

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TÍTULO
DE INGENIERIA EN SISTEMAS**

**TEMA: "SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE AVALÚOS Y
CATASTROS APLICADO AL ILUSTRE MUNICIPIO DE
PATATE"**

William Mauricio Cepeda Coello



DIRECTOR DE LA DISERTACIÓN : Ing. Patricio Medina



**SECRETARIA
ESCUELA DE INGENIERIA
DE SISTEMAS**

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line.

AMBATO, 2004 - 2005

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TÍTULO
DE INGENIERIA EN SISTEMAS**

**TEMA: “SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE AVALÚOS Y
CATASTROS APLICADO AL ILUSTRE MUNICIPIO DE
PATATE”**

DIRECTOR:.....
Ing. Patricio Medina

William Mauricio Cepeda Coello

DEDICATORIA

A Dios por guiarme y darme sabiduría

A mis padres por su esfuerzo y desvelo

A mi esposa que constantemente me incentivó para llegar a la culminación de mi carrera

A mi hermana por apoyarme y darme palabras de aliento

Gracias a todos por brindarme su apoyo incondicional y por su constante preocupación

WILLIAM MAURICIO

AGRADECIMIENTO

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato especialmente a la Escuela de Ingeniería en Sistemas y al personal docente por haberme acogido.

Al Ing. Patricio Chambers ex Director de la Escuela de Sistemas por su constante preocupación y ayuda en mis primeros niveles de mi carrera.

Al Ing. Telmo Viteri por su valioso aporte y guía desinteresada , al Señor Juan Tamayo Jefe de Avaluos y Catastros del I. Municipio de Patate por su empeñosa colaboración, y finalmente a mi padre quien con su apoyo incondicional y su meritoria experiencia han hecho que este trabajo tenga el éxito esperado.

Al Ing. Jaime Ruiz en su comienzo y luego al Ing. Patricio Medina, director de tesis por su valiosa ayuda en la dirección del presente Sistema.

A los ingenieros Lorena Chilingua y Patricio Vasco por su asesoramiento en la digitalización de planos, redacción técnica, y estructuración de este sistema.

WILLIAM MAURICIO

INDICE

CAPITULO I

1. PLAN ANALÍTICO

1.1.	Introducción	1
1.1.	Planteamiento del Problema	1
1.2.1.	Problematización	2
1.2.	Delimitación.....	2
1.3.	Importancia y Justificación	3
1.4.	Objetivos.....	4
1.5.1.	Objetivo General.....	4
1.5.2.	Objetivos Específicos	4
1.5.	Marco Teórico.....	4
1.6.	Hipótesis	5

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1.	Definición de los Sistemas de Información Geográfica.....	6
2.2.	Componentes de un S.I.G.	7
2.2.1.	Hardware.....	8
2.2.1.1.	GPS.....	8
2.2.2.	Software	8
2.2.2.1.	ArcView.....	9
2.2.2.2.	ArcMap	9
2.2.2.3.	Mapinfo.....	9
2.2.2.4.	Arcgis.....	9
2.2.2.5.	MapObject	9
2.2.2.6.	VisualBasic 6.0	10
2.2.2.7.	AutoCad 2004	10
2.2.3.	Información.....	10

2.2.4.	Personal.....	10
2.2.5.	Métodos	11
2.3.	Funciones de un sistema de información geográfica	11
2.3.1.	Cuestiones a las que responde un SIG	11
2.3.2.	Funcionamiento de los SIG.....	12
2.4.	Construcción de Bases de Datos Geográficas.....	15
2.5.	Topologías, modelos de datos y tipos de S.I.G.	16
2.5.1.	SIG Vectoriales.....	16
2.5.2.	SIG Raster.....	17
2.6.	Tecnologías relacionadas con los S.I.G.	18
2.6.1.	Mapeo de Escritorio.....	18
2.6.2.	Herramientas CAD	18
2.6.3.	Sensores Remotos.....	19
2.6.4.	Sistemas manejadores de Bases de Datos (SMBD).....	19
2.7.	Bases de Datos de un S.I.G.....	19
2.7.1.	Estructura de datos geográficos	19
2.7.2.	Estructuras de Datos Raster	21
2.7.3.	Estructura de Datos Vectoriales.....	21
2.7.3.1.	Entidades Puntuales	22
2.7.3.2.	Entidades Lineales	22
2.7.3.3.	Entidades de Area.....	22
2.7.3.4.	Polígonos Simples	22
2.7.3.5.	Polígonos con Diccionarios de Puntos.....	23
2.8.	Campos de Aplicación de un S.I.G.	24
2.8.1.	Cartografía Automatizada.....	24
2.8.2.	Infraestructura	24
2.8.3.	Gestión Territorial.....	25
2.8.4.	Medio Ambiente	25
2.8.5.	Equipamiento Social	25
2.8.6.	Recursos Mineros	26
2.8.7.	Ingeniería de Tránsito	26
2.8.8.	Demografía	26
2.8.9.	GeoMarketing	26
2.8.10.	Banca	27

2.8.11.	Planimetría.....	27
2.8.12.	Cartografía Digital 3D.....	27
2.8.13.	Los SIG en los Negocios.....	28
2.9.	Alcances de los Sistemas de Información Geográfica.....	28

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Definición del Tipo de Investigación.....	30
3.2.	Análisis e Interpretación de Resultados.....	31
3.3.	Operacionalización de Variables.....	44
3.4.	Verificación de Hipótesis.....	45
3.4.1.	Formulación de Hipótesis.....	45
3.4.2.	Definición del Nivel de Significación.....	46
3.4.3.	Elección de la Prueba Estadística.....	46
3.4.3.1.	Combinación de Frecuencias.....	46
3.4.3.2.	Frecuencias Observadas.....	48
3.4.4.	Nivel de Significación y Regla de Decisión.....	49
3.4.5.	Cálculo Matemático.....	50
3.4.6.	Representación Gráfica.....	50
3.4.7.	Decisión.....	51

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS DE UN GIS PARA UN PROYECTO DE AVALUOS Y CATASTROS

4.1.	Hardware.....	53
4.2.	Software.....	53
4.3.	Digitalización.....	54
4.4.	Metodología.....	56

4.4.1.	Datos	56
4.4.1.1.	Recopilación	57
4.4.1.2.	Clasificación	57
4.4.2.	Base de Datos.....	58
4.4.3.	Como crear un Proyecto.....	60
4.4.3.1.	Vistas (<i>View</i>).....	61
4.4.3.2.	Temas (<i>Theme</i>).....	61
4.4.3.3.	Tablas (<i>Tables</i>).....	62
4.4.3.4.	Diagramas Estadísticos (<i>Charts</i>).....	63
4.4.3.5.	Arreglo de Salidas (<i>Layout</i>)	64
4.4.3.6.	Programación (<i>Scripts</i>)	64
4.4.3.7.	Herramienta de Interface.....	66
4.5.	Implementación.....	76
4.5.1.	Estudio del área a ser implementada.....	77
4.5.2	Accesibilidad	78

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones.....	79
5.2.	Recomendaciones	81

BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS.....	86
VALIDACIÓN DEL PROYECTO.....	90
MANUAL DE USUARIO ARCVIEW.....	91
MANUAL DE USUARIO VISUAL BASIC.....	97
GLOSARIO.....	107

INDICES DE FIGURAS



Figura 2.1. Tipos de Información Geográfica.....	13
Figura 2.2. Datos de un Objeto Geográfico	14
Figura 2.3. Campos de un Objeto Geográfico	15
Figura 2.4. Topología de un SIG.....	16
Figura 2.5. Organización de la Información en el Modelo de Datos Raster....	17
Figura 2.6. Representaciones Espaciales en Modelo Raster y Vector.	21
Figura 2.7. Modelo Spaghetti.....	23
Figura 2.8. Diccionario de Puntos.....	23
Figura 2.9. Cartografía Digital 3D	28
Grafico 1. Actualización Catastral.....	31
Grafico 2. Mapas Digitalizados	32
Grafico 3. Facilidades de un Computador.	33
Grafico 4. Visualizadores de Predios y Catastros	34
Grafico 5. Herramienta Computacional Visual	35
Grafico 6. Adquisición de herramienta computacional Visual.....	36
Grafico 7. Mostrar a los contribuyentes sus Predios.....	37
Grafico 8. Servicio adquiriendo un GIS	38
Grafico 9. Tecnología para implantarse.....	39
Grafico 10. Conoce en otros Municipios un SIG.....	40
Grafico 11. Capacitación en el Área de Avaluos.....	41
Grafico 12. Utilidad del Sistema.....	42
Grafico 13. Usos del Alcalde con el Sistema.....	43
Grafico 14. Grafico de la Verificación de la Hipótesis.....	51
Grafico 15. Mapa de Navegación.....	66
Figura 4.1. Pantalla de cómo crear un proyecto.....	60
Figura 4.2. Pantalla de Vistas	61
Figura 4.3. Pantalla de Temas.....	62
Figura 4.4. Pantalla de Tablas de Datos.....	63
Figura 4.5. Pantalla de Scrips	65
Figura 4.6. Pantalla del Menú Principal.....	69
Figura 4.7. Pantalla de Mapas.....	70
Figura 4.8. Pantalla de Datos de Barrios.....	70

Figura 4.9. Pantalla de Datos de Calles	71
Figura 4.10. Pantalla de Datos de Predios	71
Figura 4.11. Pantalla de Reportes	73
Figura 4.12. Pantalla de Datos Generales del Sistema.....	74
Figura 1. Pantalla de Presentación.....	92
Figura 2. Temas de ArcView.....	93
Figura 3. Pantalla de Datos de Predios.....	94
Figura 4. Pantalla de Tablas.....	95
Figura 5. Visualización de la Tabla Barrios.....	95
Figura 6. Mapa del Centro Urbano.....	96
Figura 7. Pantalla del Menú Principal.....	99
Figura 8. Pantalla Submenú Mapas.....	100
Figura 9. Pantalla Administrar Tabla Barrios.....	101
Figura 10. Pantalla Informe Barrios.....	101
Figura 11. Pantalla Administrar Tabla Calles.....	102
Figura 12. Pantalla Administrar Tabla Predios.....	103
Figura 13. Pantalla Reporte Barrios.....	104
Figura 14. Pantalla Reporte Calles.....	104
Figura 15. Pantalla Reporte Predios.....	105
Figura 16. Pantalla Datos Generales del Sistema.....	106
Figura 17. Pantalla Salir del Sistema.....	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Diferencias entre las Formas Explícita e Implícita	20
Tabla 3.1. Operacionalización de Variables	44
Tabla 3.2. Combinación de Frecuencias	47
Tabla 3.3. Pregunta No. 1	48
Tabla 3.4. Pregunta No. 2	48
Tabla 3.5. Frecuencias Observadas.....	48
Tabla 3.6. Frecuencias Esperadas.	50
Tabla 4.1. Tabla de Archivos DBF.....	67
Tabla 4.2. Nombres de Archivos del Sistema.....	68

CAPITULO 1

1. PLAN ANALÍTICO

1.1. INTRODUCCIÓN

A medida que crece la población en una ciudad también crecen las necesidades y de igual manera la calidad de los servicios: como por ejemplo el actual control del ordenamiento urbano.

Se propende con este sistema consolidar la autonomía municipal mediante la tecnificación en las áreas de planificación de desarrollo urbano, catastro, control de obras y en sí su organización administrativa.

El propósito del proyecto ha sido concebido como una acción estratégica institucional, a partir del convenio entre la PUCESA y el Ilustre Municipio de Patate (IMP), en ella se destacarán elementos fundamentales como:

- Optimización del recurso *tiempo* en la Municipalidad.
- Control del Catastro Predial Urbano para un mejor servicio.
- Utilización de un modelo real (Mapa de la ciudad de Patate visualizado en una Pantalla) para un mejor control de crecimiento y distribución urbana.
- Toma de decisiones del IMP para un mejor reordenamiento en la ciudad con la coparticipación comunitaria en base a la representación gráfica digitalizada de la ciudad.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Ilustre Municipio de Patate carece de un Sistema de Información Geográfica de Avalúos y Catastros para el periodo 2004-2005, acorde a las nuevas tecnologías que permita tomar decisiones acertadas y oportunas.

1.2.1. PROBLEMATIZACION

Del problema anotado podemos determinar los siguientes subproblemas:

- El Ilustre Municipio de Patate no dispone de mapas digitalizados ni del sector urbano, ni del sector rural del Cantón .
- Los predios urbanos de la ciudad no están debidamente clasificados, por lo que hay inconformidad en ciertos contribuyentes.
- No existe un enlace de integración entre una herramienta de programación y un sistema de información geográfica en la Municipalidad.
- Existe la necesidad de sólo visualizar y controlar los predios urbanos del Cantón a través de un programa en el computador.

1.3. DELIMITACION

Este sistema tendrá como principal propósito dar a conocer en forma gráfica y visual la realidad actual del sector urbano de la ciudad de Patate en el periodo 2004 y 2005, teniendo en cuenta que *integrará* información alfanumérica de los predios como su área, perímetro, avalúo, características de su infraestructura, nombre de propietario, etc. y la información gráfica como el mapa digitalizado de la ciudad, fotos digitales, multimedia, etc.

Para la realización de este proyecto se ha tomado como base el Catastro del Predio Urbano del Municipio de Patate en la Provincia del Tungurahua, a más de ello se cuenta con los conocimientos, las asesorías y las sugerencias indispensables de los catedráticos de la PUCESA.

Los Sistema de Información Geográfica constituyen una herramienta muy poderosa para la gestión de información y su relación con algo muy tangible como un predio, un río o una obra de desarrollo urbano. Sin embargo, es muy importante conocer los alcances de un sistema de este tipo para aprovechar sus potencialidades al máximo; utilizándolo como una referencia más en el delicado proceso de toma de decisiones municipales, gobierno o asociaciones civiles.

1.4. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

La tecnología de Sistemas de Información Geográfica en el Ecuador, constituye una de las herramientas adecuadas de manejo de información, ya que al usar el modelo de base de datos georeferenciada de un cantón se asocia un conjunto de información gráfica y alfanumérica en forma de planos o mapas digitales.

Este sistema se lo utilizará como modelo para los demás Municipios de la Provincia, debido a que su contenido muestra información visual, alfanumérica y gráfica de la realidad actual de la ciudad de Patate.

Permitirá al contribuyente de Patate tener acceso a detalles y datos importantes acerca de su predio, de una forma rápida, precisa y oportuna.

Al introducir un procedimiento para la implementación de los S.I.G., le permitirá a los municipios, contar con un herramienta para afrontar los proyectos de corto y mediano plazo.

En el ámbito económico este proyecto es susceptible de su realización ya que se cuenta con el software necesario (Arc View versión 3.2), a más de ello el software no requiere adquirir componentes extras ni otros dispositivos que en el mercado tiene precios sumamente elevados.

Gracias al convenio efectuado entre el Ilustre Municipio de Patate y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato se hace posible la ejecución de este Proyecto.

El desarrollo de un Sistema de Información Geográfica de Avalúos y Catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate, se vuelve pertinente de realizarlo, dada su importancia y sobre todo por el beneficio que traerá a la Institución mencionada.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un Sistema de Información Geográfica que permita la visualización de los predios urbanos del Cantón Patate, Provincia del Tungurahua, periodo 2004-2005.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Digitalizar los mapas cartográficos de las áreas urbanas de Patate.
- Clasificar los predios urbanos de Patate en zonas y por tipo (escuelas, instituciones, restaurantes, locales comerciales, estadios, canchas deportivas, etc.)
- Desarrollar una integración entre una herramienta de programación y un sistema de Información Geográfica.
- Estudiar una herramienta S.I.G. como instrumento de Visualización del catastro de los predios urbanos del cantón Patate.

1.6. MARCO TEORICO

El Marco Referencial sobre el cual se sustenta el presente estudio es:

- Definición de los Sistemas de Información Geográfica
- Componentes de un S.I.G.
- Hardware
- Software
- Topologías, modelos de datos y tipos de S.I.G.
- Campos de Aplicación de un S.I.G.
- Funcionamiento de un sistema de información geográfica
- Tecnologías relacionadas con los S.I.G.
- Bases de Datos de un S.I.G.
- Estructura de datos geográficos
- Estructuras de Datos Raster

- Estructura de Datos Vectoriales
- Construcción de Bases de Datos Geográficas
- Alcances de los Sistemas de Información Geográfica

1.7. HIPÓTESIS

“Con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica para Avalúos y Catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate en el periodo 2004-2005, se mejorará y aumentará los niveles de recaudación, optimizará el tiempo del personal del IMP al servicio del cliente brindando claridad y transparencia al contribuyente en sus pagos.”

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. DEFINICIÓN DE LOS SIG

Un SIG se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de satisfacer múltiples propósitos. Los SIG son una nueva tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato. Existen otras muchas definiciones de SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, pero todas coinciden en referirse a un SIG como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas vitales para el desarrollo nacional, incluyendo la relacionada con la infraestructura de un municipio, estado o incluso a nivel nacional.

Aunque al leer algunas definiciones de los Sistemas de Información Geográfica se puede pensar que es algo muy complejo, en realidad resulta sencillo de comprender si se percibe a un SIG como un programa de cómputo, un software con funciones específicas. En este sentido un SIG es igual que una hoja de calculo o un procesador de textos, solo que para el caso de los SIG se tienen programas como *Arcinfo*, *Geomedia* o *Geographics*, por citar solo a algunos.

En términos prácticos, la función principal de este software es contar con cartografía con bases de datos asociadas, con la misión principal de resolver problemas espaciales o

territoriales; es decir, un programa que permita manejar conjuntamente la cartografía y las bases de datos alfanuméricas asociadas.

Dicho de esta manera se podría pensar en un CAD como *Autocad*, *Microstation* u otros que permiten asociar bases de datos a los elementos del dibujo. Pero la diferencia fundamental estriba que con un SIG es posible realizar análisis de la cartografía para generar nueva cartografía en función de los resultados obtenidos, además de hacer consultas más completas al poder combinar criterios alfanuméricos y espaciales.

Otras definiciones más académicas hacen hincapié en el SIG como disciplina o ciencia aplicada, incluyen en su formulación no solo al software sino también el hardware, equipo técnico y filosofía de trabajo integrándolo todo de una forma global. Una de las más citadas es la del *National Center for Geographic Information and Analysis, N.C.G.I.A.*: "un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión".

La definición del diccionario de la *Association for Geographic Information (AGI)* y el Departamento de Geografía de la Universidad de Edimburgo lo explica como: "un sistema de cómputo para obtener, almacenar, integrar, manipular, analizar y representar datos relativos a la superficie terrestre".

De estas definiciones se puede extraer que la importancia de los SIG radica en que las soluciones para muchos problemas frecuentemente requieren acceso a varios tipos de información que sólo pueden ser relacionadas por geografía o distribución espacial. Sólo la tecnología SIG permite almacenar y manipular información usando geografía para analizar patrones, relaciones y tendencias en la información, todo tendiente a contribuir a tomar mejores decisiones.

2.2. COMPONENTES DE UN SIG

- Hardware
- Software

- Información
- Personal
- Métodos

2.2.1. Hardware

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

Como hardware usamos también mapas y cartas topográficas:

Un **mapa** es la representación gráfica, en general de una superficie plana en una determinada escala, con la representación de accidentes físicos y culturales de la superficie de la Tierra, o de un planeta.

Una **carta** es la representación de los aspectos naturales y artificiales de la Tierra, destinada a fines prácticos de la actividad humana, permitiendo el cálculo preciso de distancias, direcciones y su localización plana, generalmente en escalas medias o grandes.

2.2.1.1. GPS

Sistema de posicionamiento global es un sistema mundial de navegación formado por una constelación de 24 satélites y sus estaciones base. Los receptores GPS utilizan los satélites para calcular su posición en la tierra en términos de latitud, longitud y altitud.

2.2.2. Software

Los programas SIG proveen las herramientas y funcionalidades necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica, los componentes principales del software SIG son:

- Sistema de manejo de base de datos.
- Una interfase grafica de usuarios (IGU) para el fácil acceso a las herramientas.
- Herramientas para captura y manejo de información geográfica.

- Herramientas para soporte de consultas, análisis y visualización de datos geográficos.

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



2.2.2.1. Arcview

Es un software para Sistemas de Información Geográfico de tipo vectorial diseñado por E.S.R.I. especialmente para usuarios que trabajan con información y que necesitan visualizar y consultar los datos de manera espacial.

2.2.2.2. Arcmap

Es una herramienta ideal para la producción cartográfica que permite la visualización y consulta de varias capas de forma simultánea, gracias a herramientas como la ventana de aumento, la ventana de situación o los marcadores espaciales, así como la posibilidad de aplicar porcentajes de transparencia a las capas tanto vectoriales como raster.

2.2.2.3. Mapinfo

Es un software de aplicación para Sistemas de Información Geográficos..

2.2.2.4. Arcgis

Es el nombre mas comprensivo de todos los productos GIS producidos por ESRI, estos incluyen productos de escritorio así como herramientas para el Internet.

2.2.2.5. Mapobject

Es una herramienta efectiva para construir aplicaciones con bases de datos usadas para visualizar, analizar y editar datos espaciales y datos relevantes en un mapa. Dispone muchas características funcionales que dan como resultado una amplia gama de objetos programados, estos objetos contienen propiedades, eventos y métodos que son

interpretados por plataformas de programación como Microsoft Visual Basic.

2.2.2.6. VisualBasic 6.0



Visual Basic sigue siendo la herramienta más productiva para la creación de aplicaciones que se ejecutan en el sistema operativo Microsoft Windows®. Con Visual Basic, los programadores pueden seguir aprovechando sus conocimientos y capacidades para crear la próxima generación de aplicaciones y servicios Web XML.

2.2.2.7. AutoCad 2004



Es un programa de diseño asistido por ordenador (CAD) para diseño 2D y 3D, y borradores. Actualmente está siendo desarrollado y comercializado por Autodesk. Sólo puede instalarse en plataformas Windows.

2.2.3. Información

El componente más importante para un SIG es la información. Se requiere de adecuados datos de soporte para que el SIG pueda resolver los problemas y contestar a preguntas de la forma mas acertada posible. La consecución de datos correctos generalmente absorbe entre un 60 y 80% del presupuesto de implementación del SIG, y la recolección de los datos es un proceso largo que frecuentemente demora el desarrollo de productos que son de utilidad. Los datos geográficos y alfanuméricos pueden obtenerse por recursos propios u obtenerse a través de proveedores de datos. Mantener, organizar y manejar los datos debe ser política de la organización.

2.2.4. Personal

Las tecnologías SIG son de valor limitado si no se cuenta con los especialistas en manejar el sistema y desarrollar planes de implementación del mismo. Sin el personal experto en su

desarrollo, la información se desactualiza y se maneja erróneamente, el hardware y el software no se manipula en todo su potencial.

2.2.5. Métodos

Para que un SIG tenga una implementación exitosa debe basarse en un buen diseño y reglas de actividad definidas, que son los modelos y practicas operativas exclusivas en cada organización.

2.3. Funciones de los SIG

Los programas SIG tienen una serie de funciones diseñadas para la gestión de información geográfica:

Captura, registro y almacenamiento de datos: el paso de información analógica, en papel, a formato digital de una computadora; esto se puede realizar de varias maneras como digitalización, vectorización, importación y otras.

