



**Universidad del Azuay**

**Facultad de Administración**

**Escuela de Ingeniería de Sistemas**

**“Publicación en la Internet del Atlas de la Provincia del  
Azuay mediante un servidor de mapas, componente: Imagen  
de la Provincia”**

**Monografía previa a la obtención del título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Autores:**

**Lorena Mariño A.  
Anita Moncayo T.**

**Director: Ing. Paúl Ochoa**

**Cuenca, Ecuador  
2008**

## DEDICATORIA

Al final de mi carrera, quiero dedicar este trabajo a Dios que guía mis pasos día a día. A mis padres, por el apoyo y amor incondicional que me dan en cada etapa de mi vida. A mi hermana, quien es mi mayor ejemplo de esfuerzo y dedicación, y finalmente a mi enamorado por todo el cariño y aliento que me ha dado durante todo este tiempo. A ustedes les debo el haber llegado hasta aquí.

Lorena

A Dios, por haberme permitido llegar a este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor. A mis familiares, a mis hermanos de los cuales he aprendido mucho, a mis sobrinos y a todos aquellos que me dieron el apoyo que necesitaba para la elaboración de esta monografía. A mis amigos, que siempre estuvieron a mi lado en las buenas y en las malas, y con quienes luchamos para sacar adelante nuestros objetivos y metas que es convertirnos en verdaderos profesionales.

Anita

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos expresar nuestro agradecimiento a las personas que en forma directa o indirecta nos ayudaron en la elaboración de esta monografía.

De manera especial, queremos agradecer al Ing. Oswaldo Merchán, Subdecano de la Facultad de Administración, por acompañarnos en nuestro aprendizaje convirtiéndose no solo en un gran profesor sino en un excelente amigo. Al Ing. Omar Delgado, por ser nuestro guía y apoyo en el desarrollo de este trabajo y al Ing. Paúl Ochoa, Director de esta monografía; por coordinar, evaluar y corregir el trabajo realizado.

Reconocer además, a la Universidad del Azuay y quienes la conforman, por su gratificante labor al formarnos como profesionales emprendedores y futuros líderes de nuestro país.

# INDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>II</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>III</b>
<b>INDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>V</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>2</b>
<b>CARTOGRAFÍA DIGITAL.....</b>	<b>2</b>
INTRODUCCIÓN.....	3
1.1    SISTEMAS DE REFERENCIA.....	3
1.1.1.  SISTEMAS DE REFERENCIA TERRESTRES O FIJOS.....	3
1.1.2  SISTEMAS DE REFERENCIA ESPACIAL.....	3
1.2    FORMATOS DE ELABORACIÓN.....	4
1.1.2  FORMATO VECTORIAL.....	4
1.1.3  FORMATO RASTER.....	5
1.2    CAPAS DE INFORMACIÓN.....	7
1.3    CONCLUSIONES.....	8
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>9</b>
<b>SERVIDORES DE MAPAS.....</b>	<b>9</b>
INTRODUCCIÓN.....	10
2.2    TIPOS DE SERVIDORES DE MAPAS.....	11
2.2.1  SERVIDORES DE IMÁGENES EN FORMATO MAPA DE BIT.....	11
2.2.2  SERVIDORES DE MAPAS INTERACTIVOS.....	11
2.3    FORMATO DE SALIDA.....	11
2.4    VENTAJAS DE LOS SERVIDORES DE MAPAS.....	12
2.5    SERVIDORES DE MAPAS MÁS UTILIZADOS.....	12
2.6    CONCLUSIONES.....	15
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>16</b>
<b>MAPSERVER.....</b>	<b>16</b>
INTRODUCCIÓN.....	17
3.1    PARTES DE MAPSERVER.....	17
3.1.1  SERVIDOR WEB.....	17
3.1.2  SOFTWARE DE MAPSERVER.....	17
3.1.3  ARCHIVO DE INICIALIZACIÓN.....	17
3.1.4  ARCHIVO MAPFILE.....	18
3.1.5  TEMPLATE FILE.....	18
3.1.6  FUENTES DE DATOS SIG.....	18
3.2    PARÁMETROS DE MAPSERVER.....	18
3.3    INSTALACIÓN DE MAPSERVER.....	18
3.3.1  INSTALAR APACHE.....	19
3.3.2  ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN DE APACHE WEB SERVER.....	22
3.3.3  INSTALAR MAPSERVER.....	24
3.4    CONFIGURACIÓN DE MAPSERVER Y EL SERVIDOR WEB.....	24
3.5    USO DE LA APLICACIÓN.....	25
3.6    CONCLUSIONES.....	26

