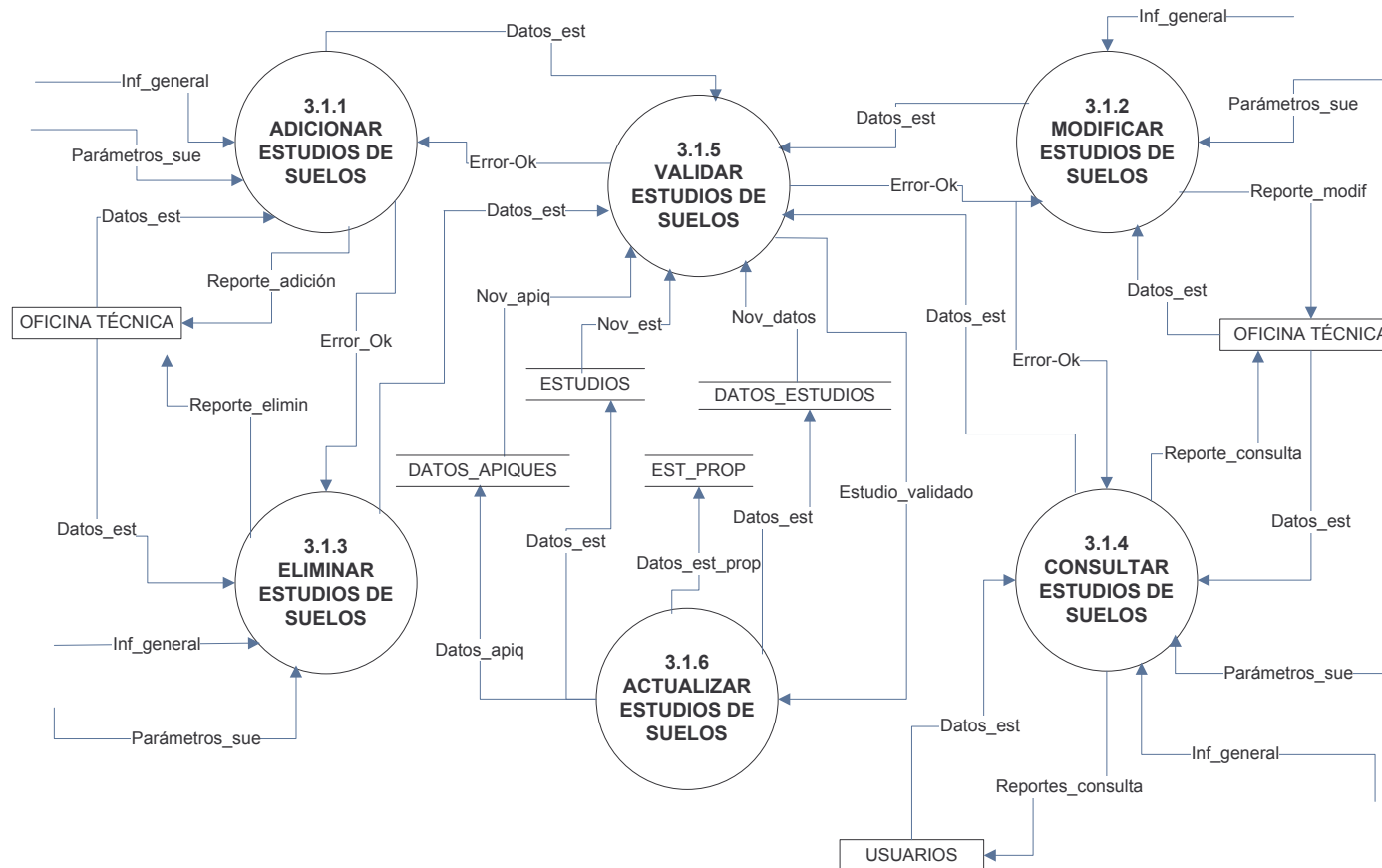


Figura 16. NIVEL 3. MANEJO DE ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA

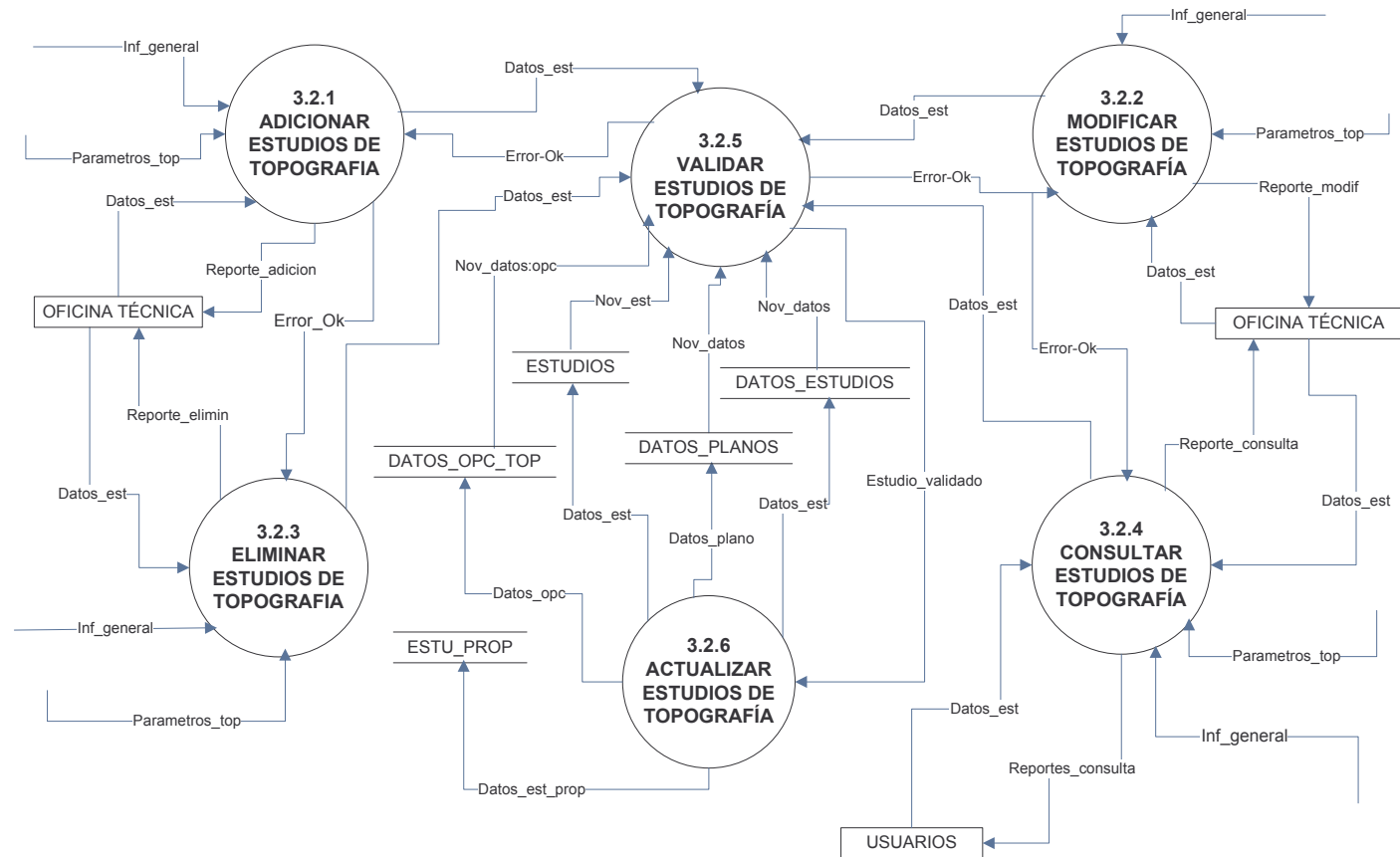


Figura 17. NIVEL 3. MANEJO DE ESTUDIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

