



Universidad del Azuay

Facultad de Administración

Escuela de Ingeniería de Sistemas

*“Publicación en la Internet del Mapa Turístico del Parque
Nacional Cajas”*

**Monografía de graduación previo a la obtención del título de
Ingeniero de Sistemas**

Autores: Pamela Elizabeth Ortega Guaricela.
Cristina Mariuxi Flores Urgilés.

Director: Ing. Paúl Ochoa

**Cuenca, Ecuador
2009**

DEDICATORIA

Queremos dedicar esta monografía en primer lugar a Dios, que gracias a su infinito amor nos regala la vida cada día, y quién nos ha permitido culminar este trabajo monográfico con éxito, siendo siempre nuestra guía y protección.

A nuestros padres, por ser ese pilar de apoyo a lo largo de nuestra carrera universitaria, por creer en nosotros y por enseñarnos los valores que nos han permitido llegar a ser, las personas que ahora somos. A nuestros familiares y hermanos, que siempre nos han brindado palabras de aliento, en los momentos que más hemos necesitado. Gracias a ustedes hemos llegado aquí.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer extensivo nuestro agradecimiento a aquellas personas, que de una u otra manera han colaboraron en el desarrollo de esta monografía, en primer lugar a nuestros padres que siempre nos han brindado un apoyo incondicional, a lo largo de nuestras vidas.

Al Ing. Paul Ochoa, Director de la Escuela de Ingeniería en Sistemas, por haber sido nuestra guía durante el desarrollo de este trabajo, coordinando y evaluando nuestro desempeño, al Ing. Omar Delgado, quién nos facilitó la información geográfica necesaria para nuestra aplicación. A los ingenieros Chester Sellers y Diego Pacheco quienes nos han apoyado con sus conocimientos, en la resolución de los problemas que se nos han presentado.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Ilustraciones.....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
Introducción.....	1
Capítulo 1: Marco Teórico.....	2
Introducción.....	2
1.1. Sistema de Información Geográfica.....	2
1.1.1 Funcionalidad y Componentes de un SIG..	3
1.1.2 Representación de Información Geográfica.....	5
1.2 La herramienta ArcGIS.....	6
1.2.1 Estructura de ARGIS.	6
1.2.2 Ambiente de Trabajo de ArcGIS.	7
1.3 Bases de Datos.....	8
1.3.1 PostgreSQL.....	8
1.3.2 PostGis.....	9
1.3.3 Características de PostgreSQL.....	9
1.3.4 Arquitectura PostgreSQL.....	10
1.4 Servidores de Mapas.....	11
1.4.1 La herramienta MapServer.....	11
1.4.2 Tipos de Servidores de Mapas:.....	13
1.4.3 Alternativas de Servidores de Mapas.....	14
1.5 OpenLayers.....	15
1.5.1 Definición.....	15
1.5.2 Controles Principales.....	16
Conclusiones.....	17

Capítulo 2. Recolección y levantamiento de la información.	18
Introducción.	18
2.1 Recolección de Información	18
2.1.1 Base Cartográfica	18
2.1.2 Elementos Temáticos	27
Conclusiones	30
Capítulo 3. Desarrollo de la aplicación	31
Introducción	31
3.1. Construcción del Mapa Temático.	31
3.1.1 Importación de capas para la Cartografía Base.	31
3.1.2 Construcción de capas temáticas.	35
3.2 Generación archivo .map	38
3.3 Instalación de MapServer 4.	41
3.4 Creación de Servicio WMS	42
3.5 Edición del Archivo .map	43
3.6 Exportación de las capas a la base de datos de PostgreSQL.	46
3.6.1 Instalación	46
3.6.2 Creación de la Base de Datos.	47
3.6.3 Importación de datos a PostgreSQL.	48
3.6.4 Conexión de Mapserver con PostgreSQL y PostGIS	50
3.7 Presentación en OpenLayers	52
3.7.1 Visualización de Capas	52
3.7.2 Consultar elementos geográficos.	53
3.7.3 Consultar coordenadas en WGS84.	54
3.7.4 Crear capa de Marcadores.	56
3.7.5 Visualización Mapa Temático.	59
Conclusiones:	59
Capítulo 4 Manual de Usuario	60
Introducción	60
4.1 Visualización de la cartografía.	60
4.2 Herramientas de la Aplicación	61
4.2.1 Manejo del LayerSwitcher	61
4.2.2 PanZoomBar	62

4.2.3 MouseToolbar	62
4.2.4 Visualización de coordenadas.....	63
4.2.5 Escala.	63
4.2.6 Visualización de Fotografías.....	64
4.3 Consultas de Lagunas y Ríos.	65
4.4 Consulta de coordenadas en WGS84.....	66
4.5 Visualización de simbología y ubicación.	67
Conclusiones.....	68
Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones.....	69
5.1 Conclusiones.....	69
5.2 Recomendaciones... ..	70
Bibliografía	71
Anexos	72

Índice de Ilustraciones

Figura 1.1: Componentes de un SIG.....	3
Figura 1.2: El concepto de capas ESRI.....	4
Figura 1.3: Gráfico Vectorial.....	5
Figura 1.4: Gráfico Ráster.....	5
Figura 1.5: ArcGis	7
Figura 1.6: Ambiente de trabajo ArcToolbox y ArcCatalog.	7
Figura 1.7: ArcGis	8
Figura 1.8: Arquitectura de PostgreSQL y PostGIS	11
Figura 1.9: Arquitectura de MapServer.	12
Figura 1.10: OpenLayers.	16
Figura 3.1: Añadir capas al mapa temático.....	32
Figura 3.2: Generación de Mapa en ArcMap.....	32
Figura 3.3: Cambiar simbología de capas.....	34
Figura 3.4: Mapa Turístico Generado.....	34
Figura 3.5: Construcción de capas temáticas.....	35
Figura 3.6: Especificación de la nueva capa.....	36
Figura 3.7: Edición de las capas temáticas.....	36
Figura 3.8: Selección de la Herramienta de Edición.....	37
Figura 3.9: Guardar Edición de Capas.....	37
Figura 3.10: Dar formato a capas temáticas.....	37
Figura 3.11: Registrar extensión MXD.....	38
Figura 3.12: Añadir extensión MXD en ArcMap.....	39
Figura 3.13: Generación de archivo .map.....	40
Figura 3.14: Guardar archivo .map.....	40
Figura 3.15: Instalación de Mapserver en Windows.....	41
Figura 3.16: Comprobación instalación Mapserver y Apache.....	42
Figura 3.17: Visualización del mapa generado en MapServer....	46
Figura 3.18: Instalación PostgreSql..	47
Figura 3.19: Configuración de usuario y contraseña..	47
Figura 3.20: Creación de Base de Datos en PostgreSQL.....	48

Figura 3.21: Creación de scripts para importar shapes a tablas en PostgreSQL.....	49
Figura 3.22: Creación de tablas en PostgreSQL	49
Figura 3.23: Visualización del contorno del PNC con PostgreSQL.....	51
Figura 3.24: Error en la visualización.....	52
Figura 3.25: Visualización de coordenadas en WGS84.....	56
Figura 3.26: Visualización de Marcadores generados	58
Figura 3.27: Mapa Turístico del Parque Nacional Cajas	59
Figura 4.1: Interfaz inicial del Mapa Turístico del PNC	60
Figura 4.2: Visualización de Capas.	61
Figura 4.3: Identificación de la barra de Paneo y Zoom.....	62
Figura 4.4: Visualización de coordenadas	63
Figura 4.5: Escala actual del mapa	64
Figura 4.6: Visualización de marcadores y popups	64
Figura 4.7: Formulario de Búsqueda	65
Figura 4.8: Resultado de la Búsqueda Laguna Llaviucu.	65
Figura 4.9: Mensaje cuando consulta no genera resultado.	66
Figura 4.10: Opciones de búsqueda.....	66
Figura 4.11: Visualización de coordenadas en WGS84.....	67
Figura 4.12: Simbología temática, Simbología base, Leyenda y Tipografía.....	67
Figura 4.13: Vínculo para información de ubicación.	68

Índice de Tablas

Tabla 1. 1: Comparación Servidores de Mapas.	14
Tabla 1.2: Comparación de funcionalidades de software libre	15
Tabla 2.1: Archivos Recolectados	20
Tabla 2.2: Tabla de Atributos de Lagunas_Rios_dobles_PNC_50k_SAM56.shp	20
Tabla 2.3: Tabla de Atributos de Queb_Interm_PNC_50k_SAM56.shp	20
Tabla 2.4: Tabla de Atributos de Queb_Peren_PNC_50k_SAM56.shp.....	21
Tabla 2.5: Tabla de Atributos de Rios_PNC_50k_SAM56.shp	21
Tabla 2.6: Tabla de Atributos de CN_PNC_50k_SAM56.shp	21
Tabla 2.7: Tabla de Atributos de Centros_poblados_PNC_50k_SAM56.shp.....	21
Tabla 2.8: Tabla de Atributos de Area_Restringida_Mazan.shp.....	22
Tabla 2.9: Tabla de Atributos de Otros_elementos.shp.....	22
Tabla 2.10: Tabla de Atributos de Infraestructura_PNC.shp.....	22
Tabla 2.11: Tabla de Atributos de llaviucu.shp	22
Tabla 2.12: Tabla de Atributos de cucheros.shp.....	23
Tabla 2.13: Tabla de Atributos de tres_cruces.shp	23
Tabla 2.14: Tabla de Atributos de toreadora.shp.....	23
Tabla 2.15: Tabla de Atributos de 1_Lag_unidas.shp	24
Tabla 2.16: Tabla de Atributos de 2_san_luis.shp.....	24
Tabla 2.17: Tabla de Atributos de 3_pallcacocha_quinuas.shp.....	24
Tabla 2.18: Tabla de Atributos 4_tres_cruces_inka.shp.....	24
Tabla 2.19: Tabla de Atributos 5_avilahuayco.shp	25
Tabla 2.20: Tabla de Atributos 6_cucheros_shayana.shp.....	25
Tabla 2.21: Tabla de Atributos 7_camino_inka.shp	25
Tabla 2.22: Tabla de Atributos 8_osohuaycu.shp.....	25
Tabla 2.23: Tabla de corredor_parque_nacional_cajas.shp.....	25
Tabla 2.24: Tabla de caminos_arqueologicos.shp	26
Tabla 2.25: Tabla de Cerros_Lomas_PNC_50k_SAM56.shp.....	26
Tabla 2.26: Tabla de Sectores_PNC_50k_SAM56.shp.....	26
Tabla 2.27: Tabla de Atributos de Otros_elementos_DESTINO.shp.....	27
Tabla 2.28: Tabla de Atributos de Fotografia.shp	27

Tabla 2.29: Tabla de Atributos de Prellamas.shp	27
Tabla 2.30: Tabla de Atributos de Zonacampado.shp	27
Tabla 2.31: Tabla de Atributos de Parqueo.shp	28
Tabla 2.32: Tabla de Atributos de Observacionaves.shp.....	28
Tabla 2.33: Tabla de Atributos de Pescana.shp	28
Tabla 2.34: Tabla de Atributos de Escalada.shp.....	28
Tabla 2.35: Tabla de Atributos de Restaurante.shp	28
Tabla 2.36: Tabla de Atributos de Santuario.shp.....	29
Tabla 2.37: Tabla de Atributos de Ruinasarqueologicas.shp.....	29
Tabla 2.38: Tabla de Atributos de Vivero.shp	29
Tabla 2.39: Tabla de Atributos de Senderismo.shp	29
Tabla 2.40: Tabla de Atributos de Telefono.shp.....	29

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla en el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica, en lo referente a la publicación de mapas en la Web. Para ello la información sistematizada corresponde al componente turístico del Parque Nacional Cajas, la cual está compuesta tanto por cartografía base como temática de la zona, utilizando los dos sistemas de coordenadas: PSAD56 y WGS84.

Para su implementación, se ha utilizado las herramientas ArcGIS que facilitan la construcción de los mapas, PostgreSQL con su extensión PostGIS encargada de almacenar la cartografía, MapServer que permite publicar los mapas y OpenLayers que sirve de apoyo, gracias a éstas herramientas los usuarios podrán visualizar el contenido cartográfico en el sitio Web de la Universidad del Azuay, además podrán realizarse consultas de manera ágil y sencilla.

ABSTRACT

This research is developed in the Geographic Information Systems field, specifically in the area of map publishing in the Web. The systematized information belongs to the tourist National Park Cajas, it is made up of a cartography base of the area using the two systems: PSAD56 and WGS84.

The following tools have been used in the project: ArcGIS to build the maps; PostgreSQL with its extension to save the cartographic information, MapServer that allows publishing the maps and OpenLayers is used as a supporting tool. Thanks to these tools, users will be able to visualize the cartographic content in the Universidad del Azuay Web Site, they could also make questions in a simple and easy way.

Introducción

El mundo ha sufrido grandes cambios informáticos en los últimos años, entre ellos el apareamiento oficial de la WWW (World Wide Web) en 1993, lo que nos abrió las puertas hacia el comercio, la comunicación, el entretenimiento, la información, entre otros; sin necesidad de movernos de casa.

Debido a esto, la Web ha crecido de una forma impresionante y se ha convertido en un medio de uso cotidiano, permitiendo así que la información sea distribuida más rápida y fácilmente alrededor del mundo, por lo que se han desarrollado múltiples herramientas informáticas que nos han permitido alcanzar este objetivo, no siendo la excepción los Sistemas de Información Geográfica que han crecido a pasos agigantados, para permitirnos tener en la Web, además de una interacción dinámica con la información del territorio, la capacidad de realizar un análisis profundo de la información geográfica presentada, llevándonos así a una toma de decisiones oportuna y personalizada según la necesidad de cada uno.

Por tal motivo, el proyecto tiene como finalidad poner a disposición de la comunidad, información referente al Parque Nacional Cajas, haciendo uso de un Servidor de Mapas y software de código abierto OpenLayers, lo que permitirá que la información esté disponible en la Internet, siendo accesible para todo público.

Este documento se encuentra desarrollado en cuatro capítulos, en el primero se presenta un marco teórico que comprende los Sistemas de Información Geográfica, así como las herramientas informáticas que utilizamos durante el proceso. El Capítulo 2 contiene, una descripción de las capas geográficas y los metadatos, que han servido para la implementación de la aplicación. Dentro del Capítulo 3, especificamos los pasos que seguimos durante la construcción del mapa, citando así los problemas y dificultades que hemos tenido durante la creación del mismo. Por último, el Capítulo 4 consta de un manual de usuario, el cual permitirá manejar la aplicación sin ninguna dificultad, aprovechando de esta manera toda su funcionalidad.

1. MARCO TEÓRICO

Introducción.

El gran desarrollo Web conseguido por los Sistemas de Información Geográfica, en los últimos años, ha promovido que en la actualidad la información cartográfica, no sea utilizada únicamente para la planificación urbana y del terreno, sino también para la gestión de servicios, planificación de transporte, actividades de marketing y logística entre otras, por lo que es importante tener un conocimiento claro y conciso de este tema.

En este capítulo, profundizaremos en el análisis de aquellos conceptos, que durante el proceso del proyecto se nos hacen indispensables, así como también las herramientas y la utilidad que obtenemos de cada una de ellas.

1.1 Sistema de Información Geográfica.

Un Sistema de Información Geográfica se puede definir como “un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas de la planificación y gestión”. (Ochoa, 2008)

Por lo que podemos decir, que un SIG maneja información geográficamente referenciada, mediante una colección de hardware y software, permitiendo realizar su captura, almacenamiento, procesamiento, análisis y visualización, valiéndose para ello de una base de datos, conjuntamente con una serie de procedimientos de razonamiento y manipulación, contribuyendo a tomar decisiones oportunas a la problemática que se nos presenta día a día.

Los Sistemas de Información Geográfica, han sido ampliamente difundidos para diferentes proyectos permitiendo prevenir, resolver y controlar una gran variedad de riesgos, por ende todas las herramientas que se utilizan dentro de este ámbito,

aportan grandes beneficios a la comunidad, pues sólo éstas nos permiten manipular información geográfica espacialmente distribuida.

1.1.1 Funcionalidad y Componentes de un SIG.

Un SIG contiene además de datos netamente temáticos, información espacial referente a los diversos objetos geográficos que representa, por tanto requiere cuatro componentes primordiales para cumplir sus funciones a cabalidad:

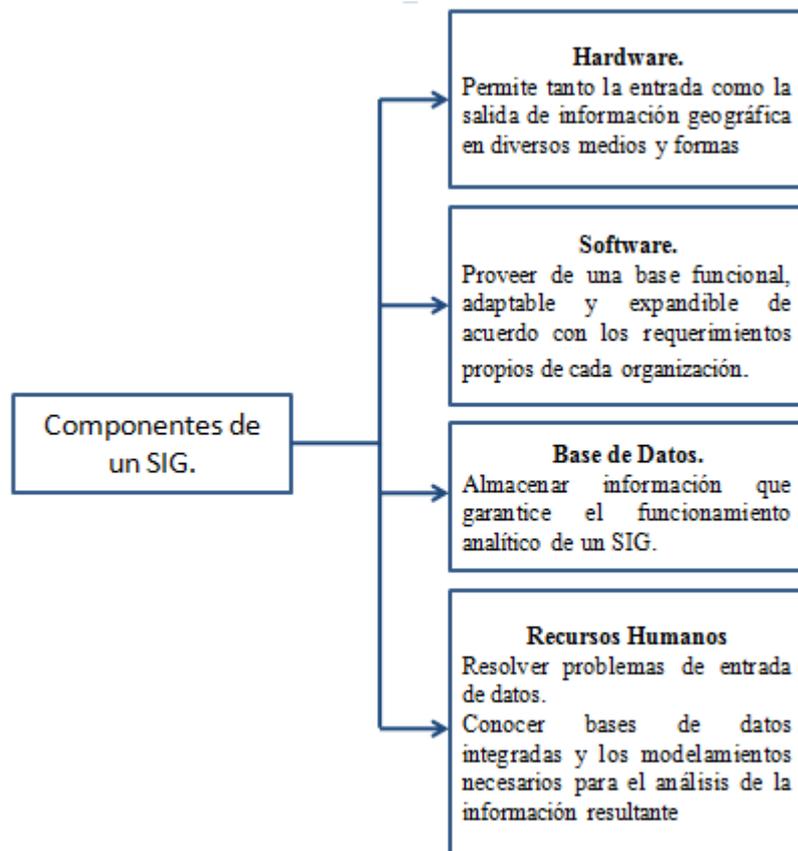


Figura 1.1: Componentes de un SIG
Fuente: (Comas, 2002)

Los cuatro componentes anteriormente descritos, permiten que los Sistemas de Información Geográfica realicen una gran cantidad de operaciones sobre la cartografía digital disponible. A continuación detallaremos algunas de las funciones más relevantes de un SIG:

- **Entrada de datos:** La parte más importante de un sistema de información geográfica son los datos, los cuales son obtenidos por quien implementa el sistema o por terceros que los tienen de antemano, utilizando para ello

procesos de digitalización de imágenes satélites, puntos capturados a través de GPS, fotos aéreas, etc.

- **Visualización de datos:** Permite proyectar la información geográfica, de manera que pueda ser utilizada para diferentes actividades.
- **Gestión de datos.**
- **Recuperación y Análisis de la información.**

Un SIG, considera la disposición en capas de sus conjuntos de datos, de esta manera permite analizar de mejor manera sus características temáticas y espaciales para obtener un mejor conocimiento de la zona.

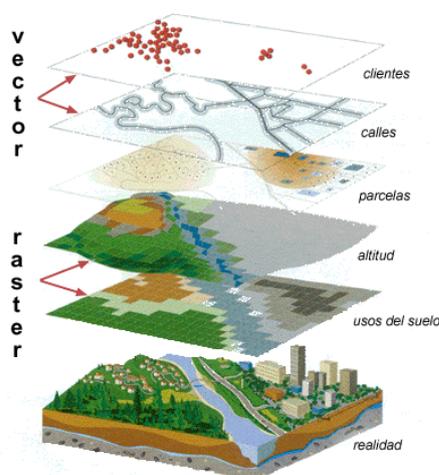


Figura 1.2: El concepto de capas ESRI
Fuente: (Comas, 2002)

El uso de un SIG ha permitido facilitar el análisis geográfico, permitiendo responder preguntas de gran complejidad que antes eran imposibles, las mismas que con herramientas SIG pueden ser respondidas, así como:

- ¿Cuál es la mejor ruta entre dos puntos de la ciudad?
- ¿Cuáles zonas se verán afectadas si se produce una inundación?
- ¿Qué zonas tienen mayor grado de deforestación dentro del Azuay?
- ¿Cuál es la mejor ruta en automóvil de un lugar a otro?

Todas las preguntas que anteriormente fueron planteadas, así como otras relacionadas con elementos ubicados geográficamente, o eventos sean naturales o realizados por el hombre pueden ser respondidas utilizando herramientas GIS.

1.1.2 Representación de Información Geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica trabajan con dos formatos de representación de la información los modelos vectoriales y los modelos ráster.

- a) **Modelo Vectorial.** Este modelo trabaja frecuentemente con tablas de información, que se encuentran conformados por elementos geométricos tales como puntos, líneas, curvas o polígonos. La información geográfica se registra por medio de las fronteras de la entidad geográfica, las cuales se delimitan a través de líneas generadas entre puntos.

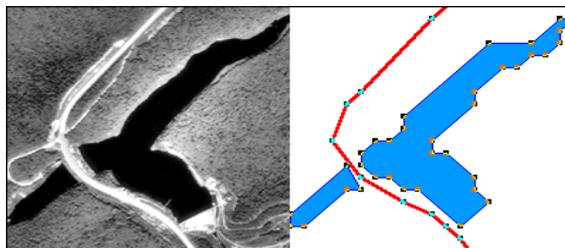


Figura 1.3: Gráfico Vectorial
Fuente: (Ochoa, 2008)

- b) **Modelo Ráster:** Dentro de este modelo, lo que se registra es el contenido de los objetos espaciales, quedando sus límites implícitamente representados. El área se divide en una malla regular de celdas normalmente cuadradas, a cada celda se le asigna un valor numérico que representa el atributo que está registrando, la georeferenciación viene definida por la posición de la celda con respecto a un sistema de coordenadas. Los gráficos ráster se distinguen de los gráficos vectoriales, en que éstos últimos representan una imagen a través del uso de objetos geométricos como: curvas y polígonos, no del simple almacenamiento del color de cada pixel.

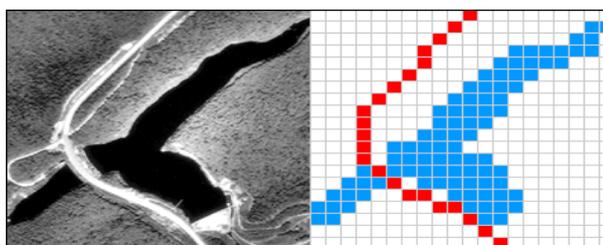


Figura 1.4: Gráfico Ráster
Fuente: (Ochoa, 2008)

1.2 La herramienta ArcGIS.

ArcGIS es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de código abierto, creado por el Instituto de Investigación ESRI (Environmental Sensitives Research Institute); esta herramienta utiliza modelos de datos inteligentes SIG, que permiten representar la geografía, así como crear y trabajar con los datos geográficos.

ArcGIS representa de manera óptima la información espacial, gracias a que utiliza un modelo de datos geográfico, el mismo que le permite no solo manejar eficientemente archivos de coberturas, shapefiles, grids, imágenes y redes de triángulos irregulares, sino que también administra y soporta la información geográfica en un sistema de administración de base de datos, es decir maneja una geodatabase o base de datos geográfica, la cual permite plasmar la relación espacial entre los diferentes objetos geográficos.

1.2.1 Estructura de ARGIS.

Esta herramienta se encuentra conformada por tres partes claves las cuales detallaremos a continuación:

- **ArcGIS Desktop:** “Es un conjunto integrado de aplicaciones SIG avanzadas, que representa el ambiente de trabajo de ArcGis.”
- **ArcSDE Gateway:** “Es una interfaz para administrar las geodatabases (forma corta para base de datos geográfica) en un sistema de administración de bases de datos (DBMS).”
- **ArcIMS:** “Es un SIG orientado al Internet para distribuir datos y servicios.” (ESRI, 2002)

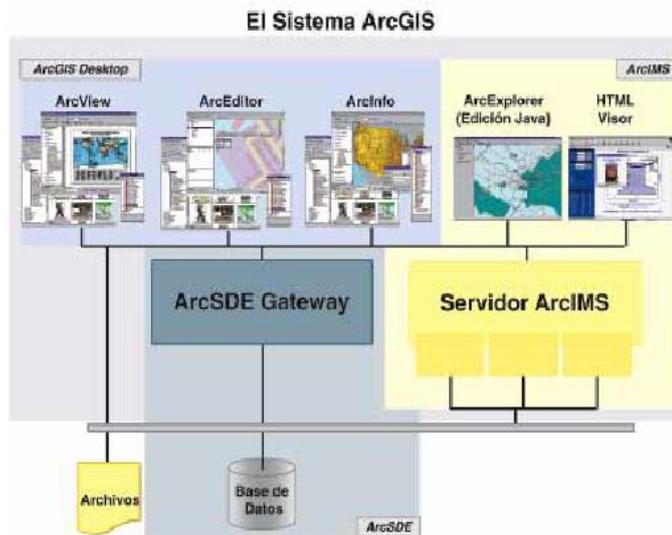


Figura 1.5: ArcGis
Fuente: (ESRI, 2002)

1.2.2 Ambiente de Trabajo de ArcGIS.

ArcGIS, es un sistema diseñado para responder a todas las necesidades planteadas por los usuarios SIG, es por esto que se encuentra compuesto por tres importantes herramientas de trabajo: ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox, gracias a ellas podemos realizar una amplia variedad de tareas SIG sobre la cartografía digital disponible.