- Estructuración de datos y manipulación: creación de bases de datos, de nueva cartografía.
- Proceso, análisis y gestión de datos: topología, consultas gráficas, alfanuméricas, combinadas, superposición de planos e información.
- Creación de salidas: impresión de informes, graficación de planos y publicación en diversos formatos electrónicos.

2.3.1. Cuestiones a las que responde un SIG

- Localización *¿Qué hay en...?*
- Condición *¿Dónde sucede que...?*
- Tendencias *¿Qué ha cambiado...?*
- Rutas *¿Cuál es el camino óptimo...?*
- Pautas *¿Qué pautas existen...?*
- Modelos *¿Qué ocurriría si...?*

Estas cuestiones son de interés primordial en actividades relacionadas con la planificación. Para instituciones de investigación, los SIG contribuyen en el estudio de la distribución y monitoreo de recursos, tanto naturales como humanos, tecnológicos, de infraestructura y sociales así como en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente respectivo. De esta forma se contribuye; por ejemplo, en la planeación de actividades destinadas a la preservación de los recursos naturales.

Toda la generación de nueva información que puede proveer un SIG depende significativamente de la información que posee la base de datos disponible. La calidad de esta base de datos y sus contenidos determinan la cantidad y calidad de los resultados obtenidos del SIG.

2.3.2. Funcionamiento de los SIG

La construcción e implementación de un SIG en cualquier organización es una tarea siempre progresiva, compleja, laboriosa y continúa. Los análisis y estudios anteriores a la implantación de un SIG son similares a los que se deben realizar para establecer cualquier otro sistema de información; sin embargo, en los SIG hay que considerar las características especiales de los datos utilizados y sus correspondientes procesos de actualización.

Es indiscutible que los datos son el principal activo de cualquier sistema de información. Por ello el éxito y la eficacia de un SIG se miden por el tipo, la calidad y vigencia de los datos con los que opera.

Los esfuerzos y la inversión necesaria para crear las bases de datos y tener un SIG eficiente y funcional no son pequeños, aunque tampoco significa una gran inversión. Es un esfuerzo permanente por ampliar y mejorar los datos almacenados, utilizando las herramientas más eficientes para tal propósito.

La información geográfica contiene una referencia territorial explícita como latitud y longitud o una referencia implícita como domicilio o código postal. Las referencias implícitas pueden ser derivadas de referencias explícitas mediante geocodificación.

Los SIG funcionan con dos tipos diferentes de información geográfica: el modelo vector y el modelo raster.

El modelo raster funciona a través de una retícula que permite asociar datos a una imagen; es decir, se pueden relacionar paquetes de información a los pixeles de una imagen digitalizada.

En el modelo vector, la información sobre puntos, líneas y polígonos se almacena como una colección de coordenadas x,y . La ubicación de una característica puntual, pueden describirse con un sólo punto x,y . Las características lineales, pueden almacenarse como un conjunto de puntos de coordenadas x,y . Las características poligonales, pueden almacenarse como un circuito cerrado de coordenadas.

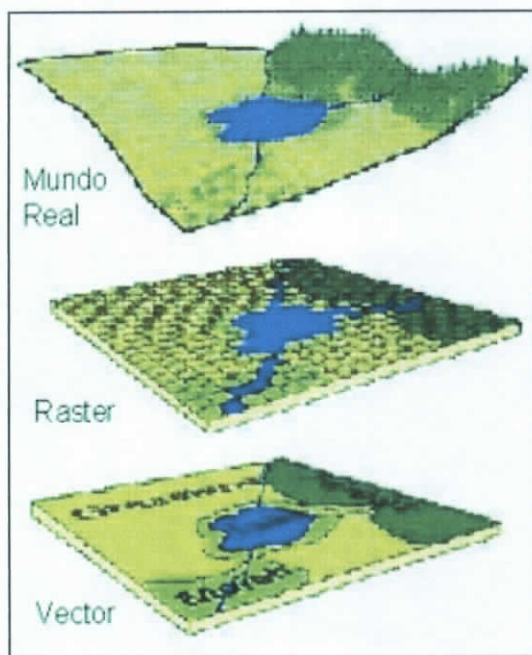


Figura 2.1. Tipos de Información Geográfica

Hoy en día el condicionante principal a la hora de afrontar cualquier proyecto basado en SIG lo constituye la disponibilidad de datos geográficos del territorio a estudiar, mientras

que hace diez años lo era la disponibilidad de computadoras potentes que permitieran realizar los procesos de cálculo involucrados en el análisis de datos territoriales.

Pero además de ser un factor limitante, la información geográfica es a su vez el elemento diferenciador de un Sistema de Información Geográfica frente a otro tipo de Sistemas de Información; así, la particular naturaleza de este tipo de información contiene dos vertientes diferentes: por un lado está la vertiente espacial y por otro la vertiente temática de los datos. Mientras otros Sistemas de Información contienen sólo datos alfanuméricos (nombres, direcciones, números de cuenta, etc.), las bases de datos de un SIG integran además la delimitación espacial de cada uno de los objetos geográficos.

Por ejemplo, un lago que tiene su correspondiente forma geométrica plasmada en un plano, tiene también otros datos asociados como niveles de contaminación, flora, fauna, pesca y niveles de captación en relación a la temporada del año.



Figura 2. 2. Datos de un Objeto Geográfico

Otro ejemplo podría ser el contar con un suelo definido en los planos de clasificación de un plan maestro de desarrollo. Este suelo urbanizable tiene una serie de atributos, tales como su uso, su sistema de gestión, su edificabilidad, sus características mecánicas, etc. Pero además, tiene una delimitación espacial concreta correspondiente con su propia geometría definida en el plano.

Por tanto, el SIG tiene que trabajar a la vez con ambas partes de información: su topografía perfectamente definida en plano y sus atributos temáticos asociados. Es decir, tiene que trabajar con cartografía y con bases de datos a la vez, uniendo ambas partes y constituyendo con todo ello una sola base de datos geográfica.

De esta manera, se define a la topología como esta capacidad de asociación de bases de datos temáticas junto con la descripción espacial precisa de objetos geográficos y las relaciones entre ellos y es precisamente la topología lo que diferencia a un SIG de otros sistemas informáticos de gestión de información.

2.4. Construcción de bases de datos geográficas

La construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción para pasar de la complejidad del mundo real a una representación simplificada que pueda ser procesada por el lenguaje de las computadoras actuales. Este proceso de abstracción tiene diversos niveles y normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en capas; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información a compilar, se seleccionan las capas temáticas a incluir.



Figura 2. 3. Campos de un Objeto Geográfico

Pero la estructuración de la información espacial procedente del mundo real en capas conlleva cierto nivel de dificultad. En primer lugar, la necesidad de abstracción que requieren las máquinas implica trabajar con primitivas básicas de dibujo, de tal forma que toda la complejidad de la realidad ha de ser reducida a puntos, líneas o polígonos.

En segundo lugar, existen relaciones espaciales entre los objetos geográficos que el sistema no puede obviar; la topología, que en realidad es el método matemático-lógico usado para definir las relaciones espaciales entre los objetos geográficos puede llegar a ser muy compleja, ya que son muchos los elementos que interactúan sobre cada aspecto de la realidad.

La topología de un SIG reduce sus funciones a cuestiones mucho más sencillas, como por ejemplo conocer el polígono (o polígonos) a que pertenece una determinada línea, o bien saber qué agrupación de líneas forman una determinada carretera.

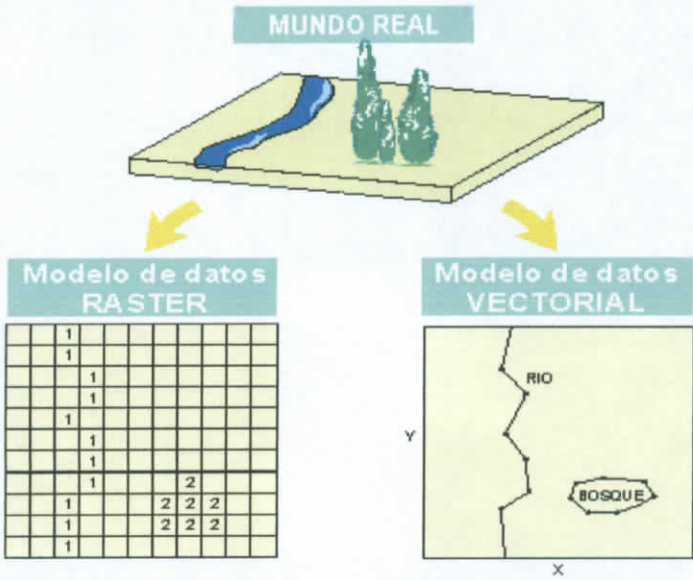


Figura 2. 4. Topología de un SIG

Existen diversas formas de modelar estas relaciones entre los objetos geográficos o topología. Dependiendo de la forma en que ello se lleve a cabo se tiene uno u otro tipo de Sistema de Información Geográfica dentro de una estructura de dos grupos principales: SIG vectoriales y SIG Raster. No existe un modelo de datos que sea superior a otro, sino que cada uno tiene una utilidad específica.

2.5. Topologías, modelos de datos y tipos de SIG

2.5.1. SIG Vectoriales

Son aquellos Sistemas de Información Geográfica que para la descripción de los objetos geográficos utilizan vectores (líneas) definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico.

Con un par de coordenadas se define un punto, con dos puntos se genera una línea, y con una agrupación de líneas se forman polígonos. A estos objetos de dibujo ya se les puede asociar las diversas capas de información que se relacionan con el modelo espacial generado a través de puntos y líneas.

2.5.2. SIG Raster

Los Sistemas de Información Raster basan su funcionalidad en una concepción implícita de las relaciones de vecindad entre los objetos geográficos. Su forma de proceder es dividir la zona de afección de la base de datos en una retícula o malla regular de pequeñas celdas (píxeles) y atribuir un valor numérico a cada celda como representación de su valor temático. Dado que la malla es regular, el tamaño del píxel es constante y se conoce la posición en coordenadas del centro de una de las celdas, se puede decir que todos los píxeles están georreferenciados.

Para tener una descripción precisa de los objetos geográficos contenidos en la base de datos el tamaño del píxel debe ser reducido en función de la escala, lo que dotará a la malla de una resolución alta; sin embargo, a mayor número de filas y columnas en la malla, mayor esfuerzo en el proceso de captura de la información y mayor costo computacional al momento de procesarla.

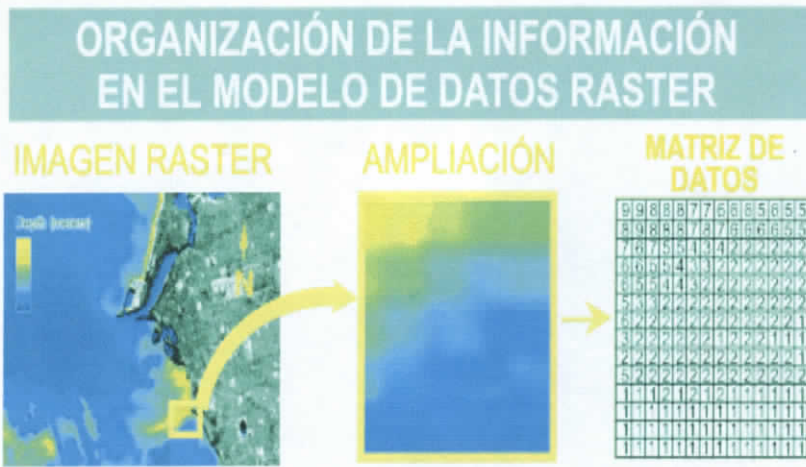


Figura 2.5. Organización de la Información en el Modelo de Datos Raster

El modelo de datos raster es útil cuando tenemos que describir objetos geográficos con límites difusos, como por ejemplo puede ser la dispersión de una nube de contaminantes, o los niveles de contaminación de un acuífero subterráneo, donde los contornos no son absolutamente nítidos; en esos casos, el modelo raster es más apropiado que el vectorial.

2.6. Tecnologías relacionadas con los SIG

Los sistemas de Información Geográfica comparten características con otros sistemas de información pero su habilidad de manipular y analizar datos geográficos los distingue del resto. La siguiente sería una forma de clasificar los sistemas de información con los que se relaciona los SIG:

- Mapeo de escritorio
- Herramientas CAD
- Sensores remotos
- Sistemas Manejadores de Bases de Datos

2.6.1. Mapeo de Escritorio

Se caracteriza por utilizar la figura del mapa para organizar la información utilizando capas e interactuar con el usuario, el fin es la creación de los mapas y estos a su vez son la base

de datos, tienen capacidades limitadas de manejo de datos, de análisis y de personalización. Podría entenderse como los inicios de la tecnología de sistemas de información geográfica.

2.6.2. Herramientas CAD

Se utilizan especialmente para crear diseños y planos de construcción tanto de manufactura como de obras de infraestructura, estos sistemas no requieren de componentes relacionales ni herramientas de análisis, las herramientas CAD actualmente se han ampliado como soporte para mapas, pero tienen utilidad limitada para analizar y soportar bases de datos geográficas grandes.

2.6.3. Sensores Remotos

Se definen como la técnica de adquisición y procesamiento digital posterior de los datos de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales, en virtud de la interacción electromagnética existente entre la tierra y el sensor.

2.6.4. Sistemas Manejadores de Bases de Datos (SMBD)

Los SMBD se especializan en el almacenamiento y manejo de todo tipo de información, incluyendo datos geográficos, están perfeccionados para almacenar y retirar datos, y muchos SIG se apoyan en ellos para este propósito; sin embargo, no tienen las herramientas comunes de análisis y de visualización de los SIG.

2.7. Bases de Datos de un SIG

Generalmente para los S.I.G. se utiliza una estructura de base de datos de tipo relacional por su alta flexibilidad, sin embargo para el almacenamiento y modificación espacial es muy complejo.

Para datos de información no espacial por ejemplo en el caso de una nueva entidad (Predios) se adicionará un nuevo registro, o si hay un cambio de nombre se tendrá que

cambiar el ítem con el nombre del nuevo predio; pero para una información espacial cuando exista una actualización habrá que modificar simultáneamente una serie de datos que se encuentran en diferentes archivos. Para mayor facilidad en el procesamiento de datos de los S.I.G. se optaría por una base de datos espacial que permitiría procesar datos espaciales y no espaciales de una manera integral.

2.7.1.- Estructura de Datos Geográficos

Existen dos tipos de representación de datos espaciales: **explícita** que es un conjunto de puntos sobre una cuadrícula o raster, cada celda tiene un mismo valor de código, este es representado por un valor numérico, un color, o escala de grises. Su estructura es:

Atributo altitud – Símbolo color – Celda p

La forma **implícita**, es un conjunto de líneas y alguna forma de conectividad; los puntos iniciales y finales de las líneas definen vectores que representan la forma del atributo, tiene como estructura:

Atributo parque · Conjunto de Vectores – Conectividad

Explícita (Raster)	Implícita (Vectorial)
Requiere mayor espacio de almacenamiento, debido a que cada celda de la cuadrícula posee un código.	Requiere menos números (posiciones de líneas) por ende menos espacio de almacenamiento.
Imágenes no tan claramente representadas en su forma.	Es estéticamente más satisfactoria la representación de imágenes.
Fácil Modificación de datos.	Complejidad de Actualización de datos

Tabla 2.1. Diferencias entre las Formas Explícita e Implícita

Entonces para representaciones topológicas diremos que: la representación Raster es un conjunto de celdas localizadas por coordenadas y cada celda es direccionada de forma independiente con el valor de un atributo; en cambio la representación Vectorial consta de tres entidades geográficas: puntos, líneas y polígonos éstos últimos conocidos también como áreas. (Fig.2.6)

RASTER	Puntos	Líneas	Áreas	VECTOR	Puntos	Líneas	Áreas
Características de datos				Características de datos			
Unidad de Área		—		Unidad de Área			
Redes	—	—	—	Redes			
Muestra de Registro		—		Muestra de Registro			
Datos de Superficie		—		Datos de Superficie			
Etiqueta de Texto	—	—	—	Etiqueta de Texto			
Simbolos				Simbolos			
Relaciones	Atributos y Relaciones	Atributos y Relaciones		Relaciones	Atributos y Puntos	Atributos y Puntos	

Figura 2.6. Representaciones Espaciales en Modelo Raster y Vector

2.7.2. Estructura de Datos Raster

Esta estructura consiste en un arreglo de celdas en una cuadrícula (píxeles o elementos de cuadro), cada celda es referenciada por un número de fila y columna además de un número representando el atributo mapeado, entonces, un punto representa a una celda de la cuadrícula, una línea es un número de celdas colindantes enfiladas en una dirección dada y un área es dada por la aglomeración de celdas colindantes.

Como una celda es un arreglo bidimensional, diferentes atributos geográficos tienen que ser representados por conjuntos separados de arreglos cartesianos conocidos como overlays, que consiste en la separación de datos, apilando otros arreglos bidimensionales.

2.7.3. Estructura de Datos Vectoriales

Este tipo de estructura es un intento de representar un objeto tan exactamente como sea posible, pero que en la realidad esto no es tan preciso de lo que se lo imaginaria.

2.7.3.1. Entidades Puntuales

Además de las coordenadas X,Y tiene que almacenar otros datos para indicar que clase de punto es, y otra información asociada con él; Así como también las formas de asociación de otros atributos no gráficos con el punto.

2.7.3.2. Entidades Lineales

La línea más simple requiere dos pares de coordenadas X,Y más un posible registro indicando el símbolo de despliegue a usarse.

Un arco, una cadena es un conjunto de n pares de coordenadas X,Y que describen una línea compleja; como con los puntos y líneas simples las cadenas pueden almacenarse con registros de datos indicando el tipo de símbolo de línea de despliegue a usarse; éstas no llevan información espacial en lo relacionado a la conectividad pero si se pudiese necesitar para un análisis de **Redes**.

2.7.3.3. Entidades de Áreas

La idea de una estructura de datos polígono es estar apto para describir las propiedades topológicas de las áreas de manera que puedan desplegarse y manipularse como datos de un mapa temático; posee tres requerimientos que se imponen en los datos geográficos:

1. Cada polígono tendrá perímetro y área, no hay una unidad estándar básica.
2. Los análisis geográficos requieren que la estructura de datos sea apta para registros de los límites de cada polígono.
3. No todos los polígonos están al mismo nivel en un mapa temático.

2.7.3.4. Polígonos Simples

Consiste en representar cada polígono con coordenadas X,Y en el límite (modelo spaghetti) (**Fig.2.7**). Tiene la ventaja de ser simple pero tiene como desventajas las siguientes:

1. Las líneas entre polígonos adyacentes tienen que digitalizarse y alinearse dos veces pudiendo dar origen a *rupturas* y *brechas*.
2. No hay información sobre la vecindad (polígono lindantes).
3. Las islas (un polígono dentro de otro) son imposibles, excepto como construcciones puramente gráficas.
4. No hay formas fáciles de chequear si la topología de la vecindad es correcta o si esta incompleta o hace lazos topológicamente inadmisibles.

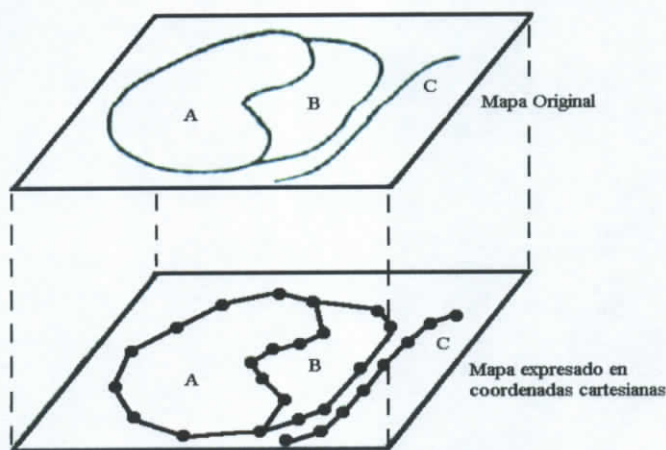


Figura 2.7. Modelo Spaghetti

2.7.3.5. Polígonos con Diccionarios de Puntos

Los pares de coordenadas están numerados secuencialmente y son referenciados por un diccionario que registra qué puntos están asociados con cada polígono (**Fig. 2.8.**)

El diccionario tiene como ventaja de que los límites entre polígonos adyacentes son únicos y la desventaja de que los problemas de vecindad todavía existen.

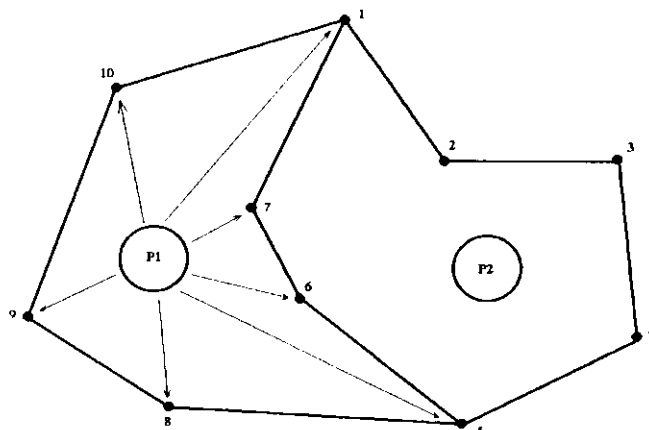


Figura .2.8. Diccionario de Puntos

2. 8. Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica

En la mayoría de los sectores los SIG pueden ser utilizados como una herramienta de ayuda a la gestión y toma de decisiones, a continuación se describen brevemente algunas de sus aplicaciones principales:

2.8.1. Cartografía Automatizada

Las entidades públicas han implementado este componente de los SIG en la construcción y mantenimiento de planos digitales de cartografía. Dichos planos son puestos a disposición de las empresas a las que puedan resultar de utilidad estos productos con la condición de que estas entidades se encargan posteriormente de proveer versiones actualizadas de manera periódica.

2.8.2. Infraestructura

Algunos de los primeros sistemas SIG fueron utilizados por las empresas encargadas del desarrollo, mantenimiento y administración de redes de electricidad, gas, agua, teléfono, alcantarillado, etc.; en este caso, los sistemas SIG almacenan información alfanumérica de servicios relacionados con las distintas representaciones gráficas de los mismos. Estos

sistemas almacenan información relativa a la conectividad de los elementos representados gráficamente, con el fin de realizar un análisis de redes.

La elaboración de mapas, así como la posibilidad de realizar una consulta combinada de información, ya sea gráfica o alfanumérica, son las funciones más comunes para estos sistemas, también son utilizados en trabajos de ingeniería, inventarios, planificación de redes, gestión de mantenimiento, entre otros.

2.8.3. Gestión Territorial

Son aplicaciones SIG dirigidas a la gestión de entidades territoriales y permiten un rápido acceso a la información gráfica y alfanumérica, y suministran herramientas para el análisis espacial de la información. Facilitan labores de mantenimiento de infraestructura, mobiliario urbano, etc., y permiten realizar una optimización en los trabajos de mantenimiento de empresas de servicios. Tienen la facilidad de generar documentos con información gráfica y alfanumérica.