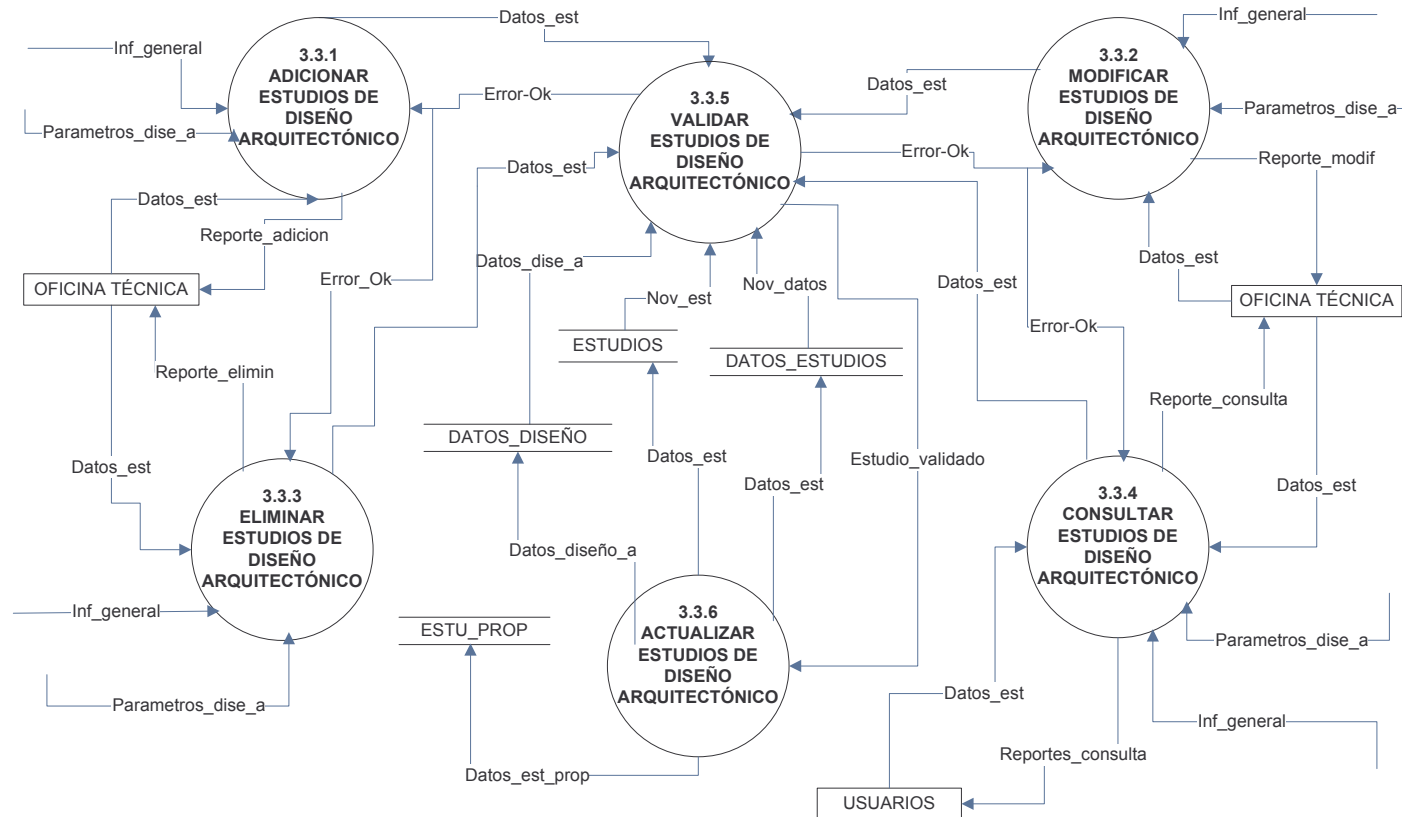
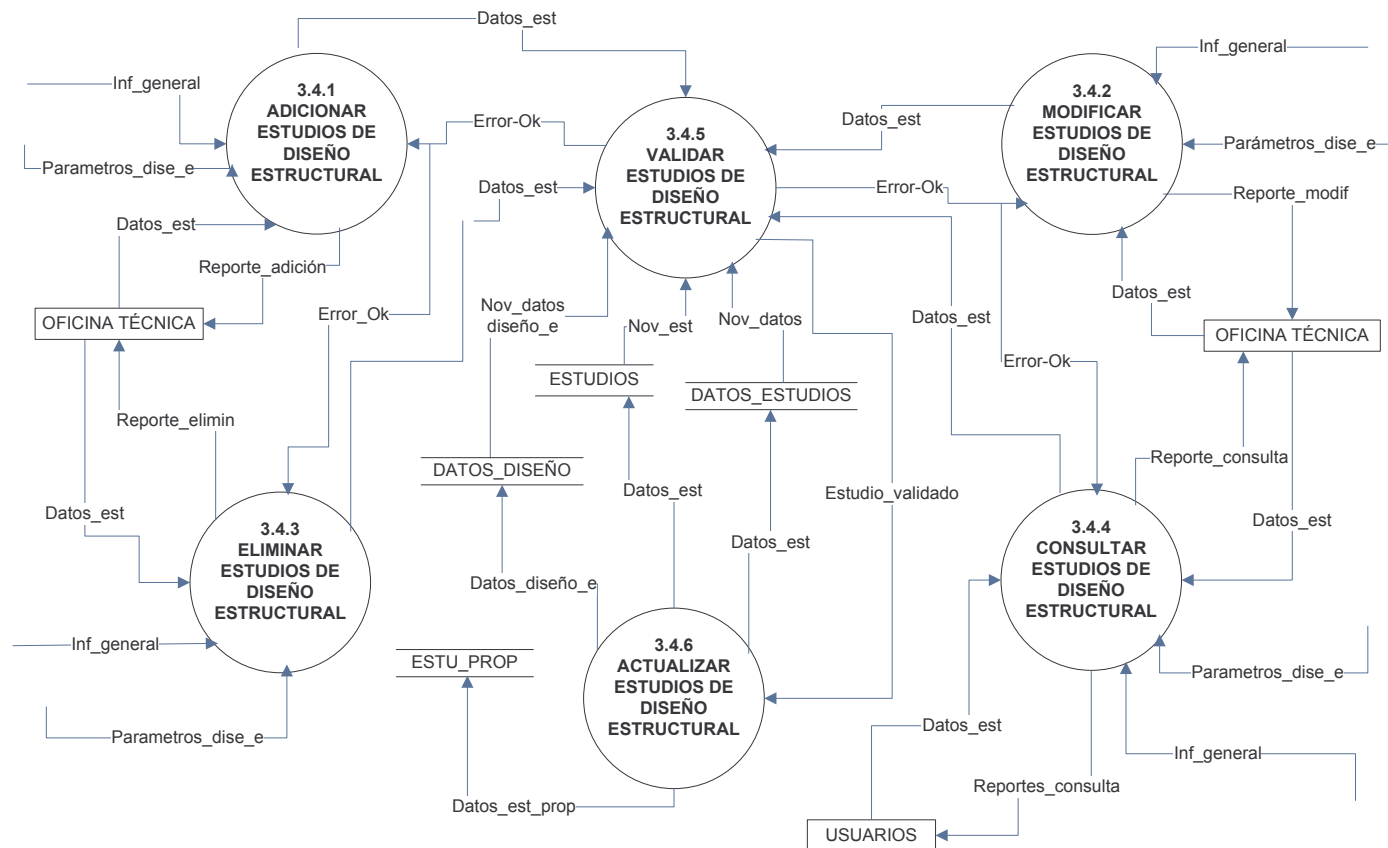