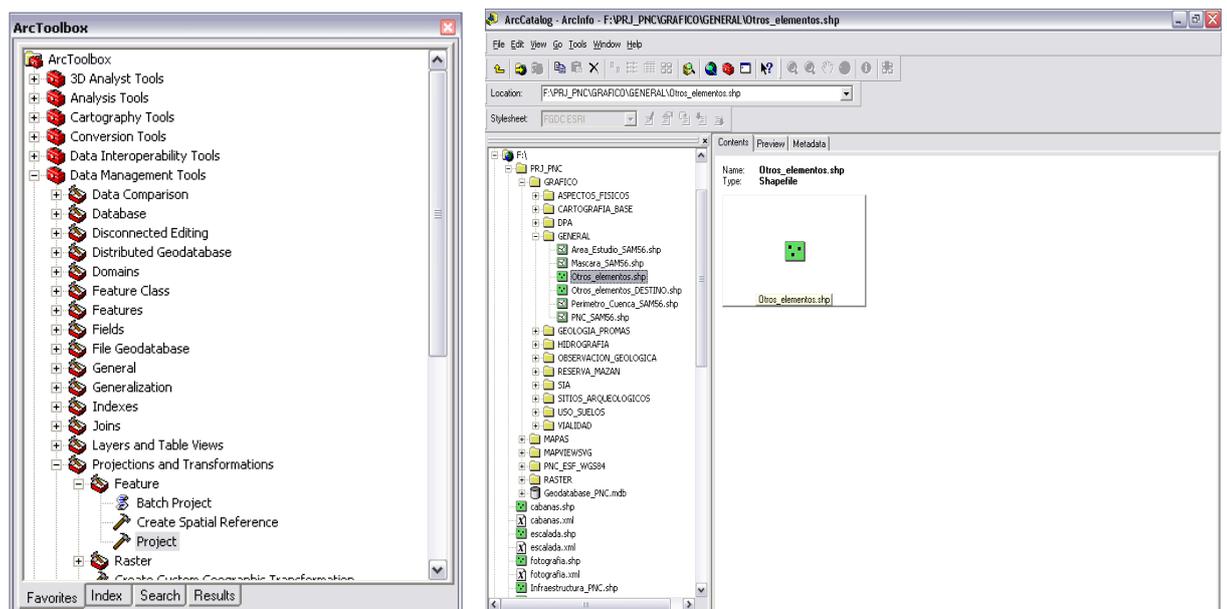


Figura 1.6: Ambiente de trabajo ArcToolbox y ArcCatalog.
Fuente: (Autores).

- **ArcMap:** Es la aplicación SIG más importante y central del ArcGIS, trabaja directamente con mapas, los mismos que se obtienen al combinar una serie de capas, usada para todas las actividades basadas en mapeo, incluyendo cartografía, análisis de mapas y edición, ofrece dos vistas una geográfica y otra de diseño.

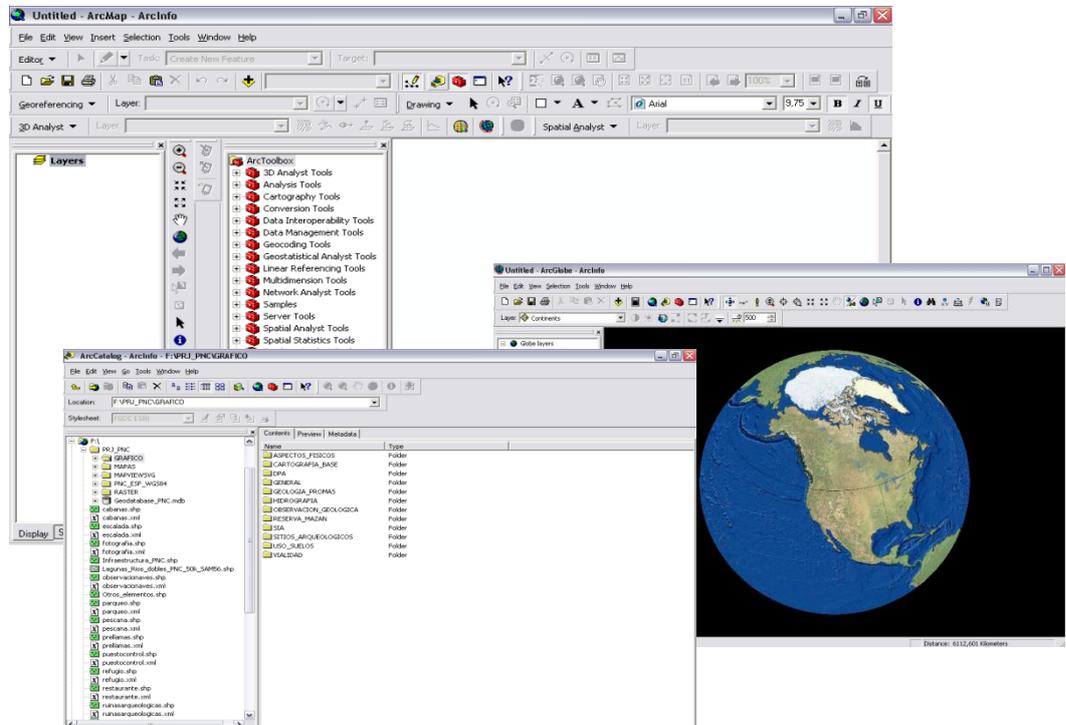


Figura 1.7: ArcGis
Fuente: (ESRI, 2002)

1.3 Bases de Datos.

1.3.1 PostgreSQL.

“Es un Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional, orientada a objetos de software libre, fue desarrollado en la Universidad de California en Berkeley Computer Science Department, este proyecto fue dirigido por el profesor Michael Stonebraker, y patrocinado por la Defense Advanced Agencia de Proyectos de Investigación (DARPA), la Oficina de Investigación del Ejército (ARO), la National Science Foundation (NSF), y ESL, Inc.” (The PostgreSQL Global Development, 2002).

Esta herramienta se encuentra dirigida por una comunidad de desarrolladores y organizaciones que se encargan de su perfeccionamiento, dicha comunidad es denominada como PDG (PostgreSQL Global Development Group). PostgreSQL ofrece importantes beneficios mediante la incorporación de los siguientes conceptos de tal manera que los usuarios puedan fácilmente ampliar el sistema:

- Herencia
- Tipos de datos
- Funciones

Otras características adicionales de potencia y flexibilidad:

- Constraints
- Triggers
- Reglas
- Integridad transaccional

1.3.2 PostGis.

Es una extensión al Sistema de Base de Datos PostgreSQL, permite trabajar con objetos georeferenciados, incluye funciones y objetos definidos en OpenGIS como: puntos, líneas, polígonos, multilíneas, multipuntos, y colecciones geométricas. Da soporte para indexar estos datos geográficos y funciones para realizar análisis de determinados aspectos, publicado bajo licencia GNU y creado por Refrations Research Inc.

1.3.3 Características de PostgreSQL.

PostgreSQL, es considerada como una de las bases de datos de código abierto más avanzadas, debido a que nos proporciona un grupo extenso de características que normalmente se encontraba en bases de datos tales como DB2 u Oracle. A continuación citaremos de manera breve las características más importantes que posee este gestor.

- **DBMS Objeto-Relacional:** Aproxima los datos a un modelo objeto-relacional y permite manejar complejas rutinas y reglas, sus funciones más avanzadas son:
 - Consultas SQL declarativas.
 - Control de concurrencia.
 - Soporte multiusuario.
 - Transacciones.
 - Optimización de consultas.
 - Herencia.
 - Arreglos.

- **Altamente Extensible:** PostgreSQL soporta operadores, funciones métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

- **Soporte SQL Comprensivo:** PostgreSQL soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones SQL92.

- **Integridad Referencial:** Soporta integridad referencial, la cual permite garantizar la validez de los datos de la base de datos, de manera que la información sea coherente y consistente.

- **API Flexible:** Proporciona soporte al desarrollo fácilmente para el RDBMS PostgreSQL. Estas interfaces incluyen Object Pascal, Python, Perl, PHP, ODBC, Java/JDBC, Ruby, TCL, C/C++, y Pike.

1.3.4 Arquitectura PostgreSQL.

“PostgreSQL tiene una arquitectura cliente/servidor, maneja sus procesos mediante el método de Apache 1.3.x; proporciona conexiones adicionales para cada cliente que intente conectarse a PostgreSQL.” (González, 2009)

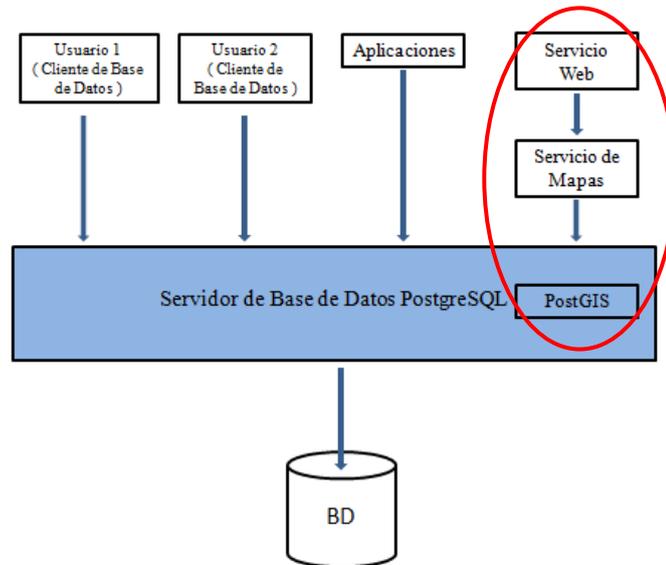


Figura 1.8: Arquitectura de PostgreSQL y PostGIS
Fuente: (Arnulf & Stamm, 2000)

PostgreSQL, con su extensión PostGIS permite que la información cartográfica sea fácilmente accesible a través de una aplicación Web, al proveernos de funciones que permiten extraer información geográfica comprensible para el usuario SIG; por consiguiente, podemos decir que la herramienta es óptima para el desarrollo del proyecto, debido a que necesitamos que la información sea consistente, coherente y oportuna, características primordiales en la ejecución de consultas de un elemento cartográfico; además gracias a su estructura cliente / servidor los resultados son devueltos al usuario con un óptimo tiempo de respuesta.

1.4 Servidores de Mapas

1.4.1 La herramienta MapServer

MapServer es un popular proyecto de código abierto, cuya finalidad es la de mostrar mapas dinámicos espaciales mediante la Internet, con lo que se aprovecha la gran funcionalidad de un SIG, permitiéndonos visualizar cualquier mapa publicado, así como la ejecución de operaciones sobre el mismo tales como: acercamientos, desplazamientos, localización de sitios, etc.

Las principales características incluyen:

- Soporte para visualizar y consultar cientos de rasters, vectores y formatos de base de datos.
- Máxima interacción de los usuarios con la información geográfica.
- Disponibilidad para correr en distintos sistemas operativos (Windows, Linux, Mac OS X, etc.)
 - Soporte de varios lenguajes tipo script y habientes de desarrollo como (PHP, Python, Perl, Ruby, Java, .NET)
- Soporta diversos tipos de proyecciones.
- Alta calidad de rendimiento.
- Aplicación de salida, puede ser configurado por el usuario a medida de sus necesidades.
- Compatibilidad con diferentes entornos de aplicación de código abierto.

MapServer funciona generalmente como una aplicación CGI, ya que se rige a la norma que establece la comunicación entre un servidor Web y un programa, de manera que este le permita interactuar con Internet, además de esto corre dentro de un servidor http.

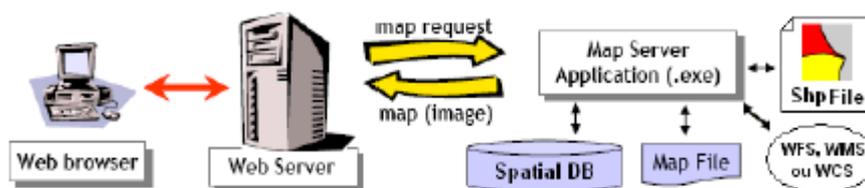


Figura 1.9: Arquitectura de MapServer.
Fuente: (Gomi, 2009)

Un servidor de Mapas utiliza los siguientes recursos:

- “Un Servidor de http como Apache o Internet Information Server.”
- “Software MapServer.”
- “Un archivo de inicialización, que active la primera vista de aplicación de MapServer.”
- “Un archivo Mapfile, que controle que información va visualizar y las acciones que MapServer realizará sobre los datos.”

- “Un Template File que controle la aplicación de MapServer en la ventana del browser.”
- “Una fuente de datos SIG, que sería la cartografía digital con la que vamos a trabajar.” (Gonzales Jaramillo, 2005)

1.4.2 Tipos de Servidores de Mapas:

Servidores de Imágenes en Formato Mapa de BIT:

Este servidor se encuentra el nivel más básico, ya que se está basado en un servidor http ordinario como Internet Information Server o Apache de código abierto, la calidad de los mapas es mucho más sencillo normalmente GIF o JPEG. Este tipo de servidores trabajan únicamente con imágenes estáticas, es decir este servidor solo muestra imágenes.

Servidores de Mapas Interactivos:

Estos servidores trabajan con cartografía y conexión a base de datos, permiten enviar imágenes vectoriales de mapas a través del servidor WEB. Por esta razón, este tipo de servidores acepta peticiones de los clientes y este a la vez devuelve la información geográfica solicitada.

A continuación, mostraremos una clasificación más detallada de los diferentes tipos de servidores, además observaremos una pequeña comparación entre cada una de ellos, para que de esta manera podamos escoger de manera precisa el que más nos convenga utilizar, dependiendo de nuestras necesidades. El cuadro comparativo que se presenta a continuación, fue desarrollado por el Ing. Javier García en su tesis: “GEOINFORMACION DE LA CIUDAD DE CUENCA EN LA INTERNET”, para mayor detalle podemos consultar este trabajo. (García Galarza, 2007)

	Mapping Estático	Mapping Estático Sensitivo HTML	Mapping Estático Sensitivo XML	Mapping Dinámico
Perfil del Cliente o Usuario Final	No Experto	No Experto	No Experto	No Experto
Medios Necesarios para la Implementación	Servidor Web, Ficheros de Imágenes	Servidor Web, modulo para crear los archivos HTML	Servidor Web, modulo para crear archivos XML, PlugIn en Cliente	Servidor Web, servidor de mapas, servidor de datos(opcional)
Costo de Implementación en Tiempo	Muy baja	Muy Bajo, Cargar archivos al servidor	Baja, generar archivos(SVG,XML)	Alto, Implementación, y Configurar servidor de mapas.
Conocimientos de Programación	Nada	Nada	Muy Bajo	Necesario.
Funciones	Ninguna	Limitada, visualización y consulta simples	Visualización y Consulta Semi Avanzada	Avanzadas, visualización y consultas complejas, routing, análisis espacial.
Velocidad de respuesta en Cliente	Muy Rápida	Rápida	Rápida con archivos pequeños, Lenta con archivos grandes	Menos rápida.

Tabla 1. 1: Comparación Servidores de Mapas
Fuente: (García Galarza, 2007)

1.4.3 Alternativas de Servidores de Mapas.

En el mercado podemos encontrar diferentes servidores de mapas, que nos proveen de diversas funcionalidades cada una de ellas, una de las tareas más importantes es saber escoger que servidor es el más indicado para nuestras aplicaciones, estudiando las limitaciones y las potencialidades de cada uno de ellos.

Podemos mencionar los servidores, más utilizados dentro de nuestras aplicaciones SIG:

- ArcIMS
- GeoTools
- Gis Viewer
- MapGuide

- MapObjects IMS
- MapServer

A continuación, mostraremos una tabla comparativa entre las diferentes alternativas de servidores que encontramos en el mercado, en especial este análisis va orientado a los productos de software libre, dentro del cual se encuentra MapServer.

Requerimientos funcionales y no funcionales	GeoTools	GIS Viewer	MapServer
Navegación y Visualización dinámica	B	B	B
Selección de Elementos	B	B	B
Consultas Gráficas y lógicas	B	B	B
Operaciones Geométricas Básicas	N	N	N
Variación de simbología y colores	B	N	B
Creación de elementos gráficos temporales	B	N	N
Operaciones Geométricas Avanzadas	N	N	N
Generación de Reportes sobre Consultas	N	N	B
Visualización de Documentos	N	N	N
Generación e impresión automatizada de mapas	P	P	P
Desarrollo en idioma español	P	P	P
Acceso directo a base de datos	B/P	P	B
Implemento de sistema de meta datos	B	P	B

Tabla 1.2: Comparación de funcionalidades de software libre
Fuente: (Mariño & Moncayo, 2008)

B =Funcionalidad básica,	P = Programable	N = No implementada.
---------------------------------	------------------------	-----------------------------

1.5 OpenLayers

1.5.1 Definición

“OpenLayers es una biblioteca de JavaScript, que nos permite elaborar nuestros mapas haciendo uso de su propia base de información cartográfica, o utilizar su estructura para hacer uso de otros servicios.” (Barreda, 2007)

La mayor ventaja que ofrece esta herramienta es que va dirigida a la web, es decir que todos los trabajos que realizamos se pueden publicar en la Internet; por lo que presenta una amplia gama de funciones y servicios adecuados para el manejo adecuado de la cartografía digital a ser publicada.

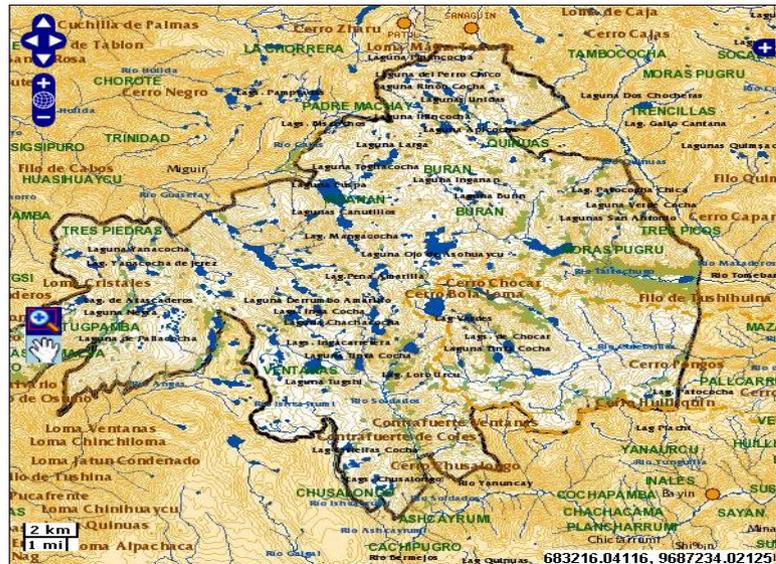


Figura 1.10: OpenLayers
Fuente: (Autores)

OpenLayers principalmente se encuentra conformada por una biblioteca de funciones, que nos permite realizar el manejo y navegación de mapas geográficos en la web, y como tal no está pensada para ofrecer una interfaz grafica para el usuario; sin embargo nos proporciona unos cuantos objetos muy útiles para la interacción con el mapa.

1.5.2 Controles Principales

- a) **LayerSwitcher:** Permite gestionar la visibilidad de capas.
- b) **PanZoomBar:** Crea una barra de zoom y un panel de navegación que contienen los botones de ZoomIn y ZoomOut a los extremos.
- c) **OverviewMap:** Nos muestra un pequeño mapa de navegación. Nos permite enseñar la posición del mapa grande, y ofrece una herramienta más de navegación.
- d) **Permalink:** Guarda en un solo link el estado de la navegación del mapa y ponerlo como bookmark.
- e) **MouseToolbar:** Barra de herramientas mediante la cual, el usuario puede escoger como utilizar el ratón entre: navegación y zoom con ventana.
- f) **ScaleLine:** Enseña la escala corriente encima del mapa.
- g) **MousePosition:** Enseña las coordenadas actuales del cursor sobre el mapa.

Los controles anteriormente mencionados son los más utilizados, y permiten dar mayor funcionalidad a la herramienta. En los siguientes capítulos, se describe la configuración y el código que se debe utilizar, para poder publicar correctamente los mapas geográficos.

Conclusiones.

Las herramientas SIG, permiten al usuario tener una interacción dinámica con el contenido cartográfico, por lo que se hace sencillo encontrar determinado: sector, río, ciudad, etc.; no se limitan, van más allá permitiendo que la información cartográfica esté disponible para todos, al facilitar su publicación en la Web. Estas herramientas trabajan con bases de datos geográficas, en donde se combinan los atributos temáticos con la información espacial de los objetos geográficos, lo que diferencia a un SIG de otros sistemas; constituyendo esta la razón principal que nos asegura trabajar con información consistente y real.

Toda información trabajada y desarrollada en un SIG, puede publicarse en la Web a través de herramientas propietarias y de software libre, siendo estas últimas las que hemos utilizamos por su conveniencia económica y técnica.

2. RECOLECCIÓN Y LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Introducción.

Una de las principales etapas en la ejecución de un proyecto informático, es la recolección e identificación de la información cartográfica necesaria para la elaboración del mismo, puesto que constituye la base para el análisis, diseño e implementación de la aplicación. En este capítulo presentamos la estructuración y organización de la información provista por el Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE) de la Universidad del Azuay.

2.1 Recolección de Información.

2.1.1 Base Cartográfica.

La información cartográfica de este proyecto, está conformada por archivos y bases de datos que contienen información geográfica del Parque Nacional Cajas, constituida por dos partes: una que representa la cartografía base y otra que nos muestra la cartografía temática, estos archivos son proporcionados por el del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE), se encuentran en el Sistema de Coordenadas Geográficas PSAD56/UTM Zona 17. A continuación se describirá cada una de las capas geográficas, que se utilizan en el proyecto describiendo los campos correspondientes a cada una de ellas.

Las capas correspondientes a la cartografía base son las siguientes:

Cartografía	Formato	Tipo	Fuente	Observaciones
Lagunas_Rios_dobles_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	polígono	IERSE	PSAD56 Lagunas y rios dobles PNC
Queb_Interm_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56 Quebradas Intermitentes
Queb_Peren_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56 Quebradas Perennes
Rios_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56 Ríos PNC
CN_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56 Curvas de Nivel PNC

Cartografía	Formato	Tipo	Fuente	Observaciones	
Centros_poblados_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	Puntos	IERSE	PSAD56	Centros Poblados PNC
Area_Restringida_Mazan.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Área Restringida Mazan
Otros_elementos.shp	Shape	Puntos	IERSE	PSAD56	Otros elementos de interés
Infraestructura_PNC.shp	Shape	Puntos	IERSE	PSAD56	Infraestructura
llaviucu.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Sendero Llaviuco
cucheros.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Sendero Cucheros
tres_cruces.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Sendero Tres Cruces
toreadora.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Sendero Toreadora
1_Lag_unidas.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta Lagunas Unidas
2_san_luis.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta San Luis
3_pallacocha_quinuas.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta Pallacocha quinuas
4_tres_cruces_inka.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta Tres Cruces
5_avilahuayco.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta Avilahuayco
6_cucheros_shayana.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta Cucheros
7_camino_inka.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta Camino del Inca
8_osohuaycu.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Ruta Osohuaycu.
caminos_arqueologicos.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Caminos arqueologicos
corredor_parque_nacional_cajas.shp	Shape	Línea	IERSE	PSAD56	Corredor PNC
Cerros_Lomas_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	Puntos	IERSE	PSAD56	Cerros y lomas
Sectores_PNC_50k_SAM56.shp	Shape	Puntos	IERSE	PSAD56	Sectores PNC
Otros_elementos_DESTINO.shp	Shape	Puntos	IERSE	PSAD56	Otros elementos destino
Fotografia.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Sectores para Fotografía
Prellamas.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Presencia de llamas
Cabañas.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Cabañas
Zonacampado.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Zona para acampar
Parqueo.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Zonas de Parqueo
Observacionaves.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Zona de Presencia de Aves

Cartografía	Formato	Tipo	Fuente	Observaciones	
Pesca.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Zonas Pesca permitida
Escalada.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Sectores de Escalada
Restaurante.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Restaurantes
Santuario.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Ubicación Santuario
Ruinasarqueologicas.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Ruinas Arqueologicas
Vivero.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Vivero
Senderismo.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Zonas para senderismo
Telefono.shp	Shape	Puntos	Autores	PSAD56	Ubicación teléfono

Tabla 2.1: Archivos Recolectados
Fuentes: (Autores)

A continuación detallaremos cada una de las capas que utilizamos para la construcción del mapa temático:

Cartografía Base

Lagunas

Nombre del Archivo: Lagunas_Rios_dobles_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Polygon	
AREA	Área de del Polígono	Long	18
NOMBRE	Nombre del Polígono	Long	50

Tabla 2.2: Tabla de Atributos de Lagunas_Rios_dobles_PNC_50k_SAM56.shp
Fuente: (Autores)

Quebradas Intermitentes

Nombre del Archivo: Queb_Interm_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Polygon	
NOMBRE	Nombre del Polígono	Long	50

Tabla 2.3: Tabla de Atributos de Queb_Interm_PNC_50k_SAM56.shp
Fuente: (Autores)

Quebradas Perennes

Nombre del Archivo: Queb_Interm_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Polygon	
NOMBRE	Nombre del Polígono	Long	50

Tabla 2.4: Tabla de Atributos de Queb_Peren_PNC_50k_SAM56.shp
Fuente: (Autores)

Ríos PNC

Nombre del Archivo: Rios_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Polygon	
NOMBRE	Nombre del Polígono	Long	50

Tabla 2.5: Tabla de Atributos de Rios_PNC_50k_SAM56.shp
Fuente: (Autores)

Curvas de Nivel PNC

Nombre del Archivo: CN_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Polygon	
ELEVACION	Elevación de las curvas de nivel	Numeric	19

Tabla 2.6: Tabla de Atributos de CN_PNC_50k_SAM56.shp
Fuente: (Autores)

Centros Poblados

Nombre del Archivo: Centros_poblados_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
NOMBRE	Nombre punto	Text	50
FOTO	Foto de centro poblado	Text	50

Tabla 2.7: Tabla de Atributos de Centros_poblados_PNC_50k_SAM56.shp
Fuente: (Autores)

Área Restringida Mazan

Nombre del Archivo: Area_Restringida_Mazan.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Long	6

Tabla 2.8: Tabla de Atributos de Area_Restringida_Mazan.shp
Fuente: (Autores)

Otros elementos PNC

Nombre del Archivo: Otros_elementos.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.9: Tabla de Atributos de Otros_elementos.shp
Fuente: (Autores)