2.8.4. Medio Ambiente

Son aplicaciones implementadas por instituciones de medio ambiente, que facilitan la evaluación del impacto ambiental en la ejecución de proyectos. Integrados con sistemas de adquisición de datos permiten el análisis en tiempo real de la concentración de contaminantes, a fin de tomar las precauciones y medidas del caso. Facilitan una ayuda fundamental en trabajos tales como reforestación, explotaciones agrícolas, estudios de representatividad, caracterización de ecosistemas, estudios de fragmentación, estudios de especies, etc.

2.8.5. Equipamiento Social

Implementación de aplicaciones SIG dirigidas a la gestión de servicios de impacto social, tales como servicios sanitarios, centros escolares, hospitales, centros deportivos, culturales, lugares de concentración en casos de emergencias, centros de recreo, entre otros y suministran información sobre las sedes ya existentes en una determinada zona y ayudan en la planificación en cuanto a la localización de nuevos centros. Un buen diseño y una buena implementación de estos SIG aumentan la productividad al optimizar recursos, ya que permiten asignar de forma adecuada y precisa los centros de atención a usuarios cubriendo de forma eficiente la totalidad de la zona de influencia.

2.8.6. Recursos Mineros

El diseño de estos SIG facilitan el manejo de un gran volumen de información generada en varios años de explotación intensiva de un banco minero, suministrando funciones para la realización de análisis de elementos puntuales (sondeos o puntos topográficos), lineales (perfiles, tendido de electricidad), superficies (áreas de explotación) y volúmenes (capas geológicas). Facilitan herramientas de modelación de las capas o formaciones geológicas.

2.8.7. Ingeniería de Tránsito

Sistemas de Información Geográfica utilizados para modelar la conducta del tráfico determinando patrones de circulación por una vía en función de las condiciones de tráfico y longitud. Asignando un costo a los o puntos en los que puede existir un semáforo, se puede obtener información muy útil relacionada con análisis de redes.

2.8.8. Demografía

Se evidencian en este tipo de SIG un conjunto diverso de aplicaciones cuyo vínculo es la utilización de las variadas características demográficas, y en concreto su distribución espacial, para la toma de decisiones. Algunas de estas aplicaciones pueden ser: el análisis

para la implantación de negocios o servicios públicos, zonificación electoral, etc. El origen de los datos regularmente corresponde a los censos poblacionales elaborados por alguna entidad gubernamental; para el caso de México el organismo encargado de la procuración de datos generales es el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, este grupo de aplicaciones no obligan a una elevada precisión, y en general, manejan escalas pequeñas.

2.8.9. GeoMarketing

La base de datos de los clientes potenciales de determinado producto o servicio relacionada con la información geográfica resulta indispensable para planificar una adecuada campaña de marketing o el envío de correo promocional, se podrían diseñar rutas óptimas a seguir por comerciales, anuncios espectaculares, publicidad móvil, etc.

2.8.10. Banca

Los bancos son buenos usuarios de los SIG debido a que requieren ubicar a sus clientes y planificar tanto sus campañas como la apertura de nuevas sucursales incluyendo información sobre las sucursales de la competencia.

2.8.11. Planimetría

La planimetría tiene como objetivo la representación bidimensional del terreno proporcionándole al usuario la posibilidad de proyectar su trabajo sobre un papel o en pantalla sin haber estado antes en el sitio físico del proyecto. El fin de la planimetría es que el usuario tenga un fácil acceso a la información del predio; por ejemplo, saber qué cantidad de terrenos desocupados se encuentran en el lugar, o qué cantidad de postes telefónicos necesita para ampliar su red, o qué cantidad de cable necesita para llegar hasta un cliente, o emplearlo en soluciones móviles, o utilizarlo como plataforma de archivos GIS. En otras palabras, permite el usuario visualizar de forma clara y con gran exactitud la información que se encuentra dentro de su proyecto. Existen distintos tipos de planimetría,

que van de la mas básica a la más completa. La elección del tipo de planimetría depende del tipo de información que el usuario vaya a necesitar para su proyecto.

2.8.12. Cartografía Digital 3D

Este tipo de información tridimensional de construcciones civiles, es requerida para realizar, por ejemplo, la planeación de la cobertura de las ondas de radio en una población ubicando los rebotes de ondas radiales entre antenas, optimización de redes, ubicación de antenas, interferencias de radio frecuencia, tendido de líneas de transmisión en 3D; o en el caso de la planeación de un aeropuerto este modelado tridimensional permitiría realizar el estudio de los espacios aéreos que intervienen en el proceso de diseño referenciado, en su caso, la viabilidad técnica de su construcción.



Figura.2.9. Cartografía Digital 3D

2.8.13. Los SIG en los Negocios

En general el uso de los SIG se originó de la necesidad de crear y mantener grandes bases de datos espaciales y de la necesidad por realizar cartografía. Grimshaw (1993) describe a las aplicaciones comerciales de los SIG, como una herramienta para apoyar la toma de decisiones.

La mayoría de los gerentes manejan datos con una dimensión geográfica, el uso de los SIG les permite identificar un patrón espacial en sus datos, hasta ahora desconocido. La

importancia de los SIG para las aplicaciones comerciales es obvia, conocer dónde están los mercados potenciales, es crucial para cualquier negocio.

2.9. Alcances de los sistemas de información geográfica

Como se ha visto, los SIG constituyen una herramienta muy poderosa para la gestión de información y su relación con algo tan tangible como un predio, un río o una obra de desarrollo urbano. Sin embargo, es muy importante conocer los alcances de un sistema como este para aprovechar sus potencialidades al máximo utilizándolo como una referencia más en el delicado proceso de toma de decisiones de la empresa, el gobierno y las asociaciones civiles.

De esta manera se pueden identificar algunas de las capacidades los SIG como herramienta en los procedimientos de gestión.

Un SIG permite:

- Realizar un gran número de manipulaciones, sobresaliendo las superposiciones de mapas, transformaciones de escala, la representación gráfica y la gestión de bases de datos.
- Consultar rápidamente las bases de datos, tanto espacial como alfanumérica, almacenadas en el sistema.
- Realizar pruebas analíticas rápidas y repetir modelos conceptuales en despliegue espacial.
- Comparar eficazmente los datos espaciales a través del tiempo (análisis temporal).
- Efectuar algunos análisis, de forma rápida que hechos manualmente resultarían largos y molestos.
- Integrar en el futuro, otro tipo de información complementaria que se considere relevante y que este relacionada con la base de datos nativa u original.

CAPITULO III

3. - METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.- DEFINICION DEL TIPO DE INVESTIGACION

Los paradigmas que aplicaremos en nuestro trabajo de investigación son : el Racionalismo y Positivismo Lógico: el primero se fundamenta en la idea de realizar un sistema de información geográfica partiendo de un conocimiento puramente intelectual y basado en principios adoptados por la razón y el otro, en los hechos y el análisis de factores, datos y recursos que sean deficientes para poder llegar a la salida del problema real que se presenta en esta municipalidad.

- *Técnicas de investigación a utilizarse.*
 - Observación Directa
 - Investigación de campo, Encuestas, entrevistas.
 - Experimental: Utilización de equipos para comprobación GPS.

- *El Nivel de investigación*
 - Establecer un diagnóstico.
 - Descripción de características por cada predio.
 - Tipificación de los predios.
 - Propuesta de implementación de un sistema.

- *Universo de investigación, Catastro del predio urbano del Cantón Patate.*

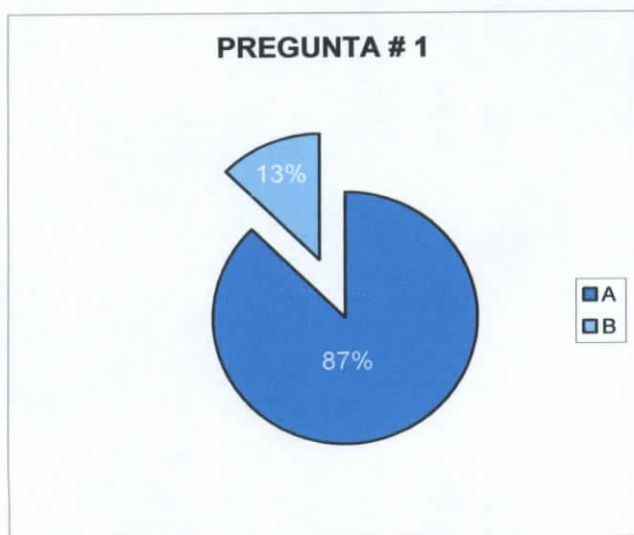
3.2. Análisis e Interpretación de Resultados

Para cumplir con los objetivos planteados en esta tesis, se abordaron diversas interrogantes planificadas para los empleados del Ilustre Municipio de Patate.

CREE USTED QUE EN EL ILUSTRE MUNICIPIO DE PATATE ES NECESARIA UNA ACTUALIZACIÓN CATASTRAL?

- A. Si
- B. No

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	7	87%
B	1	13%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

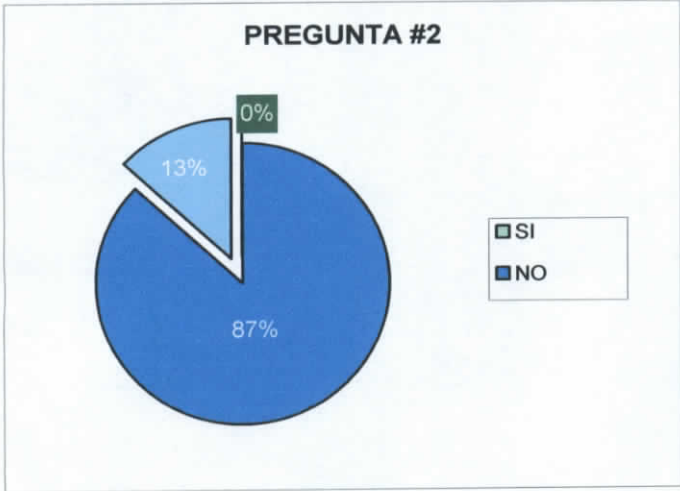
GRAFICO 1 : Actualización Catastral

En más del 80%, el personal del Ilustre Municipio de Patate considera de mucha importancia la actualización catastral, ya que la última actualización catastral se la hizo hace 25 años por lo que es muy necesario este trabajo.

DISPONE EL ILUSTRE MUNICIPIO DE PATATE MAPAS DIGITALIZADOS DEL CANTÓN?

- A. Si
- B. No
- C. Desconozco

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	0	0%
B	7	87%
C	1	13%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas
 Realizado por: Mauricio Cepeda

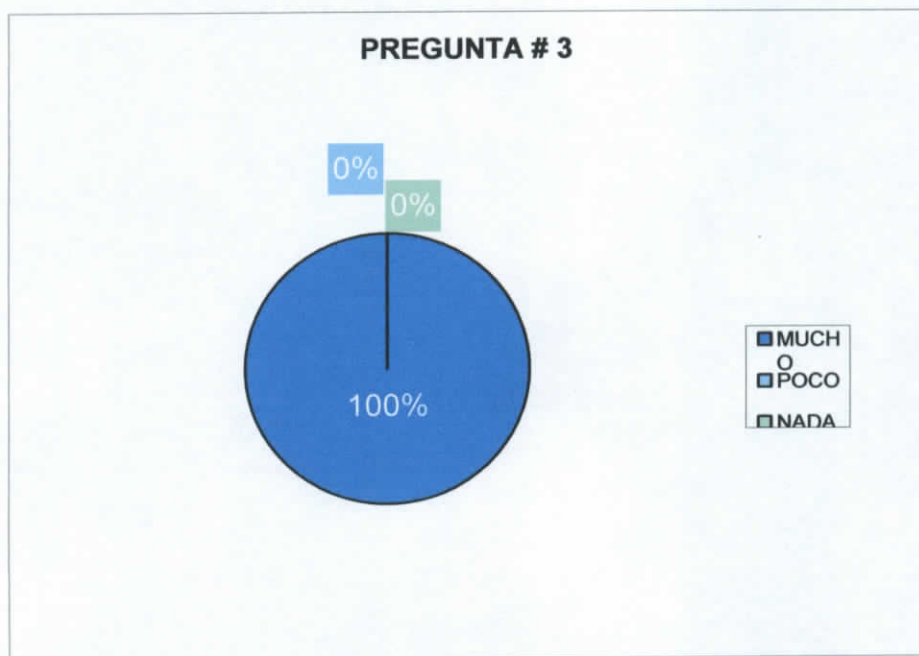
GRAFICO 2 : Mapas Digitalizados

Sobre el 85% de los empleados del Ilustre Municipio de Patate manifiestan que la municipalidad no posee mapas digitalizados del cantón, únicamente posee mapas realizados en papel por el Instituto Geográfico Militar en el año 1989.

CONSIDERA USTED QUE A TRAVÉS DE UN ORDENADOR LOS DATOS SE PROCESAN MAS RÁPIDO QUE LAS FICHAS CATASTRALES MANUALES?

- A. Mucho
- B. Poco
- C. Nada

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	8	100%
B	0	0%
C	0	0%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

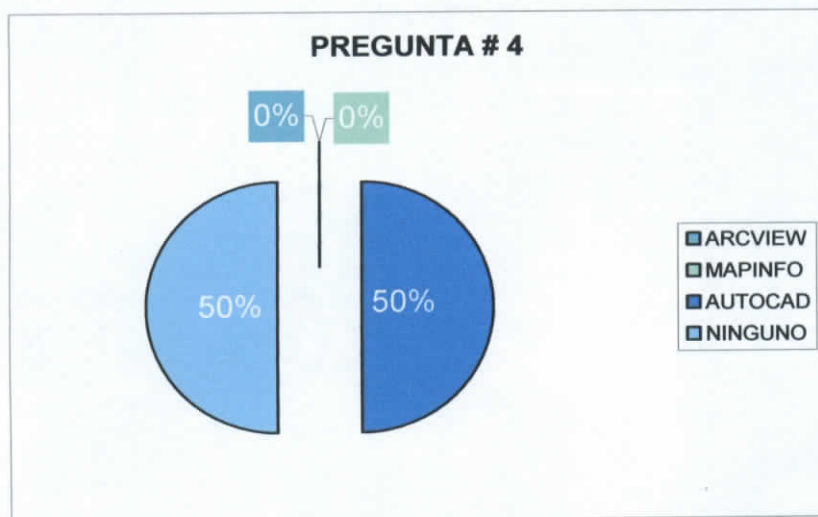
GRAFICO 3 : Facilidades de un Computador.

Es mas que lógico que trabajar con fichas catastrales manuales es mucho mas lento que tener almacenadas las fichas en un computador, razón por la cual los empleados de la Municipalidad de Patate manifiestan en su totalidad este resultado de la encuesta.

CONOCE USTED HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN DE PREDIOS Y CATASTROS COMO ?

- A. Arcview
- B. Map Info
- C. Autocad
- D. Ninguno

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	0	0%
B	0	0%
C	4	50%
D	4	50%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

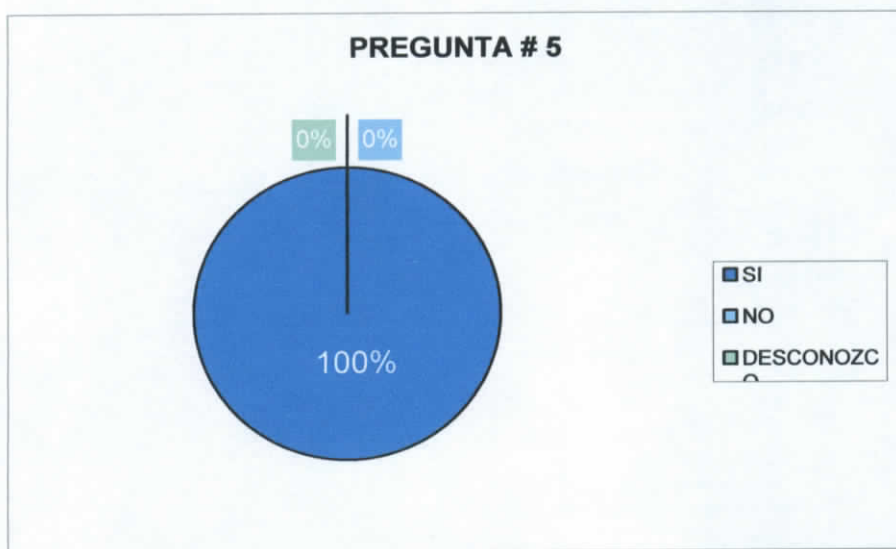
GRAFICO 4 : Visualizadores de Predios y Catastros

El 50% de los Empleados Municipales de Patate manifiestan que desconocen herramientas de visualización de Predios y Catastros, mientras que el otro 50% solo tienen conocimientos básicos de graficadores como AutoCad .

LE GUSTARÍA CONTAR CON UNA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL VISUAL PARA EL DEPARTAMENTO DE AVALÚOS Y CATASTROS?

- A. Si
- B. No
- C. Desconozco

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	8	100%
B	0	0%
C	0	0%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

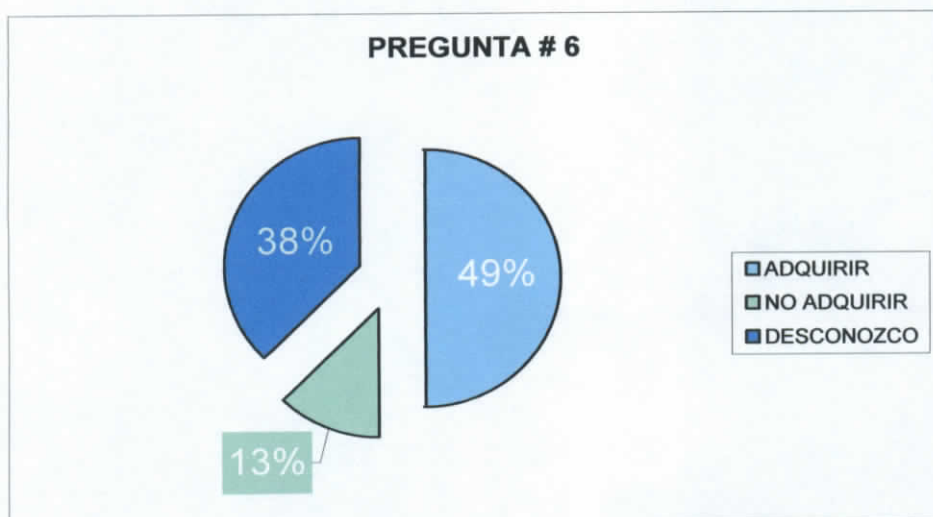
GRAFICO 5 : Herramienta Computacional Visual

Es evidente que en el departamento de Avalúos y Catastros del Ilustre Municipio de Patate necesitan adquirir una herramienta visual para así poder manejar los datos y croquis de los predios tanto urbanos como rurales del Cantón.

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LA AME ES COMPLETA O ES PERTINENTE ADQUIRIR UN GIS EN EL I. MUNICIPIO DE PATATE?

- A. Adquirir
- B. No Adquirir
- C. Desconozco

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	4	49%
B	1	13%
C	3	38%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

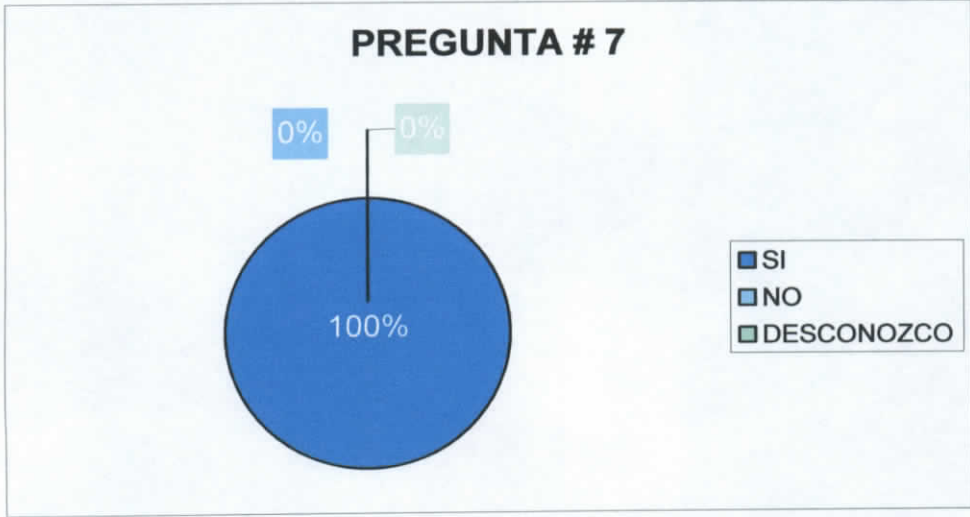
GRAFICO 6 : Adquisición de Herramienta Computacional Visual

Sobre el 40% indica conocer que la información proporcionada por la Asociación de Municipalidades del País no es muy completa mas aún no esta acorde a las nuevas tecnologías de hoy en día ya que si es necesario adquirir un sistema de información geográfico.

PIENSA UD. QUE EL CONTRIBUYENTE NECESITA SABER LOS DATOS DE SUS PROPIEDADES DE UNA MANERA LO MAS RÁPIDO Y REAL POSIBLE?

- A. Si
- B. No
- C. Desconozco

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	8	100%
B	0	0%
C	0	0%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas
Realizado por: Mauricio Cepeda

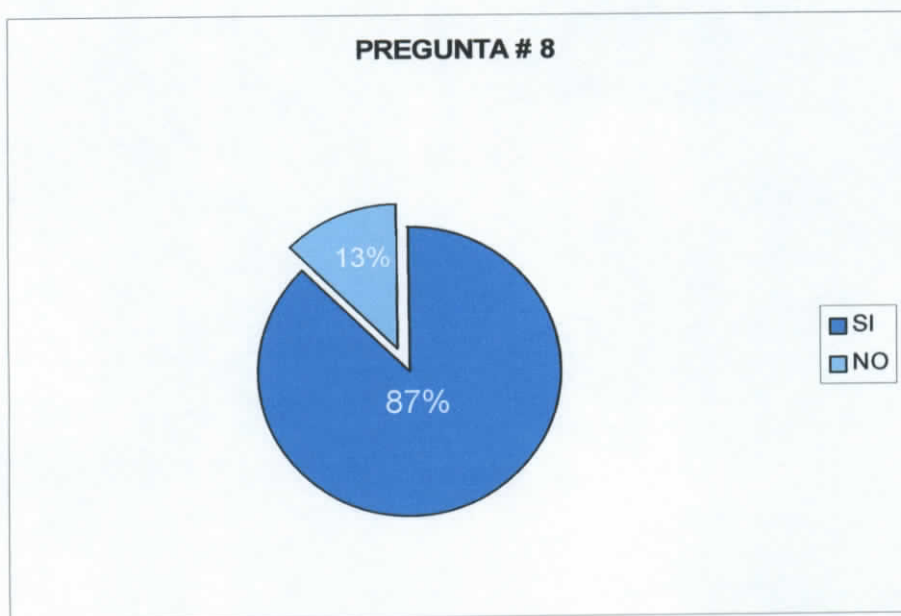
GRAFICO 7: Mostrar a los contribuyentes sus predios

Se obtiene un porcentaje mayoritario de los empleados que opinan que el contribuyente es la persona mas importante, ya que a mas de ser dueño de sus propiedades, necesita saber de una manera lo mas real posible los valores que adeuda respecto a sus impuestos.