<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>27</b>
<b>PREPARACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b> .....	<b>27</b>
INTRODUCCIÓN .....	28
INTRODUCCIÓN .....	28
4.1    ESTANDARIZACIÓN DE LOS DATOS .....	28
4.2.1  CONCEPTO .....	30
4.2.2  VENTAJAS .....	30
4.2.3  INGRESO DE LA INFORMACIÓN .....	31
4.2.4  EXPORTACIÓN DE METADATOS .....	33
4.3    PUBLICACIÓN EN MAPSERVER .....	34
4.3.1  EXPORTAR LOS DATOS DESDE ARCMAP .....	34
4.4    PROBLEMAS AL EXPORTAR EL ARCHIVO .MAP .....	45
4.5    MSCROSS .....	46
4.5.1  CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS .....	51
4.5.2  DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA CANTONAL .....	52
4.5.3  DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA PARROQUIAL .....	53
4.6    CONSULTAS EN MAPSERVER CON MSCROSS .....	54
4.6.1  COORDENADAS ‘X’ Y ‘Y’ .....	61
4.7    VISUALIZACIÓN DE LOS METADATOS .....	62
4.8    CONCLUSIONES .....	68
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>70</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>71</b>
ANEXO 1: COMPARACIÓN ENTRE CLIENTES LIGEROS .....	72
EJEMPLOS DESARROLLADOS CON CLIENTES LIGEROS OPENSOURCE .....	73

## INDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1: MODELO VECTORIAL.....	5
FIGURA 2: FORMATO RASTER.....	6
FIGURA 3: MUNDO REAL EN FORMADO VECTORIAL Y RASTER .....	7
FIGURA 4: SERVIDOR DE MAPAS .....	10
FIGURA 5: INSTALACIÓN DE APACHE 1.....	19
FIGURA 6: INSTALACIÓN DE APACHE 2.....	19
FIGURA 7: INSTALACIÓN DE APACHE 3.....	20
FIGURA 8: INSTALACIÓN DE APACHE 4.....	20
FIGURA 9: INSTALACIÓN DE APACHE 5.....	21
FIGURA 10: INSTALACIÓN DE APACHE 6.....	21
FIGURA 11: INSTALACIÓN DE APACHE 7.....	22
FIGURA 12: CONFIGURACIÓN DE APACHE .....	23
FIGURA 14: DIRECTORIO DE MAPSERVER.....	24
FIGURA 15: CONFIGURACIÓN DE VARIABLES.....	25
FIGURA 16: USO DE LA APLICACIÓN.....	25
FIGURA 17: RESULTADO DE SOLICITUD GETMAP .....	26
FIGURA 18: HERRAMIENTA PROJECT.....	28
FIGURA 19: HERRAMIENTA PROJECT.....	29
FIGURA 20: CAPAS ESTANDARIZADAS .....	30
FIGURA 21: METADATOS EN ARCCATALOG .....	32
FIGURA 22: INGRESO DE METADATOS .....	33
FIGURA 23: EXPORTAR METADATOS.....	33
FIGURA 24: EXPORTAR ARCHIVO .MAP DESDE ARCMAP .....	34
FIGURA 25: ESTRUCTURA DEL ARCHIVO .MAP .....	35
FIGURA 27: VISUALIZACIÓN DE CAPAS Y REFERENCIA .....	48
FIGURA 28: MAPA TOPOGRÁFICO DE LA PROVINCIA DEL AZUAY .....	50
FIGURA 29: MAPA DE CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	51
FIGURA 30: DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA CANTONAL .....	52
FIGURA 31: DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA PARROQUIAL .....	53
FIGURA 32: PETICIÓN GETMAP .....	56
FIGURA 33: PETICIÓN GETFEATUREINFO .....	56
FIGURA 34: RESULTADO DE CONSULTA .....	60
FIGURA 35: VISUALIZACIÓN DE COORDENADAS .....	62
FIGURA 36: VISUALIZACIÓN DE METADATOS.....	63
FIGURA 37: INTERFAZ FINAL DEL MAPA TOPOGRÁFICO .....	64
FIGURA 38: INTERFAZ FINAL DEL MAPA DE CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	65
FIGURA 39: INTERFAZ FINAL DEL MAPA DE DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA CANTONAL .....	66
FIGURA 40: INTERFAZ FINAL DEL MAPA DE DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA PARROQUIAL .....	67
FIGURA 41: INTERFAZ DESARROLLADA CON KA-MAP.....	73
FIGURA 42: EJEMPLO DESARROLLADO CON OPENLAYERS .....	74
FIGURA 43 : EJEMPLO DESARROLLADO CON MSCROSS .....	74
FIGURA 44 : INTERFAZ DESARROLLADA CON MAPBUILDER .....	75