Infraestructura

Nombre del Archivo: Infraestructura_PNC.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.10: Tabla de Atributos de Infraestructura_PNC.shp
Fuente: (Autores)

Sendero Rumbo Llaviucu

Nombre del Archivo: llaviucu.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
RECNUM		Text	6
NOMBRE	Nombre del elemento	Text	50
LAT	Latitud de elemento	Text	12
LON	Longitud de elemento	Text	12
ALTITUDE	Elevación el elemento	Text	6
LONGNAME		Text	17

Tabla 2.11: Tabla de Atributos de llaviucu.shp
Fuente: (Autores)

Sendero Rumbo Cucheros

Nombre del Archivo: cucheros.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
RECNUM		Text	6
NOMBRE	Nombre del elemento	Text	50
LAT	Latitud de elemento	Text	12
LON	Longitud de elemento	Text	12
ALTITUDE	Elevación el elemento	Text	6
LONGNAME		Text	17

Tabla 2.12: Tabla de Atributos de cucheros.shp
Fuente: (Autores)

Sendero Rumbo Tres cruces

Nombre del Archivo: tres_cruces.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
RECNUM		Text	6
NOMBRE	Nombre del elemento	Text	50
LAT	Latitud de elemento	Text	12
LON	Longitud de elemento	Text	12
ALTITUDE	Elevación el elemento	Text	6
LONGNAME		Text	17

Tabla 2.13: Tabla de Atributos de tres_cruces.shp
Fuente: (Autores)

Sendero Rumbo la Toreadora

Nombre del Archivo: toreadora.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
RECNUM		Text	6
NOMBRE	Nombre del elemento	Text	50
LAT	Latitud de elemento	Text	12
LON	Longitud de elemento	Text	12
ALTITUDE	Elevación el elemento	Text	6
LONGNAME		Text	17

Tabla 2.14: Tabla de Atributos de toreadora.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Patul

Nombre del Archivo: 1_Lag_unidas.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Text	25

Tabla 2.15: Tabla de Atributos de 1_Lag_unidas.shp
Fuente: (Autores)

Ruta San Luis

Nombre del Archivo: 2_san_luis.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
NO	Número identificador de cada elemento	Short	3
NOMBRE_PUN	Nombre del elemento	Text	108
CDG		Text	20
X	Coordenadas en X	Long	8
Y	Coordenadas en Y	Long	8
Z	Coordenadas espaciales	Long	8
ALTURA_PIE	Elevación del elemento	Long	8

Tabla 2.16: Tabla de Atributos de 2_san_luis.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Pallacocha Quinuas

Nombre del Archivo: 3_pallacocha_quinuas.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Text	25

Tabla 2.17: Tabla de Atributos de 3_pallacocha_quinuas.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Tres Cruces

Nombre del Archivo: 4_tres_cruces_inka.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Text	25

Tabla 2.18: Tabla de Atributos 4_tres_cruces_inka.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Avilahuayco

Nombre del Archivo: 5_avilahuayco.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Text	25

Tabla 2.19: Tabla de Atributos 5_avilahuayco.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Cucheros Shayana

Nombre del Archivo: 6_cucheros_shayana.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Text	25

Tabla 2.20: Tabla de Atributos 6_cucheros_shayana.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Camino del Inca

Nombre del Archivo: 7_camino_inka.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Text	25

Tabla 2.21: Tabla de Atributos 7_camino_inka.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Osohuaycu

Nombre del Archivo: 8_osohuaycu.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Identificador	Text	25

Tabla 2.22: Tabla de Atributos 8_osohuaycu.shp
Fuente: (Autores)

Corredor del Parque Nacional Cajas

Nombre del Archivo: corredor_parque_nacional_cajas.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
ID	Número identificador del elemento	Long	6

Tabla 2.23: Tabla de corredor_parque_nacional_cajas.shp
Fuente: (Autores)

Ruta Caminos Arqueológicos

Nombre del Archivo: caminos_arqueologicos.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
NOMBRE	Nombre del elemento	Text	25
TIPO_VIA	Tipo de Vía (cerradura, sendero)	Text	34
FUENTE	Fuente de la información	Text	20
LONGITUD	Tamaño de la vía	Double	18

Tabla 2.24: Tabla de caminos_arqueologicos.shp

Fuente: (Autores)

Cerros y Lomas Parque Nacional del Cajas

Nombre del Archivo: Cerros_Lomas_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
OBJECTID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
FeatureID	Número identificador del elemento	Long	4
ZOrder		Long	4
AnnotationClassID		Long	4
Element	Elemento almacenado	Blob	0
SHAPE_Length	Longitud del shape	Double	8
SHAPE_Area	Longitud del shape	Double	8

Tabla 2.25: Tabla de Cerros_Lomas_PNC_50k_SAM56.shp

Fuente: (Autores)

Sectores Parque Nacional del Cajas

Nombre del Archivo: Sectores_PNC_50k_SAM56.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
OBJECTID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Línea	
FeatureID	Número identificador del elemento	Long	4
ZOrder		Long	4
AnnotationClassID		Long	4
Element	Elemento almacenado	Blob	0
SHAPE_Length	Longitud del shape	Double	8
SHAPE_Area	Longitud del shape	Double	8

Tabla 2.26: Tabla de Sectores_PNC_50k_SAM56.shp

Fuente: (Autores)

Otros elementos destino PNC

Nombre del Archivo: Otros_elementos_DESTINO.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.27: Tabla de Atributos de Otros_elementos_DESTINO.shp
Fuente: (Autores)

2.1.2 Elementos Temáticos.

Actividad de Fotografía

Nombre del Archivo: Fotografia.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.28: Tabla de Atributos de Fotografia.shp
Fuente: (Autores)

Presencia de Llamas

Nombre del Archivo: Prellamas.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2:29 Tabla de Atributos de Prellamas.shp
Fuente: (Autores)

Zona permitida para acampado

Nombre del Archivo: Zonacampado.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.30: Tabla de Atributos de Zonacampado.shp
Fuente: (Autores)

Zona de Parqueo

Nombre del Archivo: Parqueo.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.31: Tabla de Atributos de Parqueo.shp
Fuente: (Autores)

Zona de Observación de Aves

Nombre del Archivo: Observacionaves.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.32: Tabla de Atributos de Observacionaves.shp
Fuente: (Autores)

Zona permitida para Pesca

Nombre del Archivo: Pesca.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.33: Tabla de Atributos de Pesca.shp
Fuente: (Autores)

Zona permitida para Escalada

Nombre del Archivo: Escalada.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.34: Tabla de Atributos de Escalada.shp
Fuente: (Autores)

Ubicación Restaurantes

Nombre del Archivo: Restaurante.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.35: Tabla de Atributos de Restaurante.shp
Fuente: (Autores)

Ubicación Santuarios

Nombre del Archivo: Santuario.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.36: Tabla de Atributos de Santuario.shp

Fuente: (Autores)

Ruinas Arqueológicas

Nombre del Archivo: Ruinasarqueologicas.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.37: Tabla de Atributos de Ruinasarqueologicas.shp

Fuente: (Autores)

Ubicación Viveros

Nombre del Archivo: Vivero.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.38: Tabla de Atributos de Vivero.shp

Fuente: (Autores)

Zonas permitidas Senderismo

Nombre del Archivo: Senderismo.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.39: Tabla de Atributos de Senederismo.shp

Fuente: (Autores)

Ubicación Teléfono

Nombre del Archivo: Telefono.shp

CAMPO	DESCRIPCION	TIPO	LARGO
FID	Identificador del objeto	Object ID	4
SHAPE	Geometría del objeto	Punto	
Nombre_ele	Nombre del elemento	Text	25

Tabla 2.40: Tabla de Atributos de Telefono.shp

Fuente: (Autores)

Conclusiones.

Es necesario, considerar que un SIG distribuye la información geográfica que dispone en un conjunto de capas, pues esta estructura le permite realizar un análisis adecuado de sus características temáticas y espaciales, por lo que es imprescindible una adecuada recolección, selección e integración de las capas a ser utilizadas, las mismas que están conformadas por un conjunto de metadatos, que nos permiten realizar consultas que facilitan la ubicación de información geográfica por parte del usuario.

Las capas con las que se ha trabajado, son las indispensables para la construcción del mapa temático, su visualización y búsquedas, ya que poseen la información cartográfica que requiere el usuario.

3. DESARROLLO DE LA APLICACION

Introducción.

Una vez conocidas las herramientas con las que vamos a construir la aplicación, y recolectada la cartografía necesaria, procederemos al desarrollo de la misma; en este capítulo detallamos cada una de las etapas efectuadas para la realización del proyecto, describiendo los pasos esenciales que debemos realizar, así como las dificultades que hemos tenido durante su ejecución y las soluciones dadas a las mismas.

- En el desarrollo de la aplicación, se realizará la creación de las capas temáticas necesarias, en el mismo sistema de coordenadas de las demás capas: PSAD 56, luego procederemos a ingresar los metadatos de cada una de las capas creadas.
- Utilizamos OpenLayers como herramienta de visualización e interacción con el Mapa.

3.1 Construcción del Mapa Temático.

3.1.1 Importación de capas para la Cartografía Base.

Una vez recolectadas todas las capas necesarias para la construcción del mapa, procedemos a importarlas al proyecto, determinando el orden correcto en el cual se deben visualizar las mismas, ya que hay capas que pueden quitar de la visibilidad a otras.

Abrimos un nuevo proyecto en ArcMap, donde cargamos todas las capas que conformarán la cartografía base, para ello escoja en el menú **Add Data**, o de la barra de herramientas el botón con el ícono , busque en donde están almacenadas las capas que necesita, seleccione las mismas y de clic sobre el botón **Abrir**.

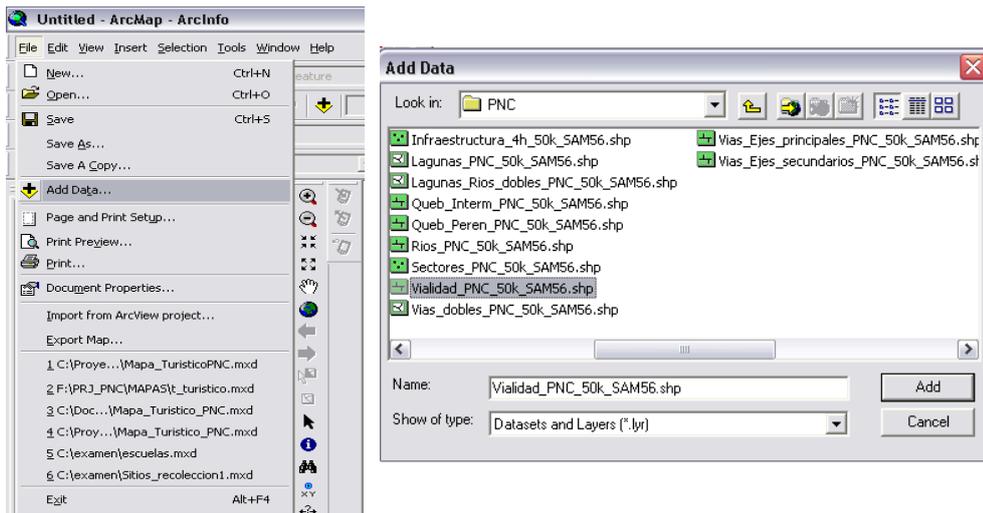


Figura 3.1: Añadir capas al mapa temático.
Fuente: (Autores)

De esta manera tendremos en ArcMap las capas adecuadas. Siga los pasos que se detallan a continuación para que el mapa se visualice correctamente:

1. **Añadir cartografía base:** Debemos cargar primero las capas: CN_PNC_50k_SAM56.shp, PNC_SAM56.shp, Mascara_SAM56.shp, que representan las curvas de nivel, el Contorno del Parque Nacional, y la Mascara del Territorio respectivamente.

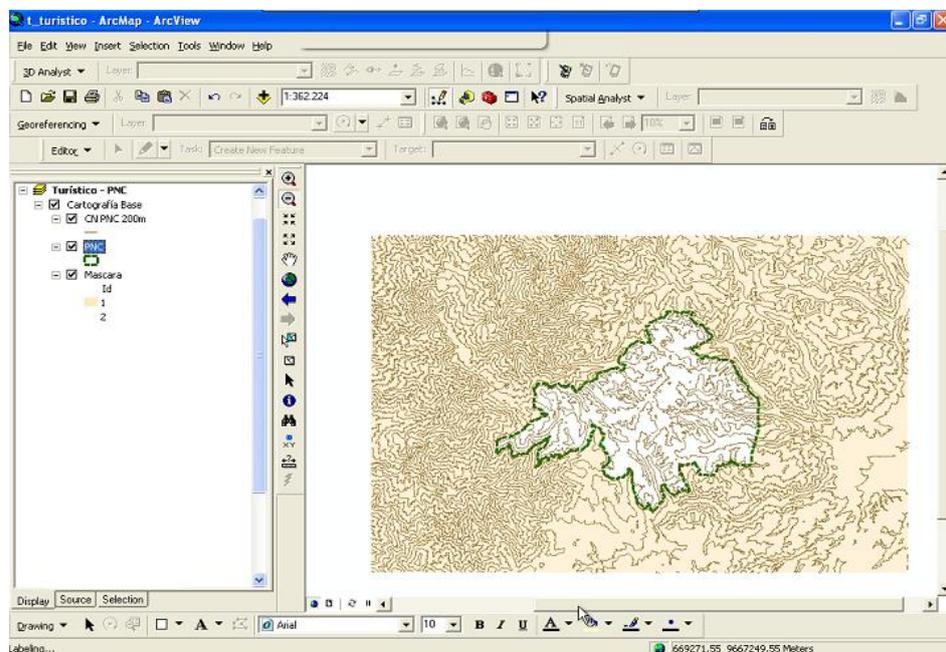


Figura 3.2: Generación de Mapa en ArcMap.
Fuente: (Autores)

2. Añadir capas restantes: Una vez que estas capas base se visualizan correctamente, procedemos a colocar el resto de capas referentes a la cartografía base que son :

- Lagunas_Rios_dobles_PNC_50k_SAM56.shp
- Queb_Interm_PNC_50k_SAM56.shp
- Queb_Peren_PNC_50k_SAM56.shp
- Rios_PNC_50k_SAM56.shp
- CN_PNC_50k_SAM56.shp
- Centros_poblados_PNC_50k_SAM56.shp
- Area_Restringida_Mazan.shp
- Otros_elementos.shp
- Infraestructura_PNC.shp
- **Senderos**
 - llaviucu.shp
 - cucheros.shp
 - tres_cruces.shp
 - toreadora.shp
- **Rutas**
 - 1_Lag_unidas.shp
 - 2_san_luis.shp
 - 3_pallcacochoa_quinuas.shp
 - 4_tres_cruces_inka.shp
 - 5_avilahuayco.shp
 - 6_cucheros_shayana.shp
 - 7_camino_inka.shp
 - 8_osohuaycu.shp
- caminos_arqueologicos.shp
- corredor_parque_nacional_cajas.shp
- Cerros_Lomas_PNC_50k_SAM56.shp
- Sectores_PNC_50k_SAM56.shp
- Otros_elementos_DESTINO.shp

3. **Dar formato a las capas:** Es necesario establecer atributos visuales, a los objetos GIS correspondientes a cada una de las capas, para ello de clic derecho sobre el nombre de la capa, seleccione propiedades, se le presentará una ventana **Layer Properties**, vaya a la pestaña **Simbology** y de clic sobre el ícono que contiene el símbolo de la capa seleccionada.

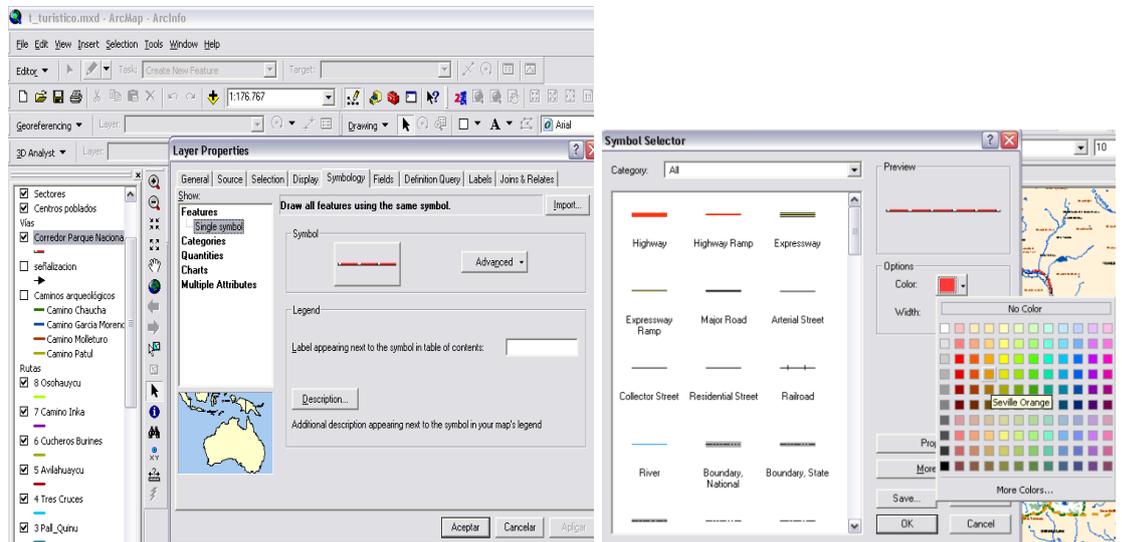


Figura 3.3: Cambiar simbología de capas.
Fuente: (Autores)

Visualizará una serie de propiedades, que podrá cambiar de acuerdo a los requerimientos que necesite. El resultado será el siguiente:

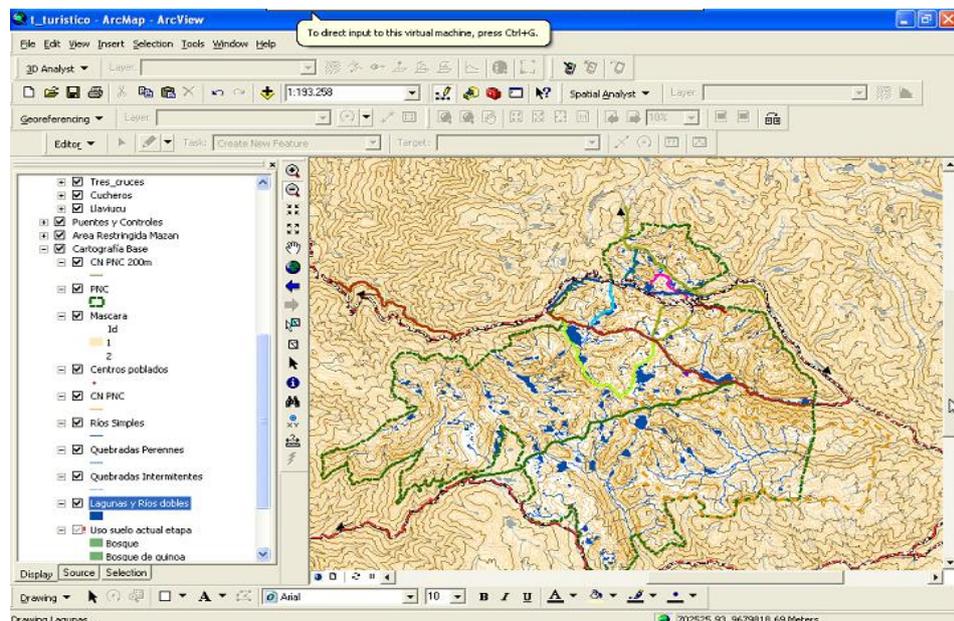


Figura 3.4: Mapa Turístico Generado.
Fuente: (Autores)

3.1.2 Construcción de capas temáticas.

Es necesario elaborar las diversas capas temáticas con las que contará el mapa, puesto que ésta información se encuentra disponible únicamente en material impreso, convirtiéndose así en la única fuente para su creación. Para poder crear una nueva capa:

1. Utilice la aplicación *ArcCatalog*, a la cual tendremos acceso mediante ArcMap, de clic sobre  para acceder a esta seleccionamos: **File** y de ahí escogemos la opción **Nuevo Shape File**.

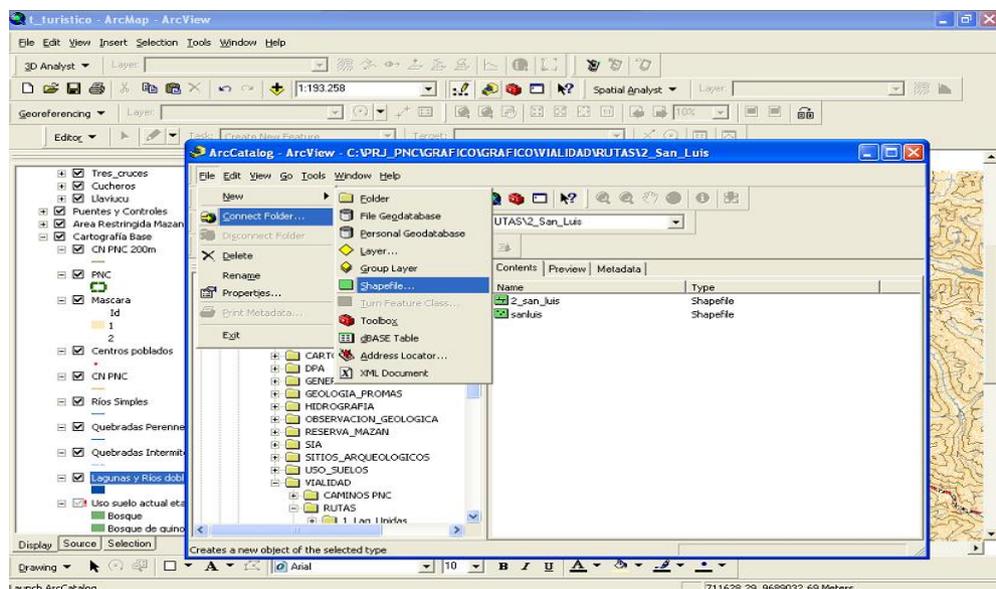


Figura 3.5: Construcción de capas temáticas
Fuente: (Autores)

2. Coloque el nombre de la nueva capa, escoja el tipo de tipo de objeto geográfico que tendrá la capa, en nuestro caso Point o puntos y determine el sistema de coordenadas UTM y el Datum será el SAM56 o PSAD 56 (Provisional de Sudamérica del año 1956 Zona 17 Sur).

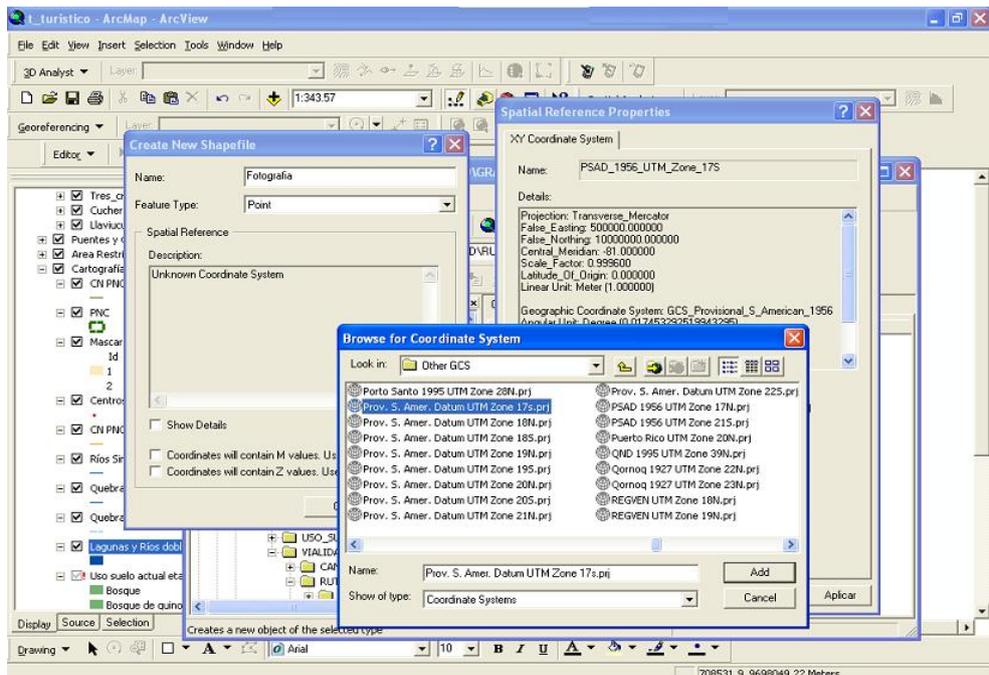


Figura 3.6: Especificación de la nueva capa.
Fuente: (Autores)

3. Deberá crear una capa por cada tema, es decir una capa para zona de acampado, otra para observación de aves y así sucesivamente, posteriormente añade estas nuevas capas al proyecto para poder editarlas, en la barra de herramientas se encuentra la opción de edición, la cual vamos a utilizar para crear los puntos en cada capa, presionamos **Start Editing** y seleccionamos la capa que vamos a editar.

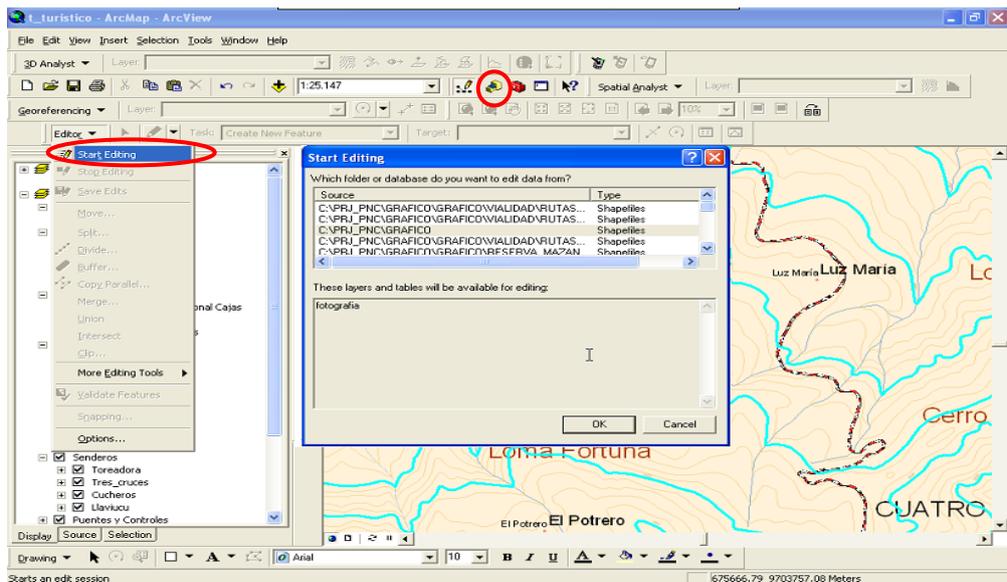


Figura 3.7: Edición de las capas temáticas.
Fuente: (Autores)

- Visualizará la siguiente barra que contiene las opciones de edición, seleccionamos la herramienta *Sketch Tool* la cual utilizamos para dibujar los puntos dentro de la capa.