CREE USTED QUE EL ILUSTRE MUNICIPIO DE PATATE DARÍA UN MEJOR SERVICIO A LOS CONTRIBUYENTES ADQUIRIENDO UN GIS?

- A. Si
- B. No

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	7	87%
B	1	13%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

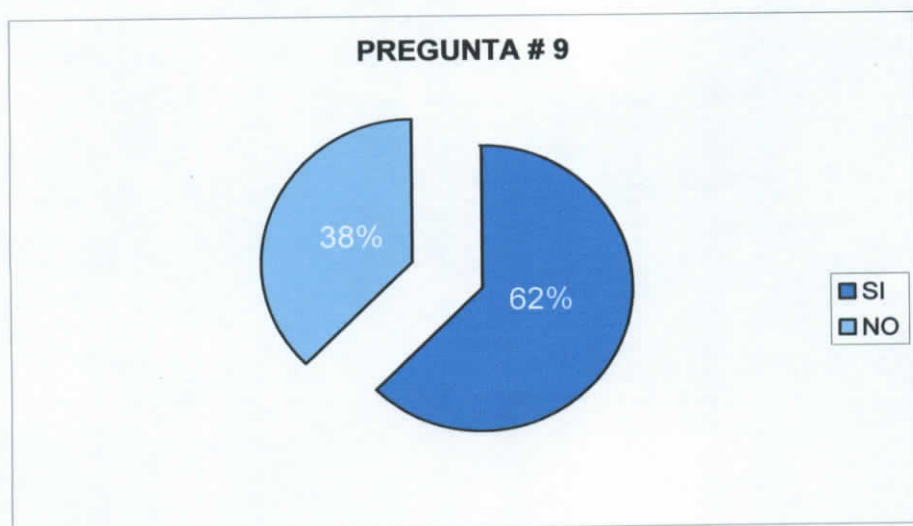
GRAFICO 8: Servicio adquiriendo un GIS.

Coincidentalmente los resultados estadísticos son similares a los obtenidos en la pregunta anterior, el 87% indica que adquiriendo un GIS si se optimizaría el recurso tiempo en los tramites realizados en el Municipio por parte de los contribuyentes generando así un mejor servicio.

CONSIDERA USTED QUE CON LA TECNOLOGÍA QUE POSEE EL ILUSTRE MUNICIPIO DE PATATE PUEDE SER IMPLANTADO UN GIS?

- A. Si
- B. No

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	5	62%
B	3	38%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

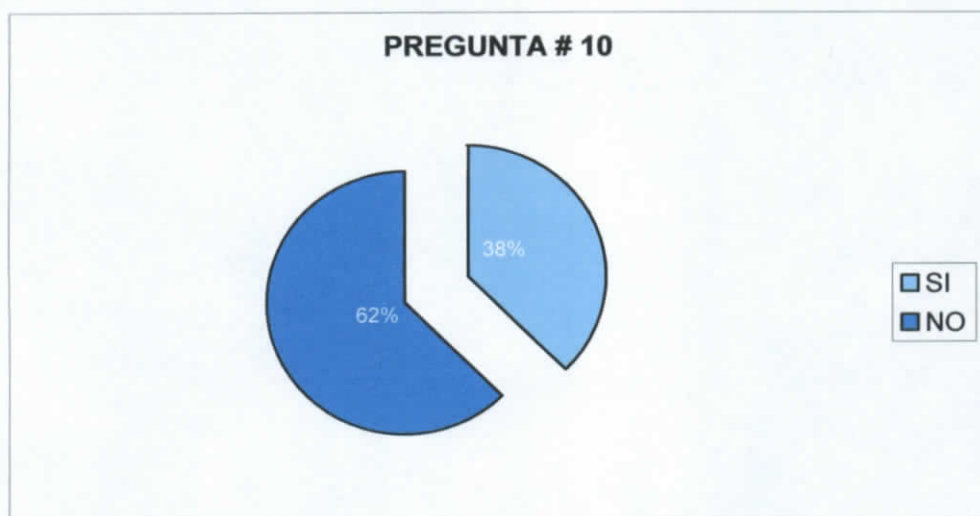
GRAFICO 9: Tecnología para implantarse.

Se observa que el 62% considera que la Municipalidad si tiene equipos modernos para poder implementar un GIS, en contraste que el 38% considera que muchos de los computadores que existen no son muy nuevos por lo que el Ilustre Municipio debería adquirir nuevos computadores.

CONOCE USTED SI EN OTROS MUNICIPIOS DISPONEN DE ESTE TIPO DE SISTEMAS (GIS)?

- A. Si
- B. No

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	3	38%
B	5	62%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

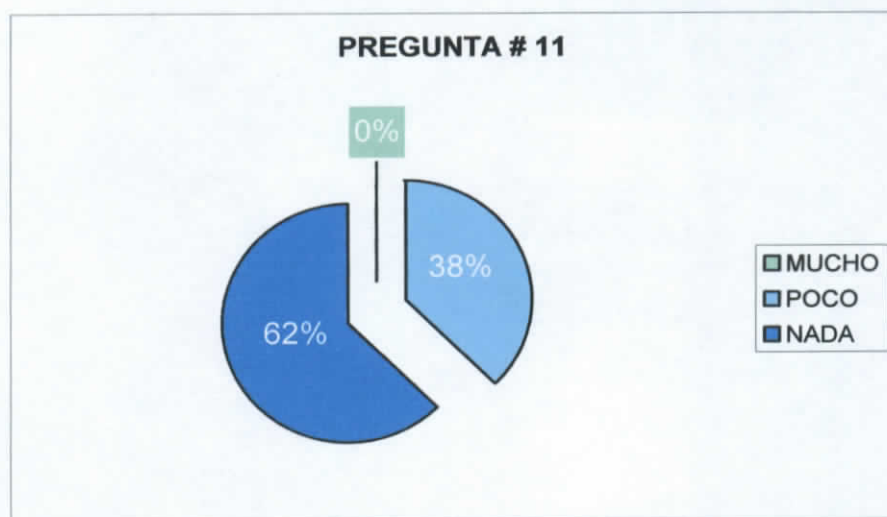
GRAFICO 10: Conocen en otros Municipio Un GIS

El 38% de encuestados conocen que otros municipios si disponen de este tipo de sistemas por ejemplo mencionan el Municipio de Píllaro ubicado aquí en la Provincia de Tungurahua, pero el 62% no saben si otras municipalidades disponen de esta técnica.

HA RECIBIDO UD. CAPACITACIÓN ACERCA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL ÁREA DE AVALÚOS?

- A. Mucho
- B. Poco
- C. Nada

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	0	0%
B	3	38%
C	5	62%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

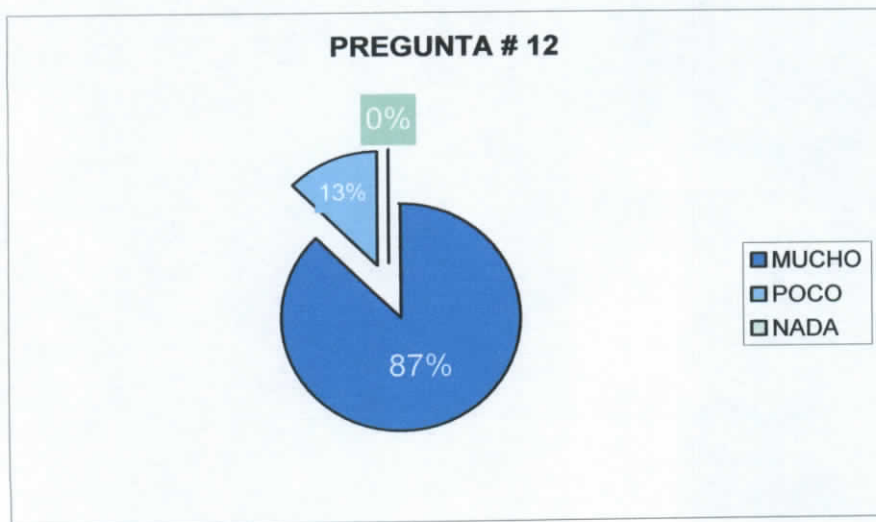
GRAFICO 11: Capacitación en el Área de Avalúos

En un 38%, los empleados consideran haber tenido capacitación en el Área e Avalúos y catastros, estas capacitaciones han sido proporcionadas por organismos como la AME Asociación de Municipalidades del Ecuador pero en cambio el 38% no ha recibido ninguna capacitación en esta Área.

SERVIRÍA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA OTROS DEPARTAMENTOS DENTRO DEL MUNICIPIO COMO EL DEPARTAMENTO DE OO.PP.(OBRAS PUBLICAS) POR EJEMPLO?

- A. Mucho
- B. Poco
- C. Nada

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	7	87%
B	1	13%
C	0	0%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

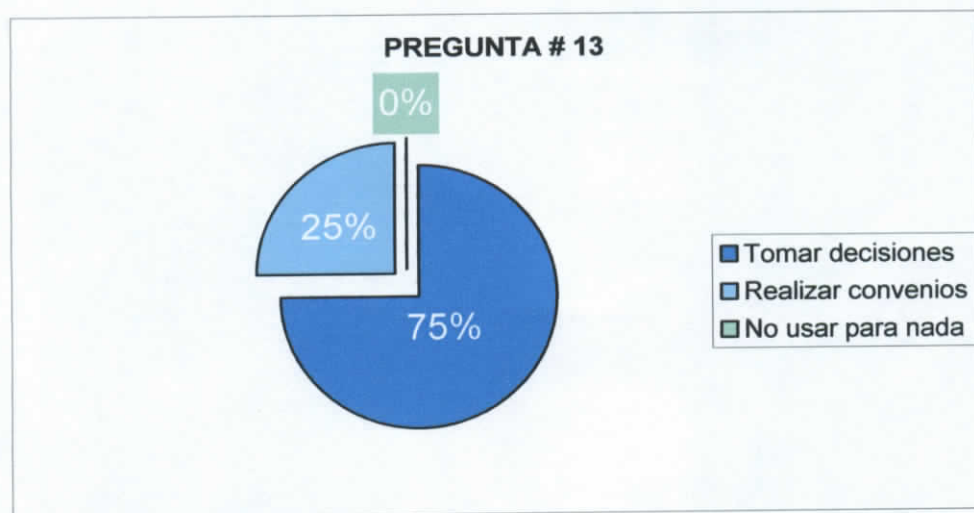
GRAFICO 12: Utilidad del Sistema

El 87% de los encuestados manifiesta que el Sistema no solo serviría para el Departamento de Avalúos y catastros sino también para el departamento de Obras Públicas ya que se puede usar para localizar ciertos puntos como líneas de Fabrica en las calles, etc, mientras que el 13% consideran que no serviría en otras áreas.

CREE USTED QUE EL ALCALDE A TRAVÉS DE UN GIS PODRÍA?

- A. Tomar decisiones
- B. Realizar convenios
- C. No usar para nada.

CARÁCTER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	6	75%
B	2	25%
C	0	0%
TOTAL	8	100%



Fuente: Encuestas

Realizado por: Mauricio Cepeda

GRAFICO 13: Usos del Alcalde con el Sistema

Sobre el 70% de los encuestados opinan que el Alcalde como máxima autoridad del Municipio podría servirle el sistema para ayudarle en la toma de decisiones como por ejemplo la realización de obras en el área urbana o un reordenamiento urbano, etc, y el 25% manifiestan que el Alcalde también puede realizar convenios con otras instituciones del Cantón como instituciones educativas o religiosas y así planificar obras de adelanto en la Ciudad.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (Tabla 3.1)

HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
<p>el desarrollo del Sistema de Información Geográfica de Avalúos y Catastros del Ilustre Municipio de Patate en el periodo 2004-2005 se mejorará y aumentará los niveles de recaudación, disminuirá el tiempo del traslado del IMP al servicio al contribuyente brindando claridad y transparencia al contribuyente en sus pagos.”</p>	<p>INDEPENDIENTE Desarrollo de un Sistema de Información Geográfico de avalúos y Catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate</p> <p>DEPENDIENTE Proporciona claridad y transparencia al contribuyente en sus pagos.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Información Geográfico. • Nivel de Conocimiento • Facilidad en los tramites. • Ambiente Favorable. • Brinda claridad y transparencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de Mapas digitalizados. • Rapidez en el manejo de fichas. • Necesidad del Contribuyente • Existencia de Tecnología afin. • Capacitación en el área de Avalúos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispone el IMPatate mapas digitalizados del cantón? • Considera usted que a través del ordenador los datos se procesan más rápido que las fichas catastrales? • Le gustaría contar con una herramienta computacional para el Departamento de Avalúos y Catastros? • Piensa Ud. que el contribuyente necesita saber los datos de sus propiedades de una manera lo más rápido y real posible? • Cree usted que el I. Municipio de Patate daría un mejor servicio a los contribuyentes adquiriendo un GIS? • Ha recibido Ud. Capacitación acerca de nuevas tecnologías en el área de Avalúos? • Conoce Ud. Si en otros Municipios disponen de este tipo de Sistema (GIS)? • Considera usted que con la tecnología que posee el I. Municipio de Patate puede ser implantado un GIS? • Serviría un Sistema de Información Geográfica para otros departamentos dentro del Municipio como el Departamento de OO.PP. como ejemplo?

3.4. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis es una proposición comprobable que podría ser la solución a un problema y que puede ser explicada a un problema que se ha planteado. Por tanto se dice que la hipótesis es un instrumento que utilizamos para establecer una posible relación entre una variable y otra.

Para decidir con objetividad si la hipótesis particular es confirmada por un conjunto de datos, necesitamos de un procedimiento que nos lleve a un criterio objetivo para confirmar o rechazar una hipótesis. Este procedimiento debe basarse en la información obtenida en la investigación.

Para la solución del problema planteado y de conformidad con la hipótesis se trabajará con la prueba del CHI-CUADRADO que es un estadígrafo no paramétrico o de distribución libre que permite establecer correspondencia entre valores observados y esperados, llegando a la comprobación de distribuciones enteras.

3.4.1. Formulación de la Hipótesis

H_0 = Con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica para Avalúos y catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate en el período 2004-2005, no se mejorará y aumentará los niveles de recaudación, optimizará el tiempo del personal del IMP al servicio del cliente brindando claridad y transparencia al contribuyente en sus pagos.

H_1 = Con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica para Avalúos y catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate en el período 2004-2005, se mejorará y aumentará los niveles de recaudación, optimizará el tiempo del personal del IMP al servicio del cliente brindando claridad y transparencia al contribuyente en sus pagos.

3.4.2. Definición del nivel de significación

El nivel de significación con el que se trabaja es del 5%.

3.4.3. Elección de la prueba Estadística

$$X^2 = \sum \left[\frac{(O-E)^2}{E} \right]$$

En donde:

X^2 = Chi-cuadrado

\sum = Sumatoria

O = Frecuencia observada

E = frecuencia esperada o teórica

3.4.3.1. Combinación de frecuencias

Tabla de Verificación del CHI-CUADRADO

		NIVELES												
gl	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	1.5	1.8	1.9	1.95	1.98	1.99	
gl	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.0158	0.0039	0.0010	0.0002	0.0000	
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.0506	0.0201	0.0100	
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.584	0.352	0.216	0.115	0.072	
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207	
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	6.63	4.35	2.67	1.61	1.15	0.831	0.554	0.412	
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.84	5.35	3.45	2.20	1.64	1.24	0.872	0.676	
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.04	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989	
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.34	5.07	3.49	2.73	2.18	1.65	1.34	
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.7	2.09	1.73	
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.34	6.74	4.87	3.94	3.25	2.56	2.16	
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.58	5.58	4.57	3.82	3.05	2.6	
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.44	6.30	5.23	4.40	3.57	3.07	
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.30	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57	
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07	
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60	
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.31	7.96	6.91	5.81	5.14	
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70	
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26	
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.3	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84	
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.59	8.26	7.43	
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.9	8.03	
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.54	8.64	
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.26	
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.89	
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.3	11.5	10.5	
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2	
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8	
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5	
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	33.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1	
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8	
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7	
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0	
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5	
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3	
80	166.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2	
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2	
100	140.2	135.6	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3	

Tabla .3.2 Combinación de Frecuencias

Pregunta No.- 01

1.- ¿Cree usted que en el I. Municipio de Patate es necesaria una actualización catastral?

X	F	%
SI	8	100%
NO	0	0
TOTAL	8	100%

Tabla . 3.3 Pregunta No.1

Pregunta No.- 08

8.- ¿Considera usted que con la tecnología que posee el Ilustre Municipio de Patate puede ser implantado un GIS?

X	F	%
SI	4	50%
NO	4	50%
TOTAL	8	100%

Tabla . 3.4

3.4.3.2. Frecuencias observadas

Encuesta	Respuesta		
	SI	NO	TOTAL
¿Cree usted que en el I. Municipio de Patate es necesaria una actualización catastral?	8	0	8
¿Considera usted que con la tecnología que posee el Ilustre Municipio de Patate puede ser implantado un GIS?	4	4	8
TOTAL	12	4	16

Tabla 3.5 Frecuencias Observadas

3.4.4 Nivel de Significación y Regla de Decisión

Grado de Libertad

$$Gl = (c-1)(h-1)$$

Donde:

Gl = Grado de libertad

c = Columnas de la Tabla

h = Hilera de la tabla

Remplazando tenemos:

$$Gl = (2-1)(2-1)$$

$$Gl = (1)*(1)$$

$$Gl = 1$$

Grado de significación

$$\alpha = 0.05$$

En donde:

O = Frecuencia Observada

E = Frecuencia Esperada

Con los datos obtenidos en la tabla de frecuencias observadas se procede a calcular la frecuencia esperada para cada casillero multiplicando el total horizontal para el total vertical de cada columna o hilera y luego se procede a dividir para el total general.

3.4.5 Cálculo Matemático

FRECUENCIAS ESPERADAS

O	E	O-E	$(O-E)^2$	$(O-E)^2/E$
8	6	2	4	0,66666667
0	2	-2	4	2
4	6	-2	4	0,66666667
4	2	2	4	2
			X ² c	5,33333333

Tabla 3.6 Frecuencias Esperadas

3.4.6 Representación Gráfica

Con los datos calculados anteriormente en la tabla de frecuencias observadas y esperadas se observa que el valor a trabajar es de 1 grados de libertad y con 0,05 como grado de significación obteniendo el siguiente resultado 5.33 el mismo que lo representamos en el siguiente gráfico:

Verificación de la Hipótesis



Fuente: Spiegel M

Realizado por: Mauricio Cepeda

Gráfico 14: Verificación de Hipótesis

3.4.7. Decisión

El valor de $X_t = 3.84 < X^2c = 5.33$, y de acuerdo con lo establecido, se acepta la hipótesis alterna, es decir que con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica para Avalúos y catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate en el período 2004-2005, se mejorará y aumentará los niveles de recaudación, optimizará el tiempo del personal del IMP al servicio del cliente brindando claridad y transparencia al contribuyente en sus pagos.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS DE UN GIS PARA UN PROYECTO DE AVALUOS Y CATASTROS

El mundo actual tiene como uno de los valores fundamentales la INFORMACIÓN, el poder de la información es inmenso y su valor se vuelve cada vez más importante y necesario en la toma de decisiones, el tener una información precisa y saberla manejar adecuadamente es fundamental y para ello necesitamos medios que nos provean esa información.

Los S.I.G. son esos medios que nos permiten combinar y asociar elementos cartográficos (mapa), para mostrar relaciones y tendencias, permitiendo generar varias alternativas y posibilidades, ofreciendo así, oportunidades para mejorar nuestro futuro, ya que es posible ver nuestro complejo mundo como realmente es pudiendo tomar decisiones sobre una base cierta.

En algunos organismos de nuestro Cantón la información se encuentra registrada y archivada de forma manual, en otros de forma desorganizada y rudimentaria; además en muchas de las veces inaccesible.

El lograr que esta información este accesible, disponible, y sea coherente, para poder evaluar adecuadamente los datos, nos proporciona una información de calidad; que dentro de la ejecución de cualquier proyecto es primordial.

La implementación de un sistema de información que contemple la correcta integración de la información gráfica con la información alfanumérica existente, daría lugar a la explotación de un mapa en este caso de Avaluos y Catastros con información procedente del Departamento de avalúos y catastros del Ilustre Municipio de Patate.

4.1 HARDWARE

Para desarrollar un S.I.G. se debe tener como requerimientos elementales un computador con las siguientes características mínimas recomendadas:

- ♦ Procesador Pentium III.
- ♦ 64 MB en memoria RAM.
- ♦ 100 MB libres en disco duro para cargar el Software y el proyecto a realizarse.
- ♦ Tarjeta de video de 4 MB.
- ♦ Monitor de 15'' SVGA. (mejor visualización)
- ♦ Sistema Operativo Windows 9x en adelante.

También se deberá contar con una impresora o un plotter para la impresión de reportes, o planos, evidentemente esto dependerá del tipo de despliegue que se requiera y de la institución en la cual va a funcionar el proyecto.

4.2. SOFTWARE

Se escogió Arc View G.I.S versión 3.2 por medio del cual se realizó la creación de este S.I.G. pues ofrece muchas ventajas para nuestro proyecto.

Arc/View, es un software para Sistemas de Información Geográfica de tipo vectorial diseñado por E.S.R.I. especialmente para usuarios que trabajan con información y que necesitan visualizar y consultar los datos de manera espacial.

Cuenta con un lenguaje de programación propio, orientado a objetos denominado Avenue, y la personalización de la interfaz de usuario gráfica con Visual Basic permite adecuar el

software a sus propias necesidades.

Arc/View tiene una capacidad para integrar datos que es realmente importante y por ello es hoy en día la herramienta S.I.G más ampliamente distribuida en el mundo. Existen versiones para trabajar sobre Windows, WINDOWS-NT, Macintosh y Unix.

Entre sus ventajas podemos resumir las siguientes:

- ♦ Permite al usuario acceder, seleccionar, desplegar rápidamente los diferentes datos.
- ♦ El poder visualizar de forma creativa la información es una gran ventaja.
- ♦ Se conecta directamente a bases de datos alfanuméricas Access, plantillas de Excel, archivos DBF.
- ♦ El manejo de capas de información es una de las características del Arc/View.

Dentro de las funcionalidades que se destacan tenemos:

- ♦ Gráficas de barras como parte del mapa temático.
- ♦ Soporte para digitalización.
- ♦ Permite el uso de archivos DWG y DXF de AutoCAD, y DGN de Microestación. Estos formatos son usados por Arc/View en forma natural sin tener que hacer una conversión, logrando que las herramientas de Arc/View actúen también sobre estos formatos.

4.3. DIGITALIZACIÓN

La digitalización es el medio por el cual una imagen se puede convertir en un conjunto o mapa de bits sobre un soporte magnético, electrónico u óptico directamente tratable por un ordenador con características adecuadas.

Un aspecto a considerar es la precisión de los elementos gráficos, la escala y la calidad de los planos iniciales ya que son factores que tendrán incidencia directa en la precisión del

sistema y su representación.

En nuestro proyecto hemos utilizado un mapa digitalizado en AutoCad, el mismo que corresponde a la ciudad de Patate (Sector Urbano), con extensión DXF.