Figura 18. NIVEL 3. MANEJO DE ESTUDIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL



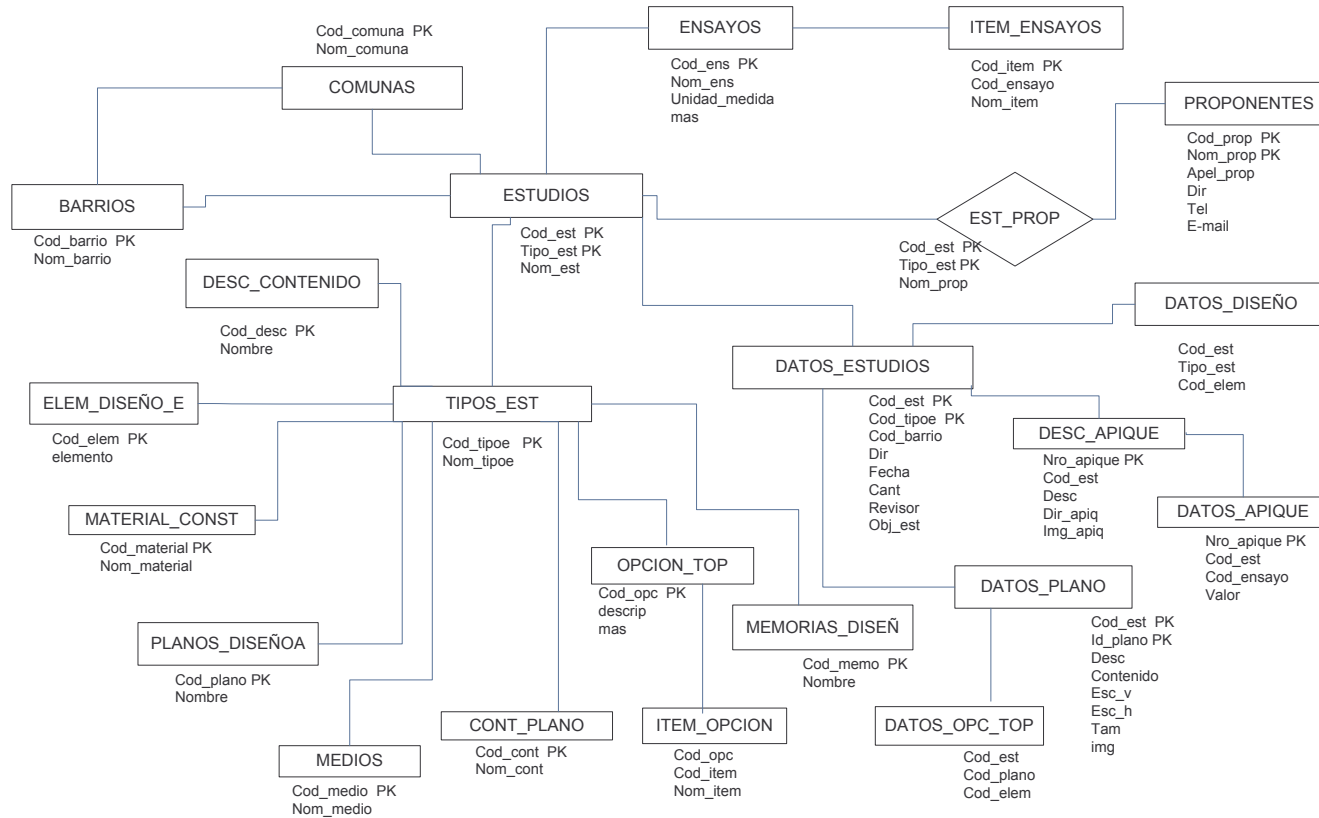
10.2 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El diseño de la base de datos es una tarea de gran responsabilidad dentro de la etapa de diseño, pues en esta fase queda enmarcado de forma práctica toda la información, proceso y relaciones que se manejará durante el desarrollo del software.

10.2.1 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN. El diagrama Entidad-Relación, permite representar las tablas de la base de datos junto con las relaciones que entre ellas existen. Una entidad, son aquellas tablas que poseen registros con un campo único o principal; y las relaciones, son aquellas tablas que poseen campos extraídos de dos o mas entidades.

A continuación se observa el diagrama entidad relación para:
“Sistematización de estudios de consultoría para ejecución de obras de Infraestructura Vial”

FIGURA 19 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN PARA LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN “SISESCON”



10.2.2 DICCIONARIO DE DATOS: Un diccionario de datos es un catálogo, un depósito, de los elementos de un sistema. Estos elementos se centran alrededor de los datos y la forma en que están estructurados para satisfacer los requerimientos y las necesidades de la organización. En él se encuentran la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos en todo el sistema.

DICCIONARIO DE DATOS PARA “SISESCON”

COMUNAS

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar la información de las comunas que se manejan en los diferentes estudios.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_COMUNA	CARÁCTER(2)	Código único de comuna.
NOM_COMUNA	CARÁCTER(50)	Nombre de la comuna.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_COMUNA	PRIMARIA	Identifica de forma única la Comuna.

BARRIOS

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar información de los barrios, que pertenecen a las diferentes comunas.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_BARRIO	CARÁCTER(4)	Código único de barrio.
NOM_BARRIO	CARÁCTER(50)	Nombre del barrio.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_BARRIO	PRIMARIA	Identifica de forma única al Barrio.

PROPONENTES

DESCRIPCION: Tabla que contiene toda la información de los profesionales que realizan los diferentes estudios.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_PROP	CARÁCTER(10)	Código único del profesional.
NOM_PROP	CARÁCTER(100)	Nombre del profesional.
DIR	CARÁCTER(100)	Dirección del profesional.
TEL	CARÁCTER(100)	Teléfono del profesional.
Mail	CARÁCTER(100)	email del profesional.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_PROP	PRIMARIA	Identifica de forma única al Profesional.

REVISORES

DESCRIPCION: Tabla que contiene toda la información del personal encargado de revisar los diferentes estudios de consultoría.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_PROP	CARÁCTER(10)	Código único del revisor.
NOM_PROP	CARÁCTER(100)	Nombre del revisor.
DIR	CARÁCTER(100)	Dirección del revisor.
TEL	CARÁCTER(100)	Teléfono del revisor.
Mail	CARÁCTER(100)	email del revisor.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_PROP	PRIMARIA	Identifica de forma única al revisor

TIPO_DE_ESTUDIOS

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar la información de los diferentes tipos de estudios de consultoría.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_TIPOE	CARÁCTER(4)	Código único del tipo de estudio
NOM_TIPOE	CARÁCTER(50)	Nombre del tipo de estudio.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_TIPOE	PRIMARIA	Identifica de forma única al Tipo de estudio.

ENSAYOS

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar la información de los ensayos que se manejan en un estudio de suelos.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_ENS	CARÁCTER(2)	Código único del ensayo.
NOM_ENSAYO	CARÁCTER(50)	Nombre del ensayo.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_ENS	PRIMARIA	

ITEMS_ENSAYOS

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar toda la información de los sub-ensayos que conforman un ensayo de suelos.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_ENS	CARÁCTER(2)	Código único del ensayo.

COD_ITEM	CARÁCTER(4)	Código único del sub-ensayo.
NOM_ENSAYO	CARÁCTER(50)	Nombre del sub-ensayo.

LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_ITEM	PRIMARIA	Identifica de forma única un Item o sub-ensayo.
COD_ENS	FORÁNEA	Referencia a COD_ENS en ENSAYOS.

DESC_CONTENTIDO

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar la información del estado(planta o perfil) en el que puede encontrarse un plano de un estudio de Topografía.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_DESC	CARÁCTER(4)	Código único de la descripción.
NOM_DESC	CARÁCTER(50)	Nombre de la descripción.

LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_DESC	PRIMARIA	

OPCION_TOP

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar la información de los elementos opcionales que puede tener un plano de un estudio de Topografía.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD OPC	CARÁCTER(4)	Código único de la descripción.
DESCRIP MAS	CARÁCTER(50) CARÁCTER(1)	Nombre de la descripción Campo que identifica si la opción tiene un sub-elemento

LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD OPC	PRIMARIA	

ITEM OPCION

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar la información de los sub-elementos de un elemento opcional de topografía.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD OPC	CARÁCTER(4)	Código único de la opción
COD_ITEM	CARÁCTER(4)	Código único del sub-elemento
NOM_ITEM	CARÁCTER(50)	Nombre del sub_elemento.

LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_ITEM	PRIMARIA	
COD_DESC	FORÁNEA	Referencia a COD_DESC en OPCION_TOP.

ELEM_DISEÑO

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar la información de los elementos de un estudio de diseño estructural.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_ELEM	CARÁCTER(4)	Código único del elemento.
ELEMENTO	CARÁCTER(50)	Nombre del elemento.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_ELEM	PRIMARIA	

MATERIAL_CONST

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar los diferentes tipos de materiales de un estudio de diseño estructural.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_MAT	CARÁCTER(4)	Código único del material.
NOM_MAT	CARÁCTER(50)	Nombre del material.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_MAT	PRIMARIA	

MEMORIAS_DISEÑO

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar los diferentes elementos de un estudio de Diseño Arquitectónico.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_MEMO	CARÁCTER(4)	Código único de la memoria
NOMBRE	CARÁCTER(50)	Nombre de la memoria
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_MEMO	PRIMARIA	

PLANOS_DISEÑO

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar los diferentes planos que puede contener un estudio de Diseño Arquitectónico.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_PLANO	CARÁCTER(4)	Código único del plano.
NOMBRE	CARÁCTER(50)	Nombre del plano
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_PLANO	PRIMARIA	

MEDIOS

DESCRIPCION: Tabla que permite manejar los diferentes medios audiovisuales que puede contener un estudio de Diseño Arquitectónico.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_MEDIO	CARÁCTER(4)	Código único del medio.
NOMBRE	CARÁCTER(50)	Nombre del medio.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_MEDIO	PRIMARIA	

ESTUDIOS

DESCRIPCION: Tabla que contiene todos los estudios de consultoría existentes (Suelos-Topografía-Diseño estructural-Diseño arquitectónico).

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	CARÁCTER(4)	Código único de estudio.
TIPO_EST	CARÁCTER(4)	Código único del tipo de estudio.
NOM_EST	CARÁCTER(100)	Nombre único del estudio.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	PRIMARIA	Código para cada estudio.
TIPO_EST	FORÁNEA	Referencia a TIPO_EST en TIPO DE ESTUDIOS.

DATOS_ESTUDIOS

DESCRIPCION: Tabla que contiene toda la información de los estudios de consultoría existentes (Suelos-Topografía-Diseño estructural-Diseño arquitectónico).

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	CARÁCTER(4)	Código único de estudio.
COD_TIPOE	CARÁCTER(4)	Código único del tipo de estudio.

COD_BARRIO	CARÁCTER(4)	Código único del barrio.
DIR	CARÁCTER(100)	Dirección donde se realiza estudio.
FECHA	FECHA	Fecha de realización estudio.
CANTIDAD	CARÁCTER(100)	Cantidad de apiques o planos.
REVISOR	CARÁCTER(100)	Nombre revisor del proyecto.
OBJ_EST	CARÁCTER(100)	Razón por la que se realiza estudio.

LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	FORÁNEA	Referencia a COD_EST en la tabla ESTUDIOS.
TIPO_EST	FORÁNEA	Referencia a TIPO_EST en la tabla TIPO DE ESTUDIOS.

DESC_APIQUE

DESCRIPCION: Tabla en la que se guarda la descripción general (descripción, imagen, dirección etc.) de cada uno de los apiques de un estudio de suelos.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
NRO_APIQ	CARÁCTER(3)	Código único del apique.
COD_EST	CARÁCTER(4)	Código de estudio al que pertenece el apique.
DESC	CARÁCTER(100)	Describe el apique.
DIR_APIQ	CARÁCTER(3)	Dirección para el apique.
IMG_APIQ	CARÁCTER(3)	Imagen del apique.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
NRO_APIQ	PRIMARIA	Código único para el apique.
COD_EST	FORÁNEA	Referencia a TIPO_EST en la tabla TIPO DE ESTUDIOS.

DATOS_APIQUES

DESCRIPCION: Tabla en la que se guardan todos los datos de los apiques que tienen los estudios de suelos.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
NRO_APIQ	CARÁCTER(3)	Código único del apique
COD_EST	CARÁCTER(4)	Código de estudio al que pertenece el apique.
COD_ENS	CARÁCTER(5)	Código del ensayo
VALOR	CARÁCTER(3)	Valor para el ensayo
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	FORÁNEA	Referencia a COD_EST en la tabla ESTUDIOS

DATOS_PLANO

DESCRIPCION: Tabla que contiene toda la información de los planos que componen un estudio de topografía.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	CARÁCTER(4)	Código único de estudio.
ID_PLANO	CARÁCTER(10)	Código único del plano.
DESCRIPC	CARÁCTER(100)	Describe una idea del plano
CONTENIDO	CARÁCTER(100)	Indica si el plano se Encuentra en planta o en Perfil.
ESCALA_V	CARÁCTER(6)	Valor para la escala vertical.
ESCALA_H	CARÁCTER(6)	Valor para la escala. horizontal
TAMAÑO	CARÁCTER(3)	Tamaño del plano.
IMG	CARÁCTER(100)	Imagen del plano.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	FORÁNEA	Referencia a COD_EST en ESTUDIOS.
TIPO_EST	FORÁNEA	Referencia a TIPO_EST en TIPO DE ESTUDIOS.

DATOS OPCION TOP

DESCRIPCION: Tabla en la que se guarda todos los datos adicionales que pueda tener un plano de un estudio de Topografía.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_PLANO	CARÁCTER(10)	Código del plano.
COD_EST	CARÁCTER(4)	Código de estudio al que pertenece el plano.
COD_ELEM	CARÁCTER(5)	Código del elemento opcional.
LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	FORÁNEA	Referencia a COD_EST en la tabla ESTUDIOS.
COD_PLANO	FORÁNEA	Referencia a ID_PLANO en la tabla DATOS PLANO.
COD_ELEM	FORÁNEA	Referencia a COD_ELEM en la tabla ELEM_DISEÑO.

DATOS_DISEÑO

DESCRIPCION: Tabla en la que se guarda todos los datos de los estudios de diseño estructural y diseño arquitectónico.

CAMPO	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	CARÁCTER(4)	Código de estudio al que pertenece el plano.
TIPO_EST	CARÁCTER(4)	Código del tipo de estudio.
COD_ELEM	CARÁCTER(4)	Código del elemento de Diseño.

LLAVES	TIPO	DESCRIPCION
COD_EST	FORÁNEA	Referencia a COD_EST en la tabla ESTUDIOS.
TIPO_EST	FORÁNEA	Referencia a TIPO_EST en la tabla ESTUDIOS.
COD_ELEM	FORÁNEA	Referencia a COD_ELEM en la tabla ELEM_DISEÑO.

10.3 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA

10.3.1 Perfiles de Seguridad. Cada vez que se realiza un proyecto de sistemas, en el que se manejen datos, debe existir un control de seguridad sobre los mismos, para lo cual el administrador del sistema debe asignar perfiles a cada usuario indicando que tareas sobre el sistema puede o no realizar.