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: “COMPARACIÓN DE FUNCIONALIDADES DE SOFTWARES LIBRES” .....	13
TABLA 2: “COMPARACIÓN DE FUNCIONALIDADES DE SOFTWARES COMERCIALES” .....	14
TABLA 3: COMPARACIÓN ENTRE CLIENTES LIGEROS .....	72

## RESUMEN

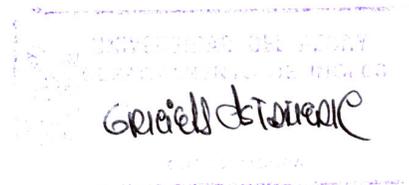
El presente trabajo es un desarrollo en el ámbito de los Servidores de Mapas para la Web, en el que describimos cuáles son los pasos para su instalación y configuración; para posteriormente abordar la publicación en la Web de la información concerniente a la “Imagen de la Provincia del Azuay” perteneciente al Atlas del mismo nombre que está editado e impreso por el IERSE y el Consejo Provincial del Azuay.

Esta cartografía es publicada utilizando msCross como cliente ligero, el mismo que permite efectuar peticiones GetMap, GetCapabilities y GetFeatureInfo al servidor, con la finalidad de poder realizar consultas acerca de la Topografía, Hidrografía y División Política de la Provincia del Azuay así como sus respectivos metadatos. De esta manera se obtiene una aplicación con interfaz Web, que es de fácil acceso para los usuarios interesados en el tema.

## ABSTRACT

This paper develops the topic of Map Servers for the Web, and it describes the steps for their installation and configuration. It also deals with the publication on the Web of the information concerning the “Image of the Province of Azuay” which belongs to the Atlas bearing the same name that has been edited and printed by the IERSE and the Provincial Council of Azuay.

This cartography is published by using msCross as a light customer that allows to make GetMap, Get Capabilities, and Get Featurinfo requests to the server in order to consult about the Topography, Hydrography, and Political Division of the Azuay Province as well as their respective metadata. This way, an easy-access Web interface application is obtained for the users interested in the topic.



A handwritten signature in black ink, which appears to read "Ruth Wilches". The signature is written in a cursive style.

## INTRODUCCION

Desde siempre ha existido la necesidad de que las personas, organismos, instituciones conozcan la información geográfica de las diferentes regiones del mundo, ya sea para aplicarla en su trabajo o para adquirir conocimientos; hoy en día esto se facilita con el avance tecnológico de los últimos tiempos que hace posible tener acceso a información que se encuentra en distintos lugares, en un corto tiempo y con mayor facilidad.

Por tal motivo, el presente trabajo tiene como finalidad poner a disposición de las personas la información referente a la Provincia del Azuay, haciendo uso de un servidor de mapas (MapServer) que permitirá apreciar esta información en la Internet, que es en la actualidad el medio de comunicación más accesible y conocida por los usuarios.

El presente documento se desarrolla en cuatro capítulos, en el primero se presenta un marco teórico de los sistemas digitales de georeferenciación, las capas de información y los formatos de elaboración, para comprender que tipo de cartografía se está utilizando en las capas que van a ser publicados.

En el Capítulo 2 ingresamos al tema de Servidores de Mapas, qué beneficios nos brindan, y se realiza una comparación de los servidores de mapas más utilizados, para poder elegir el que mas se acopla a los requerimientos deseados, en nuestro caso se va a utilizar MapServer que es una de código abierto.

En el Capítulo 3 se empieza a trabajar directamente con MapServer, describiendo cómo se realiza la instalación y las configuraciones necesarias para poder empezar a utilizar la aplicación.