Figura 3.8: Selección de la Herramienta de Edición.
(Fuente: Autores)

De un clic sobre la posición en donde desea crear cada uno de los puntos, guarde los cambios para que estos queden registrados.



Figura 3.9: Guardar Edición de Capas
(Fuente: Autores)

- Cuando todas las capas estén editadas, procedemos a colocarle a cada una íconos adecuados que representen la temática de cada uno de sus elementos.

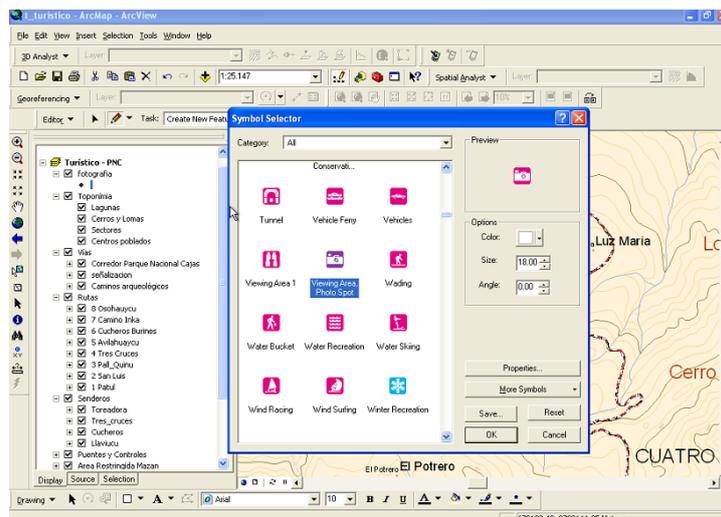


Figura 3.10: Dar formato a capas temáticas.
(Fuente: Autores)

3.2 Generación archivo .map.

Con el mapa elaborado procedemos a generar el archivo .map, este archivo servirá de base para poder publicar el mapa en el Servidor de Mapas, ya que cuando el usuario realice las peticiones, éstas se referirán a la información contenida en este archivo.

Para poder generar el archivo .map, debemos primero configurar la extensión de MXD para configurar archivos MapServer en ArcGIS 9.0, la cual se encuentra disponible en la siguiente dirección web: <http://arcscripsts.esri.com/details.asp?dbid=12766>, siga los pasos detallados a continuación para instalar la extensión:

- Descomprima el archivo *ASI2766.zip* descargado anteriormente, verifique la existencia de los archivos detallados a continuación:

1. MXD2WMS.DLL
2. REGTOOL5.DLL
3. MXD2WMS8.DLL

- Registrar los archivos dlls usando regsvr32.exe, como se indica a continuación.

Línea de comando de MSDOS: regsvr32 regtool5.dll

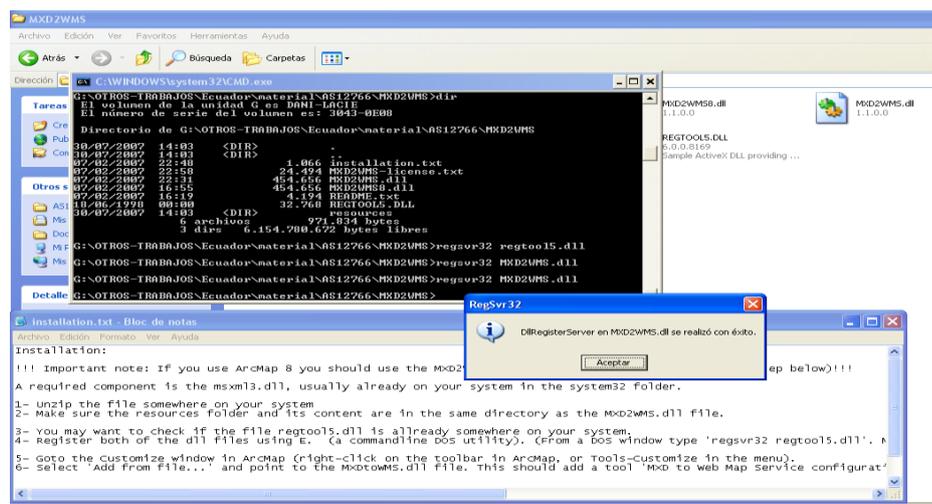


Figura 3.11: Registrar extensión MXD
Fuente: (Pacheco & Sellers, 2008)

- Para agregar la extensión en ArcMap, siga los siguientes pasos:
 1. Del menú principal escogemos Tools→Customize→Commands.
 2. Seleccionamos Add from file.
 3. Se le presentará una pantalla, en donde debe seleccionar el archivo MXD2WMS.dll
 4. Se agregará un nueva extensión, “MXD to Web Map Service configuration file” entonces de la sección Commands -Tools → arrástrela a la barra de herramientas.

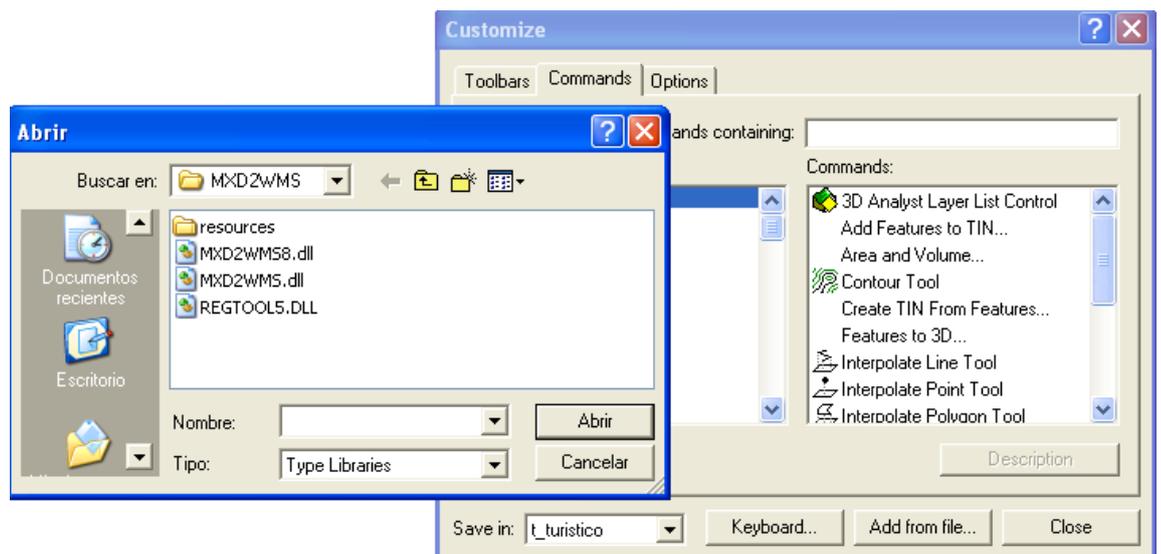


Figura 3.12: Añadir extensión MXD en ArcMap.
Fuente: (Autores)

- Efectuado todo el proceso anteriormente descrito, le aparecerá en la barra de herramientas el siguiente ícono:  que nos permitirá generar el archivo .map del mapa activo en ArcMap, para ello de clic sobre el mismo, visualizará una ventana en la cual seleccionamos las capas que queremos que se generen dentro del archivo.

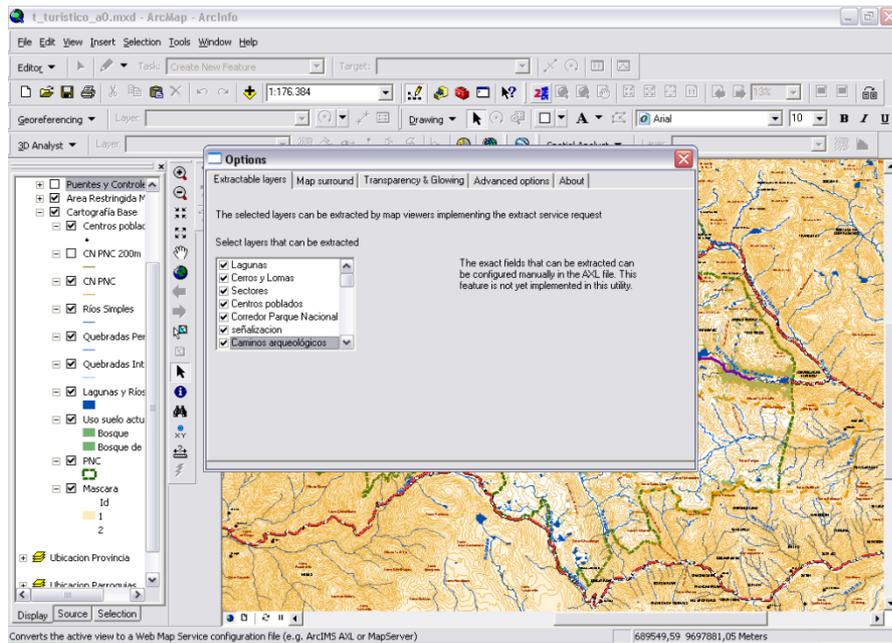


Figura 3.13: Generación de archivo .map

Fuente: (Autores)

- Cerramos la ventana, entonces nos aparecerá en seguida un cuadro de diálogo en donde debemos escoger la extensión .map, así como la dirección en se guardará el archivo, una vez realizado esto ya tenemos el archivo .map con el que vamos a trabajar.

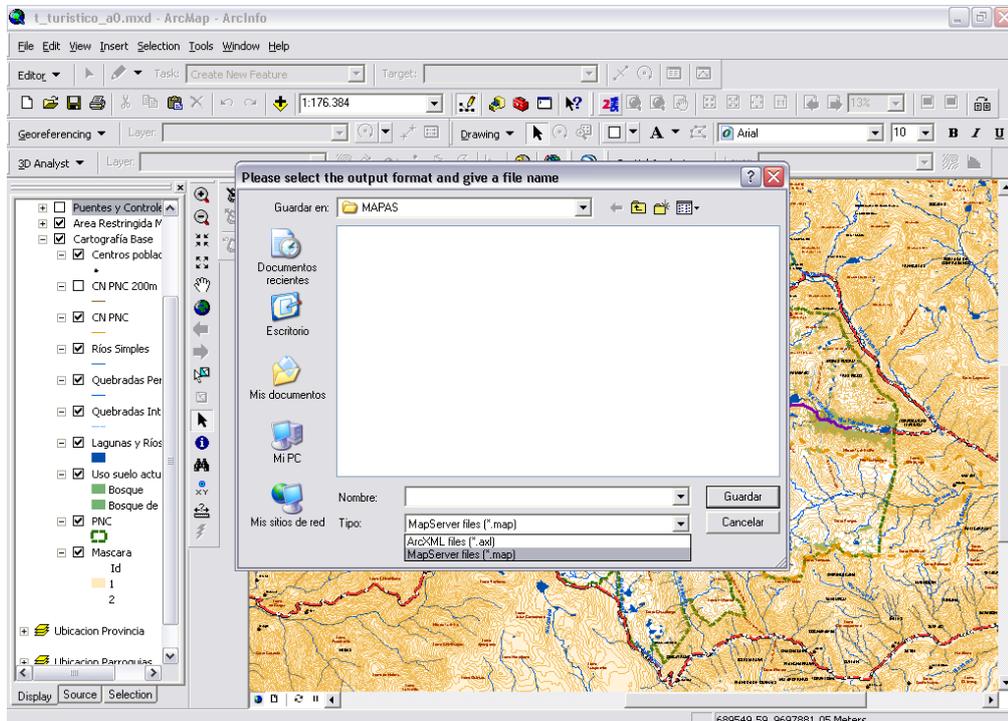


Figura 3.14: Guardar archivo .map

Fuente: (Autores)

3.3 Instalación de MapServer 4.

El software puede ser descargado desde sitio oficial de MapServer <http://mapserver.gis.umn.edu/dload.html>, para un desarrollo más rápido podemos descargar paquetes en donde ya vienen integradas las librerías necesarias, además podríamos descargarnos paquetes que contengan integrado el Servidor Web Apache. Para Linux éste paquete se llama FGS Linux Installer y para ambiente Windows el paquete se llama MS4W.

La instalación del software es muy sencilla, ya que solamente tenemos que descargar el archivo `ms4w.2.2.g.zip` y descomprimirlo en cualquier directorio, y ejecutar el archivo `ms4w-2.2.8-setup.exe`; para registrar al Servidor Apache como un servicio en el sistema operativo ejecutamos el archivo `apache-install.bat` que se encuentra en la raíz del directorio.

Ya instalados tanto el Mapserver como Apache, hacemos una prueba del servidor entrando a <http://localhost> en el navegador, en donde debemos visualizar la siguiente pantalla:

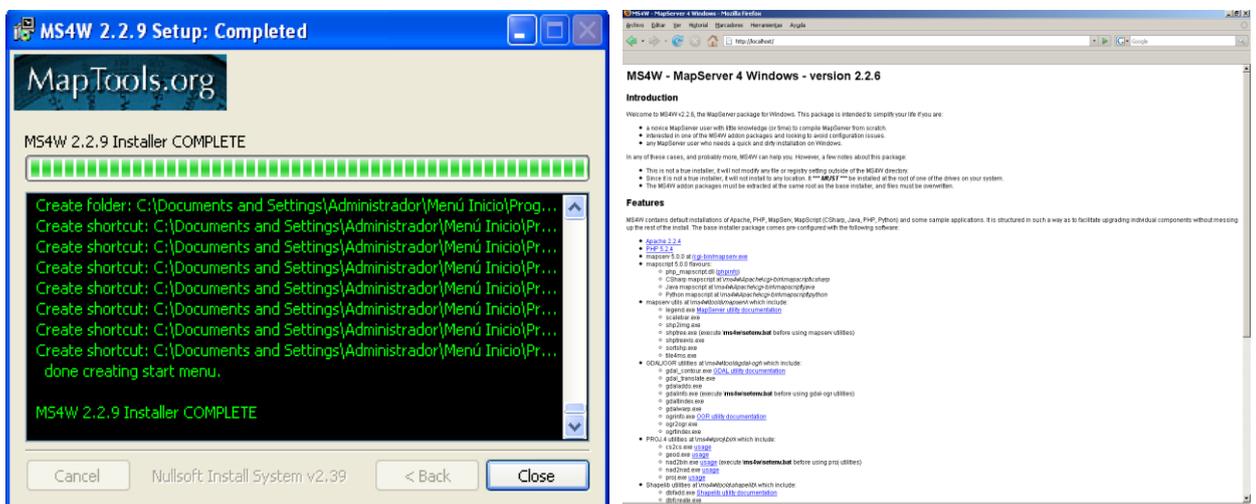


Figura 3.15: Instalación de Mapserver en Windows
Fuente: (Autores)

A continuación probaremos que el CGI de Mapserver esté funcionando correctamente, para esto introducimos la siguiente dirección en el navegador: <http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe>

Si es que está funcionando correctamente, debemos obtener un mensaje como el que se muestra en la siguiente figura; esto nos permite saber que se encuentra trabajando tanto el Servidor Web como el Servidor de Mapas.

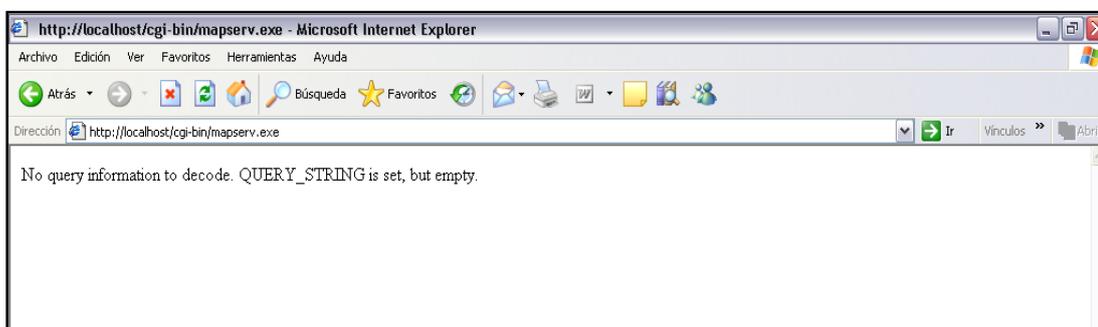


Figura 3.16: Comprobación instalación Mapserver y Apache
Fuente: (Autores)

3.4 Creación de Servicio WMS.

Un servicio WMS es un componente de software que permite representar datos geo-referenciados a través de imágenes digitales, con lo cual es posible visualizar mayor información al utilizar formatos livianos; la información se despliega en varias capas tanto ráster como vectoriales, que tienen un cierto orden y transparencia que permita visualizar todas al mismo tiempo, para crear un servicio WMS propio es necesario:

1. Acceder a la siguiente carpeta **C:\ms4w\Apache\bin**, realizar una copia del archivo **mapserver.exe** bajo la misma carpeta y renombrarlo con el nombre que queremos para nuestro servicio, en este caso **CursoIDE** pero sin extensión.
2. Ir a la carpeta **C:\ms4w\Apache\conf**, abrir el archivo **httpd.conf**, buscar la siguiente línea y colocar la dirección completa donde está el archivo **.map**, el mismo debe estar copiado bajo una carpeta en **htdocs**, con el mismo nombre del servicio:

```
<Location "/cgi-bin">  
Options None  
Order allow, deny  
Allow from all
```

```
SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/cursoIDE"  
MS_MAPFILE=C:\curso_grado\ms4w\Apache\htdocs\cursoIDE\turistico.map  
</Location>
```

3.5 Edición del Archivo .map.

El archivo .map generado nos presenta ciertos inconvenientes al momento de cargarlo en el navegador, por lo que debemos hacer ciertas correcciones, las cuales se detallarán a continuación:

1. En la parte donde se detallan las coordenadas del extent del mapa, deben ser cambiadas las comas por puntos.

```
EXTENT 663674.5166 9666345.602 727155.3312 9707053.0379
```

Estas coordenadas serán tomadas del mapa generado anteriormente en ArcMap, la primera del punto superior izquierdo y la segunda al punto inferior derecho.

2. Borrar o comentar las líneas que tengan ANTIALIAS FALSE, para comentarlas coloque el signo # al comienzo de la línea.
3. Reemplazar las etiquetas STYLE por CLASS, únicamente en los lugares en donde se definen las capas, dejar STYLE en donde se especifique el formato de la misma, el resultado será el siguiente:

```
CLASS #antes estaba aquí STYLE  
    NAME 'Bosque de quinoa'  
    EXPRESSION ('[uso_suelo]' eq 'Bosque de quinoa')  
    STYLE  
        COLOR 115 178 115  
        BACKGROUNDCOLOR 115 178 115 # not sure about this  
        one  
        OUTLINECOLOR 115 178 115  
    END #end style  
END # end class
```

4. En la Sección SCALE BAR, colocamos en comentario la línea #class0.
5. Comentar la línea SYMBOLSET “/wms/etc/simbols.sym”.
6. En la línea FONTSET “/wms/etc/fonts.txt” coloque la dirección en donde se encuentra el archivo.txt, que tiene los fonts a usar.
7. En donde encuentre Symbols, comente los mismos con #, ya que los mismos están definidos todavía.
8. Eliminar los class internos.
9. Luego de la línea de SYMBOLSET que comento en el paso anteriormente detallado, haga las definiciones de los diferentes símbolos a utilizar para dar formato a cada capa. Ejemplo:

```
SYMBOL
  NAME 'circle'
  TYPE ELLIPSE
  FILLED TRUE
  POINTS 5 5 END
END
```

Permite utilizar un círculo para que los puntos de una capa de este tipo se visualicen con esta figura.

10. En cada una de las capas, configure el color del símbolo si utiliza alguno o simplemente el color con el que se visualizarán los objetos geográficos que contiene cada capa. Ejemplo:

```
CLASS
  STYLE
    SYMBOL 'circle' #indica que utilizara el símbolo circle
    COLOR 230 0 0 #indica el color de relleno del mismo
    OUTLINECOLOR 0 0 0 # define el color del contorno del círculo
    SIZE 1 #
  END #end style
```

11. Para las capas en donde es necesario visualizar las etiquetas que contienen los nombres de sus atributos, aumente la siguiente línea antes de CLASS:

```
LABELITEM 'nombre'
```

Luego defina las propiedades para las etiquetas:

```
CLASS
  LABEL
    COLOR 0 0 0
    TYPE TRUETYPE
    FONT "fritgat" #tipo de letra a usar debe estar definida en
    el Archivo fonts.txt
    SIZE 7 # tamaño de la letra a utilizar
    PARTIALS FALSE # muestra la etiqueta completa
    POSITION AUTO #indica que la etiqueta se colocará en
    la Posición más conveniente.
  END # end of label
END #final de la clase
```

12. Siga el mismo procedimiento para cada una de las capas, una vez configuradas todas como se indica en los pasos anteriores, podrá visualizar el mapa sin problemas desde el servidor, para ello coloque la siguiente URL en su browser:

```
http://localhost/cgi-  
bin/cursoIDE?version=1.0.0&service=wms&request=getmap&  
map=c:/curso_grado/ms4w/Apache/htdocs/cursoIDE/turistico.  
map&layers=MS&srs=epsg:24877&format=gif&width=600&h  
eight=400&bbox=666039.56,9667885.88,722883.27,9705292.72
```

Tome en consideración:

Map= Coloque la dirección en donde se encuentra el archivo .map

Layers= Especifique el nombre de cada una de las capas que requiera visualizar, este nombre está debajo de la etiqueta LAYER en el archivo

.map, si desea visualizar más de una capa separe el nombre de cada una con comas, o ponga MS para visualizar todas las capas al mismo tiempo.

Bbox= Tiene las coordenadas del extent del mapa, detalladas en el archivo .map

El resultado que observará en su navegador, será similar al siguiente:

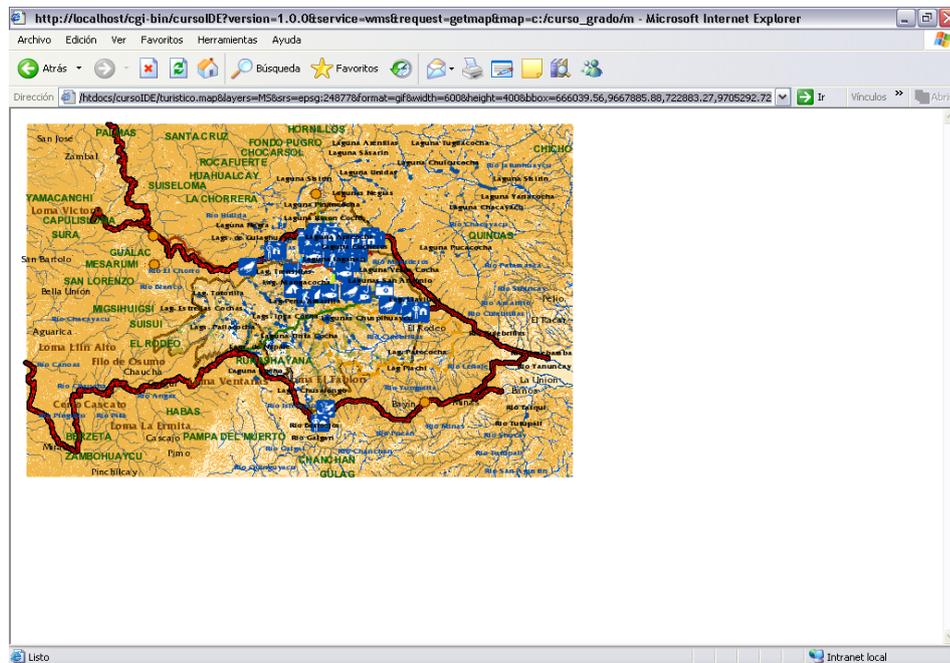


Figura 3.17: Visualización del mapa generado en MapServer

Fuente: (Autores)

3.6 Exportación de las capas a la base de datos de PostgreSQL.

3.6.1 Instalación.

El software puede ser descargado de la siguiente dirección web: <http://www.postgresql.org/>, descargue Postgres 8.2, ejecute el archivo de instalación sin olvidar activar la extensión de PostGis, puede también instalar solamente PostgreSQL y luego instalar PostGis, de esta manera que agregue mayor funcionalidad.

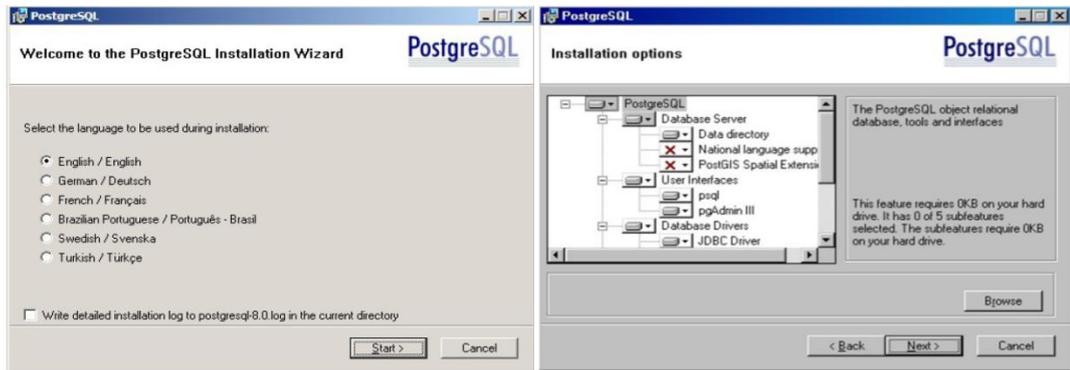


Figura 3.18: Instalación PostgreSQL
Fuente: (Autores)

La instalación es sencilla, al momento que le aparezca la configuración del servicio, es necesario colocar el usuario y la contraseña que tendrá la nueva cuenta, por ejemplo el usuario puede ser Postgres.