Un software tradicional de CAD como el **AutoCAD** (CAD de la Autodesk, Inc.) es proyectado para ser de propósito general y por lo tanto, puede ser usado hasta para crear mapas. Cuando es utilizado con este propósito, un CAD no ofrece muchas facilidades. Podemos considerar que la diferencia fundamental entre un editor de mapas y un CAD, se basa en la capacidad especializada que el editor de mapas tiene para elaborar mapas.

La Microestación.- es un dispositivo de enlace de datos que mediante una aplicación permite gestionar y analizar toda la información adquirida; relaciona coordenadas de imagen (fila, columna) con coordenadas geográficas (latitud, longitud), lo que proporciona una buena digitalización y un mejor manejo en el uso de los datos.

La Mesa Digitalizadora.- es un dispositivo electrónico o electromagnético con un tablero a manera de mesa reclinable que va captando los impulsos magnéticos y trasladando la información al computador por medio de un mouse no tradicional que posee una serie de botones los cuales pueden ser programados según la necesidad.

Una vez que el mapa haya sido digitalizado, esta información en la mayoría de los casos es guardada en el disco duro. En general el resultado obtenido de una digitalización será en forma vectorial.

Después de realizar la digitalización debemos editar, y corregir porque suelen darse errores en cuanto a trazos no adecuados así por ejemplo: líneas dobles, líneas sobrepuestas, líneas olvidadas o no trazadas, nombres distintos si fuera el caso entre otros.

Este tipo de recurso es el más utilizado en el medio, pero sin dejar de necesitar de una persona con la experiencia y destreza suficiente para lograr buenos resultados.

Concluyendo así que la digitalización constituye una parte fundamental dentro del proyecto.

4.4. METODOLOGÍA

La metodología utilizada es Orientada a Objetos, la misma que nos ha permitido una representación lógica de los datos, relaciones e interacciones entre estos. Esta metodología está fundamentalmente diseñada para reducir la dificultad de desarrollo y satisface inherentemente el objetivo de facilitar el diseño y creación de bases de datos complejas, sofisticadas y grandes.

Primeramente a partir de la información y del software disponible delimitamos las entidades, por medio de las cuales representaríamos los diferentes temas.

Luego en la base cartográfica adecuamos las necesidades del proyecto; ya que fue imprescindible la topología de polígonos y líneas básicamente.

Seguidamente se procedió a la creación de una codificación unívoca entre los identificadores gráficos y los identificadores alfanuméricos de cada entidad.

Por último se crearon los Scripts en el lenguaje de programación Avenue de ArcView y la Herramienta de Visualización con Visual Basic a través del componente MapObject para integrar la información procedente de los datos alfanuméricos almacenados en tablas y que después de un proceso de codificación, compilación y ejecución se representan gráficamente en ventanas en el mapa según la entidad gráfica escogida por el usuario. Esto de manera general. A continuación detallamos las diferentes acciones realizadas:

4.4.1. DATOS

Un dato es una medida puntual de algo. En un sistema de información, los datos son el punto más importante del proyecto: la calidad, la unicidad y la cronología son las características que darán mayor valor.

Por lo tanto es imprescindible que la introducción y la implementación de un sistema de información de avalúos y catastros sea capaz de integrar la mayor cantidad de datos ya

sean nuevos o antiguos y que correspondan a diversas fuentes.

4.4.1.1. Recopilación

Los datos se obtuvieron de los diferentes organismos de la ciudad tales como: Ilustre Municipio de Patate, Consejo Provincial de Tungurahua, entre otros.

Esta información fue recolectada por medio de documentos fotocopiados, catastros, mapas, encuestas, entrevistas entre otros.

El proceso de la recopilación de los datos toma tiempo, y por esta razón la realización de un proyecto puede demorarse, ya que el obtener la información de una fuente muchas veces no es suficiente; no nos garantiza la veracidad de la misma o lo que es peor nos encontramos con información distorsionada, hay que recurrir a varias fuentes para que la información que obtengamos sea verificada y consecuentemente confiable.

Ahora, el volumen de datos obtenidos puede ser tal que dificulte su tratamiento y muchos de los datos resulten inservibles para el proyecto. Por esta razón luego de recopilar los datos, estos deben ser clasificados adecuadamente.

4.4.1.2. Clasificación

Los datos fueron modelados según nuestras necesidades, clasificados en datos espaciales y no espaciales, los primeros se pueden definir con variables o puntos de referencia es decir los datos espaciales son un punto preciso en el espacio referido a un sistema de coordenadas, algo que podemos ubicarlo en forma precisa.

En cambio los datos no espaciales son los que tienen los atributos, es decir las características de un objeto ubicado en el espacio.

Para representar el mundo real en datos espaciales debemos hacer un proceso de abstracción, es decir las entidades del mundo real pueden ser abstraídas de diferentes

formas, por ejemplo: Puntos, líneas, áreas (abstracción geométrica o cartográfica), imágenes (fotografías) o como etiquetas (una dirección). Así, un objeto del mundo real como puede ser una calle, para incorporarlo a nuestro S.I.G la abstraemos en una línea, o un predio en un polígono.

La información seleccionada dio lugar a los siguientes temas en el proyecto:

1. Limite Urbano del Cantón Patate

2. Barrios del Cantón

3. Calles del Cantón

Asfaltadas

Adoquinadas

Empedradas

Tierra

4. Predios del Sector Urbano

Educativos

Públicos

Privados

Religiosos

Recreación

4.4.2. Base de Datos

Constituye un aspecto fundamental dentro de este proyecto, es la forma de almacenar la información. La base de datos incluye la captura e integración de los datos que proceden de fuentes antes descritas. Estas fuentes presentan diferentes formatos que deben ser unificados.

Las bases de datos de los S.I.G. contienen datos gráficos y alfanuméricos, integrados para formar una completa fuente de información. La exactitud y el nivel de resolución son elementos importantes en el desarrollo de una base de datos de un S.I.G, y vienen determinados por el uso al que vaya destinado el sistema (*Ver Anexo 2*).

La Base de Datos Alfanumérica, que esta conformada por toda la información compuesta de atributos que son las características de un objeto ubicado en el espacio. Así por ejemplo:

El objeto es = Calle

El atributo es = Id, Nombre, Tipo de Material etc.

Estos atributos pueden ser cualitativos y cuantitativos. Cada campo o atributo es guardado en esta Base de datos a manera de lista o tabla arreglada por columnas.

La Base de Datos Cartográfica (Gráfica), la misma que consta de variables espaciales, que incluyen información digitalizada que es la que contiene información vectorial, articulada en puntos, líneas y polígonos con una estructura de tablas que identifica los elementos gráficos con los registros de estas tablas y que pueden enlazarse con otras tablas.

Las principales coberturas son: Barrios, Calles y Predios clasificados de acuerdo a su tipo.

Cada tema posee una tabla, y cada objeto del tema es vinculado a un registro de esa tabla, en la que se puede visualizar los campos que en ella se incluyen, además se puede visualizar a qué tema corresponde dicha entidad u objeto.

Cada uno de los temas y entidades tienen una serie de características que influirán en el desarrollo de la Base de Datos, en los procesos de mantenimiento y en las aplicaciones en las que vayan a ser utilizadas.

Resumiendo la base de datos de un S.I.G. permite:

- ♦ Ligar la parte gráfica con los atributos.

- ♦ Interactuar con los gráficos (análisis).
- ♦ Trabaja la parte gráfica con la parte alfanumérica.
- ♦ Relacionarse con otras bases.

4.4.3. COMO CREAR UN PROYECTO

El elemento aglutinador sobre el cual hemos trabajado es el proyecto, el mismo que se basa en componentes que son:

Vistas (*view*), tablas (*tables*), diagramas estadísticos (*charts*), arreglos de salidas (*layouts*) y programación (*scripts*)

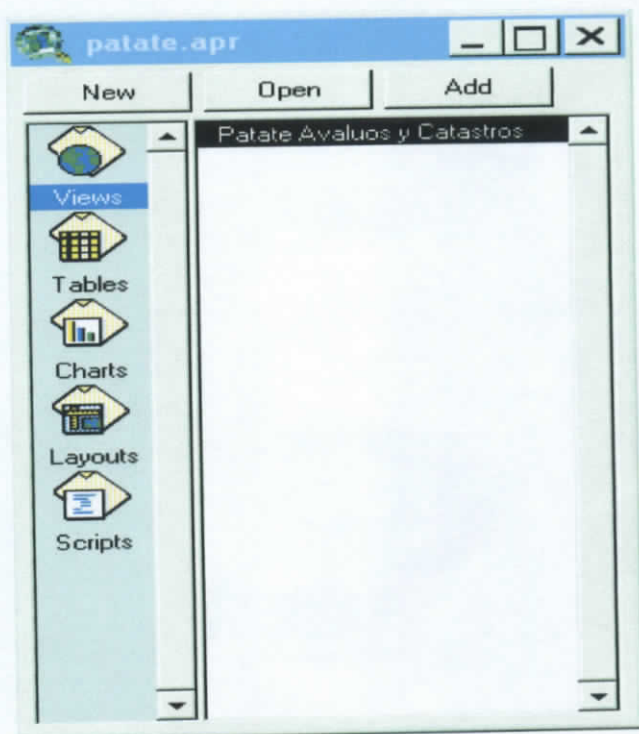


Figura 4.1. Pantalla de como crear un proyecto.

Este proyecto lleva un nombre ingresado por el usuario con una extensión APR.

4.4.3.1. Vistas (View)

Para iniciar el proyecto es necesario crear un View o una Vista, la cual será soporte de los diferentes temas a ser elaborados. Cabe mencionar que el siguiente paso realizado fue adicionar un tema (*Add Theme*), en el cual se ingresó el archivo que contiene el mapa digitalizado, en este caso adicionamos el archivo DXF de la ciudad de Patate.

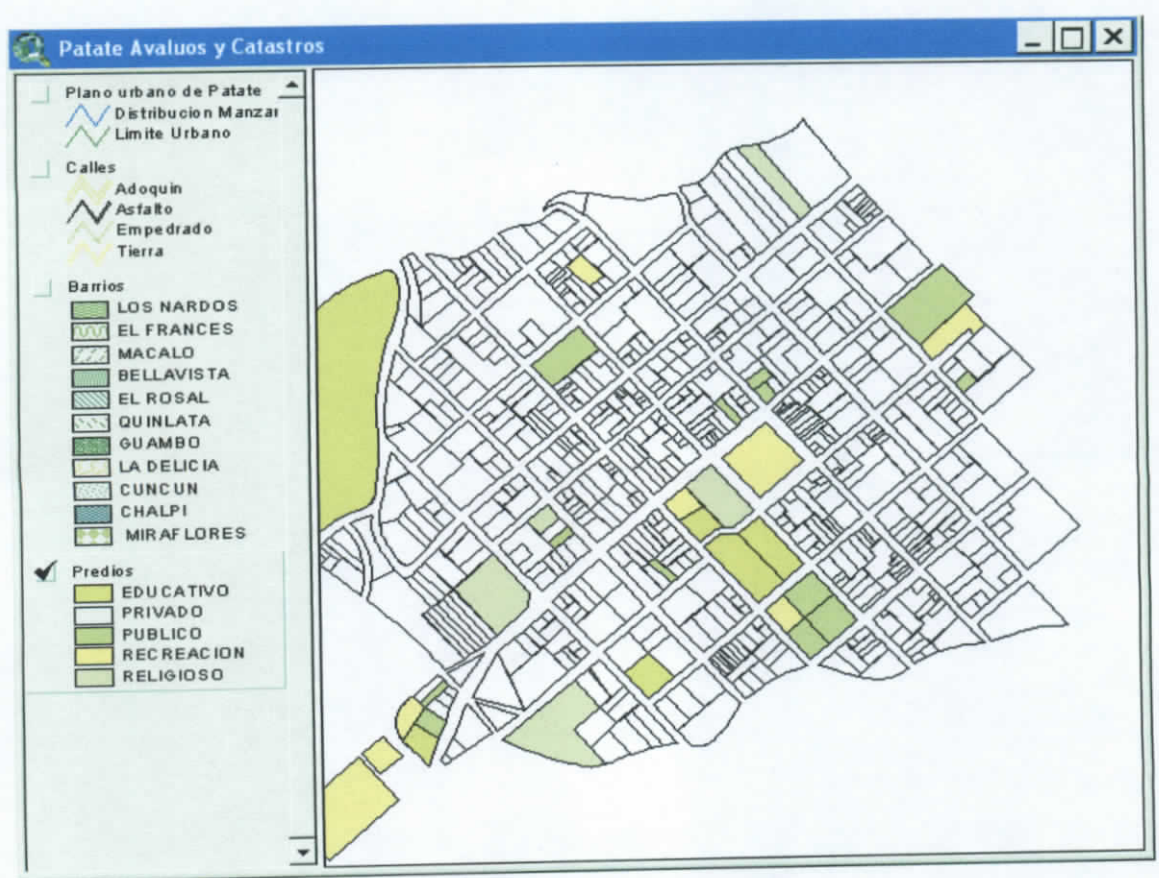


Figura 4.2. Pantalla de Vistas

4.4.3.2. Temas (Theme)

Hemos definido 3 temas principales los mismos que abarcan otros subtemas que se integran y forman parte de los temas principales detallados en la clasificación de datos.

Un tema se crea escogiendo *New Theme* en el menú *View*, después de escoger el tipo de característica vectorial (punto, línea, polígono), se ingresará el nombre del tema y su ubicación, este archivo tendrá una extensión SHP.

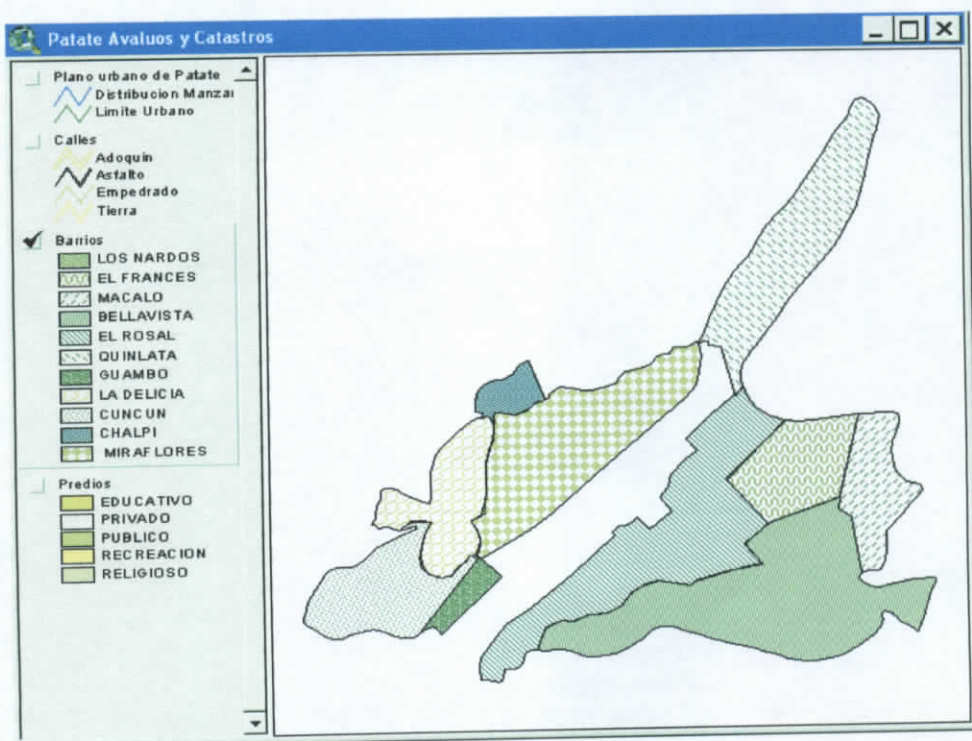


Figura. 4.3 .Pantalla de Temas

4.4.3.3. Tablas (Tables)

En el momento que se crea un tema, también se crea un archivo DBF con el mismo nombre del tema, este consta de un campo Shape indicando el tipo de característica vectorial (punto, línea, polígono) y otro campo ID numérico el que se ingresará posteriormente, un identificador único para cada registro correspondiente al objeto creado en el tema, posteriormente se puede incluir otros campos necesarios al proyecto

<i>Shape</i>	<i>ID</i>	<i>Nombre</i>	<i>Sector</i>
Polygon	1	El Frances	Sureste
Polygon	2	Macalo	Sureste
Polygon	3	Bellavista	Sur
Polygon	4	El Rosal	Sur
Polygon	5	Quinlata	Noreste
Polygon	6	Guambo	Noroeste
Polygon	7	La Delicia	Noroeste
Polygon	8	Cuncun	Noroeste
Polygon	9	Chalpi	Norte
Polygon	10	Miraflores	Norte
Polygon	11	Los Nardos	Norte

Figura. 4.4. Pantalla de Tablas de Datos

Estas tablas pueden ser modificadas, se consigue ingresar o eliminar nuevos campos y además permite la selección y edición de los registros creados.

4.4.3.4. Diagramas Estadísticos (*Charts*)

Es una representación ordenada gráficamente de resultados numéricos pertenecientes a una tabla

Pueden ser considerados como un reporte que ayuda a visualizar de una manera más objetiva cierta información. Esto nos facilita estructurar un gráfico estadístico que por defecto es de barras pero que nos permite cambiar a otros estilos para nuestras presentaciones con una serie de formatos quizás ya conocidos por muchos de nosotros como:



Area Chart Gallery



Bar Chart Gallery



Column Chart Gallery



Line Chart Gallery



Pie Chart Gallery



XY Scatter Chart Gallery

Las propiedades de los Charts que se esta trabajando pueden ser modificadas, también el añadir o borrar datos desde el Chart es factible y además permite cambiar el orden de despliegue, o únicamente visualizar sus propiedades.

Por defecto Arc/View pone como nombre a los Charts creados: Chart1, Chart2 así sucesivamente, pero si se desea cambiar el nombre únicamente hay que irse a propiedades de los Charts e ingresar su nuevo nombre en el campo correspondiente, el nombre acepta palabras, espacios, números, puntuación, etc.

4.4.3.5. Arreglo de Salidas (*Layout*)

Son reportes finales, aquí se puede visualizar mapas completos o áreas determinadas, a los cuales se pueden añadir detalles de información tales como: insertar mapa, leyendas, crear una barra de escalas, flechas de orientación, reportes estadísticos, desplegar en donde se encuentran los datos, o incluso desplegar una imagen o fotografía

Una vez obtenido el layout de acuerdo a nuestros objetivos lo podemos visualizar simplemente en la pantalla o realizar su impresión.

Arc/View pone como nombre a los Layouts creados: Layouts1, Layouts2 y así sucesivamente, pero se puede cambiar el nombre, únicamente hay que irse a propiedades de los Layouts e ingresar su nuevo nombre en el campo correspondiente.

4.4.3.6. Programación (*Scripts*)

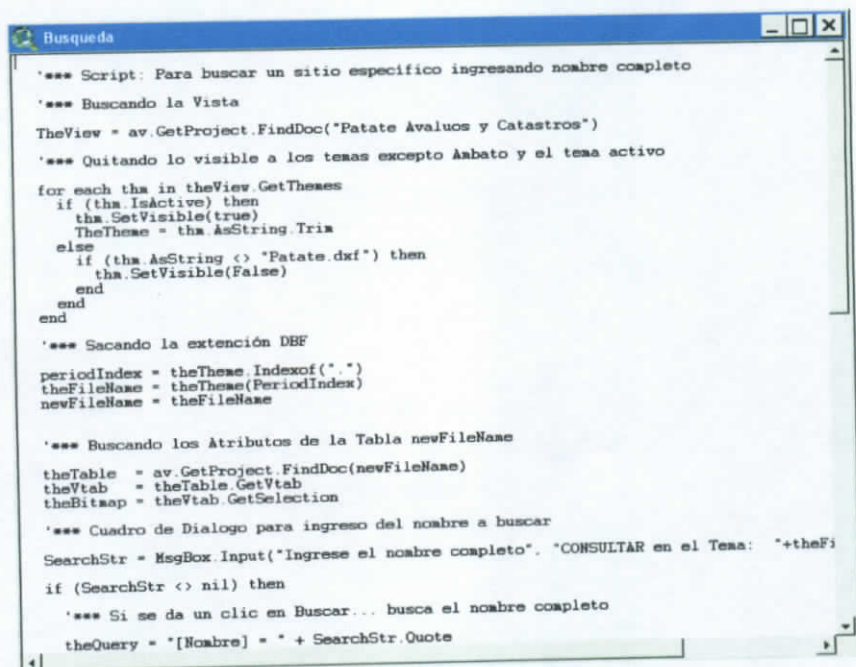
Los Scripts se escriben, compilan, examinan y depuran desde el documento del Editor de Scripts de Arc/View. Hay cuatro pasos para crear los Scripts en Avenue:

El primer paso es introducir el código en una ventana de Scripts, luego debe compilar el Script, para convertirlo al formato que entiende Arc/View y encontrar los errores de sintaxis.

Cuando no existen errores de compilación, está preparado para probar el Script, si se encuentra un error durante la ejecución, habrá que corregirlo, entonces hay que recompilar y examinar nuevamente el Script.

Este procedimiento, conocido como depuración, puede necesitar ser repetido varias veces antes de que el Script proporcione los resultados deseados.

Por último se debe guardar el Script con el proyecto, luego puede asociarlo con un control, es decir los Scripts se ejecutan al actuar sobre los botones, herramientas, menús.



```
'*** Script: Para buscar un sitio especifico ingresando nombre completo
'*** Buscando la Vista
TheView = av.GetProject.FindDoc("Patate Avaluos y Catastros")
'*** Quitando lo visible a los temas excepto Abato y el tema activo
for each tha in theView.GetThemes
  if (tha.IsActive) then
    tha.SetVisible(true)
    TheTheme = tha.AsString.Trim
  else
    if (tha.AsString <> "Patate.dxf") then
      tha.SetVisible(False)
    end
  end
end
'*** Sacando la extensión DBF
periodIndex = theTheme.IndexOf('.')
theFileName = theTheme.PeriodIndex
newFileName = theFileName

'*** Buscando los Atributos de la Tabla newFileName
theTable = av.GetProject.FindDoc(newFileName)
theVtab = theTable.GetVtab
theBitmap = theVtab.GetSelection

'*** Cuadro de Dialogo para ingreso del nombre a buscar
SearchStr = MsgBox.Input("Ingrese el nombre completo", "CONSULTAR en el Tema: "+theFi
if (SearchStr <> nil) then
  '*** Si se da un clic en Buscar... busca el nombre completo
  theQuery = "[Nombre] = " + SearchStr.Quote
```

Figura 4.5. Pantalla de Scrips

En la (Fig. 4.5) mostramos una parte de la programación realizada en el editor de Arc/View.