Para finalizar, el Capítulo 4 trata de la publicación de cada uno de los mapas de la Provincia del Azuay, utilizando las herramientas necesarias para obtener un resultado adecuado.

# **CAPITULO I**

## **CARTOGRAFÍA DIGITAL**

**Introducción:** La cartografía digital es un conjunto de datos que representan información espacial y atributos con respecto a un sistema de coordenadas, se encuentran almacenados en el ordenador como dibujos electrónicos realizados a base de elementos gráficos como: líneas, puntos, círculos, etc. y organizados en capas, con el objetivo de obtener una salida impresa o por pantalla. Estos datos pueden ser representados en formato vectorial o raster y constituyen así capas de información.

## 1.1 Sistemas de referencia

Un sistema de referencia es un conjunto de parámetros que permite la localización de un punto sobre la superficie terrestre. La ubicación de los puntos dados por un sistema de referencia está dada por las coordenadas de los mismos y estas son de dos tipos: cartesianas (X, Y, Z) o geodésicas, también conocidas como geográficas por su forma (latitud, longitud y altitud). La conversión de uno a otro tipo se resuelve mediante algoritmos o software. En Geodesia son necesarios dos tipos de sistemas:

- Sistemas de referencia terrestres.
- Sistemas de referencia espaciales.

**1.1.1. Sistemas de referencia terrestres o fijos:** Se utilizan para determinar coordenadas de puntos sobre la superficie terrestre o en sus proximidades. Por lo que, están en continua rotación al igual que la Tierra. Estos sistemas pueden ser relacionados con el campo gravitatorio, de esta forma, permiten establecer sistemas de coordenadas intuitivos. Son más apropiados para definir la situación y el movimiento de objetos externos a la Tierra, como las estrellas, los planetas y los satélites artificiales.

**1.1.2 Sistemas de Referencia Espacial:** Los sistemas de referencia espacial son utilizados para poder ubicar los objetos geográficos en un mapa. Entre estos sistemas se destacan los siguientes:

- SRS: Organización
- WGS: World Geodesic System
- NSRS: Nacional Geodetic Survey
- EPSG: European Petroleum Survey Group

Estos sistemas deben hacer referencia al datum de algún SRS, el datum es un modelo matemático en el cual se incluyen un conjunto de parámetros, con los que se pueden calcular la posición de los objetos geográficos en la superficie terrestre, se representa por medio de un identificador estándar, por ejemplo: WGS84 o EPSG:4326. La mayoría de los datums son creados para su uso de manera regional, pero el WGS84 puede ser usado globalmente [SIC, 2003], en este se siguen las recomendaciones del IERS (“International Earth Rotation Service (IERS) Technical Note 21”).

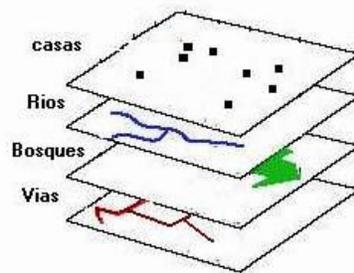
## **1.2 Formatos de Elaboración**

Existen diversas maneras de representar gráficamente la información espacial, dos de los formatos básicos utilizados para manejar la cartografía digital son:

**1.1.2 Formato Vectorial:** Originalmente los SIG usaron estructuras de almacenamiento vectorial muy simples como la SPAGUETTI y la DICCIONARIO DE VÉRTICES que no lograban manejar relaciones topológicas. Actualmente se usa la ESTRUCTURA ARCO-NODO, en la cual el sistema puede identificar relaciones como la inclusión, adyacencia, etc. gracias a un conjunto de tablas topológicas, una para polígonos, una para arcos y finalmente una para nodos.

En este formato se guardan las coordenadas de cada vértice del objeto y sus características gráficas. De esta manera se obtiene un archivo de tipo texto que el software interpreta y representa gráficamente.

El formato vectorial permite simbolizar un objeto a través de puntos, líneas o polígonos, el criterio para definir cómo se representará un elemento dependerá de la escala de trabajo definida para la estructura del SIG y la escala de los datos de entrada. Por ejemplo: un predio puede representarse como un punto si la escala en la que se encuentra la información es muy grande o como un polígono si la escala permite ver su perímetro.