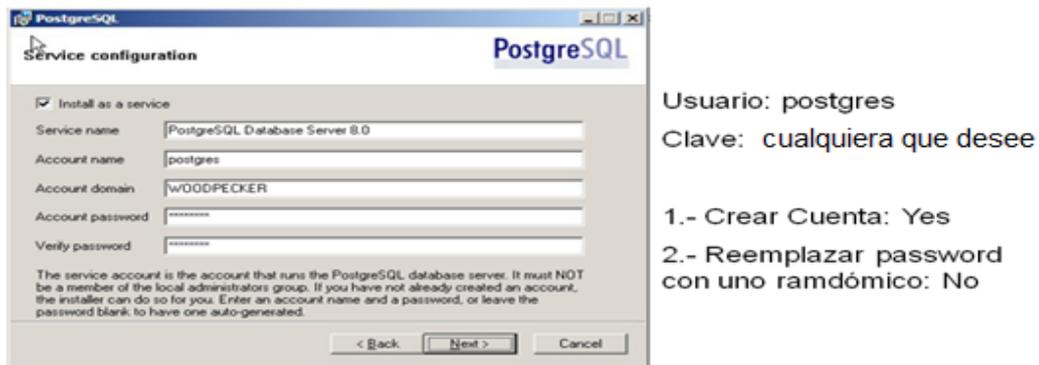


Figura 3.19: Configuración de usuario y contraseña
Fuente: (Autores)

3.6.2 Creación de la Base de Datos.

Una vez instalado el gestor y definidos los usuarios procedemos a crear la base de datos que contendrá todas las capas de nuestro proyecto, para ello abra la aplicación pgAdmin III instalada en el paso anterior, en **Object Browser** de clic sobre **PostgreSQL Database Server 8.2**, entonces se le desplegarán las bases de datos existentes, de clic derecho sobre **Databases** y escoja **New Database**.

Digite el nombre que tendrá su base de datos, en **Owner** ponga el usuario que creamos es decir postgres, en **Template** template_postgis y en **Tablespace** pg_default, ponga OK y la base de datos se encuentra lista para usarse.

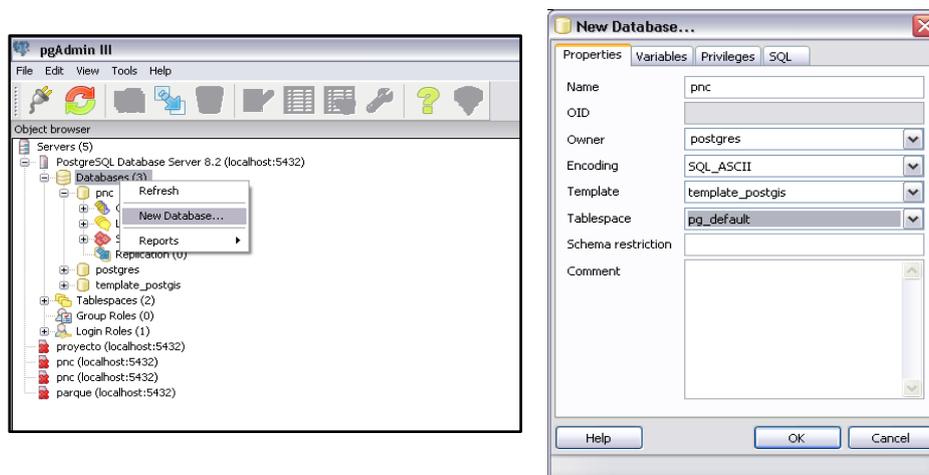


Figura 3.20: Creación de Base de Datos en PostgreSQL
Fuente: (Autores)

3.6.3 Importación de datos a PostgreSQL.

Es necesario importar cada una de las capas utilizadas en la generación del Mapa Turístico a la base de datos, lo que nos extraer la información necesaria para visualizar las capas, ya no de los archivos .shp sino de las tablas que se crearán en la base de datos, con lo cual optimizamos los tiempos de respuesta, de la aplicación.

Para ello vaya a **Inicio -> Todos los Programas -> PostgreSQL 8.2 -> Command Prompt**, y coloque la siguiente línea de comandos:

Shp2pgsql -s sistema_coordenadas ubicación_shape nombre_tabla>
script_resultante por ejemplo:

```
shp2pgsql -s 32717 c:\vias.shp vias> C:\vias.sql
```

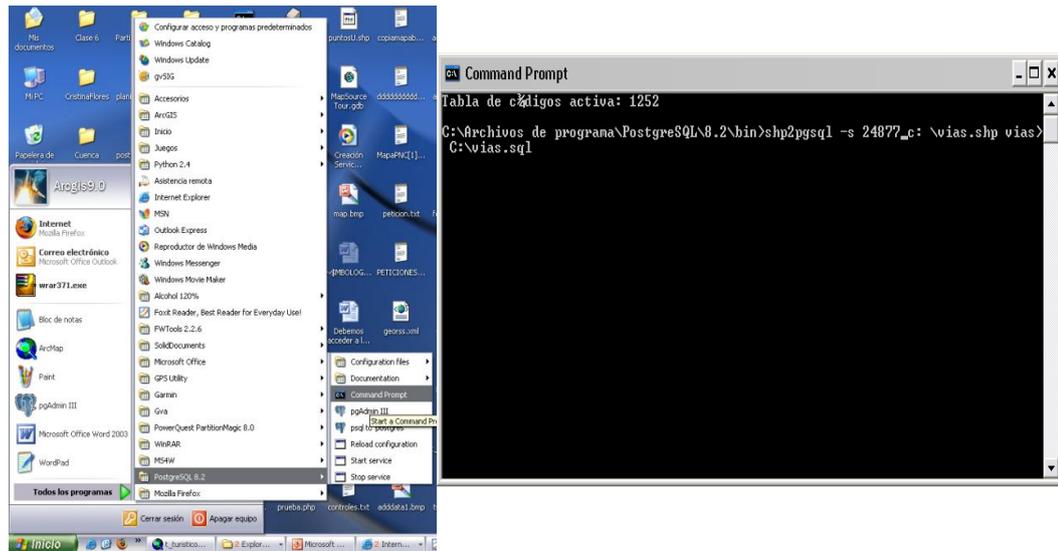


Figura 3.21: Creación de scripts para importar shapes a tablas en PostgreSQL
Fuente: (Autores)

Este comando genera un archivo que contiene el SQL para crear la tabla en la base de datos, debe tomar en cuenta que la proyección generada sea correcta, en nuestro caso como las capas se encontraban en el sistema de coordenadas PSAD56 Zona 17S, el ESPG correspondiente es 24877, repita este procedimiento para cada uno de los archivos .shp que conforman el Mapa Turístico del Cajas. **(Anexo 1: Script para creación de tablas en PostgreSQL).**

Finalmente, debemos proceder a crear las tablas en la base de datos que creamos en nuestro caso PNC, entramos a PgAdmin III, seleccionamos la base de datos que se encuentra bajo PostgreSQL DataBase Server 8.2, en la barra de herramientas se nos habilitará el ícono de *SQL*, damos clic sobre este y se nos desplegará una ventana en la cual debemos copiar el script de cada archivo, una vez hecho esto ponemos *Play* para ejecutar el script y finalmente tendremos creadas las tablas en nuestra base de datos.

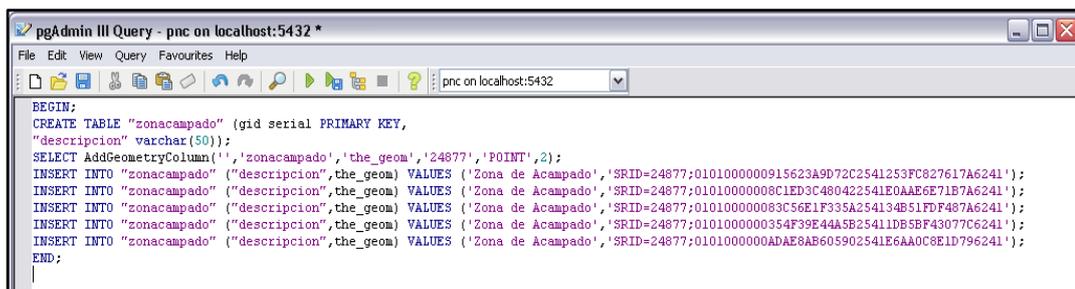


Figura 3.22: Creación de tablas en PostgreSQL
Fuente: (Autores)

3.6.4 Conexión de Mapserver con PostgreSQL y PostGIS.

Para poder utilizar la información cartográfica, almacenada en las tablas de la base de datos, debemos crear una conexión que permita extraer la información de la misma, con lo que conseguiremos que ésta se pueda visualizar en el navegador; para ello modifique el archivo .map de la siguiente manera:

1. La línea que contienen el llamado a los diferentes shapes:

```
DATA 'F:\PRJ_PNC\GRAFICO\GENERAL\PNC_SAM56'
```

Deben remplazarse por las líneas detalladas a continuación, que incluyen una conexión a la base de datos y a su extensión PostGIS, además de una llamada a cada una de las tablas que contienen la geometría correspondiente a cada capa. Repita este procedimiento para todas las capas restantes. **(Anexo2: Ejemplo conexión de una capa a PostgreSQL)**

```
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=xxxxx
port=5432"
DATA "the_geom from pnc"
```

2. Verifique que todas las capas estén definidas con la misma proyección, en este caso ESPG: 24877.

```
LAYER
NAME 'mascara'
GROUP 'mascara'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres
password=xxxxxxx port=5432"
DATA "the_geom from mascara"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE polygon
STATUS ON
```

```

TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    NAME '1'
    EXPRESSION ('[id]' eq '1')
    STYLE
        COLOR 255 234 190
        BACKGROUNDCOLOR 254 234 190
    END
END
END
END

```

Efectuados los pasos anteriores, el archivo .map queda finalmente configurado para conectarse con la base de datos (**Anexo3: Ver archivo .map final**); para verificar que cada capa este conectada correctamente con la base de datos, haga por cada una de ellas siguiente petición en el browser:

http://localhost/cgi-bin/cursoIDE?version=1.0.0&service=wms&request=getmap&map=c:/curso_grado/ms4w/Apache/htdocs/cursoIDE/turistico.map&layers=pnc&srs=epsg:24877&format=gif&width=600&height=400&bbox=666039.56,9667885.88,722883.27,9705292.72

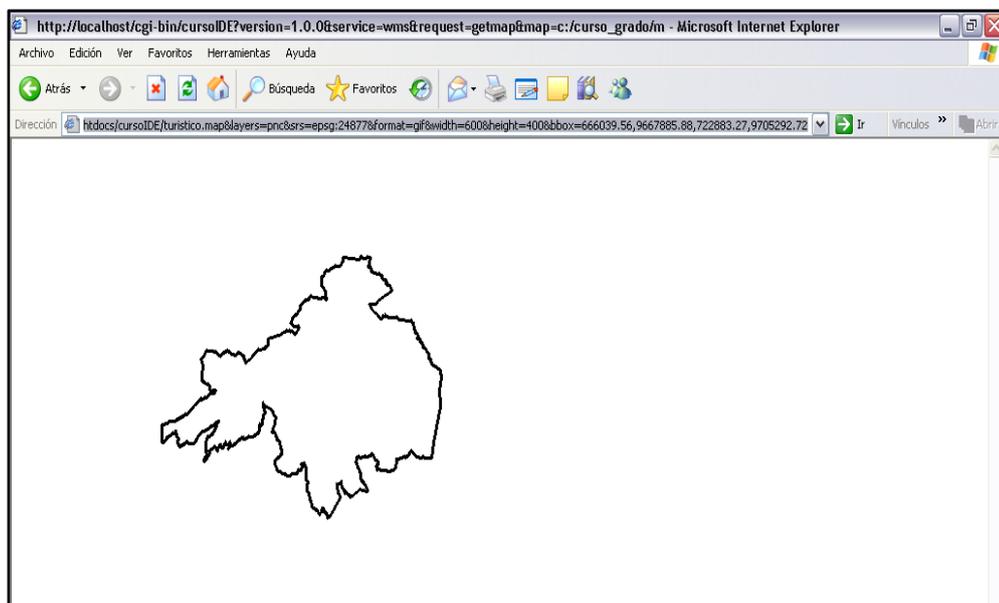


Figura 3.23: Visualización del contorno del PNC con PostgreSQL
Fuente: (Autores)

Si no se visualiza correctamente cualquiera de las capas, tome en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Si no visualiza los elementos geográficos de la capa, verifique que la proyección de la capa sea la misma que esta en la petición; recuerde no le saldrá ningún error sin embargo no observará nada en el browser.
2. Cuando se le presente el siguiente error, verifique que el nombre de la tabla a la que se llama en el archivo .map, sea el mismo que esta en la base de datos.

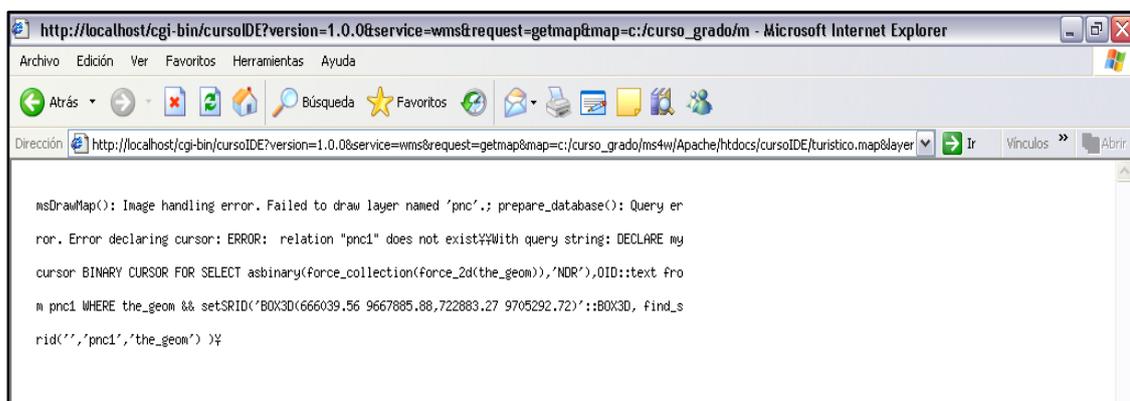


Figura 3.24: Error en la visualización
Fuente: (Autores)

3. Si los cambios hechos no se reflejan en el browser, refresque la página para que estos tengan efecto.

3.7 Presentación en OpenLayers.

3.7.1 Visualización de Capas.

OpenLayers es una librería en Javascript, que ofrece una serie de herramientas las cuales permiten visualizar e interactuar con mapas en la Web, para usar OpenLayers es necesario descargar los archivos Javascript correspondientes, los mismos se encuentran disponibles en la siguiente dirección web: <http://openlayers.org/>, una vez descargado el archivo descomprímalo en la carpeta que tiene el nombre del servicio creado anteriormente, es decir en **C:\curso_grado\ms4w\Apache\htdocs\cursoIDE** , entonces OpenLayers está listo para usarse.

OpenLayers facilita la visualización de las diferentes capas de un mapa, al permitir su agrupación en la temática que se requiera, es decir presenta varias capas como si fuesen una sola, para lograr ello utiliza el servicio WMS que proporciona MapServer detallando para cada grupo que capas serán parte del mismo, a continuación tenemos un ejemplo:

```
layer = new OpenLayers.Layer.WMS ("Cartografía Base", "http://localhost/cgi-bin/cursoIDE",
{layers:'mascara,pnc,usosueloactual_etapa,lagunas_rios,queb_interm,
queb_peren,rios_simples,cn_pnc,cen_poblados,area_rmazan,cerros_lomas,sectores,oelem_destino'
});
```

En el caso de que las capas no formen parte de la capa base, es necesario indicar esta condición a OpenLayers, además se debe señalar que estos grupos serán transparentes con respecto a la base, puesto que sino solaparán a la capa base consiguiendo que esta no se visualice.

```
layer1 = new OpenLayers.Layer.WMS( "Rutas y Senderos", "http://localhost/cgi-
bin/cursoIDE",{layers:'s_llaviucu,s_cucheros,s_tres_cruces,s_toreadora,r_patul,
r_sanluis,r_pall_quinu,r_tres_cruces,r_avilahuaycu,r_cucheros_burines,
r_camino_inka, r_osohaycu', transparent: "true", 'isBaseLayer': false}, {'reproject': true});
```

Repita este procedimiento para todos los grupos que formará, tenga en cuenta que OpenLayers consultará el archivo .map especificado en la configuración del Apache, por lo que las capas deben estar definidas en este.

3.7.2 Consultar elementos geográficos.

El usuario hoy en día busca mayor interactividad con la aplicación, por esta razón es necesaria la consulta de Lagunas y Ríos existentes en el Parque Nacional Cajas, puesto que estos dos elementos son los más destacados del sector, para realizar esta consulta se requiere una interacción directa con la base de datos PostgreSQL, esto sólo lo conseguimos aplicando instrucciones php, mediante las cuales accedemos a la base de datos:

```
$dbconn = pg_connect("host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela port=5432")  
or die('Could not connect: ' . pg_last_error());
```

Así como otras que permiten buscar un elemento geográfico específico, como el siguiente SQL:

```
SELECT gid, nombre, x(Centroid(the_geom)) as x, y(Centroid(the_geom)) as y from lagunas  
where nombre LIKE '%$nombre%';)
```

Note que es necesario, utilizar funciones PostGIS de procesamiento de geometría, para obtener las coordenadas del elemento buscado, las mismas que detallamos a continuación:

1. **ST_Centroid(geometry):** Esta función nos devuelve el centroíde de un polígono como un punto.
2. **ST_X(geometry):** Devuelve la coordenada en X de un punto, siempre y cuando la entrada sea un punto.
3. **ST_Y(geometry):** Devuelve la coordenada en Y de un punto, siempre y cuando la entrada sea un punto. (Ramsey, 2004)

3.7.3 Consultar coordenadas en WGS84.

El sistema de coordenadas WGS84 es conocido a nivel mundial, por lo que surge la necesidad de que la cartografía se visualice también en este sistema de coordenadas. OpenLayers despliega sus mapas georeferenciados, por esta razón permite observar las coordenadas x e y en el sistema de coordenadas en la que se encuentra el mapa, en nuestro caso PSAD56, es por ello que para ofrecer una solución eficiente utilizamos una función de edición de geometría provista por PostGIS:

1. **ST_Transform(geometry,integer):** Devuelve una nueva geometría la cual contiene sus coordenadas transformadas al sistema de coordenadas especificado en el parámetro entero. El identificador del sistema de coordenadas SRID debe existir en la tabla SPATIAL_REF_SYS, que está disponible en la base de datos. (Ramsey, 2004)

Es necesario además configurar y activar el control clic del mapa, de esta manera cada vez que se dé clic sobre el mismo, se ejecutará la transformación, para ello coloque el siguiente código en el script en donde se definen las capas del mapa:

```
OpenLayers.Control.Click = OpenLayers.Class(OpenLayers.Control, {
    defaultHandlerOptions: {
        'single': true,
        'double': false,
        'pixelTolerance': 0,
        'stopSingle': false,
        'stopDouble': false
    },
    initialize: function(options) {
        this.handlerOptions = OpenLayers.Util.extend(
            {}, this.defaultHandlerOptions
        );
        OpenLayers.Control.prototype.initialize.apply(
            this, arguments
        );
        this.handler = new OpenLayers.Handler.Click(
            this, {
                'click': this.trigger
            }, this.handlerOptions
        );
    },

    trigger: function(e) {
        var point1 = map.getLonLatFromViewPortPx(e.xy);
        var iframeTag = document.getElementById("hiddenFrame");
        var href = "<?php echo basename($_SERVER['PHP_SELF']);
        ?>?x1="+point1.lon+"&y1="+point1.lat;
        iframeTag.src = href;
    }
});

var click = new OpenLayers.Control.Click();
map.addControl(click);
click.activate();
```

Por último, defina el elemento HTML iframeTag en la sección del mapa en donde desea que aparezcan las coordenadas WGS84 de la siguiente manera:

```
<iframe id="hiddenFrame" style="width:261px; height:15px; z-index: 1000; border-style:solid;border-width:0" MARGINHEIGHT=0 MARGINWIDTH=0 NORESIZE FRAMEBORDER=0 SCROLLING=NO></iframe> </div>
```

El resultado final es que se muestra a continuación:

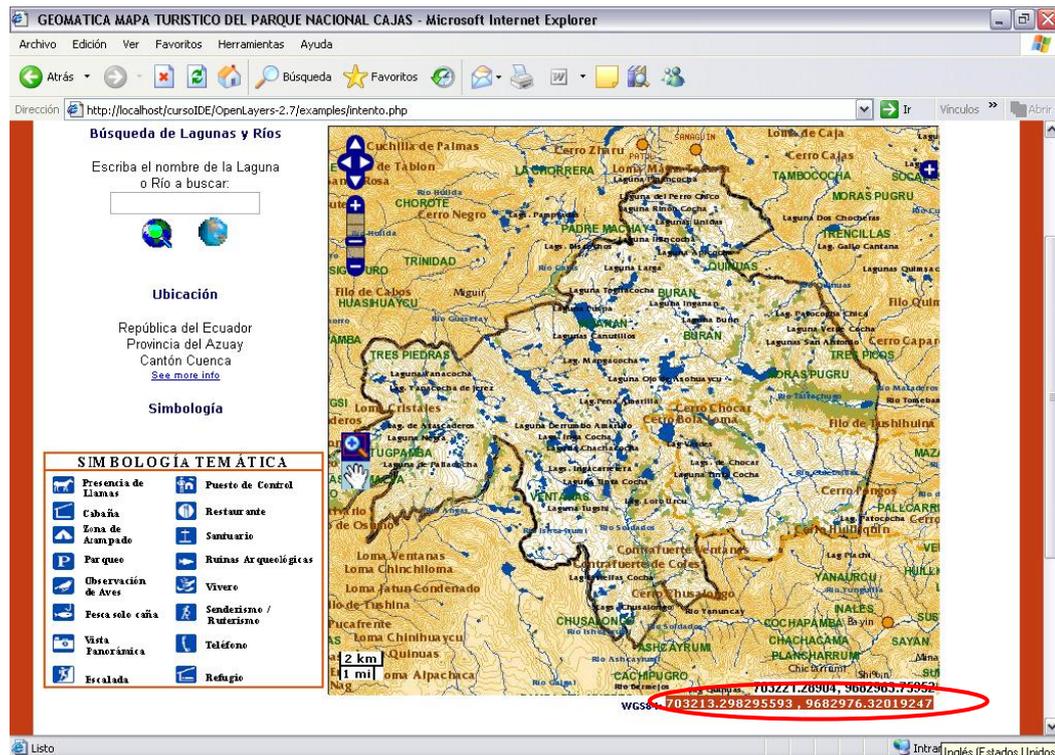


Figura 3.25: Visualización de coordenadas en WGS84
Fuente: (Autores)

3.7.4 Crear capa de Marcadores.

Una característica adicional provista en OpenLayers es la capacidad de crear marcadores, que nos permitan desplegar un popup en un sitio específico y mediante un link, ir a otra página que contenga información más detallada del elemento señalado.

Para crear marcadores debe editar el archivo .php que muestra el mapa, coloque las siguientes líneas de código, después de especificar todas las capas que se visualizarán:

```
var markers = new OpenLayers.Layer.Markers("Fotografías");
map.addLayer(markers);
var point = new OpenLayers.LonLat(706307.895461138, 9685951.04583854)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, add);
```

A continuación explicamos que función desempeña cada línea:

1. Crea una capa de marcadores, especificando el nombre que aparecerá en la lista con el resto de grupos.
2. Añade la capa recién creada al mapa.
3. Especifica las coordenadas en X y Y para el marcador, tenga en cuenta que estas deben pertenecer al mapa y no pueden corresponder a otra proyección.
4. Crea una variable que contiene el marcador con sus coordenadas correspondientes.
5. Añade el marcador recién creado en la capa de marcadores.
6. Registra el evento clic sobre el marcador recién creado, cuando este evento se dispara se ejecuta lo especificado en la función add.

Una vez añadidos los marcadores, es necesario crear los popups que se desplegarán al dar clic sobre cada marcador, los nombre de las funciones deben ser los mismos que se especifican cuando cada marcador registra su evento clic. La función para añadir popups al mapa es la siguiente:

```
function add() {
    popup = new OpenLayers.Popup("lagunas",
    new OpenLayers.LonLat(706307.895461138, 9685951.04583854),
    new OpenLayers.Size(90,30),
    "Lag.Llaviucu",
    true);
```

```

popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:90;height:30'><SPAN class=Estilo14>Lag. Llaviucu<p>
<a href='lagllaviucu.html' target='_blank'>click me</a></p>
</span></div>");
map.addPopup(popup);
}

```

En la variable popup se definen las características que tendrá el popup a visualizarse, así como la posición del mapa en donde se desplegará, en la línea siguiente se especifica la información que contiene el popup, en nuestro caso un link que le permitirá visualizar una página con la información del elemento seleccionado, por último es necesario agregar el popup recién creado al mapa.

Repita esto para cada marcador que desea observar sobre el mapa, considere que es necesario crear una función diferente para cada marcador, no puede usarse la misma función para todos.