4.4.3.7. Herramienta de Interface

MAPA DE NAVEGACIÓN

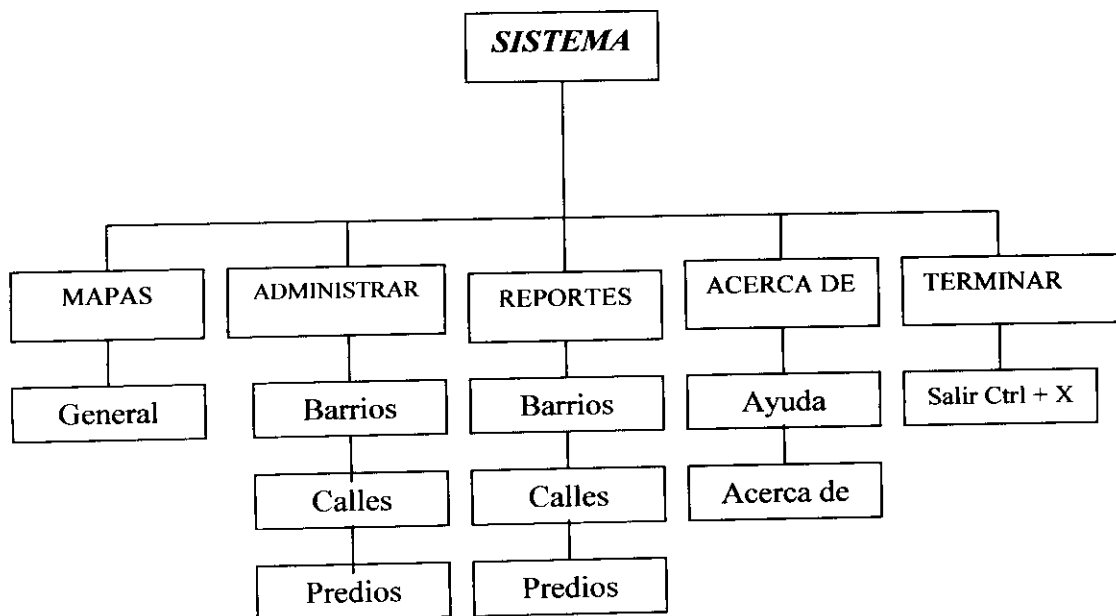


Gráfico 15: Mapa de Navegación

Estructura de las Tablas de Datos

Archivos .DBF

BARRIOS			
<i>Nombre del Campo</i>	<i>Tipo de Dato</i>	<i>Longitud</i>	<i>Almacena</i>
id	Numérico	5	Identificador de un Barrio
Nombre	String	30	El Nombre del Barrio
Sector	String	12	El sector que esta ubicado en el Canton Patate

CALLES

<i>Nombre del Campo</i>	<i>Tipo de Dato</i>	<i>Longitud</i>	<i>Almacena</i>
Id	Numérico	5	Identificador de una Calle
Nombre	String	30	El nombre de la Calle
Material	String	12	El material con que esta construido la calle

PREDIOS

<i>Nombre del Campo</i>	<i>Tipo de Dato</i>	<i>Longitud</i>	<i>Almacena</i>
Id	Numérico	5	Identificador de un Predio
Clave	Numérico	10	La clave catastral del Predio
Nombre	String	50	El Nombre del Propietario
N_Cedula	Numérico	10	El Número de Cédula del Propietario
Direccion	String	50	La direccion del Predio
Tipo	String	50	El Tipo del Predio
Barrio	Numérico	5	A que Barrio pertenece
Ter_area	Numérico	10	El Area del Terreno
Ter_avaluo	Numérico	10	El Avaluo del Terreno
Edi_area	Numérico	10	El Area de la Edificacion si lo tiene
Edi_avaluo	Numérico	10	El Avaluo de la Edificacion si lo tiene
Aval_comer	Numérico	10	EL Avaluo comercial de la propiedad
Base_imp	Numérico	10	La base Imp. de la Prop- que es un calculo del Municp.
Val_pagar	Numérico	10	El Valor a Pagar por el Imps de Predio Urbano
Cancelado	Boolean		Campo que muestra si esta cancelado o no
Foto	String	50	La foto del Predio.

Tabla 4.1 Archivos DBF

Archivos	
Cartografía Digital	
Patate.DWG	Archivo del Mapa de Patate en AutoCad
Patate.DXF	Archivo de AutoCad del Mapa digitalizado del cantón
Tablas de Datos	
Barrios.dbf	Nombre de la tabla de datos para los Barrios
Calles.dbf	Nombre de la tabla de datos para las Calles
Predios.dbf	Nombre de la tabla de datos para los Predios
Enlace de Datos	
OdbcPatate	Nombre del ODBC para enlazar los datos de la Base de Datos
Reportes	
Reporte predios	Nombre del Reporte de Cristal Report para Predios
Reporte calles	Nombre del Reporte de Cristal Report para Calles
Reporte barrios	Nombre del Reporte de Cristal Report para Barrios
Archivos de Visual Basic	
Principal	Archivo principal de VisualBasic
MDIForm1	Nombre del formulario de Visual Basic desarrollado el Menu Principal
Mapas	Nombre del Form. de Visual Basic desarrollado para mostrar los mapas
InformePredios.DCA	Nombre del Formulario que muestra el reporte de Predios
InformeBarrios.DCA	Nombre del Formulario que muestra el reporte de Barrios
InformeCalles.DCA	Nombre del Formulario que muestra el reporte de Calles
FrmPredios	Nombre del Formulario para administrar la Tabla de Datos Predios
FrmCalles	Nombre del Formulario para administrar la Tabla de Datos Calles
FrmBarrios	Nombre del Formulario para administrar la Tabla de Datos Barrios
About	Nombre del Formulario para mostrar datos del Sistema
FrmAcceso	Nombre del Formulario de acceso al Sistema
Archivos de ArcView	
ciudadpatate.APR	Archivo Principal de Arcview
Temas ArcView	
barrios.shx	Forma Compilada de Autocad
barrios.shp	Recurso de Forma de Autocad
calles.shx	Forma Compilada de Autocad
calles.shp	Recurso de Forma de Autocad
predios.shx	Forma Compilada de Autocad
predios.shp	Recurso de Forma de Autocad
Archivos de Imagen	
Imágenes	Carpeta de archivos .bmp y .jpeg usados como fotos de los Predios
Fotos	Carpeta de archivos .ico usados como imágenes en los botones de Diseño
Archivos de Ayuda	
Ayuda_sis	Archivo de Ayuda realizado en DotHLP

Tabla 4.2 Nombres de Archivos del Sistema

En este proyecto se ha utilizado una herramienta de interfase para que el usuario final de este sistema pueda manejar sin necesidad de tener mucho conocimiento de ArcView, para ello se ha usado como software Visual Basic ya que es una herramienta de fácil uso y despliega formularios accesibles al usuario. También hemos utilizado un componente del Visual Basic que es MapObject, este nos permite cargar los mapas en el formulario de Visual Basic.

Se ha elaborado un formulario MDI Principal como un menú general del Sistema con opciones de Mapas, Administrador, Reportes, Ayuda, Acerca de y Terminar .



Figura. 4.6. Pantalla del Menú Principal.

También se ha creado otros formularios como:

Formulario Mapa : permite mostrar los mapas y así visualizar los temas del Sistema

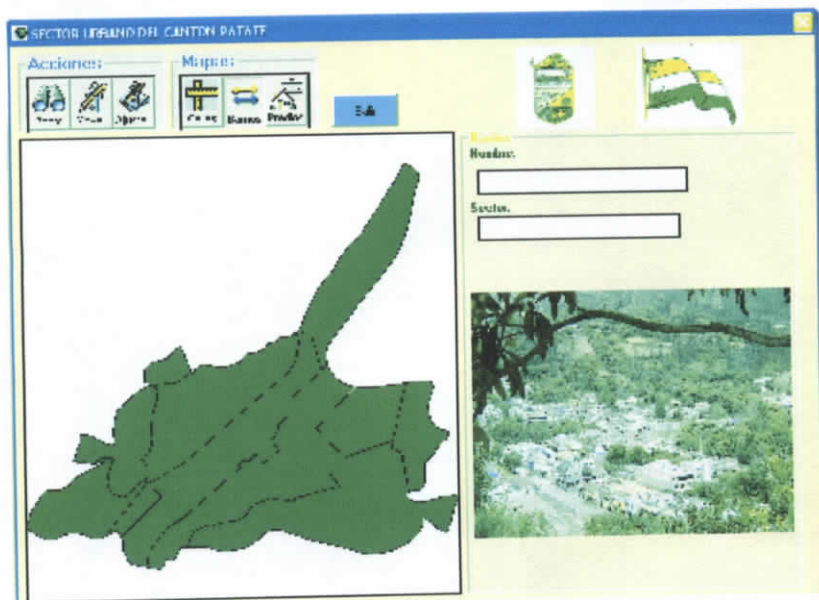


Figura 4.7. Pantalla de Mapas.

Formulario Barrios: nos permite administrar la Tabla de Datos correspondiente a al Tema Barrios.



Figura. 4.8. Pantalla de Datos de Barrios

Formulario Calles: nos permite administrar la Tabla de Datos correspondiente a al Tema Calles.

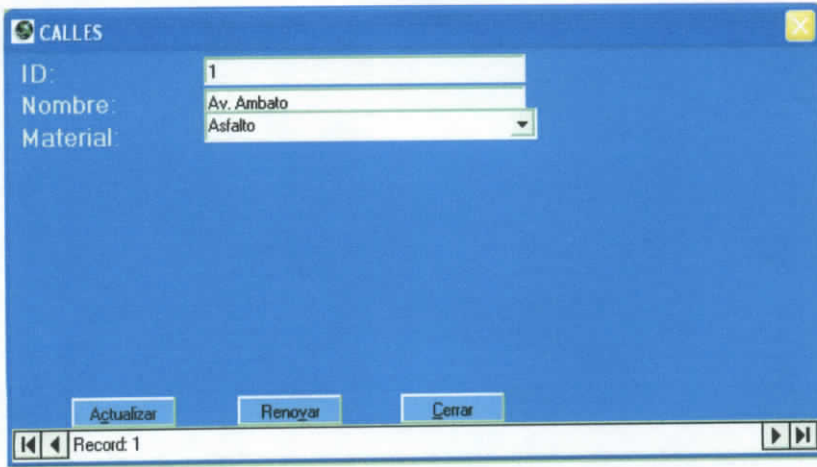


Figura. 4.9. Pantalla de Datos de Calles

Formulario Predios: nos permite administrar la Tabla de Datos correspondiente a al Tema Predios.

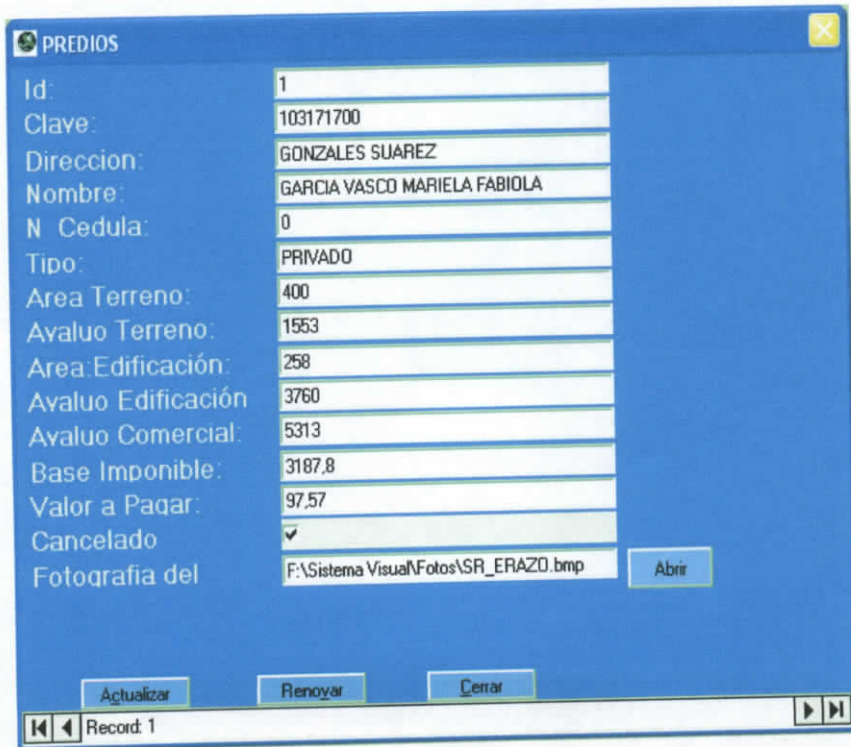


Figura 4.10. Pantalla de Datos de Predios

Dentro del Formulario Mapas o en la Opción del Menú Mapas se han creado los siguientes botones botones :

En la Sección acciones:



Zoom.- al dar un clic nos permite hacer acercamientos dentro de un Mapa arrastrándolo al mouse en el área deseada.



Mover.- nos permite mover dichos acercamientos en direcciones diferentes .



Ajustar.- con esta opción regresamos al estado original de los mapas.

En la Sección Mapas:



Barrios.- muestra el mapa de Barrios del Sector Urbano de Patate.



Calles.- muestra las calles urbanos del cantón Patate.



Predios.- muestra los predios urbanos del Cantón Patate con sus respectivos atributos como Nombre del Propietario, Numero de Cedula, Dirección, Área del terreno,

Avalúo del Terreno, Área de Edificación, Avalúo Edificación, Avalúo Comercial, Base Imponible, Valor a pagar del impuesto de Predio Urbano y si esta Pagado o No.

Salir

Salir.- cierra el formulario y regresa al Menú Principal.

En la opción del Menú de Administrador:

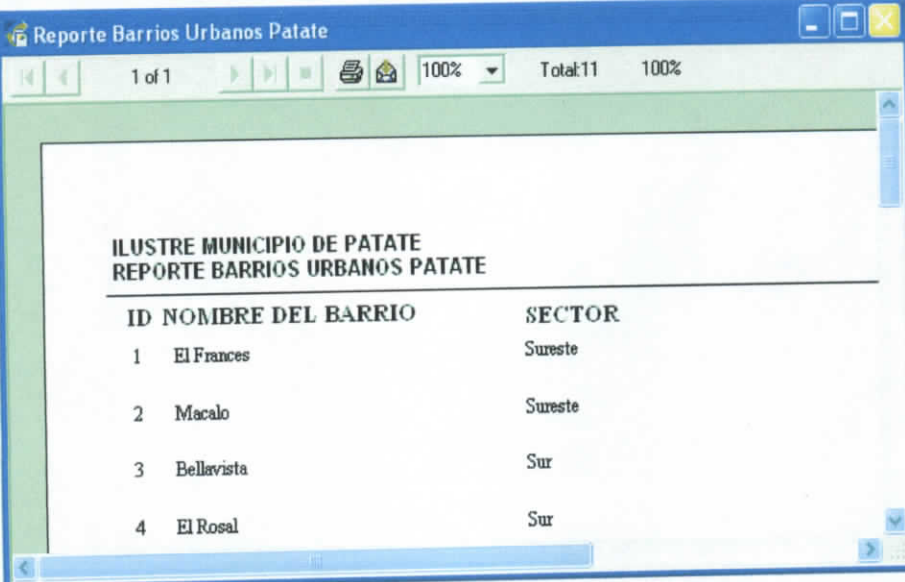
Administrador

Actualizamos la Base de Datos con sus tablas respectivas de Barrios, Calles y Predios.

En la opción del Menú de Reportes

Reportes

Generamos reportes listos para ser impresos de Barrios, Calles y Predios.



ID	NOMBRE DEL BARRIO	SECTOR
1	El Frances	Sureste
2	Macalo	Sureste
3	Bellavista	Sur
4	El Rosal	Sur

Figura 4.11. Pantalla de Reportes .

En la opción del Menú de Ayuda:

Ayuda

Mostramos una ayuda simple de manejo del Sistema.

En la opción del Menú de Acerca de :

Acerca de

Datos generales del Sistema y finalmente

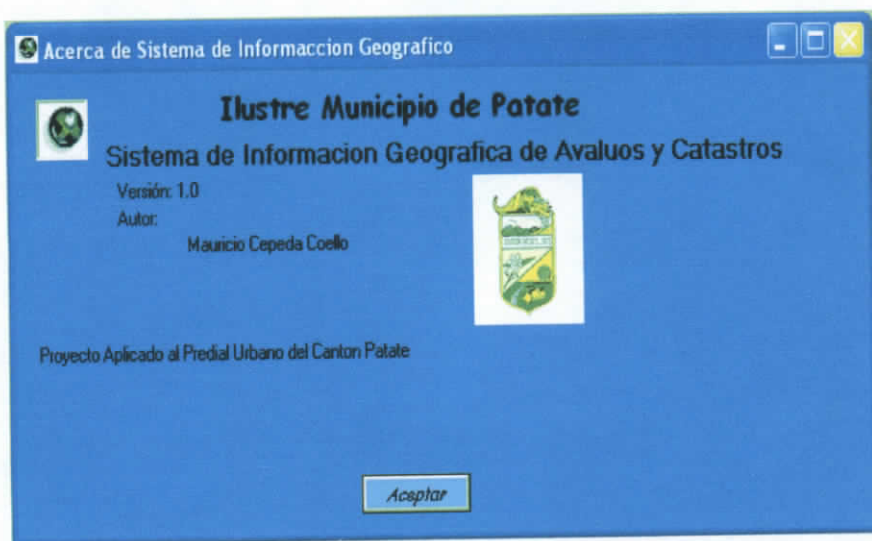


Figura 4.12. Pantalla de Datos Generales del Sistema .

En la opción del Menú de Terminar:

Terminar

Finaliza el sistema y cierra la ventana del Menú Original.

Listado de archivos

Archivos

Cartografía Digital

Patate.DWG	Archivo del Mapa de Patate en AutoCad
Patate.DXF	Archivo de AutoCad del Mapa digitalizado del cantón

Tablas de Datos

Barrios.dbf	Nombre de la tabla de datos para los Barrios
Calles.dbf	Nombre de la tabla de datos para las Calles
Predios.dbf	Nombre de la tabla de datos para los Predios

Enlace de Datos

OdbcPatate Nombre del ODBC para enlazar los datos de la Base de Datos

Reportes

Reporte predios Nombre del Reporte de Cristal Report para Predios

Reporte calles Nombre del Reporte de Cristal Report para Calles

Reporte barrios Nombre del Reporte de Cristal Report para Barrios

Archivos de Visual Basic

Principal Archivo principal de VisualBasic

MDIForm1 Nombre del formulario de Visual Basic desarrollado el Menu Principal

Mapas Nombre del Formulario de Visual Basic desarrollado para mostrar los mapas

InformePredios.DCA Nombre del Formulario que muestra el reporte de Predios

InformeBarrios.DCA Nombre del Formulario que muestra el reporte de Barrios

InformeCalles.DCA Nombre del Formulario que muestra el reporte de Calles

FrmPredios Nombre del Formulario para administrar la Tabla de Datos Predios

FrmCalles Nombre del Formulario para administrar la Tabla de Datos Calles

FrmBarrios Nombre del Formulario para administrar la Tabla de Datos Barrios

About Nombre del Formulario para mostrar datos del Sistema

FrmAcceso Nombre del Formulario de acceso al Sistema

Archivos de ArcView

ciudadpatate.APR Archivo Principal de Arcview

Temas ArcView

Barrios.shx Forma Compilada de Autocad

Barrios.shp Recurso de Forma de Autocad

calles.shx Forma Compilada de Autocad

calles.shp Recurso de Forma de Autocad

Predios.shx Forma Compilada de Autocad

Predios.shp Recurso de Forma de Autocad

Archivos de Imagen

Imágenes Carpeta de archivos .bmp y .jpeg usados como fotos de los Predios

Fotos Carpeta de archivos .ico usados como imágenes en los botones de Diseño

Archivos de Ayuda

Ayuda_sis Archivo de Ayuda realizado en DotHELP

4.5. Implementación

Los S.I.G. pueden implementarse en diferentes campos, en los que se puede lograr grandes avances. Diariamente miles de empresas, industrias y gobiernos alrededor del mundo (de otros países) utilizan esta tecnología con mayor frecuencia, para entre otras cosas mejorar el uso de la tierra, reducir el congestionamiento urbano, obtener recursos para mejorar diferentes áreas, etc.

La implementación de este “Sistema de Información Geográfico de Avalúos y Catastros Aplicado al I.Municipio de Patate” será de gran beneficio, pues éste Sistema. fue creado con el propósito de brindar información y localización de los distintos predios urbanos de la ciudad de una manera sencilla y rápida.

Además de tener una herramienta de localización, se podrá tener una visión clara y precisa de cómo planificar un nuevas obras, por ejemplo en el caso de que el Alcalde con primera autoridad del Cantón desea invertir en una obra de uso público puede conocer donde realizarlo, hacia donde se expande el sector urbano, donde sería el sector más apropiado para su inversión, entre otras cosas.

En fin los S.I.G pueden ser implementados dentro de cualquier área y sacarles provecho de la mejor manera.

De este modo, cada institución requiere de una automatización y el ingreso de tecnologías nuevas que les ayuden a proyectarse en sus objetivos y metas de una forma clara y rápida consiguiendo así hacerlos productivos, logrando progreso finalidad que nos involucra a todos.

4.5.1. Estudio del área a ser implementada

Para poder implementar este proyecto en el departamento de Avalúos Y Catastros del Ilustre Municipio de Patate se deberá tomar en cuenta aspectos importantes y necesarios que se involucran directamente para la utilización y desarrollo del Sistema.

Primeramente se requerirá hacer un estudio de sus equipos de cómputo si los tuvieren, y que éstos cumplan con los requerimientos básicos descritos en el capítulo anterior, para así poder instalar el software.

También es necesario conocer del personal que cuenta el Municipio y poder establecer él o los usuarios que vayan a manejar el proyecto, como también se podría determinar si es necesario incorporar nuevo(s) elemento(s) a la institución.

Un requerimiento básico constituye la capacitación al personal, en este caso el Jefe de Avaluos y Catastros ya que es el recurso primordial para el manejo de este proyecto, el mismo que debe tener un conocimiento total de esta herramienta ya que así sería el motivador y el que oriente en la explotación de este S.I.G..

Se deberá tomar en cuenta la información que posee el Municipio, pues si ésta es de gran importancia y se encuentra en un medio informático, no habrá la necesidad de volverla a ingresar se podrá hacer un enlace entre esta información y las tablas del proyecto; teniendo en cuenta las reglas que da el Arc/View para lograr este enlace.

Otro aspecto a considerar para poder implementar este proyecto es el financiero, pues el costo del mismo involucra muchos elementos que no solo se trata de su desarrollo e instalación sino que además se debe considerar el tener que comprar equipos modernos y especiales si existiese la necesidad, el tener que adquirir software y varios componentes

adicionales, el considerar el costo de un personal capacitado para el mantenimiento y/o asesoría y el tener presente el cambio de nuevas tecnologías a corto plazo.

4.5.2 Accesibilidad

Hoy en día se hace más accesible la posibilidad de adquirir una aplicación debido al abaratamiento de costos y de equipos informáticos que cada día son más asequibles a un mayor número de usuarios.

Para este proyecto hemos tomado en cuenta su accesibilidad ya que ¿de qué serviría tener una poderosa herramienta si no se la pudiese utilizar?.

Por tanto hemos creado el Sistema en ArcView y la herramienta de visualización en Visual Basic

Esta alternativa es la más recomendada ya que aquí el usuario puede contar con todos los componentes como es: la base de datos alfanumérica, el Sistema. que comprende la base de datos Geográfica, sus botones creados para diferentes funciones antes descritas y las herramientas propias con las que dispone el Arc/View.