Con base en lo anterior, se creó para el sistema de información propuesto, 2 perfiles, descritos a continuación.

- **ADMINISTRADOR:** El usuario con perfil de administrador, puede realizar todas las tareas implementadas en el software, incluyendo las que son propias de un administrador, como son:
 - Creación y restauración de copias de seguridad.
 - Administración de Usuarios y asignación de Perfiles
 - Parametrización del Sistema
 - Manejo de información principal.
 - Manejo y control de la información generada por los diferentes estudios.

- **LECTURA:** El usuario con perfil de lectura (lo que comúnmente se llama Invitado), solo tiene la capacidad de realizar consultas del software, en ningún momento podrá manipular los datos.

10.3.2 Menú Principal. Al ingresar al sistema, con perfil de administrador se encuentran las siguientes opciones de menú.

MENU SEGURIDAD: Esta opción permite manejar la información de los usuarios del sistema y la asignación de perfiles; además permite realizar y restaurar las copias de seguridad de la información de los estudios de consultoría.

MENU MANEJO DE INFORMACION PRINCIPAL: Este menú le permite controlar toda la información principal (datos de proponentes, comunas barrios) que servirá de fuente de alimentación al suministrar la información de los estudios.

MENU PARAMETRIZACIÓN DE ESTUDIOS: Esta opción le permite al administrador manejar los diferentes parámetros que serán fuente de entrada en la alimentación de datos para los diferentes estudios.

MENU INGRESO DE DATOS: Le permite suministrar toda la información de los diferentes estudios de consultoría.

MENU CONSULTAS: En este menú se encuentra la forma de realizar las búsquedas sobre la base de datos, de acuerdo a diferentes criterios.

MENU AYUDA: Se presenta una ayuda clara y oportuna en cada una de las páginas necesarias.

Cuando se ingresa al sistema con perfil de invitado, están habilitadas las opciones de Consultas, Ayuda e Impresión.

10.4 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS UTILIZADAS

Una de las etapas críticas en el desarrollo de software que requiere el manejo y manipulación de datos, es la elección de una herramienta de desarrollo (front-end) adecuada y el sistema de gestión de base de datos (back-end) conveniente. En muchas circunstancias, esta elección se ve influenciada por la disponibilidad de las herramientas en el mercado, por los costos, licencias, e inclusive por los gustos y preferencias del desarrollador.

Para el desarrollo del proyecto, se determinaron, las siguientes herramientas.

10.4.1 Arquitectura del Software: Teniendo en cuenta los requerimientos del software, se determinó que este sería implementado bajo una arquitectura CLIENTE-SERVIDOR, este es un modelo bastante utilizado, y por las características de funcionamiento del software, es la alternativa más precisa para implementar.

Lo anterior implica que se tendrá una sola base de datos, ubicada en el servidor los demás equipos harán las veces de clientes, quienes realizan diversas peticiones al sistema.

10.4.2 Herramienta de desarrollo (Front-End). La parte fundamental del proyecto, es el desarrollo del software, dada la importancia del mismo en los procesos de consultoría y manejo de la información. A la vez debe tenerse en cuenta el manejo de licencias de funcionamiento; por lo tanto es necesario, escoger una herramienta óptima en cuestiones de manejo, utilidad y que a su vez permita cumplir con las normas legales de desarrollo de software.

Teniendo en cuenta lo anterior, la herramienta escogida es PHP, dado el sinnúmero de ventajas que ofrece, entre las que cabe destacar que es un lenguaje que se ejecuta del lado del servidor, permitiendo una interacción plena con las bases de datos; a la par se utiliza también JAVASCRIPT que permite la realización de los scripts del lado del cliente.

10.4.3 Sistema Gestor de Base de Datos (Back-End). En cuanto al sistema gestor de base de datos, se eligió MySQL; éste es un manejador bastante amplio, de fácil manejo y sobre todo de gran compatibilidad con PHP.

Una de las grandes ventajas que ofrece MySQL, es la portabilidad que provee a las bases de datos, pues cualquier base de datos creada en este sistema, puede ser ubicada en otro

equipo que tenga instalado de forma previa el paquete del gestor. Otra de las ventajas de MySQL es que las bases de datos son más eficientes y escalables.

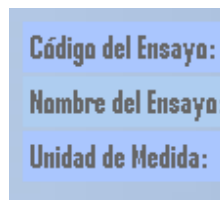
10.5 DISEÑO DE INTERFACES

El diseño de interfaces de usuario, es la categoría de diseño que crea un medio de comunicación entre el usuario y la máquina.

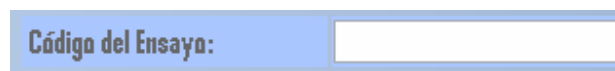
Para realizar el diseño de interfaces, es necesario, tener un conjunto de principios que identifican los objetos y acciones de la interfaz, y así poder crear un formato de pantalla que será la guía o prototipo en la interfaz del usuario.

De acuerdo con lo anterior, en el desarrollo de las interfaces, se tuvo en cuenta los siguientes objetos:

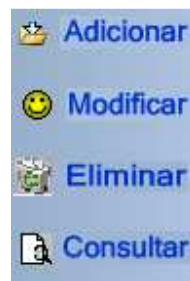
- **Etiquetas:** Utilizadas con el fin de mostrar un texto específico o información que el usuario no debe cambiar.



- **Cajas de Texto:** Utilizadas para introducir datos al sistema; la información presentada en la misma, permite al usuario que esta sea modificada.



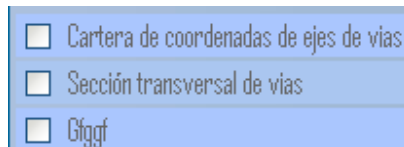
- **Botones de Comando:** Utilizados con el fin de indicar al software, que debe realizar una acción.



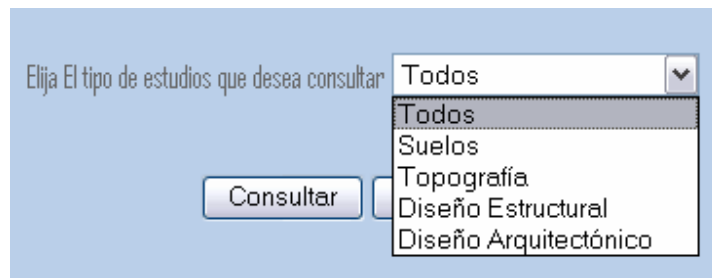
- **Botones de opción:** Son utilizados, para obligar al usuario a elegir una alternativa, entre un grupo de posibilidades.



- **Botones de Chequeo:** Se utilizan con el fin de que el usuario pueda o no verificar las opciones.

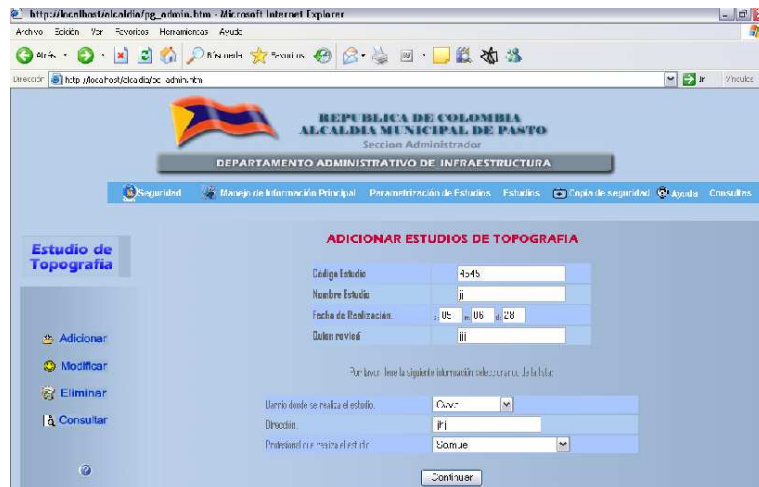


- **Combos y listas desplegables:** Utilizados para que el usuario elija una alternativa dentro de un número de posibilidades.