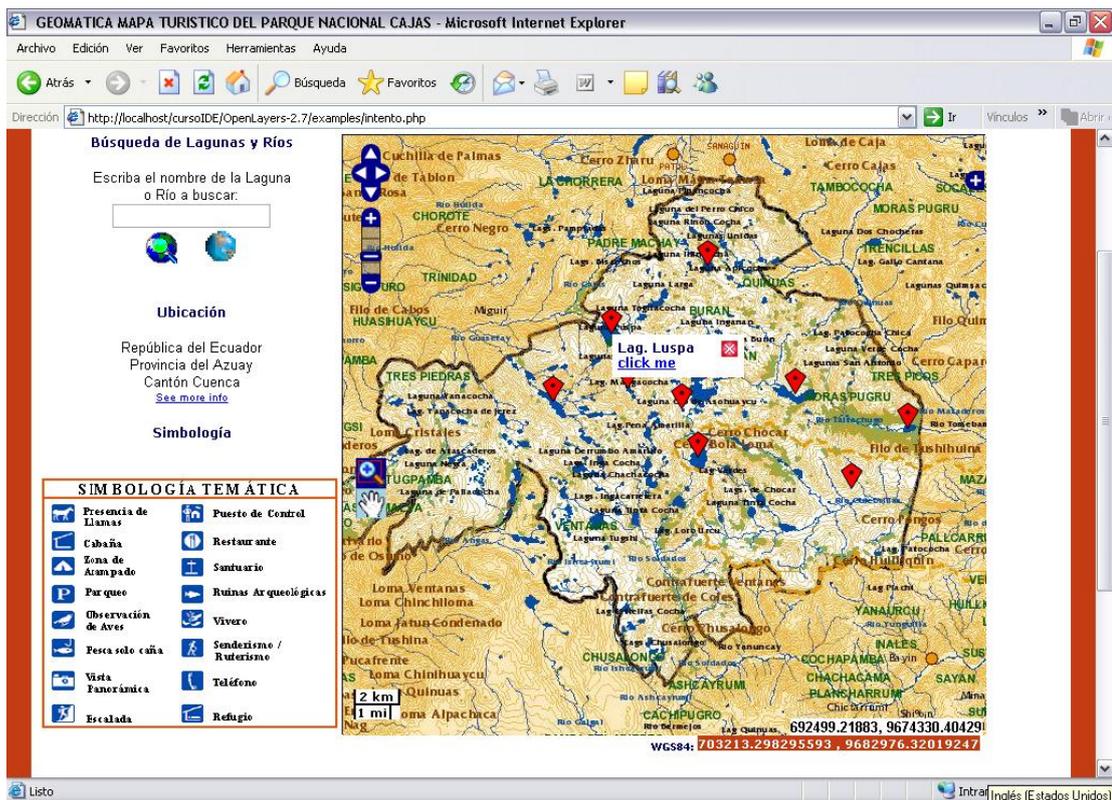


Figura 3.26: Visualización de Marcadores generados
Fuente: (Autores)

3.7.5 Visualización Mapa Temático.

Una vez generado el archivo .php con todo las consideraciones anteriormente expuestas (**Anexo 4: Ver Archivo.php Final**), accedemos a la página web, para ello coloque en su browser la siguiente dirección: **http://localhost/cursode/OpenLayers2.7/examples/turistico.php**, tenga en cuenta que la misma llama localmente al archivo recién generado, ya que especifica la ubicación del archivo .php generado, cerciórese que el mismo esté siempre bajo la carpeta de OpenLayers para su correcto funcionamiento.



Figura 3.27: Mapa Turístico del Parque Nacional Cajas
Fuente: (Autores)

Conclusiones.

La construcción de un mapa, es una tarea que conlleva varias etapas por lo que es importante elegir las herramientas adecuadas, que permitan tener tanto la funcionalidad como las características de visualización que se desea. El hecho de utilizar herramientas de código abierto nos provee grandes ventajas, entre las cuales podemos mencionar: fácil manejo, capacidad para crear nueva funcionalidad, sencillas de conseguir, cero costo, etc., sin embargo debemos tener en cuenta que no todos los clientes nos proporcionan todos los servicios que necesitamos, por lo tanto se debe seleccionar correctamente la herramienta a utilizar, para tener como resultado un producto que cumpla con las expectativas de la comunidad.

4. MANUAL DE USUARIO

Introducción.

Con el mapa listo y publicado en un Servidor Web, es muy importante que los usuarios sepan utilizarlo eficazmente, de modo tal que aprovechen toda la funcionalidad que este ofrece. Por esta razón, este capítulo va dirigido exclusivamente a la capacitación de los usuarios, detallando las herramientas y las operaciones que ellos pueden realizar sobre el mapa.

4.1 Visualización de la cartografía.

Para ingresar al Mapa Turístico del Parque Nacional Cajas, acceda a la página principal de la Universidad del Azuay mediante la siguiente dirección url: www.uazuay.edu.ec, una vez que nos encontremos en el sitio, presionamos el link Proyectos en Geomática, escoja del menú que se le presente Servidores de Mapas el cual nos enviará a la página en donde se listan todos los Proyectos Geográficos desarrollados, escoja Mapa Turístico del Parque Nacional Cajas y visualice la siguiente interfaz:

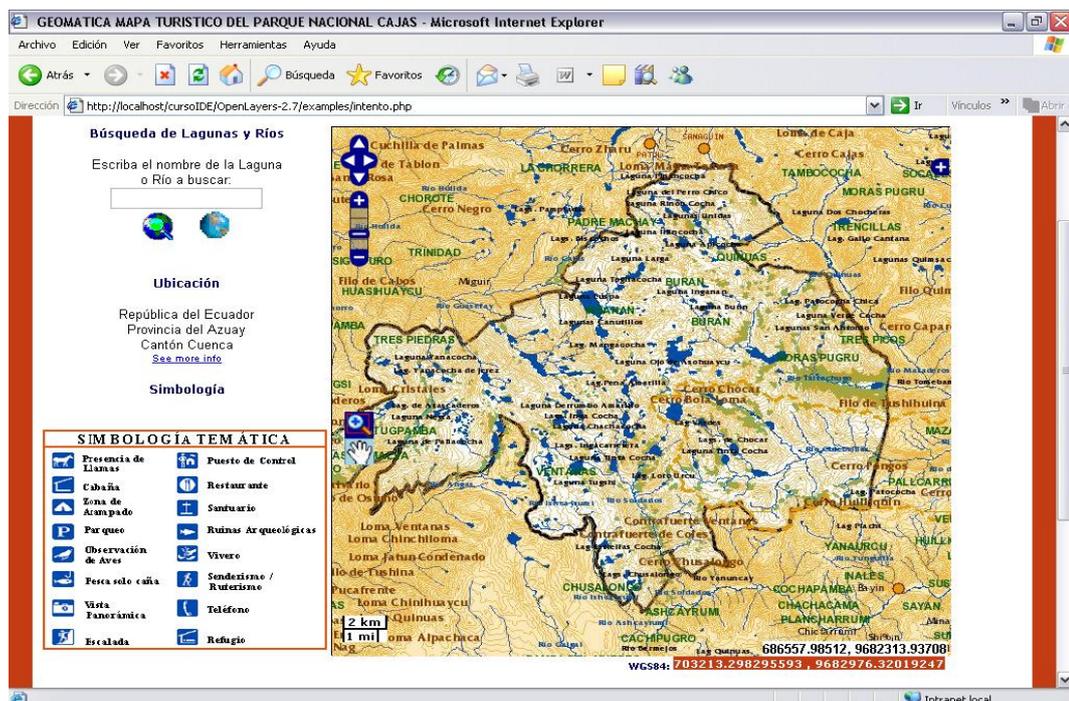


Figura 4.1: Interfaz Inicial del Mapa Turístico del PNC

Fuente: (Autores)

4.2 Herramientas de la Aplicación.

La interfaz se encuentra implementada, con herramientas que permiten al usuario manipular la información que se presenta, las operaciones que puede realizar son: consultar lagunas y ríos, selección de grupos de capas a visualizar, consulta de coordenadas en WGS84, acercamiento a una sección específica, zoom y paneo.

4.2.1 Manejo del LayerSwitcher.

Esta herramienta permite determinar el grupo de capas que se visualizarán y cuáles no, el usuario debe dirigirse a la parte superior derecha del mapa y dar clic sobre , en ese momento se despliega un menú con los diferentes grupos de capas disponibles, aquí puede marcar el grupo que desea que se visualice, y a la vez desmarcar aquellos que prefiere se encuentren invisibles, tenga presente que el grupo de cartografía base siempre se visualizará, no es posible hacer que este no se visualice.

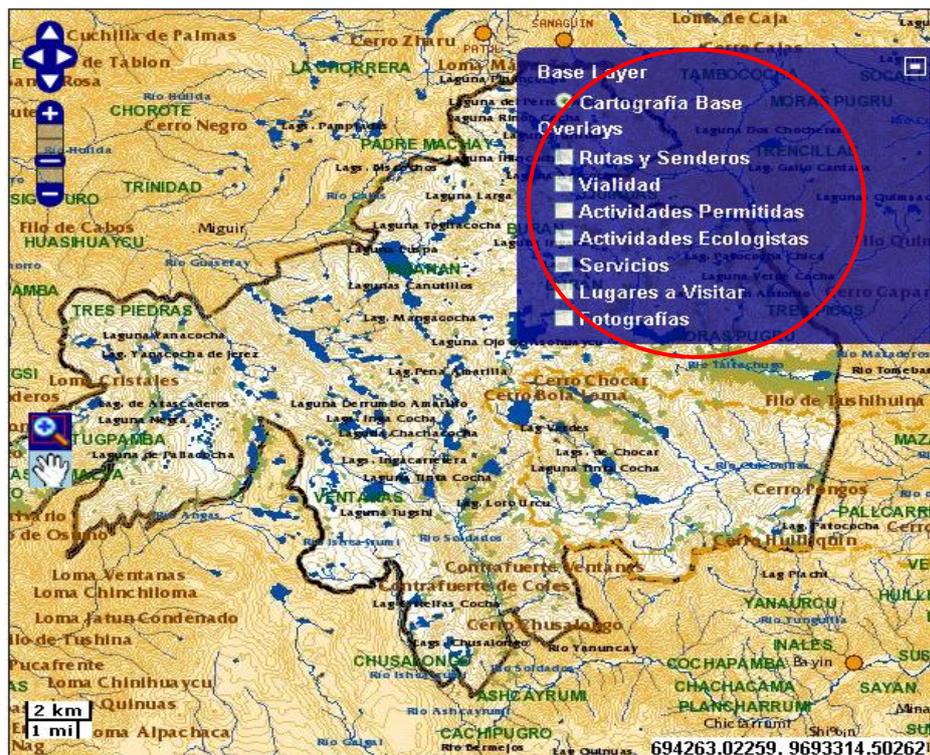


Figura 4.2: Visualización de Capas.

Fuente: (Autores)

4.2.2 PanZoomBar.

Permite que el usuario observe el mapa en distintas escalas, consta de un panel de navegación y una barra de zoom que contiene los botones de ZoomIn y ZoomOut a los extremos, estos controles se encuentran ubicados en la parte superior izquierda, de clic sobre , para hacer que la imagen del mapa sea más grande, o sobre  para lograr una visualización más pequeña.

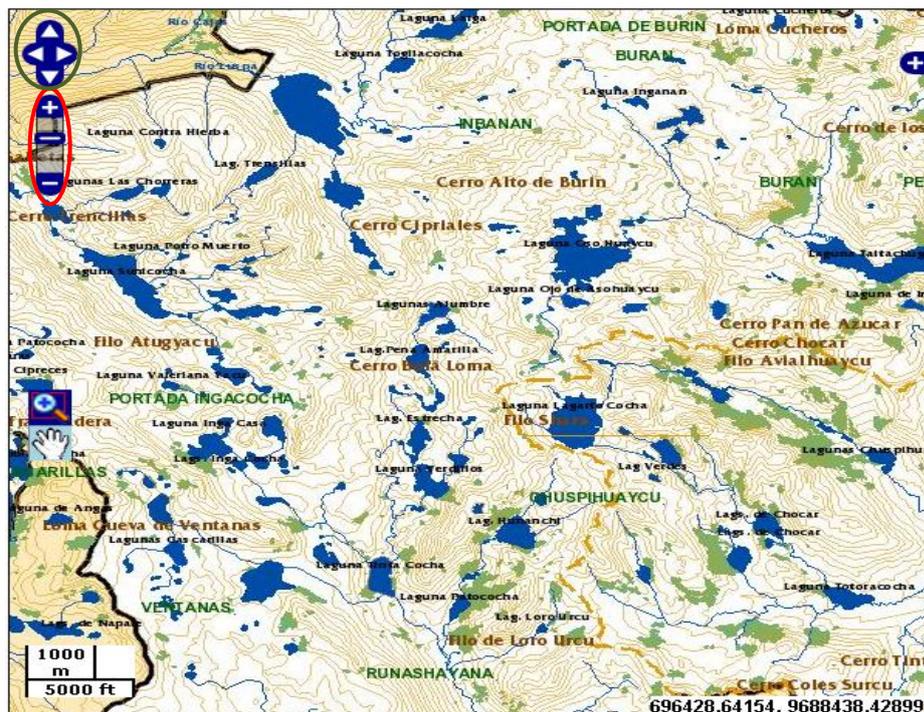


Figura 4.3: Identificación de la barra de Paneo y Zoom
Fuente: (Autores)

El control de navegación permite desplazarse por el mapa, ya sea arriba abajo, a la derecha o a la izquierda del mismo, está identificado con un círculo de color verde en la figura anterior.

4.2.3 MouseToolbar.

Proporciona dos herramientas: una de acercamiento  máximo a un área seleccionada, y la otra de paneo o desplazamiento  sobre el mapa, estas

herramientas se encuentran en la parte central izquierda del mapa; el control con color de fondo celeste esta activo ese momento.

4.2.4 Visualización de coordenadas.

Mueva el mouse sobre el mapa y observe que en la parte inferior derecha, se muestra las coordenadas X y Y correspondientes al punto donde se encuentra el mouse en ese momento. Recuerde que el sistema de coordenadas del mapa visualizado es PSAD56.

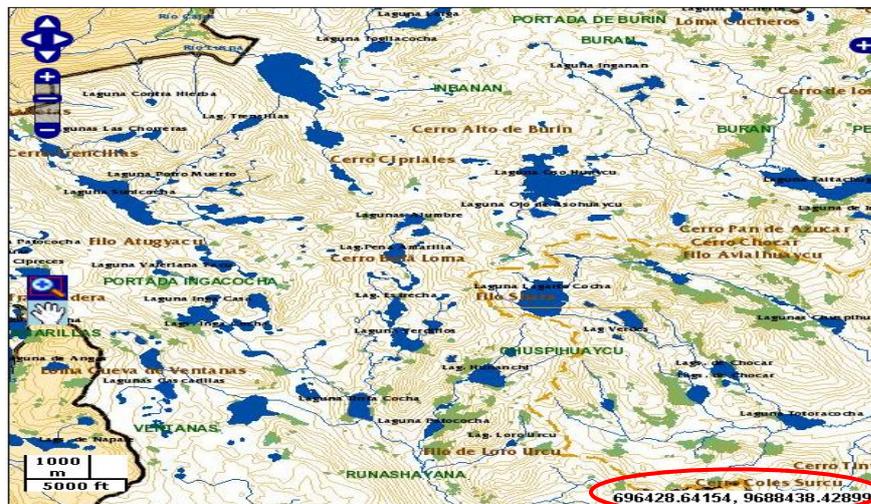


Figura 4.4: Visualización de coordenadas
Fuente: (Autores)

4.2.5 Escala.

Para conocer en que escala se encuentra en ese momento el mapa que esta visualizando, fíjese en la sección inferior izquierda, allí se desplegará automáticamente la escala actual del mapa.

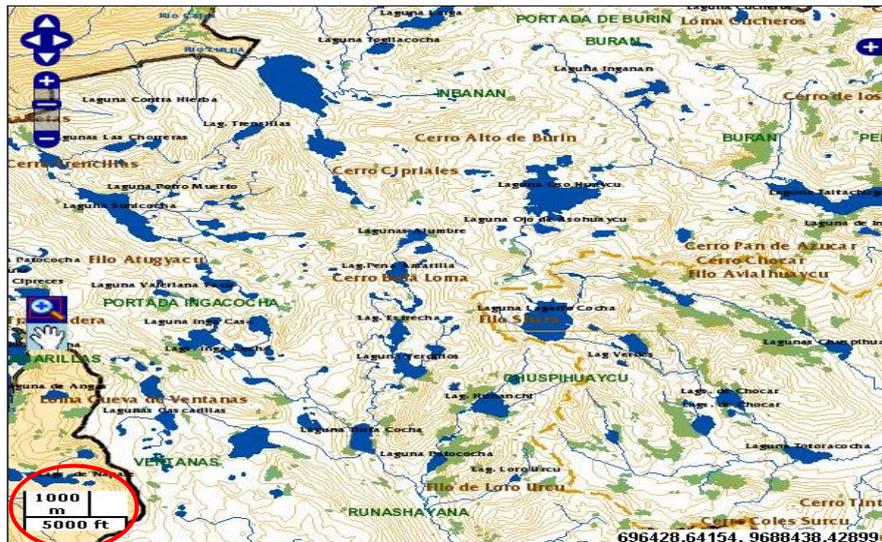


Figura 4.5: Escala actual del mapa

Fuente: (Autores)

4.2.6 Visualización de Fotografías.

Observe fotografías e información de los lugares más representativos del Parque Nacional Cajas, para ello del listado de capas disponible, active el grupo de fotografías con esto conseguirá visualizar una serie de marcadores sobre el mapa, de clic sobre cualquiera de ellos en seguida se le desplegará un popup con un link que le llevará a una página con información del elemento seleccionado.



Figura 4.6: Visualización de marcadores y popups

Fuente: (Autores)

4.3 Consultas de Lagunas y Ríos.

La información lacustre e hidrográfica es la más relevante del Parque Nacional Cajas, es por ello vital contar con una consulta que permita de acuerdo a un criterio, es este caso el nombre de una laguna o río hacer un acercamiento a un elemento geográfico en específico. Para ello digite el nombre de la laguna o río a buscar en el cuadro de texto correspondiente, active la búsqueda dando clic sobre el ícono con lupa que se encuentra a continuación.



Búsqueda de Lagunas y Ríos

Escriba el nombre de la Laguna o Río a buscar:

Figura 4.7: Formulario de Búsqueda
Fuente: (Autores)

Al ejecutar la búsqueda lo que se va observar es que se hace un acercamiento al elemento geográfico especificado.

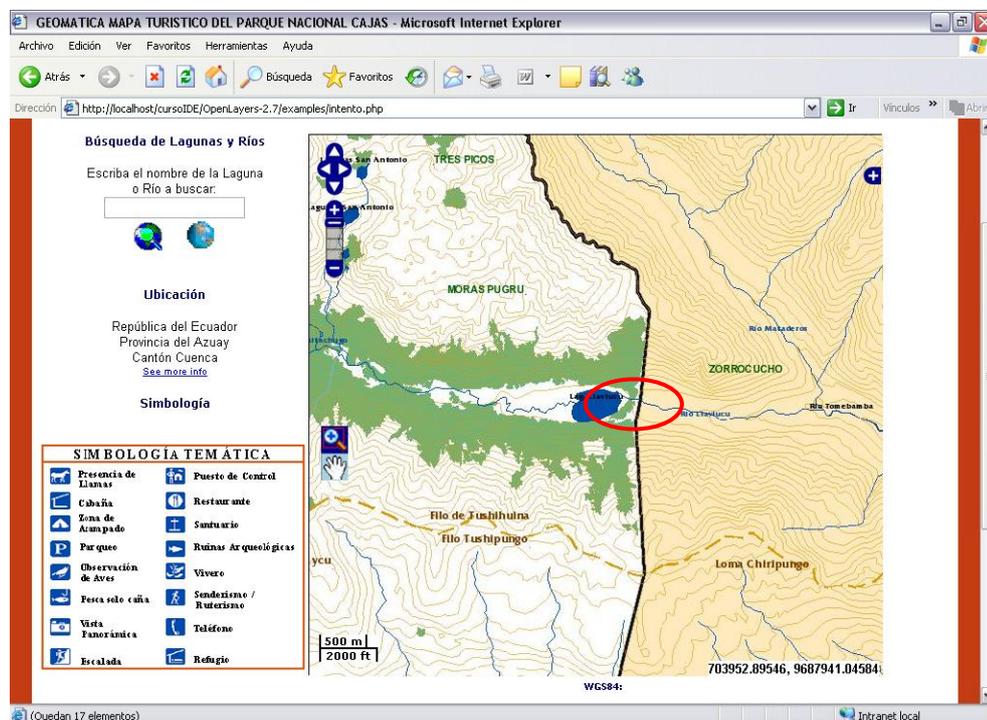


Figura 4.8: Resultado de la Búsqueda Laguna Llaviucu.
Fuente: Autores

En el caso de que la consulta no genere ningún resultado, Ud. visualizará un mensaje en pantalla, el mapa permanecerá sin ningún cambio.



Figura 4.9: Mensaje cuando consulta no genera resultado.
Fuente: (Autores)

Para limpiar la consulta recién efectuada, debemos hacer clic sobre el ícono de un mundo, de esta estará capacitado para realizar una nueva consulta, además observe que el mapa vuelve a su tamaño original hasta que vuelva a realizar una nueva consulta.

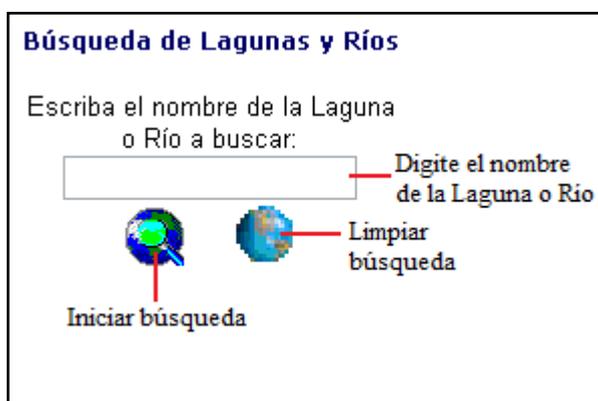


Figura 4.10: Opciones de búsqueda.
Fuente: (Autores)

4.4 Consulta de coordenadas en WGS84.

El Mapa Turístico del Parque Nacional Cajas se encuentra en un sistema de coordenadas PSAD56, aplicando un clic sobre el mapa se observarán las coordenadas tanto en el sistema de proyección PSAD56 y su equivalente en WGS84, visualice este resultado en la parte inferior derecha del mapa.

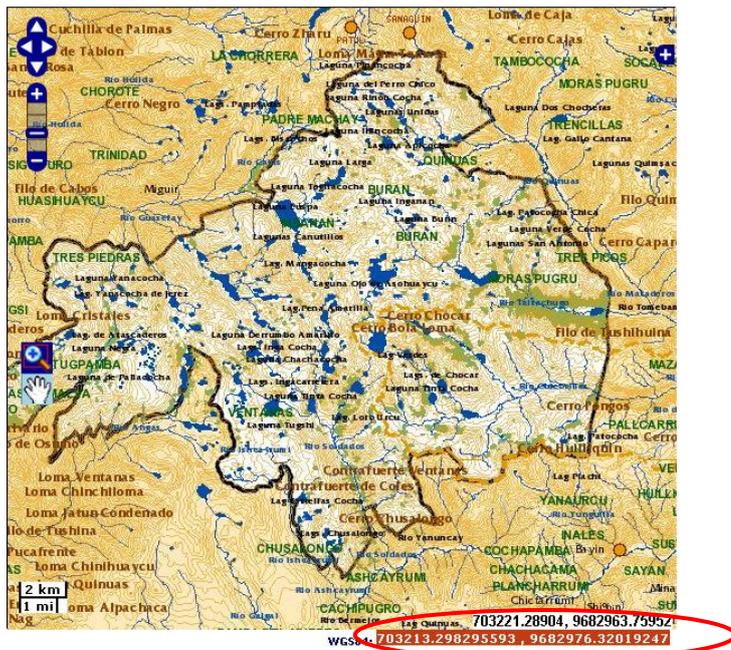


Figura 4.11: Visualización de coordenadas en WGS84.

Fuente: (Autores)

4.5 Visualización de simbología y ubicación.

Además de las funcionalidades del mapa que han sido expuestas, la página también cuenta con cuadros descriptivos, los cuales nos indican la simbología de cada una de las capas tanto de la temáticas como la correspondiente a la cartografía base.

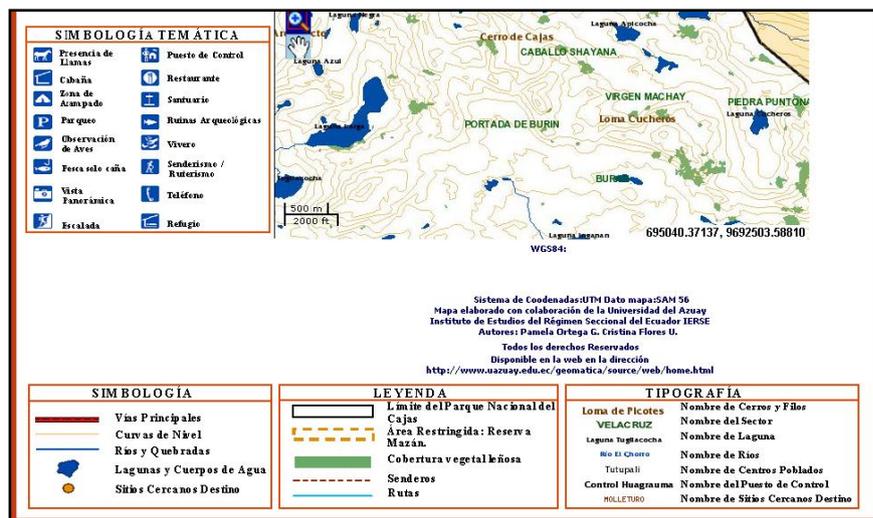


Figura 4.12: Simbología temática, Simbología base, Leyenda y Tipografía

Fuente: (Autores)

Por otra parte el sitio contiene un vínculo, que nos dirige a una página informativa del Parque Nacional del Cajas, la misma que contiene más acerca de la zona y de la ubicación geográfica de la misma.