A más de visualizar y analizar cualquier información dentro de este S.I.G en Visual Basic. le permite hacer modificaciones en todo lo que compone este proyecto, con lo que le permitirá también actualizar los datos alfanuméricos y gráficos; añadir nuevos temas, crear nuevos botones que permitan obtener respuestas según las necesidades específicas del Municipio en el cual se implemente logrando así mayor funcionalidad de este proyecto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Este Sistema. constituye un gran aporte para el crecimiento de la ciudad de Patate en el aspecto catastral, pues además de localizar cualquier lugar del sector Urbano da a conocer aspectos importantes nunca antes realizados o analizados estableciendo así nuevas perspectivas en pos del progreso.
- Se ha logrado crear un mapa dinámico de la ciudad formado y clasificado por diversos temas, obteniendo un inventario único y completo de la misma, también se ha conseguido realizar análisis gráficos y reportes atractivos a la vista y sobre todo de fácil estudio y manejo.
- El proyecto proporciona una excelente interfase e interactividad con el usuario, incluyendo facilidades en la ejecución con las herramientas añadidas a través de los botones de consultas, salida de reportes, entre otros.
- En el Sistema de Información Geográfico de Avalúos y Catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate, se obtuvo una fuente de información completa, pues tanto la información de texto como la información gráfica se la ha juntado y proyectado en una forma visual. Obteniendo con esto grandes ventajas, ya que una imagen vale más que mil palabras.
- Como se ha visto a lo largo de este documento, resultan evidentes las ventajas que sugiere el uso de Sistemas de Información que puedan ser referenciados a entidades espaciales, particularmente por la gran utilidad que significa combinar la potencialidad de la parte gráfica del sistema con un banco de datos interactivo y de actualización automática.

- Es claro que la práctica cotidiana de los Municipios en el uso de los SIG generarán ventajas competitivas sin importar si el departamento en cuestión, venda servicios o realice el cobro de impuestos.
- Resulta importante establecer que los SIG no solo se implementan en aquellos proyectos donde se espera un alto porcentaje de dividendos para la organización, sino que se deben colocar en su justa medida aquellos en los que su único fin es el elevar la calidad de vida de los habitantes de una población.
- Para concluir, es importante destacar que el uso de los SIG no debe ser manejado como un problema de tecnología, como ha sido durante años. En cambio, su uso debe reflejar la necesidad de una herramienta para el manejo de datos espaciales, con la finalidad de resolver un problema.

5.2. RECOMENDACIONES

- La ciudad debe empezar a utilizar nuevas tecnologías informáticas si desea tener cambios importantes en su progreso, y una forma de lograrlo es aplicar este tipo de proyectos.
- Se recomienda el uso de este proyecto ya que ayudaría no solo a consultar los Predios Urbanos sino también a saber donde poder reordenar el Sector Urbano y crear otros sitios propicios para convertirlos en residenciales.
- También se podría diseñar un SIG que estableciera la prioridad en el suministro de servicios básicos como suministro de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica por mencionar algunos.
- Sería muy conveniente el uso de un SIG que permitiera identificar de manera que se pueda publicar en forma visual para la ciudadanía las rutas de evacuación, ubicación de albergues, centros de atención médica, etc. en caso de emergencias y catástrofes.
- Realizar actualizaciones del Sistema a medida que las circunstancias ameritan como graficar nuevos polígonos cuando se realice una lotización de un predio.
- Tomar fotografías de todos los predios del Sector Urbano y al momento de realizar el cobro del impuesto de Predio Urbano solicitar el número de cédula del propietario e ir completando este campo en la Base de Datos del Sistema.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

📖 ALVAREZ, Magdalena.

“CATASTRO PREDIAL URBANO”

SISTEMA OPERATIVO / Primera Edición

86 páginas.

📖 REINO, Pedro

“MONTES, RÍOS Y LAGUNAS DE
TUNGURAHUA”

Editorial PIO XII

Impreso en Ambato-Ecuador – 1998

47 páginas

📖 BURROUGH, Peter y Ráchale

“PRINCIPLES OF GEOGRAPHICAL
INFORMATION MC DONNELL SYSTEMS”

/ Segunda Edición

Impreso en Oxford – 1998

333 páginas

📖 CLAEYS, Sven

“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO”

Recopilación de EPN

Ecuador - 1994,

182 páginas

📖 ANTENUCCI John C,

BROWN, Kay

“GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS”

CROSWELL., Peter

Editorial VAN NOSTRAND REINHOLD

KEVANY, Michael y

Impreso en New York - 1986

ARCHER, Hugh

293 páginas

📖 EASTMAN, J.R. “GEOGRAPHIC ANALYSIS
SYSTEM”

Clark University Graduate School of Geography

EEUU – 1992

📖 S. ARONOFF.

“GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS”.

WDL. Publications.

Canada. - 1989.

📖 E.S.R.I

“AVENUE.

CUSTOMIZATION AND APPLICATION

DEVELOPMENT FOR ARC VIEW”.

Estados Unidos. - 1996.

INTERNET

INTERNET:

<http://www.angelfire.com/pe/pcec/index3.html>

<http://www.angelfire.com/pe/pcec/index2.html>

<http://www.esri.com/software/>

<http://www.cesga.es/ga/Gis/index.html>

<http://www.imarpe.gob.pe/argen/adc/sig/sig.html>

<http://www.geoidsrl.com/Software.htm>

<http://onso.cps.unizar.es/gestion/GIS.html>

<http://servidor.rds.org.mx/tecader/artics/gis.htm>

<http://www.coiic.es/general/region/fundacion/htm>

http://hercules.cedex.es/informat_ceh/arcview.htm

http://gis.sopde.es/cursosgis/DHTML/que_2.html

<http://www.geotecnologias.com/gis.htm>

http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-nte.asp?id_articulo=69

<http://www.uca.es/dept/filosofia/TEMA%201.pdf>

<http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol>

<http://www.fuhem.es/cip/guias.htm>

<http://www.map.es/csi/silice/Sisinfgeo1.html>

<http://www.walshenv.com/Peru/GIS/GIS.htm>

[http://www.ambiente-](http://www.ambiente-ecologico.com/revist63/sagpya63.htm)

[ecologico.com/revist63/sagpya63.htm](http://www.ambiente-ecologico.com/revist63/sagpya63.htm)

<http://www.esri->

[es.com/30/3010/301030/30103010/30103010.html](http://www.esri-es.com/30/3010/301030/30103010/30103010.html)

<http://www.esri.com/company/contact.html>

<http://www.esriven.com/paginas/servicios/Soporte.ht>

<http://www.map.es/csi/silice/arbolguias.html>

<http://www.map.es/csi/silice/Sgeogf3.html>

ANEXOS

Anexo No. 01

Modelo de Encuesta

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS AMBATO – ECUADOR

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DEL I. MUNICIPIO DE PATATE

- I. **Objetivo.-** Conocer y determinar cuáles son las necesidades y expectativas de los empleados del Ilustre Municipio de Patate acerca de la Implantación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) para Avalúos y Catastros.
- II. **Instructivo.-** Marque con una X la respuesta que Ud, considere conveniente, la veracidad de su respuesta validará esta investigación.

III. Datos Generales

Sexo _____ Edad _____

Profesión _____

Cargo que desempeña _____

Estimado Sr/Sra./Srta. Empleado Público, en miras de plantear alternativas de uso de Sistemas de Información Geográfico en el proceso de Avalúos y Catastros, solicito a usted comedidamente se digne responder a la siguiente encuesta en forma precisa y sincera, su aporte será de mucha ayuda para los encuestadores.

1. ¿Cree usted que en el I. Municipio de Patate es necesaria una actualización catastral?

SI ()

NO ()

2. ¿Dispone el I. Municipio de Patate mapas digitalizados del Cantón?

SI ()

NO ()

DESCONOZCO ()

3. ¿Considera usted que a través de un ordenador los datos se procesan mas rápido que las fichas catastrales manuales?

MUCHO ()

POCO ()

NADA ()

4. ¿Conoce usted herramientas de visualización de Predios y Catastros como ?

ARCVIEW ()

MAP INFO ()

AUTOCAD ()

NINGUNO ()

5. ¿Le gustaría contar con una herramienta computacional visual para el Departamento de Avalúos y Catastros?

SI ()

NO ()

DESCONOZCO ()

6. ¿La información proporcionada por la AME es completa o es pertinente adquirir un GIS en el I. Municipio de Patate?

ADQUIRIR ()

NO ADQUIRIR ()

DESCONOZCO ()

7. ¿Piensa Ud. que el contribuyente necesita saber los datos de sus propiedades de una manera lo mas rápido y real posible?

SI ()

NO ()

DESCONOZCO ()

8. ¿Cree usted que el I. Municipio de Patate daría un mejor servicio a los contribuyentes adquiriendo un GIS?

SI ()

NO ()

9. ¿Considera usted que con la tecnología que posee el I. Municipio de Patate puede ser implantado un GIS?

SI ()

NO ()

10. ¿Conoce Ud. Si en otros Municipios disponen de este tipo de Sistemas (GIS)?

SI ()

NO ()

11. ¿Ha recibido Ud. Capacitación acerca de nuevas tecnologías en el área de Avalúos?

MUCHO ()

POCO ()

NADA ()

12. ¿Serviría un Sistema de Información Geográfica para otros departamentos dentro del Municipio como el Departamento de OO.PP. por ejemplo?

MUCHO ()

POCO ()

NADA ()

13. ¿Cree usted que el Alcalde a través de un GIS podría?

Tomar Decisiones ()

Realizar Convenios ()

No usar para nada ()

Algún Tipo de Sugerencia:

Gracias por su colaboración.

VALIDACIÓN DEL SISTEMA



I. CONCEJO CANTONAL DE PATATE

TUNGURAHUA — ECUADOR

no 870-214

Of. N°

TO:


Patate 22 de Agosto 2005

Sr. Ing Telmo Viteri
Director de la Escuela de Sistemas
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Presente

Reciba Ud un cordial y respetuoso saludo y a la vez me es placentero informarle que el alumno **Cepeda Coello William Mauricio** estudiante egresado de esa prestigiosa Institución Superior ha procedido a instalar y a capacitarnos en el manejo del "SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA DE AVALUOS Y CATASTROS APLICADO AL ILUSTRE MUNICIPIO DE PATATE" en nuestra oficina, dando un resultado de mucha importancia y utilidad ya que satisface a varias necesidades de nuestra institución, a mas de ello es meritorio felicitar al mencionado estudiante por su proyecto ya que es una herramienta que facilitará la mejor visualización de los predios urbanos de nuestro cantón.

Es todo cuanto puedo mencionar en honor a la verdad y agradezco a ustedes por la realización de este tipo de proyectos.

Atentamente


Sr. Juan Alberto Tamayo.
JEFE DE AVALUOS Y CATASTROS MUNICIPAL





I. CONCEJO CANTONAL DE PATATE

TUNGURAHUA — ECUADOR

no 870-214

Of. N°

TO:

Patate 22 de Agosto 2005

Sr. Ing Telmo Viteri
Director de la Escuela de Sistemas
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Presente

La presente es portadora de un cordial saludo y a la vez certificar que el Sr. **Cepeda Coello William Mauricio** ha realizado la instalación de su proyecto denominado: "SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA DE AVALUOS Y CATASTROS APLICADO AL ILUSTRE MUNICIPIO DE PATATE" en la oficina de Avalúos y Catastros de esta Municipalidad, considero que este trabajo de grado es digno de felicitar por su ingenio y creación en su desarrollo.

Me es grato agradecer a ustedes por esa forma de colaborar con las instituciones públicas y así ir actualizando la información en nuestro medio, de acuerdo al convenio existente entre la Universidad y esta Municipalidad.

El mencionado estudiante puede hacer uso del presente como a bien tuviere.

Atentamente

Sr. Elicio Aguiar
ALCALDE MUNICIPAL

Este Programa por ser de carácter cartográfico, se lo considera de uso para personas afines a la área de Avaluos y Catastros, con la prohibición de comercialización, puesto que es una ayuda grafica para la visualización y control de todos los Predios Urbanos en un Municipio.

REQUISITOS DEL SISTEMA

Para utilizar el Software “Sistema de Información Geográfico de Avalúos y Catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate “ los requerimientos mínimos son:

HARDWARE

- Windows 98
- Procesador Pentium
- 64Mb de memoria RAM
- Unidad de CD-ROM
- 100Mb de espacio libre en el Disco Duro
- Configuración de pantalla 800*600 pixeles

SOFTWARE

ArcView 3.2

MapObject

INSTALACIÓN

Al insertar el CD-ROM le permitirá visualizar el icono de instalación Instalar, deberá presionar dos veces clic en el mouse, y continuar presionando en el boton Next: una vez finalizada la instalación, en el directoria C: se creara la carpeta Sisema Visual, y en la pantalla principal se visualizará el icono de Avalúos.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE AVALUOS Y CATASTROS APLICADO AL ILUSTRE MUNICIPIO DE PATATE PANTALLA DE PRESENTACIÓN

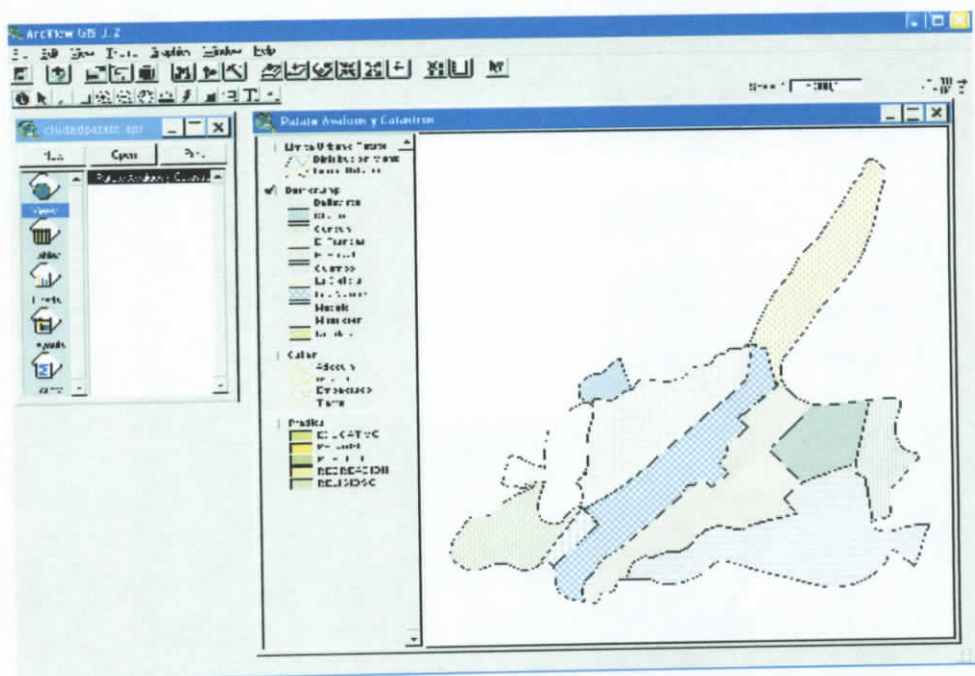


Figura 1. Pantalla de Presentación

Este Sistema está diseñado con una vista principal que contiene temas como Límite Urbano, Barrios, Calles y Predios del Sector Urbano del Cantón Patate. Al dar clic en el casillero y colocar un visto elegimos en tema visualizado.

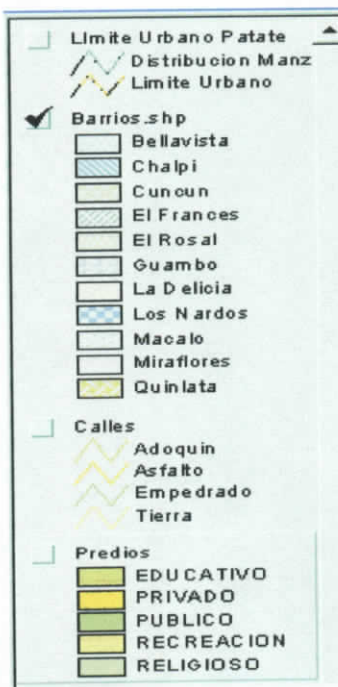


Figura 2. Temas de ArcView

El ArcView es una herramienta muy usada para el desarrollo de los GIS ya que nos permite disponer de información grafica y alfanumérica a la vez.

Tenemos botones en la barra de herramientas que nos permiten realizar acciones como :



Nos permite desplegar la información alfanumérica del punto, linea o polígono seleccionado en el tema.

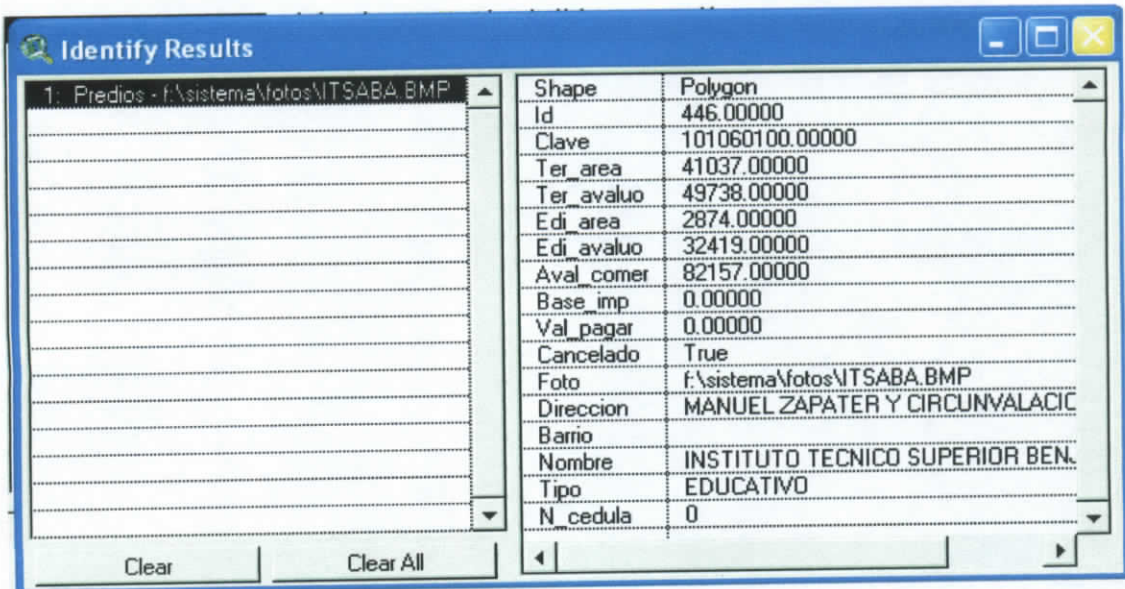


Figura 3. Pantalla de datos de Predios



Nos permite realizar un acercamiento o alejamiento del tema o parte seccionada.



Permite mover el área seccionada y acercada o alejada .



Al dar clic podemos insertar texto en el tema.

TABLAS DE DATOS

Podemos crear tablas de datos con extensión DFB que almacenara todos los registros de la Base de Datos..

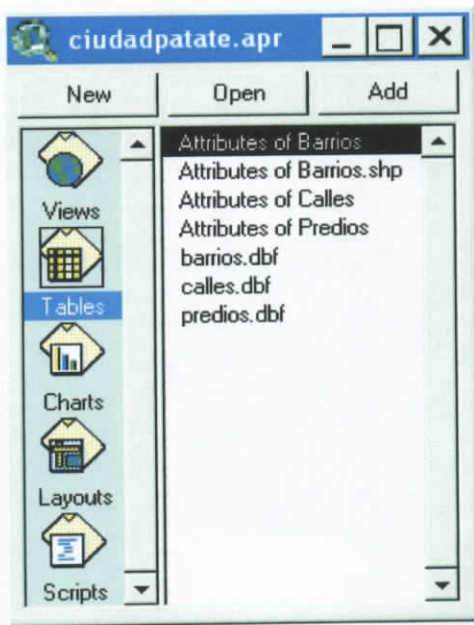


Figura 4. Pantalla de Tablas

Por Ejemplo al escoger la Tabla de Datos Barrios tenemos Campos como ID, Nombre del Barrio, Sector, Etc.

<i>Id</i>	<i>Nombre</i>	<i>Sector</i>
1	El Frances	Sureste
2	Macalo	Sureste
3	Bellavista	Sur
4	El Rosal	Sur
5	Quinlata	Noreste
6	Guambo	Noroeste
7	La Delicia	Noroeste
8	Cuncun	Noroeste
9	Chalpi	Norte
10	Miraflores	Norte
11	Los Nardos	Norte

Figura 5. Visualización de la Tabla Barrios

y así con los temas de Calles y Predios con sus respectivos campos.

Para poder editar el sistema debemos escoger en la Barra de Menus Theme la opción Star Editing y así iremos modificando gráficamente los temas y también los datos de las tablas de Información.

El GIS finalmente presenta todos los Predios Urbanos del Cantón Patate debidamente clasificados según su tipo como Educativo, Privado, Público, Recreación y Religioso.

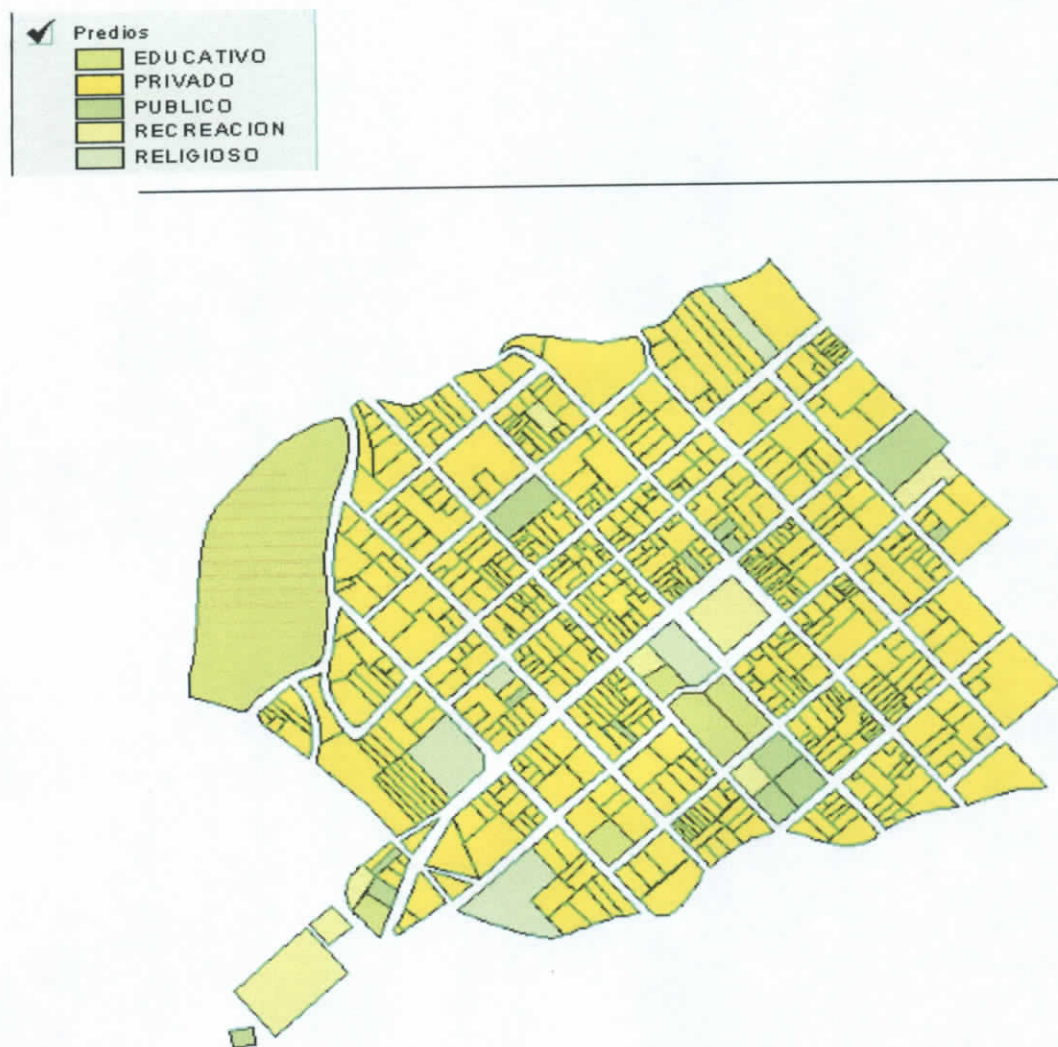


Figura 6. Mapa del Centro Urbano

Este Programa es una herramienta de visualización para el usuario, se lo considera de libre uso dentro de un Municipio, con la prohibición de comercialización, puesto que es una ayuda grafica para la visualización y control de todos los Predios Urbanos en un organismo municipal.