A continuación se describe el software de manera general:

- En la parte superior, aparece junto al logo de la aplicación, una serie de botones que le permiten manipular el menú elegido y que en conjunto permiten realizar todas las acciones de la interfaz.
- En la parte izquierda, se mostrarán todas las opciones que tiene un enlace de la parte superior, luego de haber sido pulsado.
- En la parte centro- derecha, se cargarán todas las ventanas que se hayan enlazado, al momento de pulsar clic, en las opciones del lado izquierdo.
- Las páginas que así lo requieran, como las de consultas, por ejemplo, tendrán en la parte inferior izquierda, un enlace que les permitirá imprimir el resultado obtenido en pantalla.



10.6 OPERACIÓN DEL SISTEMA

El sistema desarrollado es de muy fácil manejo, con un entorno entendible y amigable, más aún para el personal entrenado y familiarizado con los diversos términos que allí se manejan. Para el usuario sin experiencia, el software brinda la ayuda necesaria al momento de realizar las diversas consultas.

10.6.1 Manual de Operación de “SISESCON” - SISTEMATIZACION DE ESTUDIOS DE CONSULTORIA PARA EJECUCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

- **ADMINISTRADOR:** Persona idónea encargada de realizar ciertas tareas que permitirán un funcionamiento correcto del software; tales como, manejo de Usuarios, realización de copias de seguridad, parametrización de estudios, etc. Para que el usuario tenga acceso a dichas tareas debe ingresar previamente como administrador.

Por defecto el usuario administrador tiene un login **Administrador** y una contraseña **alcaldia**, los cuales pueden ser cambiados por el administrador a través del software.



Entre las tareas del administrador están:

- Administración de Usuarios
- Creación y restauración de copias de seguridad
- Parametrización de Estudios.
- Alimentación del Sistema.

ADMINISTRACION DE USUARIOS: Pantalla que permite manejar la información de todos los usuarios. Al pulsar Clic sobre el enlace de la izquierda aparece así:



CREACION DE COPIAS DE SEGURIDAD: Al pulsar clic sobre el enlace de Crear copia, automáticamente el programa crea una copia hasta la fecha y hora del momento en que se la hizo. La copia es guardada en una carpeta del servidor con el nombre copia, la fecha del día y la hora del sistema (copia_fecha_del_dia_h_hora). Al usuario es entregado un mensaje de aceptación de la copia de seguridad.

La ruta donde queda la copia de seguridad es:
/localhost/alcaldía/backup/archivo/nombre_carpeta.

Ejemplo: Crear una copia de seguridad hoy 21 de Junio de 2005 a las 8:30:27; el destino de la copia será: C:/localhost/alcaldía/backup/archivo/ copia_21_06_05h08_30_27 . Dentro de esta carpeta están los datos generados por la copia de seguridad en una carpeta llamada datos (información que posteriormente será restaurada) y un archivo plano “restaurar.txt”.



RESTAURACION DE COPIAS DE SEGURIDAD: Para la restauración, el programa le indica al usuario cual copia desea restaurar y le advierte que los datos que estén en ese momento serán reemplazados por la nueva copia, por esta razón se recomienda hacer una copia de los datos actuales antes de restaurar una copia de seguridad elegida. Una vez se tiene la seguridad de restaurar determinada copia, se hace doble clic en la carpeta deseada y se elige el archivo restaurar.txt que aparece allí dentro. Así:

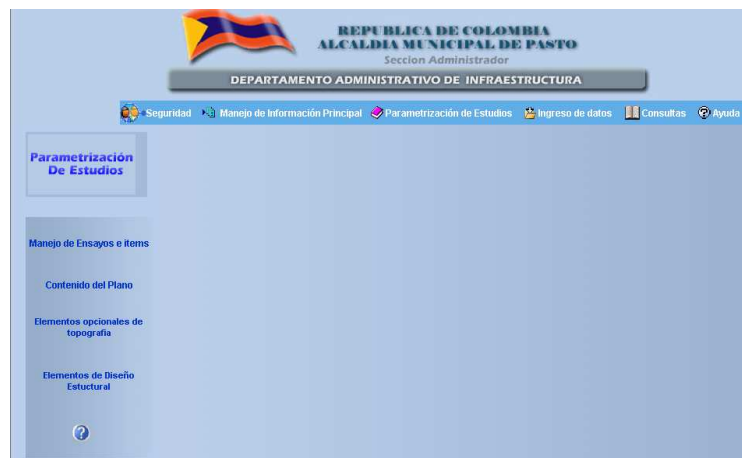


PARAMETRIZACION DEL SISTEMA

Para efectos de entrada de datos al sistema, es necesario que antes se hayan introducido parámetros de gran importancia, que se convierten en entrada de datos al momento de alimentar el sistema.

La opción de menú permite parametrizar:

- Ensayos y parámetros de suelos.
- Contenido del plano.
- Elementos opcionales de Topografía.
- Elementos de diseño estructural.
- Elementos de diseño arquitectónico.



MANEJO DE ENSAYOS Y PARAMETROS DE SUELOS

En esta sección se almacena los datos de los ensayos que luego serán entradas al momento de suministrar la información. A través de este enlace puede adicionar, modificar, eliminar y consultar los diferentes ensayos.



Una vez se ha introducido un ensayo, el programa pregunta si este está compuesto de parámetros, si la respuesta es afirmativa, entonces se presenta la pantalla que observa a continuación, caso contrario, el ensayo queda registrado.

The screenshot shows a web application interface for the 'ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO'. The main header includes the Colombian flag and the text 'REPUBLICA DE COLOMBIA ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO Sección Administrador'. Below this is a navigation bar with 'DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA' and several menu items: 'Seguridad', 'Manejo de Información Principal', 'Parametrización de Estudios', and 'Ingreso de Datos'. On the left, there is a sidebar with a 'Ensayos' menu and a list of actions: 'Adicionar', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Consultar'. The main content area is titled 'ADICIONAR ENSAYOS DE SUELOS' and contains a form with two labels: 'Código Ensayo: [a]' and 'Nombre Ensayo: [b]'. Below these are two input fields, one for 'Código' and one for 'Parámetro'. At the bottom of the form are two buttons: 'Nuevo Parámetro' and 'Terminar'.

El parámetro de un ensayo, queda constituido por 5 dígitos, donde los dos primeros dígitos obedecen al ensayo al que pertenece el parámetro, y los tres últimos, son la identificación del parámetro.

CONTENIDO DEL PLANO: Esta opción le permite programar información que es manejada dentro de los estudios de topografía y que no es considerada como información opcional.

The screenshot shows a web application interface for the 'ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO'. The main header includes the Colombian flag and the text 'REPUBLICA DE COLOMBIA ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO Sección Administrador'. Below this is a navigation bar with 'DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA' and several menu items: 'Seguridad', 'Manejo de Información Principal', 'Parametrización de Estudios', 'Ingreso de datos', 'Consultas', and 'Ayuda'. On the left, there is a sidebar with a 'Contenido del Plano' menu and a list of actions: 'Adicionar', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Consultar'. The main content area is titled 'ADICIONAR CONTENIDO DEL PLANO' and contains a text box with the message 'Esta página le permite ingresar información acerca del contenido de un plano'. Below this are two input fields, one for 'Código' and one for 'Nombre'. At the bottom of the form is a 'Continuar' button.

Los códigos manejados para manipular el contenido de un plano, deben ser de 2 caracteres.