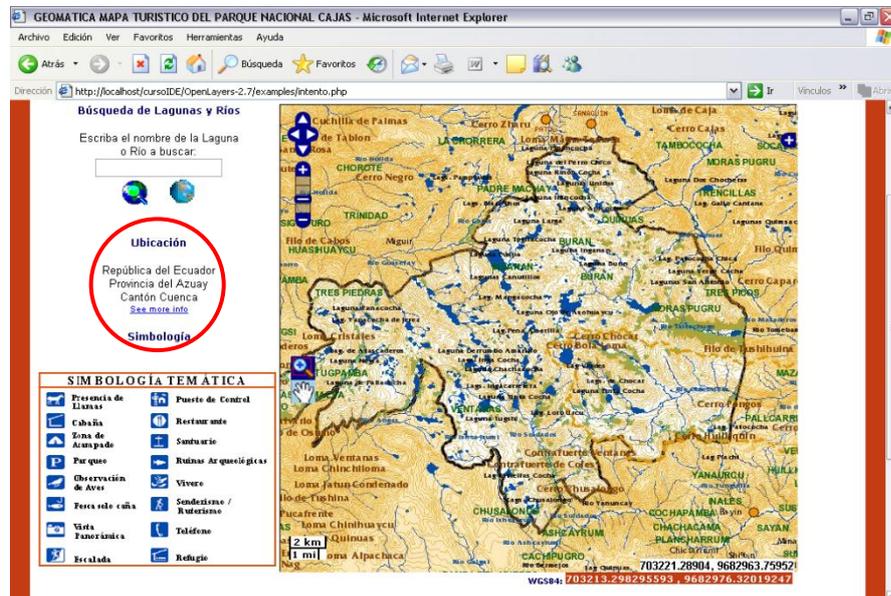


Figura 4.13: Vínculo para informativa
Fuente: (Autores)

Conclusiones.

El manejo de la aplicación debe ser una tarea sencilla e intuitiva de manera que el usuario pueda utilizarlo sin ningún problema. Este capítulo facilita aun más la comprensión de su funcionalidad, ya que se ha explicado de manera detallada las herramientas que posee y como se las puede utilizar; por lo tanto el usuario tiene la posibilidad de estudiar la aplicación antes de utilizarla, y manejarla de manera óptima.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

Se ha conseguido desarrollar un entorno de gestión y consulta, de la información temática y básica del Parque Nacional Cajas, en lo que tiene que ver en el ámbito turístico la misma que encuentra disponible en la web de la Universidad del Azuay.

Debido al auge que ha adquirido las aplicaciones Web y a la difusión de los sistemas de información geográfica, en los últimos años se han desarrollado aplicaciones de código abierto que han permitido difundir la cartografía digital a todo el mundo, logrando que los usuarios interpreten y analicen la misma de acuerdo a sus necesidades y el medio en el que se desenvuelven.

El construir una aplicación que permite interactuar con la cartografía del Parque Nacional Cajas, además de facilitar el conocimiento turístico de la zona, promueve la construcción nuevas aplicaciones geográficas, fomentando de esta manera la investigación de los SIG, los mismos que en la actualidad se han convertido en primordiales para el desarrollo del país, ya que no solo se aplican en una área netamente geográfica, sino también están inmiscuidas en aéreas económicas y sociales.

Para el desarrollo de una aplicación geográfica, es necesario seguir las etapas básicas del ciclo de vida del software: el análisis, diseño, implementación y publicación de la cartografía, con lo que se obtiene un proyecto consistente, eficiente y que cumple con los objetivos inicialmente planteados.

La principal característica de este trabajo, es que combina la utilización de una librería Javascript con una base de datos geográfica PostgreSQL con su extensión PostGIS, obteniendo así mayor velocidad al momento de visualizar la información cartográfica que se presenta en la aplicación.

La aplicación desarrollada en esta monografía, se desempeña de manera más eficiente y rápida, que la publicada anteriormente en la plataforma Mapview, ya que los datos cartográficos son obtenidos directamente de la Base de Datos Postgres, lo que nos permite una mayor agilidad en los procesos de extracción.

El resultado final es una aplicación dinámica, que permite al usuario interactuar con información digital turística del Parque Nacional Cajas, alcanzando así una visión más amplia de las tecnologías de información y comunicación que poseemos en la actualidad, consiguiendo así su continua utilización dentro de nuestro medio.

5.2 Recomendaciones.

Para un desarrollo geográfico dentro de la web es necesaria la selección adecuada de las herramientas a utilizarse, puesto que no todas permiten obtener la funcionalidad requerida.

Para conseguir que los cambios realizados dentro del código se puedan visualizar, se debe eliminar tanto el historial como los archivos temporales del browser utilizado, caso contrario no se logrará constatar los mismos.

Verifique siempre que la configuración del archivo del Servidor este direccionado correctamente al archivo .map de la aplicación.

Sería conveniente, que la Universidad del Azuay continúe promoviendo el desarrollo de mapas de aplicaciones, ya que en la actualidad éstos no solamente se aplican en el ámbito geográfico, sino que también se hace necesaria su utilización, en los diversos contextos sociales en los que se desenvuelve el hombre.

Bibliografía.

- Arnulf, C., & Stamm, G. (2000). *Introduction to Spatial Data Managment Studio*. Recuperado el 2009 de Abril de 28, de http://www.mapbender.org/presentations/Spatial_Data_Management_Arnulf_Christl/Spatial_Data_Management_Arnulf_Christl.pdf
- Barreda, J. (26 de 02 de 2007). *Geographos*. Recuperado el 2009, de <http://www.geographos.com/BLOGGRAPHOS/?p=167>
- Comas, D. (2002). *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica*. Ariel Geografía.
- ESRI. (2002). *What is ArcGis? Spanish*. Obtenido de www.geotecnologias.com/Documentos/what-is-arcgis-spanish.pdf
- García Galarza, J. A. (2007). GEOINFORMACION DE LA CIUDAD DE CUENCA EN LA INTERNET. 163.
- Gomi, D. (2009). *Sistema de Información Geografica para Web*. Obtenido de http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=976
- Gonzales Jaramillo, V. H. (2005). *MapServer y su aplicación a SIG*. Obtenido de <http://geovisualiza.blogspot.com/>
- González, C. D. (2009). *Base de Datos PostgreSQL, SQL avanzado y PHP*. Recuperado el 3 de Abril de 2009, de <http://www.usabilidadweb.com.ar/postgre.php>
- Mariño, L., & Moncayo, A. (2008). Publicación en la Internet del Atlas de la Provincia del Azuay mediante un servidor de mapas, componente: Imagen de la Provincia.
- Ochoa, I. P. (2008). Tutorial de prácticas ArcGIS. Cuenca.
- Pacheco, D., & Sellers, C. (Diciembre de 2008). Apuntes en Clase: Curso de Graduación. Cuenca.
- Ramsey, P. (2004). PostGIS Manual .
- The PostgreSQL Global Development. (2002). *PostgreSQL 8.3.6 Documentation*. Obtenido de <http://dirac.uos.ac.kr/cgi-bin/dwww/usr/share/doc/postgresql-doc-8.3/html/index.html>

ANEXOS

Anexo1: Script para la creación de la tabla zonacampado en PostGreSQL

```
BEGIN;
CREATE TABLE "zonacampado" (gid serial PRIMARY KEY,
"descripcion" varchar(50));
SELECT AddGeometryColumn('zonacampado','the_geom','24877','POINT',2);
INSERT INTO "zonacampado" ("descripcion",the_geom) VALUES ('Zona de
Acampado','SRID=24877;0101000000915623A9D72C2541253FC827617A6241');
INSERT INTO "zonacampado" ("descripcion",the_geom) VALUES ('Zona de
Acampado','SRID=24877;01010000008C1ED3C480422541E0AAE6E71B7A6241');
INSERT INTO "zonacampado" ("descripcion",the_geom) VALUES ('Zona de
Acampado','SRID=24877;010100000083C56E1F335A254134B51FDF487A6241');
INSERT INTO "zonacampado" ("descripcion",the_geom) VALUES ('Zona de
Acampado','SRID=24877;0101000000354F39E44A5B25411DB5BF43077C6241');
INSERT INTO "zonacampado" ("descripcion",the_geom) VALUES ('Zona de
Acampado','SRID=24877;0101000000ADAE8AB605902541E6AA0C8E1D796241');
END;
```

Anexo 2: Ejemplo conexión de una capa a Postgres

LAYER

```
NAME 'cen_pobladados'  
GROUP 'cen_pobladados'  
CONNECTIONTYPE postgis  
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres  
password= pameLa port=5432"  
DATA "the_geom from cenpobladados"  
PROJECTION  
    "init=epsg:24877"  
END #end projection  
TYPE point  
STATUS ON  
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector  
TEMPLATE "query.html"  
LABELITEM 'nombre'  
CLASS  
    STYLE  
        SYMBOL 'circle'  
        COLOR 230 0 0  
        OUTLINECOLOR 0 0 0  
        SIZE 1  
    END #end style  
    LABEL  
        COLOR 0 0 0  
        TYPE TRUETYPE  
        FONT "fritqat"  
        SIZE 7  
        PARTIALS FALSE  
        POSITION AUTO  
    END # end of label  
END  
END #end layer
```

Anexo 3: Archivo .map final

MAP

```
NAME "MS"  
STATUS ON  
SHAPEPATH "/your_data_directory/"  
SIZE 800 400  
IMAGECOLOR 255 255 255  
IMAGETYPE png  
EXTENT 663674.5166 9666345.602 727155.3312 9707053.0379  
UNITS meters  
PROJECTION  
    "init=epsg:24877"  
END #end projection  
FONTSET "font/fonts.txt"  
#SYMBOLSET "/wms/etc/symbols.sym"
```

SYMBOL

```
NAME 'circle'  
TYPE ELLIPSE  
FILLED TRUE  
POINTS 5 5 END  
END
```

SYMBOL

```
NAME "punkt"  
TYPE ELLIPSE  
POINTS  
    1 1  
END  
FILLED TRUE  
END
```

SYMBOL

```
NAME "linie-gestr4"  
TYPE ELLIPSE  
POINTS 1 1 END  
STYLE  
    10 10 10 10  
END  
END
```

```
SYMBOL
  NAME "cartoline"
  TYPE cartoline
  LINECAP butt
  LINEJOIN miter
  LINEJOINMAXSIZE 3
  PATTERN 10 5 END
END
```

```
SYMBOL
  NAME "quadrat-quer"
  TYPE VECTOR
  POINTS
    0 0.5
    0.5 0
    1 0.5
    0.5 1
    0 0.5
  END
  FILLED TRUE
END
```

```
SYMBOL
  NAME 'tent'
  TYPE VECTOR
  FILLED TRUE
  POINTS
    0 1
    .5 0
    1 1
    .75 1
    .5 .5
    .25 1
    0 1
  END
END
```

```
SYMBOL
  NAME 'fotografia'
  type PIXMAP
```

```
POINTS 5 5 END
image './fotografia.png'
FILLED TRUE
END
```

```
SYMBOL
```

```
NAME 'llamas'
type PIXMAP
POINTS 5 5 END
image './llamas.png'
FILLED TRUE
END
```

```
SYMBOL
```

```
NAME 'cabanas'
type PIXMAP
POINTS 5 5 END
image './cabanas.png'
FILLED TRUE
END
```

```
SYMBOL
```

```
NAME 'acampado'
type PIXMAP
POINTS 5 5 END
image './acampado.png'
FILLED TRUE
END
```

```
SYMBOL
```

```
NAME 'parqueo'
type PIXMAP
POINTS 5 5 END
image './parqueo.png'
FILLED TRUE
END
```

```
SYMBOL
```

```
NAME 'escalada'
type PIXMAP
POINTS 5 5 END
```

```
image './escalada.png'  
FILLED TRUE  
END
```

SYMBOL

```
NAME 'restaurante'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END  
image './restaurante.png'  
FILLED TRUE  
END
```

SYMBOL

```
NAME 'santuario'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END  
image './santuario.png'  
FILLED TRUE  
END
```

SYMBOL

```
NAME 'ruinas'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END  
image './ruinas.png'  
FILLED TRUE  
END
```

SYMBOL

```
NAME 'vivero'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END  
image './vivero.png'  
FILLED TRUE  
END
```

SYMBOL

```
NAME 'senderismo'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END
```

```
image './senderismo.png'  
FILLED TRUE  
END
```

```
SYMBOL  
NAME 'telefono'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END  
image './telefono.png'  
FILLED TRUE  
END
```

```
SYMBOL  
NAME 'pesca'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END  
image './pesca.png'  
FILLED TRUE  
END
```

```
SYMBOL  
NAME 'aves'  
type PIXMAP  
POINTS 5 5 END  
image './aves.png'  
FILLED TRUE  
END
```

```
SYMBOL  
NAME 'control'  
type PIXMAP  
TRANSPARENT 1  
POINTS 5 5 END  
image './control.png'  
FILLED TRUE  
END
```

```
SYMBOL  
NAME 'refugio'  
type PIXMAP  
TRANSPARENT 1
```

```

POINTS 5 5 END
image './refugio.png'
FILLED TRUE
END

#FONTSET "/wms/etc/fonts.txt"
DEBUG ON
WEB
    TEMPLATE "/your_data_directory/00000
00099/00015/wms/mapserv_template.html"
    IMAGEPATH "/wms/tmp"
    IMAGEURL "/tmp/"
    LOG "/wms/tmp/Mascara.log"
    METADATA
        "max_extents"      "663674,5166      9666345,602      727155,3312
9707053,0379"
        "ows_title" "Mapa Turistico del Parque Nacional Cajas"
        "ows_keywordlist" "WMS,MapServer,PostgreSQL"
        "ows_onlineresource" ""
        "ows_service_onlineresource" ""
        "ows_fees" "none"
        "ows_accessconstraints" "none"
        "ows_contactperson" "Cristina Flores, Pamela Ortega"
        "ows_contactorganization" "Universidad del Azuay"
        "ows_contactposition" "Ecuador"
        "ows_adresstype" ""
        "ows_address" "Guayas y Remigio Crespo"
        "ows_city" "Cuenca"
        "ows_stateorprovince" "Azuay"
        "ows_postcode" ""
        "ows_country" "Ecuador"
        "ows_contactvoicetelephone" "2883773"
        "ows_contactfacsimiletelephone" "2883773"
        "ows_contactelectronicmailaddress" "pame_ort3623@yahoo.com "
        "ows_srs" "EPSG:24877"
        "wms_attribution_onlineresource" ""
        "wms_attribution_title" "
        "wms_attribution_logourl_width" "20"
        "wms_attribution_logourl_height" "20"
        "wms_attribution_logourl_format" "image/jpg"
        "wms_attribution_logourl_href" ""

```

```
        "wms_feature_info_mime_type" "text/html"
    END #end metadata
END #end web
```

LAYER

```
    NAME 'mascara'
    GROUP 'mascara'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from mascara"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE polygon
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"

    CLASS
        NAME '1'
        EXPRESSION ('[id]' eq '1')
        STYLE
            COLOR 255 234 190
            BACKGROUNDCOLOR 254 234 190
        END #end style
    END # end class
END #end layer
```

LAYER

```
    NAME 'pnc'
    GROUP 'pnc'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from pnc"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
```

```

END #end projection
TYPE polygon
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"

CLASS
    STYLE #estilo del poligono
        COLOR 255 255 255
        BACKGROUNDCOLOR 236 233 216
    END
    STYLE
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        WIDTH 3

        MINSIZE 2
        MAXSIZE 2
        ANTIALIAS TRUE
    END #end style
END
END #end layer

LAYER
    NAME 'usosueloactual_etapa'
    GROUP 'usosueloactual_etapa'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from usosuelo"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE polygon
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"

```

```

CLASS
    NAME 'Bosque'
    EXPRESSION ('[uso_suelo]' eq 'Bosque')
    STYLE
        COLOR 115 178 115
        BACKGROUNDCOLOR 115 178 115
        OUTLINECOLOR 115 178 115
    END #end style
END # end class

CLASS
    NAME 'Bosque de quinoa'
    EXPRESSION ('[uso_suelo]' eq 'Bosque de quinoa')
    STYLE
        COLOR 115 178 115
        BACKGROUNDCOLOR 115 178 115
        OUTLINECOLOR 115 178 115
    END #end style
END # end class
END #end layer

LAYER
    NAME 'lagunas_rios'
    GROUP 'lagunas_rios'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from lagunas"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE polygon
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    LABELITEM 'nombre'
    CLASS
        STYLE
            COLOR 0 77 168

```

```

        END #end style
    LABEL
        COLOR 0 0 0
        POSITION UC
        TYPE TRUETYPE
        FONT "fritgat-bold"
        SIZE 6
        PARTIALS FALSE
        PRIORITY 10
        #BACKGROUNDCOLOR 70 70 70
    END # end of label
END
END #end layer

LAYER
    NAME 'queb_interm'
    GROUP 'queb_interm'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from quebinterm"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"

    CLASS
        STYLE
            COLOR 115 178 255
            MINSIZE 1
            MAXSIZE 1
        END #end style
    END
END #end layer

```

LAYER

```
NAME 'queb_peren'  
GROUP 'queb_peren'  
CONNECTIONTYPE postgis  
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela  
port=5432"  
DATA "the_geom from quebperen"  
PROJECTION  
    "init=epsg:24877"  
END #end projection  
TYPE line  
STATUS ON  
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector  
#HEADER "header.html"  
#FOOTER "footer.html"  
TEMPLATE "query.html"  
CLASS  
    STYLE  
        COLOR 0 92 230  
        MINSIZE 1  
        MAXSIZE 1  
    END #end style  
END  
END #end layer
```

LAYER

```
NAME 'rios_simples'  
GROUP 'rios_simples'  
CONNECTIONTYPE postgis  
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela  
port=5432"  
DATA "the_geom from riosimples"  
PROJECTION  
    "init=epsg:24877"  
END #end projection  
TYPE line  
STATUS ON  
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector  
#HEADER "header.html"  
#FOOTER "footer.html"  
TEMPLATE "query.html"
```

```

LABELITEM 'nombre'
CLASS
    STYLE
        COLOR 0 77 168
        MINSIZE 1
        MAXSIZE 1
    END #end style
    LABEL
        COLOR 0 77 168
        POSITION CC
        TYPE TRUETYPE
        FONT "fritgat-bold"
        SIZE 6
        PARTIALS FALSE
        BUFFER 0
        PRIORITY 9
    END # end of label
END
END #end layer

LAYER
    NAME 'cn_pnc'
    GROUP 'cn_pnc'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from cnpnc"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS OFF
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    TRANSPARENCY 60
    CLASS
        STYLE
            COLOR 230 152 0
            MINSIZE 1

```

```

MAXSIZE 1
END #end style
END
END #end layer

LAYER
NAME 'cen_poblados'
GROUP 'cen_poblados'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from cenpoblados"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
LABELITEM 'nombre'

CLASS
STYLE
    SYMBOL 'circle'
    COLOR 230 0 0
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    SIZE 1
END #end style
LABEL
    COLOR 0 0 0
    TYPE TRUETYPE
    FONT "fritqat"
    SIZE 7
    PARTIALS FALSE
    POSITION AUTO
    #BACKGROUNDCOLOR 70 70 70
END # end of label

END
END #end layer

```

LAYER

```
NAME 'area_rmazan'  
GROUP 'area_rmazan'  
CONNECTIONTYPE postgis  
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela  
port=5432"  
DATA "the_geom from arearmazan"  
PROJECTION  
    "init=epsg:24877"  
END #end projection  
TYPE line  
STATUS ON  
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector  
#HEADER "header.html"  
#FOOTER "footer.html"  
TEMPLATE "query.html"
```

CLASS

```
STYLE  
    SYMBOL 'cartoline'  
    COLOR 230 152 0  
    MINSIZE 2  
    MAXSIZE 2  
END #end style
```

END

END #end layer

LAYER

```
NAME 'puentes_controles'  
GROUP 'puentes_controles'  
CONNECTIONTYPE postgis  
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela  
port=5432"  
DATA "the_geom from oelementos"  
PROJECTION  
    "init=epsg:24877"  
END #end projection  
TYPE point  
STATUS ON  
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
```

```

TEMPLATE "query.html"
CLASS
    NAME '4160'
    TEXT ([nombre_ele])
    EXPRESSION ('[nombre_ele]' eq '4160')
    STYLE
    END #end style
    LABEL
        COLOR 0 0 0
        TYPE TRUETYPE
        FONT "fritgat-bold"
        SIZE 7
        PARTIALS FALSE
        POSITION LC
    END # end of label
END # end class

CLASS
    NAME 'Control Huagrauma'
    TEXT ([nombre_ele])
    EXPRESSION ('[nombre_ele]' eq 'Control Huagrauma')
    STYLE
    END #end style
    LABEL
        COLOR 0 0 0
        TYPE TRUETYPE
        FONT "fritgat-bold"
        SIZE 7
        PARTIALS FALSE
        POSITION LC
    END # end of label
END # end class

CLASS
    NAME 'Control Quinuas'
    TEXT ([nombre_ele])
    EXPRESSION ('[nombre_ele]' eq 'Control Quinuas')
    STYLE
    END #end style
    LABEL
        COLOR 0 0 0
        TYPE TRUETYPE

```

```

        FONT "fritgat-bold"
        SIZE 7
        PARTIALS FALSE
        POSITION UC
        END # end of label
    END # end class
    CLASS
        NAME 'Puente Dos Chorreras'
        TEXT ([nombre_ele])
        EXPRESSION ('[nombre_ele]' eq 'Puente Dos Chorreras')
        STYLE
        END
        LABEL
            COLOR 0 0 0
            TYPE TRUETYPE
            FONT "fritgat-bold"
            SIZE 7
            PARTIALS FALSE
            POSITION LC
        END # end of label
    END # end class
END #end layer

LAYER
    NAME 'infraestructura'
    GROUP 'infraestructura'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from infraestructura"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"

```

```

CLASS
  NAME 'CREA Estacion Chirimachay'
  TEXT ([nombre])
  EXPRESSION ('[nombre]' eq 'CREA Estacion Chirimachay')
  STYLE
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 1
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END #end style
  LABEL
    COLOR 0 0 0
    TYPE TRUETYPE
    FONT "fritqat-bold"
    SIZE 7
    PARTIALS FALSE
    POSITION UC
  END # end of label
END # end class

```

```

CLASS
  NAME 'Refugio Toreadora'
  TEXT ([nombre])
  EXPRESSION ('[nombre]' eq 'Refugio Toreadora')
  STYLE
    SYMBOL 'refugio'
  END #end style
  LABEL
    COLOR 0 0 0
    TYPE TRUETYPE
    FONT "fritqat-bold"
    SIZE 7
    PARTIALS FALSE
    POSITION UC
  END # end of label
END # end class

```

```

END #end layer

```

```

LAYER
  NAME 's_llaviucu'
  GROUP 's_llaviucu'
  CONNECTIONTYPE postgis

```

```

CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from sllaviucu"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"

CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'cartoline'
        COLOR 168 56 0
        MINSIZE 1
        MAXSIZE 1
    END #end style
END
END #end layer

LAYER
NAME 's_cucheros'
GROUP 's_cucheros'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from scucheros"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"

```

```

CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'cartoline'
        COLOR 168 56 0
        MINSIZE 1
        MAXSIZE 1
    END #end style
END #end style
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 's_tres_cruces'
    GROUP 's_tres_cruces'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from strescruces"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"

```

```

CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'cartoline'
        COLOR 168 56 0
        MINSIZE 1
        MAXSIZE 1
    END #end style
END
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 's_toreadora'
    GROUP 's_toreadora'
    CONNECTIONTYPE postgis

```

```

CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from storeadora"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"

CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'cartoline'
        COLOR 168 56 0
        MINSIZE 1
        MAXSIZE 1
    END #end style
END
END #end layer

```

```

LAYER
NAME 'r_patul'
GROUP 'r_patul'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from rpatul"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE

```

```

        COLOR 255 0 197
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 3
    END

    STYLE
        COLOR 255 0 197
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 1
    END
END
END #end layer

LAYER
    NAME 'r_sanluis'
    GROUP 'r_sanluis'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from rsanluis"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            COLOR 76 230 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 3
        END

        STYLE
            COLOR 76 230 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 1
        END
    END

```

```

        END
    END #end layer

LAYER
    NAME 'r_pall_quinu'
    GROUP 'r_pall_quinu'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from rpallquinu"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            COLOR 0 117 128
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 3
        END

        STYLE
            COLOR 0 117 128
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 1
        END
    END
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 'r_tres_cruces'
    GROUP 'r_tres_cruces'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
=5432"

```

```

DATA "the_geom from rtrescruces"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        COLOR 0 197 255
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 3
    END
    STYLE
        COLOR 0 197 255
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 1
    END
END
END #end layer

LAYER
NAME 'r_avilahuaycu'
GROUP 'r_avilahuaycu'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from ravilahuaycu"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"

```

```

CLASS
    STYLE
        COLOR 168 0 25
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 3
    END

    STYLE
        COLOR 168 0 25
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 1
    END
END
END #end layer

LAYER
    NAME 'r_cucheros_burines'
    GROUP 'r_cucheros_burines'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from rcucherosburines"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            COLOR 168 168 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 3
        END

        STYLE
            COLOR 168 168 0
            SYMBOL 'punkt'

```

```
        SIZE 1
      END
    END
  END #end layer
```

```
LAYER
```

```
  NAME 'r_camino_inka'
  GROUP 'r_camino_inka'
  CONNECTIONTYPE postgis
  CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
  DATA "the_geom from rcaminoinka"
  PROJECTION
    "init=epsg:24877"
  END #end projection
  TYPE line
  STATUS ON
  TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
  #HEADER "header.html"
  #FOOTER "footer.html"
  TEMPLATE "query.html"
  CLASS
    STYLE
      COLOR 132 0 168
      SYMBOL 'punkt'
      SIZE 3
    END
    STYLE
      COLOR 132 0 168
      SYMBOL 'punkt'
      SIZE 1
    END
  END
END #end layer
```

```
LAYER
```

```
  NAME 'r_osohauycu'
  GROUP 'r_osohauycu'
  CONNECTIONTYPE postgis
```

```

CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from rosohauycu"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE line
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        COLOR 170 255 0
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 3
    END
    STYLE
        COLOR 170 255 0
        SYMBOL 'punkt'
        SIZE 1
    END
END
END #end layer

LAYER
    NAME 'caminos_arqueologicos'
    GROUP 'caminos_arqueologicos'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from caminosarqueologicos"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"