REQUISITOS DEL SISTEMA

Para utilizar el Software “Sistema de Información Geográfico de Avalúos y Catastros aplicado al Ilustre Municipio de Patate “ los requerimientos mínimos son:

HARDWARE

- Windows 98
- Procesador Pentium
- 64Mb de memoria RAM
- Unidad de CD-ROM
- 100Mb de espacio libre en el Disco Duro
- Configuración de pantalla 800*600 pixeles

SOFTWARE

Visual Basic 6.0

INSTALACIÓN

Al insertar el CD-ROM le permitirá visualizar el icono de instalación Instalar, deberá presionar dos veces clic en el mouse, y continuar presionando en el botón Next: una vez finalizada la instalación, en el directoria C: se creara la carpeta Sistema Visual, y en la pantalla principal se visualizará el icono de Avalúos.

Mapa

En esta pantalla desplegamos los planos digitalizados de los Barrios, Calles y Predios Urbanos del Cantón Patate.

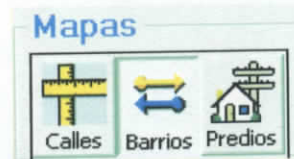
Tenemos dos grupos de botones de

Acciones



Con el botón Zoom realizamos un acercamiento de los lugares en el plano, con el botón mover nos movemos dentro del plano y con el botón Ajustar regresamos al tamaño original del plano.

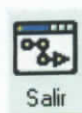
y de Mapas



Con los botones de mapas visualizamos el plano de calles, Barrios o Predios del Sector Urbano de Patate

Para salir del formulario damos click en el botón

Salir



Debemos mencionar también que en cualquiera de los tres planos al momento de pasar el mouse por lugares ubicados en el plano el sistema muestra datos alfanuméricos y fotografías de los puntos mencionados.

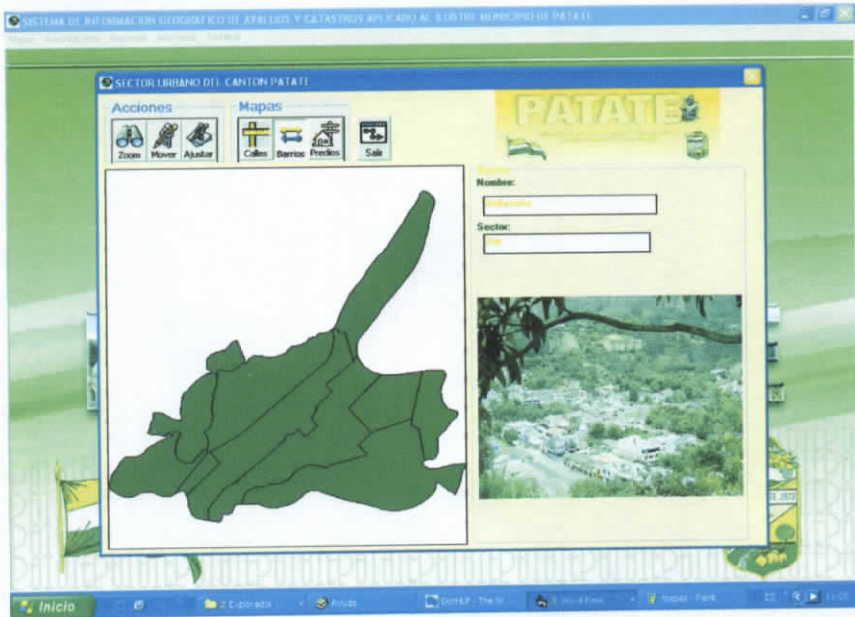


Figura 8. Pantalla Submenú Mapas

Administrador

En esta pantalla tenemos opciones de formularios para administrar la Base de Datos de las tablas como Barrios, Calles y Predios.

En Barrios

ID:	3
Nombre:	Bellavista
Sector:	Sur

Record: 1

Tenemos botones para:

ACTUALIZAR.- como su nombre lo indica actualiza la Base de Datos

RENOVAR.- Nos permite modificar los datos de la tabla.

INFORME.- Muestra un reporte de todos los Barrios Urbanos de Patate.

ID	Nombre del Barrio	Codigo
1	Barrio 1	101
2	Barrio 2	102
3	Barrio 3	103
4	Barrio 4	104
5	Barrio 5	105
6	Barrio 6	106
7	Barrio 7	107
8	Barrio 8	108
9	Barrio 9	109
10	Barrio 10	110

Figura 10. Pantalla Informe Barrios

CERRAR.- Al dar clic cierra este formulario y regresa al Menú Principal.

En Calles

The screenshot shows a window titled "CALLES" with a yellow background. It contains three input fields: "ID:" with the value "15", "Nombre:" with the value "Abdón Calderon", and "Material:" with the value "Adoquin". Below these fields are four buttons: "Actualizar", "Renovar", "Informe", and "Cerrar". At the bottom left, there are navigation arrows and the text "Record: 1". At the bottom right, there are more navigation arrows.

Figura 11. Pantalla Administrar Tabla Calles

Tenemos botones para:

ACTUALIZAR.- como su nombre lo indica actualiza la Base de Datos

RENOVAR.- Nos permite modificar los datos de la tabla.

INFORME.- Muestra un reporte de todas las Calles Urbanas de Patate.

CERRAR.- Al dar clic cierra este formulario y regresa al Menú Principal.

En Predios

PREDIOS

Id: 344

Clave: 102130200

Direccion: EUGENIO ESPEJO Y ABDON CALDERON

Nombre: ACOS ANCHALUISA ADAN EUCLIDES

N Cedula: 0

Tipo: PRIVADO

Area Terreno: 263

Avaluo Terreno: 702

Area Edificación: 63

Avaluo Edificación: 746

Avaluo Comercial: 1448

Base Imponible: 868,8

Valor a Pagar: 23,95

Cancelado:

Fotografia del: 0

Ingrese el Número de Clave:

Buscar

Abrir

Escoja un Barrio y Genere un reporte

Actualizar | Renovar | Informe Total | Cerrar | Informe Barrio

Record: 1

Figura 12. Pantalla Administrar Tabla Predios

Tenemos botones para:

ACTUALIZAR.- como su nombre lo indica actualiza la Base de Datos

RENOVAR.- Nos permite modificar los datos de la tabla.

INFORME TOTAL.- Muestra un reporte de todas los Predios Urbanos de Patate.

CERRAR.- Al dar clic cierra este formulario y regresa al Menú Principal.

ABRIR.- Nos permite insertar una fotografía del Predio respectivo.

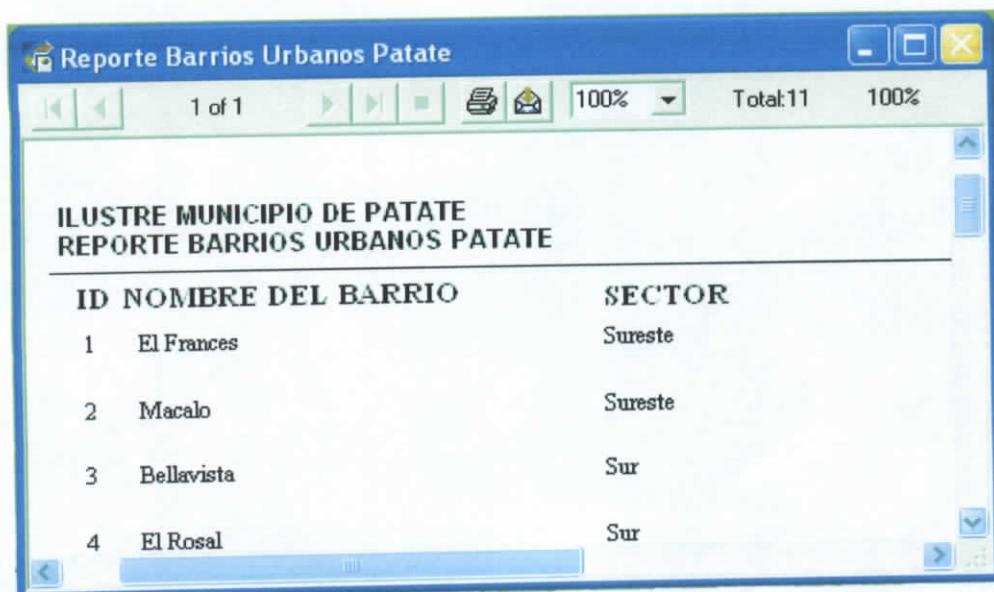
INFORME BARRIO.- Nos permite desplegar un informe de todos los predios de un respectivo Barrio.

BUSCAR.- Con esta opción ingresamos el número de clave catastral y desplegamos todos los datos correspondientes a un predio como nombre del propietario, dirección, etc.

REPORTES

En esta pantalla podemos visualizar reportes listos para ser impresos como :

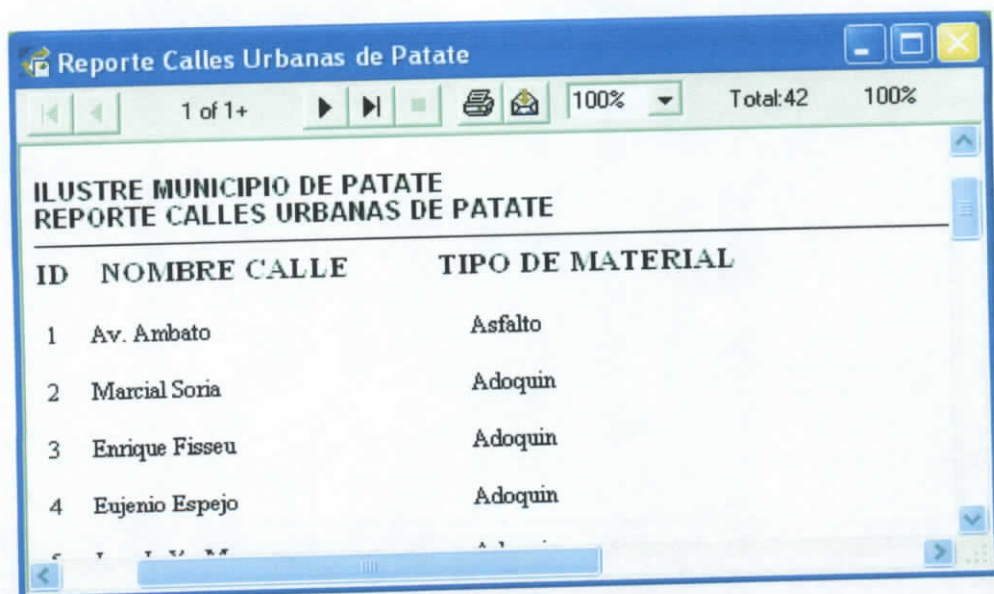
Barrios Urbanos del Cantón Patate



ID	NOMBRE DEL BARRIO	SECTOR
1	El Frances	Sureste
2	Macalo	Sureste
3	Bellavista	Sur
4	El Rosal	Sur

Figura 13. Pantalla Reporte Barrios

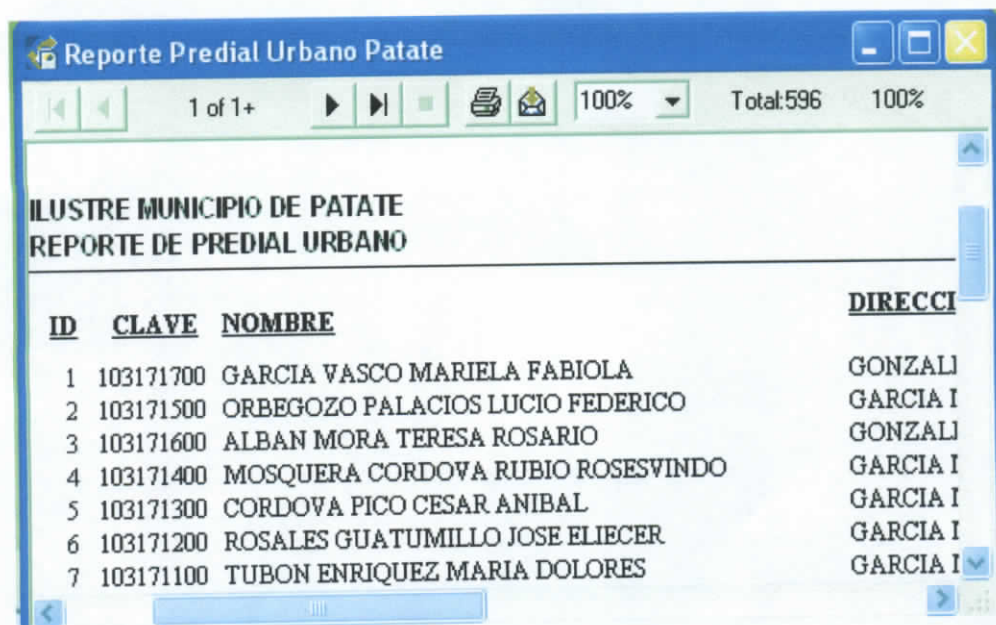
Calles Urbanas del cantón Patate



ID	NOMBRE CALLE	TIPO DE MATERIAL
1	Av. Ambato	Asfalto
2	Marcial Soria	Adoquin
3	Enrique Fisseu	Adoquin
4	Eugenio Espejo	Adoquin

Figura 14. Pantalla Reporte Calles

y los Predios Urbanos del Cantón



<u>ID</u>	<u>CLAVE</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>DIRECCI</u>
1	103171700	GARCIA VASCO MARIELA FABIOLA	GONZALI
2	103171500	ORBEGOZO PALACIOS LUCIO FEDERICO	GARCIA I
3	103171600	ALBAN MORA TERESA ROSARIO	GONZALI
4	103171400	MOSQUERA CORDOVA RUBIO ROSESVINDO	GARCIA I
5	103171300	CORDOVA PICO CESAR ANIBAL	GARCIA I
6	103171200	ROSALES GUATUMILLO JOSE ELIECER	GARCIA I
7	103171100	TUBON ENRIQUEZ MARIA DOLORES	GARCIA I

Figura 15. Pantalla Reporte Predios

Acerca de

El Sistema nos muestra los datos informativos del mismo como:

Autor:

Versión

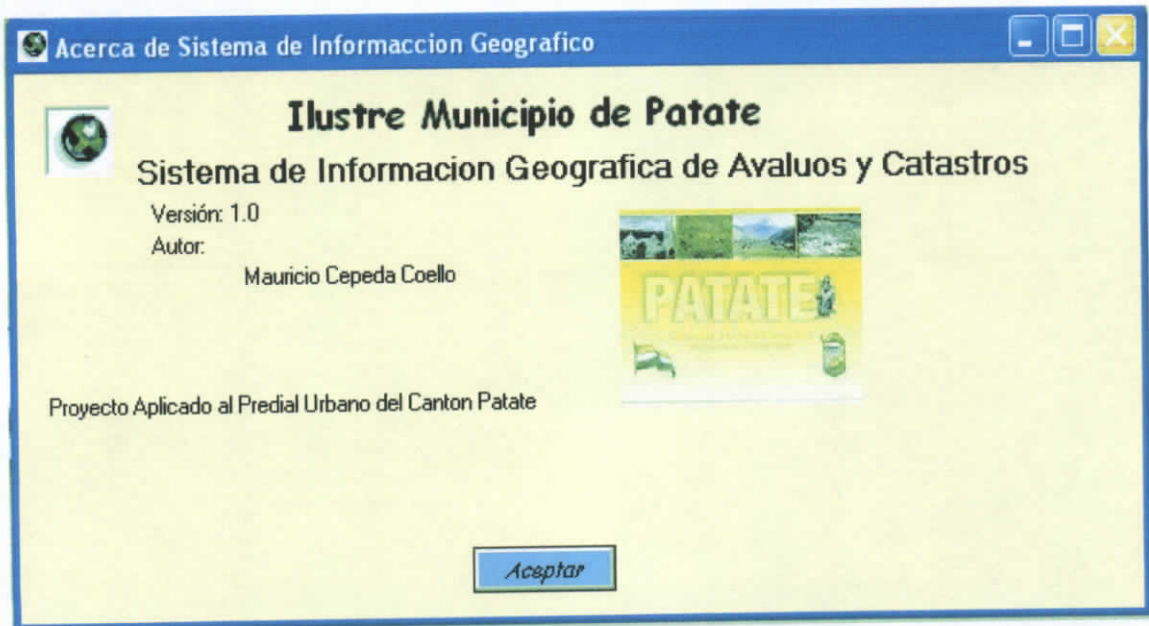


Figura 16. Pantalla Datos generales del Sistema

Terminar

Con esta opción cerramos el sistema.

Nos preguntará si realmente queremos salir del Sistema.

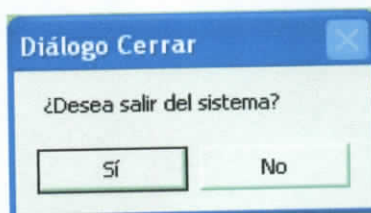


Figura 17. Pantalla Salir del Sistema

A

Análisis: Interpretación. Proceso que se hace hasta llegar a conocer sus principios o elementos.

Arco: Mientras más pequeños los segmentos de línea y más grande el número de pares de coordenadas X,Y la cadena se aproximará más a una curva compleja. Ver cadena.

Arc View: Es un S.I.G, software o herramienta más difundida.

Atributo: Calidades y propiedades referentes a una entidad (presión del aire, temperatura, elevación sobre el nivel del mar, contenido de arcilla de un terreno, etc.).

Avalúo: Precio que se le da a una Propiedad.

B

B.D: Base de Datos.

Bitmap: Técnica de representación gráfica en los entornos Windows y OS/2 en la pantalla de un ordenador de tal manera que cada píxel de la imagen representada corresponda a uno o más bits en la memoria del procesador. En una presentación monocromática, el número que corresponde a cada píxel determina el número de niveles con soporte de la escala de grises. Si hay un bit por píxel, la imagen será estrictamente, blanca y negra, sin sombras de gris. En una representación visual del color, el número de bits por píxel determina el número de colores que pueden representarse.

C

CAD: Computer Aided Design. Diseño asistido por ordenador. Uso del ordenador para el diseño de productos. Los sistemas CAD son estaciones de trabajo de alta velocidad u ordenadores personales que usan software CAD y dispositivos de entrada como tarjetas gráficas, escáner, etc.

Cadena: Es un conjunto de n pares de coordenadas X,Y que describen una línea compleja continua.

Cartografía: Arte de trazar cartas geográficas. Entorno espacial.

Clave: Conjunto de criterios discriminantes.

Catastro: Listado de Personas o Predios sometidas a contribuir con un impuesto.

D

Datos Espaciales: Son un punto preciso en el espacio que nos permite ubicar una entidad en forma precisa.

Demografía: Parte de la Estadística que trata de la población de un país y de su clasificación.

Dinámico: Que cambian en medida que los datos son actualizados.

E

Emplazamientos: Acción de emplazar o citar. Situación, colocación, ubicación.

Entidad: Es la esencia o forma de una cosa, visiblemente la entidad es definida como un objeto (casa, bosque, río, etc.), ésta se la puede identificar también mediante una lista de sus atributos, definiendo sus límites y su localización.

Escala: Graduación para medir efectos de diversos instrumentos, relación entre una longitud y su representación gráfica en un mapa o gráfico.

E.S.R.I: (Environmental System Research Institute) Instituto de Investigación en Sistemas Ambientales.

F

Fotogramétrica: Aplicación de la fotografía aérea a las mediciones, es utilizada para levantamiento de áreas, localizaciones, volúmenes, curvas.

Fuzzy matching: Es decir utiliza el espacio como la llave de encadenamiento entre diferentes archivos.

G

Geocoding: Es la capacidad para asociar acontecimientos, actividad u observación a una característica espacial.

Georelacionales: Es la conexión que tiene un objeto. Cada objeto esta vinculado a un registro de una tabla.

Georreferenciación: La georreferenciación se puede definir como aquel proceso mediante el cual se identifica una posición en la superficie terrestre.

G.I.S: Geographic Information System.

I

Información Georeferenciada: Es la información en la que la posición espacial ocupada por los objetos del mundo real que se modelizan forman parte inherente de dicha información.

Inherente: Unido, inseparablemente y por naturaleza a una cosa.

Itinerarios: Pertenciente a caminos descripción y dirección que se hace de un camino, indicando los lugares por donde se ha de pasar y otras cosas de interés.

L

Latitud: Menor de las dos dimensiones. Anchura

Longitud: La mayor de las dos dimensiones que tienen las cosas o figuras planas.

N

Nodo: Estructura simple de vinculación, punto de juntura de cadenas.

O

Overlay: Apilación de arreglos bidimensionales ó conjunto de arreglos cartesianos.

Objeto georelacional: Es aquel objeto que se encuentra en conexión con la base de datos alfanumérica.

P

Píxel: Elemento mínimo de una imagen, la resolución de un gráfico depende del número de filas y el número de columnas que define la cantidad de píxeles que componen una figura.

Plotter: Es un dispositivo de salida trazador de gráficos, los diversos puntos que componen un dibujo se determina mediante un sistema de coordenadas X-Y.

Predio: Propiedad, terreno perteneciente a un ciudadano.

R

Red: Estructura de datos para establecer conectividad entre líneas simples, cadenas y nodos. Ver Cadenas.

Raster: Modelo utilizado para la representación gráfica en los S.I.G. Ver Bitmap

Región: Áreas de valor uniforme.

Rural: esta ubicado fuera de una ciudad.

S

Saudade: Soledad, tristeza, nostalgia.

S.I.G. Sistema de Información Geográfica

Scripts: Traducido literalmente significa escritura, pero es donde se realiza el código fuente o el conjunto de instrucciones.

Shapefiles: Son llamadas así a las formas las mismas que concatenan archivos en los cuales se halla su propia información.

T

TIN: Redes Trianguladas Irregulares

Topografía: Es la rama de las matemáticas que tiene que ver con aquellas propiedades geométricas de una figura que no sean dependientes de la posición.

Topología: Estudio de las propiedades de los espacios.

Topónimo: Nombre propio de lugar.

U

Urbano: Que esta ubicado en la parte central de una ciudad.

V

Vector: Segmento que determina la posición de un punto con respecto a otro tomado como fijo.