ELEMENTOS OPCIONALES DE TOPOGRAFÍA: Esta opción le permite programar información que es manejada dentro de los estudios de topografía y se *considerada* como

información opcional. Al igual que en el manejo de los ensayos, uno de estos elementos opcionales, podría estar conformado por uno o varios parámetros(ítems); de ser así, el software le pedirá entonces información de los mismos.



INGRESO DE DATOS: Esta opción de menú permite introducir todos los datos de los diferentes estudios de consultoría. Al hacer clic sobre determinado enlace de la página, el software le indica una ventana necesaria para llenar los datos correspondientes. La página de entrada de datos es:



una vez identificado sobre qué vínculo se va a trabajar, se pulsa clic sobre él y de acuerdo al enlace elegido se le presentan pantallas como la que se observa a continuación, para cada tipo de estudio que se vaya a alimentar, por cada uno de ellos puede manejarse la entrada, modificación consulta o eliminación de los datos.

The screenshot shows the 'ADICIONAR ESTUDIOS DE SUELOS' form. At the top, it displays the logo of the Republic of Colombia and the text 'REPUBLICA DE COLOMBIA ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO Seccion Administrador DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA'. Below this is a navigation bar with icons for 'Seguridad', 'Manejo de Información Principal', 'Parametrización de Estudios', 'Ingreso de datos', 'Consultas', and 'Ayuda'. On the left, there is a sidebar with the title 'Estudio de Suelos' and buttons for 'Adicionar', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Consultar'. The main form area contains the following fields: 'Código Estudio' (text input), 'Nombre Estudio' (text input), 'Fecha de Realización' (date picker set to 05/09/08), 'Quien revisó' (dropdown menu with 'Andres Mauricio Calpa' selected), 'Barrio donde se realiza el estudio' (dropdown menu with 'Anganoy' selected), 'Dirección' (text input), and 'Profesional que realiza el estudio' (dropdown menu with 'Carlos Ever Villota Alvarez' selected). At the bottom of the form are 'Continuar' and 'Cancelar' buttons.

CONSULTAS: El proceso de consultas, puede realizarse desde la opción principal, de dos maneras: Consulta general y consulta específica.

CONSULTA GENERAL: Permite consultar la información de acuerdo a un item determinado. El sistema entrega todos los datos correspondientes.

The screenshot shows the 'Consulta General' screen. At the top, it displays the logo of the Republic of Colombia and the text 'REPUBLICA DE COLOMBIA ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO Seccion Administrador DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA'. Below this is a navigation bar with icons for 'Seguridad', 'Manejo de Información Principal', 'Parametrización de Estudios', 'Ingreso de datos', 'Consultas', and 'Ayuda'. The main content area features the title 'Consulta General' in red. Below the title are four buttons: 'estudios', 'Profesionales', 'Comunas', and 'Barrios'.

CONSULTA ESPECIFICA: Permite realizar el proceso de consulta de acuerdo a uno o varios parámetros establecidos por el usuario, como son nombre del proyecto, fecha, proponente, tipo de estudios, entre otros. Al suministrar cualquiera de los datos, el programa entrega información de manera detallada.



MENU DE AYUDA. Esta opción de menú, le suministra toda la información necesaria para que el usuario pueda manejar de una manera bastante sencilla el software, en caso de presentarse alguna dificultad en el manejo del mismo como en el de los conceptos. Se puede acceder a la ayuda directamente desde el botón del menú, el cual suministra una ayuda general del sistema ó en cada opción elegida por usted mientras navega en el sistema, encontrará una ayuda específica.



11. IMPLANTACIÓN

La implantación, es el proceso de verificar e instalar el nuevo software, entrenar a los usuarios que interactuarán con él y construir todos los archivos de datos necesarios, para hacer funcionar el nuevo sistema de manera correcta.

Antes de poner en marcha el software, se requieren de unos pasos previos de instalación, no del sistema, sino de elementos necesarios para que el software pueda “correr”.

11.1 MANUAL DE INSTALACIÓN DE SISESCON- SISTEMATIZACIÓN DE ESTUDIOS DE CONSULTORÍA PARA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

REQUERIMIENTOS DE HARDWARE:

- Procesador Intel Pentium II ó superior.
- Memoria Ram de 64 Mb o superior.
- Disco duro de 20 Gb o superior.
- Tarjeta de red Ethernet 10/100 Mbps.
- Tarjeta SVGA a resolución de 32 bits o superior preferiblemente.
- Resolución de pantalla 1024 x 768 preferiblemente.

REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE:

- Windows 98 segunda edición, preferiblemente, Windows XP.
- PHP.
- MySQL.
- Servidor Apache para Windows.
- Software manejador de servicios: Appserv o Wamp.

INSTALACIÓN: El software **SISESCON**, está diseñado para trabajar bajo arquitectura Cliente – servidor, lo que indica que hay una base de datos, un servidor, y un cliente; al trabajar con paginas Web, nuestro computador se puede programar para que trabaje como un cliente y servidor a la vez; esto, cuando la aplicación no se va a poner aún, en un entorno de red.

No se cuenta con un instalador, de la aplicación propiamente dicho, ya que estamos manejando una página Web. Para que la página se ejecute de manera correcta, debe instalar en su computador WAMP:

WAMP: Software que integra servidor Web, base de datos y software de desarrollo en uno. Las versiones que instala WAMP son:

- Servidor : APACHE 4.1.7,
- Base de Datos: MySQL 1.3.33
- Software de ejecución: PHP5.

INSTALACIÓN:

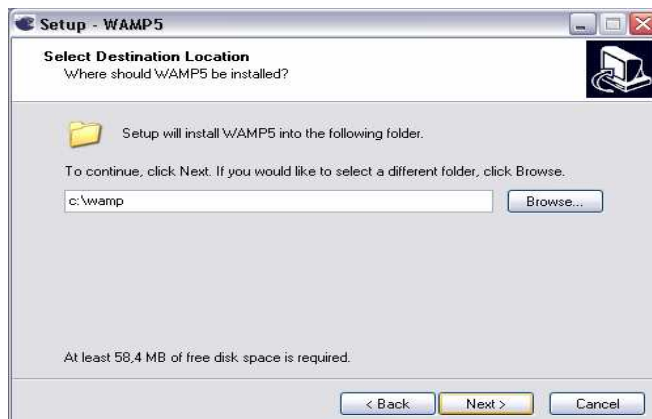
1. Abrir el archivo de aplicación WAMP5_1.4.3.exe de su CD
2. Hacer doble clic sobre el icono y esperar
3. En la pantalla siguiente hacer clic en el botón Next



4. Aceptar el contrato de licencia



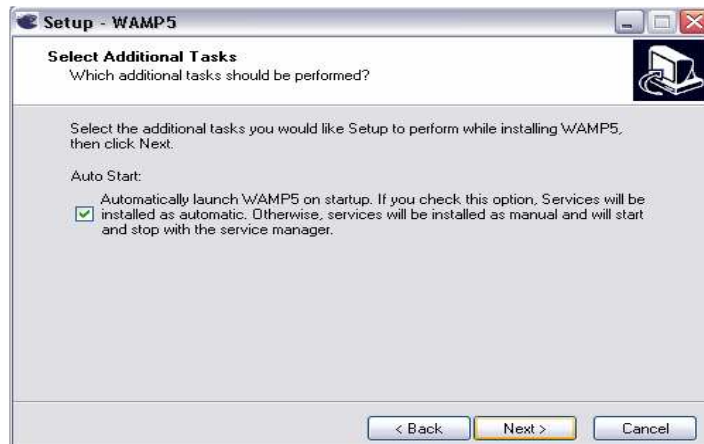
5. Introduzca la ruta donde se instalará WAMP5, es mejor dejar la ruta por defecto c:\wamp