```

```
#FOOTER "footer.html"  
TEMPLATE "query.html"
```

```
CLASS
```

```
    NAME 'Camino Chaucha'  
    EXPRESSION ('[nombre]' eq 'Camino Chaucha')  
    STYLE  
        COLOR 38 115 0  
        SYMBOL 'punkt'  
        SIZE 3  
    END
```

```
    STYLE  
        COLOR 38 115 0  
        SYMBOL 'punkt'  
        SIZE 1  
    END
```

```
END # end class
```

```
CLASS
```

```
    NAME 'Camino Garcia Moreno'  
    EXPRESSION ('[nombre]' eq 'Camino Garcia Moreno')  
    STYLE  
        COLOR 0 77 168  
        SYMBOL 'punkt'  
        SIZE 3  
    END
```

```
    STYLE  
        COLOR 0 77 168  
        SYMBOL 'punkt'  
        SIZE 1  
    END
```

```
END # end class
```

```
CLASS
```

```
    NAME 'Camino Molleturo'  
    EXPRESSION ('[nombre]' eq 'Camino Molleturo')  
    STYLE  
        COLOR 168 56 0  
        SYMBOL 'punkt'  
        SIZE 3
```

```

        END
        STYLE
            COLOR 168 56 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 1
        END
    END # end class
    CLASS
        NAME 'Camino Patul'
        EXPRESSION ('[nombre]' eq 'Camino Patul')
        STYLE
            COLOR 168 168 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 3
        END
        STYLE
            COLOR 168 168 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 1
        END
    END # end class
END #end layer

LAYER
    NAME 'corredor_parque_nacional_cajas'
    GROUP 'corredor_parque_nacional_cajas'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from corredorpnc"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE line
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"

    CLASS

```

```

        STYLE
            COLOR 0 0 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 6
        END

        STYLE
            COLOR 255 0 0
            SYMBOL 'punkt'
            SIZE 3
        END

        STYLE
            COLOR 0 0 0
            SYMBOL "linie-gestr4"
            SIZE 1
        END
    END
END #end layer

LAYER
    NAME 'cerros_lomas'
    GROUP 'cerros_lomas'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from cerroslomas"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    LABELITEM 'nombre'

    CLASS
        COLOR 192 114 66
        LABEL

```

```
        COLOR 130 65 0
        TYPE TRUETYPE
        FONT "fritgat-bold"
        SIZE 8
        PARTIALS FALSE
        POSITION AUTO
    END # end of label
END #end class
```

```
END #end layer
```

```
LAYER
```

```
    NAME 'sectores'
    GROUP 'sectores'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from sectores"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    TEMPLATE "query.html"
    LABELITEM 'nombre'
```

```
    CLASS
```

```
        COLOR 0 95 0
        LABEL
            COLOR 0 95 0
            TYPE TRUETYPE
            FONT "arialbd"
            SIZE 8
            PARTIALS FALSE
            POSITION AUTO
        END # end of label
    END #end class
```

```
END #end layer
```

LAYER

```
NAME 'oelem_destino'  
GROUP 'oelem_destino'  
CONNECTIONTYPE postgis  
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela  
port=5432"  
DATA "the_geom from oelemdestino"  
PROJECTION  
    "init=epsg:24877"  
END #end projection  
TYPE point  
STATUS ON  
#TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector  
#HEADER "header.html"  
#FOOTER "footer.html"  
TEMPLATE "query.html"  
LABELITEM 'nombre_ele'
```

CLASS

STYLE

```
SYMBOL 'circle'  
SIZE 12  
COLOR 230 152 0  
OUTLINECOLOR 115 38 0
```

END #end style

LABEL

```
FONT "fritqat"  
POSITION auto  
COLOR 168 56 0  
SIZE tiny
```

END

END # end class

END #end layer

LAYER

```
NAME 'fotografia'  
GROUP 'fotografia'  
CONNECTIONTYPE postgis  
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela  
port=5432"  
DATA "the_geom from fotografia"
```

```

PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'fotografia'
    END #end style
END
END #end layer

LAYER
    NAME 'prellamas'
    GROUP 'prellamas'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from prellamas"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            SYMBOL 'llamas'
        END #end style
    END
END #end layer

LAYER
    NAME 'cabanas'

```

```

GROUP 'cabanas'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from cabanas"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'cabanas'
    END #end style
END
END #end layer

```

LAYER

```

NAME 'zonacampado'
GROUP 'zonacampado'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from zonacampado"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'acampado'
    END #end style

```

```

END
END #end layer

LAYER
    NAME 'parqueo'
    GROUP 'parqueo'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from parqueo"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            SYMBOL 'parqueo'
        END #end style
    END
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 'escalada'
    GROUP 'escalada'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from escalada"
    #DATA 'C:\Proyecto Mapas_U\Proyecto Mapas_U\escalada'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"

```

```

#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'escalada'
    END #end style
END
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 'restaurante'
    GROUP 'restaurante'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from restaurante"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            SYMBOL 'restaurante'
        END #end style
    END
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 'santuario'
    GROUP 'santuario'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from santuario"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point

```

```

STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'santuario'
    END #end style
END
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 'ruinasarqueologicas'
    GROUP 'ruinasarqueologicas'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from ruinasarqueologicas"
    #DATA 'C:\Proyecto Mapas_U\Proyecto Mapas_U\ruinasarqueologicas'
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            SYMBOL 'ruinas'
        END #end style
    END
END #end layer

```

```

LAYER
    NAME 'vivero'
    GROUP 'vivero'
    CONNECTIONTYPE postgis

```

```

CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from vivero"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'vivero'
    END #end style
END
END #end layer

```

LAYER

```

NAME 'senderismo'
GROUP 'senderismo'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from senderismo"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'senderismo'
    END #end style
END
END #end layer

```

LAYER

```
NAME 'telefono'
GROUP 'telefono'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from telefono"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'telefono'
    END #end style
END
END #end layer
```

LAYER

```
NAME 'pescana'
GROUP 'pescana'
CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
DATA "the_geom from pescana"
PROJECTION
    "init=epsg:24877"
END #end projection
TYPE point
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
```

```

        STYLE
            SYMBOL 'pesca'
        END #end style
    END
END #end layer

```

LAYER

```

    NAME 'observacionaves'
    GROUP 'observacionaves'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from observacionaves"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    #HEADER "header.html"
    #FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        STYLE
            SYMBOL 'aves'
        END #end style
    END
END #end layer

```

LAYER

```

    NAME 'puestocontrol'
    GROUP 'puestocontrol'
    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
port=5432"
    DATA "the_geom from puestocontrol"
    PROJECTION
        "init=epsg:24877"
    END #end projection
    TYPE point
    STATUS ON

```

```

TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#HEADER "header.html"
#FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
CLASS
    STYLE
        SYMBOL 'control'
    END #end style
END
END #end layer
LEGEND
    STATUS ON
    IMAGECOLOR 238 238 238
    #POSITION LL
    KEYSIZE 18 12
    KEYSPPACING 5 5
    LABEL
        TYPE truetype
        FONT sans
        SIZE 8
        COLOR 0 0 89
    END # end Label
END # end Legend

SCALEBAR
    STATUS on
    POSITION lc
    STYLE 0
    INTERVALS 3
    SIZE 129 3
    IMAGECOLOR 255 255 255
    LABEL
        COLOR 0 0 0
        SIZE 1
    END # end label
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 0 0 0
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
    UNITS kilometers
END # end scalebar

```

REFERENCE

EXTENT 663674.5166 9666345.602 727155.3312 9707053.0379

IMAGE "../images/reference.jpg"

SIZE 200 100

COLOR -1 -1 -1

OUTLINECOLOR 255 0 0

END # end reference

OUTPUTFORMAT

NAME "png"

MIMETYPE "image/png"

DRIVER "GD/PNG"

EXTENSION "png"

IMAGEMODE PC256

TRANSPARENT true

END #end outputformat

END #end map

Anexo 4: Archivo .php final

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
<!-- saved from url=(0045)http://www.uazuay.edu.ec/geomatica/dlt_azuary -->
<HTML><HEAD><TITLE>GEOMATICA MAPA TURISTICO DEL PARQUE NACIONAL
CAJAS</TITLE>
<SCRIPT language=JavaScript1.2 src="" type=text/javascript></SCRIPT>
<META http-equiv=Content-Type content="text/html; charset=iso-8859-1">
<LINK href="mapaturistico/modelo.css"
type=text/css rel=stylesheet>
<META content="MSHTML 6.00.6000.16788" name=GENERATOR>

<STYLE type=text/css>.Estilo2 {
    COLOR: #000033
}
.Estilo4 {
    FONT-SIZE: 9px
}
.Estilo7 {
    FONT-WEIGHT: bold; FONT-SIZE: 9px; COLOR: #000066
}
.Estilo11 {
    COLOR: #000000; FONT-FAMILY: Arial, Helvetica, sans-serif
}
#Layer1 {
    Z-INDEX: 1; LEFT: 206px; WIDTH: 131px; POSITION: absolute; TOP: 387px;
HEIGHT: 93px
}
#Layer2 {
    Z-INDEX: 1; LEFT: 215px; WIDTH: 122px; POSITION: absolute; TOP: 573px;
HEIGHT: 104px
}
.Estilo14 {
    FONT-WEIGHT: bold; FONT-SIZE: 12px; COLOR: #000066
}

#map {
    width: 90%;
```

```

        height: 90%;
        border: 1px solid black;
        background-color: white;
    }
</style>

<?php
    if ($valor = @ $_GET["x1"]) {
        $valor1 = @ $_GET["y1"];
        echo "<script>";
        echo "alert('x='+$valor);";
        echo "</script>";

        echo "<script>";
        echo "alert('y='+$valor1);";
        echo "</script>";

        $dbconn = pg_connect("host=localhost dbname=pnc user=postgres password=pamela
            port=5432")
        or die('Could not connect: ' . pg_last_error());
        $query = 'SELECT X(AsText(Transform(GeomFromText('\POINT('.$valor.'
            '.$valor1.')\',24877),32717))) as xw';
        echo "$query";

        $result = pg_query($query);
        $cont1 = 0;
        while ($row = pg_fetch_array($result)) {
            $cont1 = 1;
            $xwgs = $row[xw];}
            if ($cont1 != 0) {
                echo "<script>";
                echo "alert('x='+$xwgs);";
                echo "</script>";
                exit;
            }
            pg_close($dbconn);
        exit;
    }

    if (isset($_POST["nombre"])) $nombre = @$_POST["nombre"];
    if ($nombre != "") {

```

```

$dbconn = pg_connect("host=localhost dbname=pnc user=postgres
password=pamela port=5432")
or die('Could not connect: ' . pg_last_error());
$query = "SELECT gid, nombre, x(Centroid(the_geom)) as x,
Y(Centroid(the_geom)) as y from lagunas where nombre LIKE '%$nombre%'";
$result = pg_query($query);
$cont = 0;
while ($row = pg_fetch_array($result)) {
    $cont = 1;
    $x = $row[x];
    $y = $row[y];}
    if ($cont != 0){
        $zoom=6;}
    else{
        $query="SELECT gid, nombre, x(Centroid(the_geom)) as x,
y(Centroid(the_geom))as y from riosimples where nombre LIKE
'%$nombre%'";
        $result= pg_query($query);
        $cont1 = 0;
        while ($row = pg_fetch_array($result)) {
            $cont1 = 1;
            $x = $row[x];
            $y = $row[y];}
            if ($cont1 != 0){
                $zoom=6;}
            else{
                $zoom=4;}}
        pg_close($dbconn);}
    else
    {$x=695771.53895863;
    $y=9685702.29692881;
    $zoom=4;
}
?>

```

```
<script src="../../lib/OpenLayers.js"></script>
```

```
<script type="text/javascript">
```

```
var map, layer, layer1, layer2, layer3,layer4, layer5, layer6;
```

```
OpenLayers.Control.Click = OpenLayers.Class(OpenLayers.Control, {
```

```
defaultHandlerOptions: {
```

```
'single': true,
```

```

'double': false,
'pixelTolerance': 0,
'stopSingle': false,
'stopDouble': false
},

initialize: function(options) {
    this.handlerOptions = OpenLayers.Util.extend(
        {}, this.defaultHandlerOptions
    );
    OpenLayers.Control.prototype.initialize.apply(
        this, arguments
    );
    this.handler = new OpenLayers.Handler.Click(
        this, {
            'click': this.trigger
        }, this.handlerOptions
    );
},

trigger: function(e) {
    var point1 = map.getLonLatFromViewPortPx(e.xy);
    var iframeTag = document.getElementById("hiddenFrame");
    var href = "<?php echo basename($_SERVER['PHP_SELF']);
    ?>?x1="+point1.lon+"&y1="+point1.lat;
    iframeTag.src = href;
}
});

function add() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(706307.895461138, 9685951.04583854),
        new OpenLayers.Size(90,30),
        "Lag.Llaviucu",
        true);
    popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:90;height:30'><SPAN class=Estilo14>Lag. Llaviucu<p><a
href='lagllaviucu.html' target='_blank'>click me</a></p> </span></div>");
    map.addPopup(popup);
}

```

```

function addi() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(697280.155464828,9684668.70124507),
        new OpenLayers.Size(150,30),
        "Lag. Lagarto Cocha",
        true);
    popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:150;height:30'><SPAN class=Estilo14> Lag. Lagarto Cocha
<p><a href='laglagartococha.html' target='_blank'>click
me</a></p></span></div>");
    map.addPopup(popup);
}

```

```

function addt() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(697675.37372535,9692963.58809508),
        new OpenLayers.Size(150,30),
        "Lag. Toreadora",
        true);
    popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:150;height:30'><SPAN class=Estilo14> Lag. Toreadora <p><a
href='lagtoreadora.html' target='_blank'>click
me</a></p></span></div>");
    map.addPopup(popup);
}

```

```

function addm() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(694282.52464507,9687663.54621531),
        new OpenLayers.Size(150,30),
        "Lag. Mangacocho",
        true);
    popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:200;height:30'><SPAN class=Estilo14> Lag. Mangacocho <p><a
href='lagmangacocho.html' target='_blank'>click
me</a></p></span></div>");
    map.addPopup(popup);
}

```

```

function addo() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",

```

```

new OpenLayers.LonLat(696592.08400207,9686748.43245773),
new OpenLayers.Size(150,30),
"Lag. Osohuaycu",
true);
popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:150;height:30'><SPAN class=Estilo14> Lag. Osohuaycu<p><a
href='lagosohuaycu.html' target='_blank'>click
me</a></p></span></div>");
map.addPopup(popup);
}

```

```

function addl() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(693549.47779711,9690002.62919143),
        new OpenLayers.Size(90,30),
        "Lag. Luspa",
        true);
    popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:90;height:30'><SPAN class=Estilo14> Lag. Luspa <p><a
href='lagluspa.html' target='_blank'>click me</a></p></span></div>");
    map.addPopup(popup);
}

```

```

function adds() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(691051.491565436,9687075.5859893),
        new OpenLayers.Size(150,30),
        "Lag. Sunicocha",
        true);
    popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:150;height:30'><SPAN class=Estilo14> Lag. Sunicocha <p><a
href='lagsunicocha.html' target='_blank'>click
me</a></p></span></div>");
    map.addPopup(popup);
}

```

```

function addta() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(701452.712828598,9687414.70281928),
        new OpenLayers.Size(150,30),

```

```

        "Lag. Taitachugo",
        true);
        popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:150;height:30'><SPAN class=Estilo14> Lag. Taitachugo<p><a
href='lagtaitachugo.html' target='_blank'>click
me</a></p></span></div>");
        map.addPopup(popup);
    }

function addrm() {
    popup = new OpenLayers.Popup("chicken",
        new OpenLayers.LonLat(703866.10504,9683332.06487),
        new OpenLayers.Size(150,30),
        "Reserva Mazán",
        true);
        popup.setContentHTML("<div style='background-color:white;
width:150;height:30'><SPAN class=Estilo14>Reserva Mazán<p><a
href='rmazan.html' target='_blank'>click me</a></p></span></div>");
        map.addPopup(popup);
    }

function limpiarbusq() {
    map.zoomToMaxExtent();
    <?php $nombre="" ?>
}

function init(){
    map = new OpenLayers.Map('map', {
        controls: [
            new OpenLayers.Control.LayerSwitcher(),
            new OpenLayers.Control.ScaleLine,
            new OpenLayers.Control.PanZoom,
            new OpenLayers.Control.MouseToolbar,
            new OpenLayers.Control.MousePosition
        ],
        projection: "EPSG:24877",
        height:600,
        width:1550,
        minResolution: 10,
        maxResolution: 800,
        units:"m",

```

```

        maxExtent: new OpenLayers.Bounds(666039.56,9667885.88,722883.27,9705292.72)
    });

    layer = new OpenLayers.Layer.WMS( "Cartografía Base", "http://localhost/cgi-bin/cursorIDE",
    {layers:'mascara,pnc,usosueloactual_etapa,lagunas_rios,queb_interm,queb_peren,rios_simples,cn_pnc,cen_poblados,area_rmazan,cerros_lomas,sectores,oelem_destino' } );
    layer1 = new OpenLayers.Layer.WMS( "Rutas y Senderos", "http://localhost/cgi-bin/cursorIDE",
    {layers:'s_llaviucu,s_cucheros,s_tres_cruces,s_toreadora,r_patul,r_sanluis,r_pall_quinu,r_tres_cruces,r_avilahuaycu,r_cucheros_burines,r_camino_inka,r_osohauycu', transparent:"true"},{'isBaseLayer': false} , {'reproject': true});
    layer2 = new OpenLayers.Layer.WMS( "Vialidad", "http://localhost/cgi-bin/cursorIDE",
    {layers:'caminos_arqueologicos,senalizacion,corredor_parque_nacional_cajas,puentes_controles', transparent:"true" },{'isBaseLayer': false} , {'reproject': true});
    layer3 = new OpenLayers.Layer.WMS( "Actividades permitidas", "http://localhost/cgi-bin/cursorIDE",
    {layers:'senderismo,fotografia,pescana,zonacampado,escalada', transparent:"true" },{'isBaseLayer': false} , {'reproject': true});
    layer4 = new OpenLayers.Layer.WMS( "Actividades Ecologistas", "http://localhost/cgi-bin/cursorIDE",
    {layers:'prellamas,vivero,observacionaves', transparent:"true" },{'isBaseLayer': false} , {'reproject': true});
    layer5 = new OpenLayers.Layer.WMS( "Servicios", "http://localhost/cgi-bin/cursorIDE",
    {layers:'puestocontrol,puentes_controles,infraestructura,parqueo,restaurante,cabanas', transparent:"true" },{'isBaseLayer': false} , {'reproject': true});
    layer6 = new OpenLayers.Layer.WMS( "Lugares a Visitar", "http://localhost/cgi-bin/cursorIDE",
    {layers:'santuario,ruinasarqueologicas', transparent:"true" },{'isBaseLayer': false} , {'reproject': true});

    layer1.setVisibility(false);
    layer2.setVisibility(false);
    layer3.setVisibility(false);
    layer4.setVisibility(false);
    layer5.setVisibility(false);
    layer6.setVisibility(false);

    map.addLayer(layer);
    map.addLayer(layer1);
    map.addLayer(layer2);
    map.addLayer(layer3);

```

```

map.addLayer(layer4);
map.addLayer(layer5);
map.addLayer(layer6);

var markers = new OpenLayers.Layer.Markers("Fotografias");
map.addLayer(markers);

var point = new OpenLayers.LonLat(706307.895461138, 9685951.04583854)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, add);

var point = new OpenLayers.LonLat(697280.155464828,9684668.70124507)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, addi);

var point = new OpenLayers.LonLat(697675.37372535,9692963.58809508)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, addt);

var point = new OpenLayers.LonLat(694282.52464507,9687663.54621531)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, addm);

var point = new OpenLayers.LonLat(696592.08400207,9686748.43245773)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, addo);

var point = new OpenLayers.LonLat(693549.47779711,9690002.62919143)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, addl);

var point = new OpenLayers.LonLat(691051.491565436,9687075.5859893)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, adds);

```

```

var point = new OpenLayers.LonLat(701452.712828598,9687414.70281928)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, addta);

var point = new OpenLayers.LonLat(703866.10504,9683332.06487)
var marker = new OpenLayers.Marker(point);
markers.addMarker(marker);
marker.events.register("click", marker, addrm);
markers.setVisibility(false);
map.setCenter(new OpenLayers.LonLat('<?php echo $x ?>','<?php echo $y ?>'), '<?php
echo $zoom ?>')

var click = new OpenLayers.Control.Click();
map.addControl(click);
click.activate();

if (!map.getCenter()) map.zoomToMaxExtent();
}
</script>

```

</HEAD>

<body onload="init()">

<div id="tags">

</div

<p id="shortdesc"> <iframe id="hiddenFrame" style="display:none;"></iframe>

</p>

<DIV align=center>

<TABLE cellSpacing=0 cellPadding=0 width=1050 bgColor=#ffffff border=0><!--

DWLayoutTable-->

<TBODY>

<TR>

<TD vAlign=top width=10 height=10>

<TABLE cellSpacing=0 cellPadding=0 width="100%" border=0>

<TBODY>

<TR>

<TD vAlign=top width=10 height=10><IMG height=10

src="mapaturistico/siz.gif"

width=10></TD></TR></TBODY></TABLE></TD>

```

        <TD vAlign=top width=11><IMG height=10
        src="mapaturistico/sde.gif"
        width=10></TD></TR>
<TR>
    <TD height=87>&nbsp;</TD>
    <TD vAlign=center><IMG height=87 alt=p
    src="mapaturistico/p.jpg"
    width=350> </TD>
<TD>&nbsp;</TD></TR>
<TD height=20></TD>
<TD vAlign=top ></TD>
<TD vAlign=top  colSpan=2><DIV align=center><h1>Mapa Turístico del Parque Nacional
    Cajas</h1>
</DIV></TD>
<TD></TD></TR>
<TR>
<TD height=464></TD>
<TD vAlign=top colSpan=2>
    <TABLE id=AutoNumber2 style="BORDER-COLLAPSE: collapse"
    borderColor=#111111 height="100%" cellSpacing=0 cellPadding=0 width="100%"
    border=0>
        <TBODY>
        <TR>
            <TD vAlign=center width="100%"
            background=mapaturistico/Untitled-16.gif height=149>
            <form action="intento.php" method="post">
            <TABLE id=AutoNumber4 style="BORDER-COLLAPSE: collapse"
            borderColor=#111111 height=149 cellSpacing=0 cellPadding=0
            width="100%" border=0>
                <TBODY>
                <TR>
                    <TD width="100%">
                        <DIV align=center><SPAN class=Estilo14 color: #003a6b>Búsqueda de Lagunas y
                    }  Ríos</SPAN></div></TD></TR>
                <TR>
                    <TD width="100%"><BR></TD></TR>
                <TR>
                    <TD width="100%">
                        <DIV align=center><FONT face=arial size=2>Escriba el nombre de la Laguna <p>o
                        Río a buscar:</p></div></FONT></TD></TR>

```

```

<TR>
  <TD><DIV align=center><input type="text" name="nombre" value="<?php echo
  $nombre ?>"></div></TD></TR>
<TR>
  <TD><DIV align=center><input type="hidden" name="x" value="<?php echo $x
  ?>"></div></TD></TR>
<TR>
  <TD><DIV align=center><input type="hidden" name="y" value="<?php echo $y
  ?>"></div></TD></TR>
<TR>
  <TD><DIV align=center></div></TD></TR>
<TR>
  <TD><div align=center>
    <input type="image" name="boton" src="arcmapi.ico" width="30" height="30"
    hspace="10" align="middle" >
    <input type="image" name="boton" src="favicon.ico" width="30" height="30"
    hspace="10" align="middle" onclick="limpiarbusq()">
  </TD>
</TR>
<TR>
<TD width="100%">
  <br>
  <DIV align=center><SPAN class=Estilo14>Ubicación</SPAN></DIV></TD></TR>
<TR>
  <TD width="100%"><BR></TD></TR>
<TR>
  <TD><FONT face=Verdana size=2>
    <DIV align=center><FONT face=arial size=2>República del Ecuador</div>
    <DIV align=center><FONT face=arial size=2>Provincia del Azuay</div>
    <DIV align=center><FONT face=arial size=2>Cantón Cuenca</div>
    <DIV align=center><FONT face=arial size=1><A href="ubicacion.html">
    See more info</A></div></FONT>

  </TD></TR>
<TR>
  <TD width="100%">
    <br> <br>
    <DIV align=center><SPAN class=Estilo14>Simbología</SPAN></DIV></TD></TR>
<TR>

```

```

<TD width="100%"><BR>
<IMG height=180 src="simboltematico.bmp"
width=277 border=1>
<P>&nbsp;</P>
<P>&nbsp;</P></TD></TR>
</TBODY></TABLE></TD></TR>
</TBODY></TABLE>
</TD>

<TD vAlign=top>
<TABLE id=AutoNumber3 style="BORDER-COLLAPSE: collapse"
borderColor=#111111 height="620px" cellSpacing=0 cellPadding=0 width="100%"
bgColor=#ffffff border=0>
<TBODY>
<TR>
<TD vAlign=center width="100%" height="150%">
<div id=nodeList></div></div>
<div id="map" class="smallmap"></div>
<DIV class=Estilo2 align=center><SPAN class=Estilo7 style="MARGIN-LEFT: 25px;
MARGIN-RIGHT: 5px">Sistema de Coodenadas:UTM Dato mapa:SAM 56
<p>Mapa elaborado con colaboración de la Universidad del Azuay</p></SPAN>
<DIV class=Estilo2 align=center> <DIV class=Estilo7 align=center>Instituto de
Estudios del Régimen Seccional del Ecuador IERSE</DIV></DIV>
<DIV class=Estilo2 align=center><SPAN class=Estilo7 style="MARGIN-LEFT: 25px;
MARGIN-RIGHT: 5px">Autores:
Pamela Ortega G. Cristina Flores U.
</SPAN>
</TD></TR>
</TBODY>
</TABLE>
</TD>
<TR>
<TD vAlign=top colSpan=5>
<div align=center>
<IMG height=157 src="simbologia.png" width=400 border=0></div>
</TD> </TR>
<P>&nbsp;</P></DIV></BODY></HTML>

```