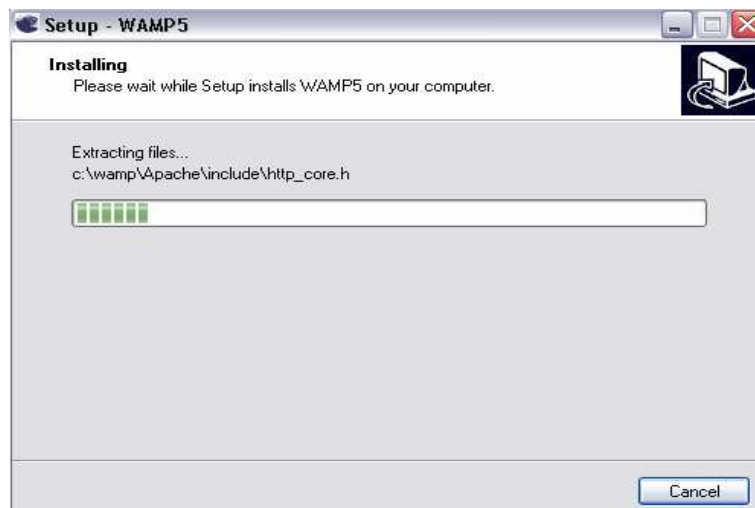
6. Introducir la ruta donde quedará el servidor, es mejor dejar el nombre que aparece por defecto: WampServer



7. Pulse sobre la casilla de verificación para iniciar el servidor de Apache, clic en Next.



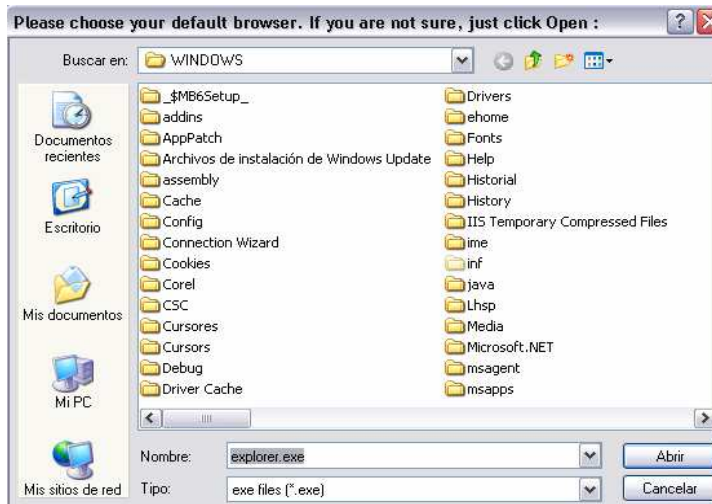
8. Espere mientras se extraen los archivos.



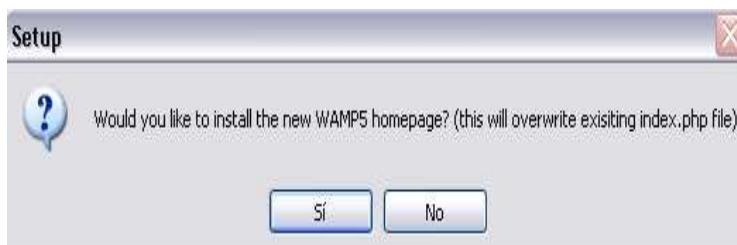
9. En esta pantalla se le indica que el directorio www dentro de Wamp, es su nuevo directorio de trabajo, lo que implica que aquí debe ubicar todas las carpetas que desee publicar.



10. En este paso, el programa solicita una carpeta en la que se ubicará información del browser.



11. Aceptar cuando pregunta si desea instalar lo nuevo de WAMP5



12. Una vez completada la instalación pulsar clic en finish.



13. Ya se ha instalado la aplicación WAMP, en este momento debe ubicar la carpeta que está en el CD con nombre alcaldía en C:\wamp\www. La carpeta con nombre consultoría (Información de la base de datos) ubíquela en C:\wamp\mysql\data.
14. Ahora ya se puede correr la aplicación; para ello diríjase a su browser (navegador: Internet Explorer ó Netscape) e introduzca la dirección URL: <http://localhost/www/alcaldia/index.htm>.

12. MANTENIMIENTO Y CONTROL

Una vez instalada la aplicación, esta puede tener una vida útil de muchos años, no obstante por ello, es necesario realizar cambios en la aplicación, esto se debe a que los usuarios cambian con el paso del tiempo, ocurre también que el carácter de la información cambia de acuerdo a nuevos parámetros establecidos por políticas externas o internas. Por tanto atendiendo a esto, es posible que se presenten modificaciones en el software, en los archivos, en la base de datos o en los procedimientos, con el fin de satisfacer las nuevas necesidades de los usuarios.

El proceso no va solo, va ligado a una etapa de evaluación, cuyo objetivo es identificar los puntos débiles y fuertes del sistema. La evaluación y control ocurre a lo largo de los niveles operacional y de impacto organizacional. Se busca que con la información obtenida, se pueda ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos de nuevas aplicaciones y de hecho, la calidad del desarrollo del trabajo.

13. CONCLUSIONES

- La realización de un sistema de información, produce grandes mejoras en el desarrollo de los procesos dentro de una organización, obteniendo como resultados procesos ágiles y eficientes en el momento de la interacción.
- El área de Infraestructura Vial de la Alcaldía de Pasto, es un ambiente laboral propicio, para que toda la información que allí se maneja se encuentre controlada y organizada debido a la importancia de la misma.
- La transformación de procesos manuales a procesos electrónicos optimiza el desempeño de las instituciones y las acerca a la sociedad de la información.
- El proyecto realizado, es en inicio solo una idea de todo lo que se puede llegar a hacer con toda la información que en el área se maneja, debido a que esta información, se convierte en fuente de entrada para nuevos procesos.
- Es importante en la formación de un Ingeniero de Sistemas desarrollar proyectos orientados a optimizar los procesos de una entidad generando, mejores resultados para toda la institución.

14. RECOMENDACIONES

- Guardar en un lugar seguro, la documentación del sistema de información, ya que en algún momento esta será útil cuando se requiera detectar errores o dar soporte a alguna duda.
- Realizar copias de seguridad periódicas de la información contenida en la base de datos, a su vez no olvidar las instrucciones que se indican en el aplicativo al momento de generar y restaurar las bases de datos.
- Mantener el soporte físico (estudios) de información, ya que son un complemento en detalles, a la información soportada por el software.

AL AREA DE INFRAESTRUCTURA

- Seguir prestando su colaboración a los estudiantes, con el fin de que estos puedan cumplir con el requisito y a su vez tengan una experiencia que sirve de preparación en el campo laboral.
- Entregar al pasante las herramientas físicas necesarias, como también la disponibilidad del personal indicado, para un buen desarrollo del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **CABRERA MARTINEZ**, Edwin. Sistema de Información para los procesos de manejo de información de los proyectos de grado y manejo de horarios de la facultad de ingeniería de la Universidad de Nariño. San Juan de Pasto, 2004, 120 p.
- **DELGADO SANZ**, Soledad; **TEJEDOR CERBEL**, Jorge Aurelio; **GUTIERREZ**, Abraham y **BOBADILLA**, José. JavaScript- Iniciación y Referencia. Madrid: McGraw-Hill, 2001. 420 p.
- **KENDALL & KENDALL**. Análisis y diseño de sistemas. 4 ed. México: McGraw-Hill, 1997. 843 p.
- **PRESSMAN**, Roger S. Ingeniería de Software- Un enfoque práctico. 5 ed. Madrid: McGraw-Hill, 2002. 597p.
- Disponible en Internet: <http://documentación y Tutoriales de PHP y MySQL>.
- Disponible en Internet: www.solotutoriales.com