**FIGURA 1: MODELO VECTORIAL**

(Rodolfo Franco, [http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector\\_raster.htm](http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector_raster.htm))

Se pueden señalar algunas ventajas e inconvenientes de este formato, dentro de las que se encuentran:

**Ventajas:**

- Se obtienen gráficos y mapas más precisos
- Facilita el análisis de redes
- Requiere menor volumen de memoria
- La actualización de datos es sencilla
- Presenta buena similitud de las formas

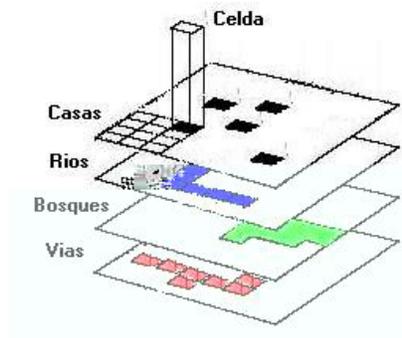
**Inconvenientes:**

- Estructuras complejas de los datos
- No permite un adecuado análisis de superficies
- Mala representación de límites difusos

**1.1.3 Formato Raster:** En este formato el archivo debe contener cada píxel y los datos relacionados al mismo, razón por la que los archivos de imágenes son más grandes y el software los representa solamente como píxeles, que es la unidad mínima de información de una imagen, sin poder interpretar si existen líneas, puntos o polígonos contenidos en la imagen. Para poder determinar o extraer elementos de una imagen es necesario realizar procesos que permitan encontrar áreas, puntos o líneas con características específicas.

En el modelo raster, el origen para la numeración de celdas es la esquina superior izquierda de la imagen. Las celdas pueden tomar un valor entero (variables discretas) o reales (variables continuas). También pueden existir

celdas con valor nulo o desconocido, estos valores se almacenan en espacios de memoria distribuidos en distintas formas y a partir de varias modalidades de lectura.



**FIGURA 2: FORMATO RASTER**

Fuente (Rodolfo Franco, [http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector\\_raster.htm](http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector_raster.htm))

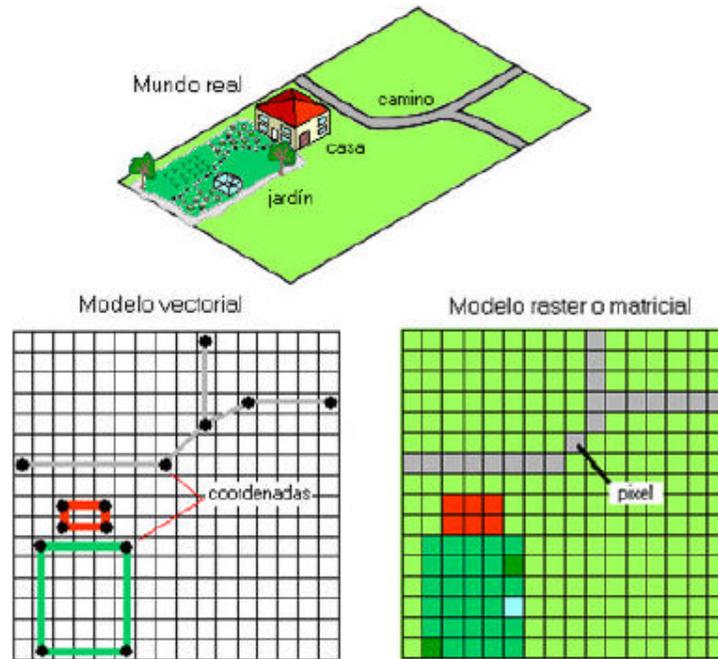
Dentro de las ventajas e inconvenientes que presenta este modelo se encuentran:

#### **Ventajas:**

- Estructuras de datos simples
- Facilita el análisis de áreas
- Requiere el uso de tecnología barata
- Buena representación de límites confusos

#### **Inconvenientes:**

- Demanda un gran volumen de almacenamiento
- Proporciona una baja exactitud posicional
- Posee mala presentación gráfica
- No apto para el análisis de redes
- Alto nivel de error en estimaciones de área, perímetro y longitud
- La transformación de coordenadas es menos eficiente



**FIGURA 3: MUNDO REAL EN FORMADO VECTORIAL Y RASTER**

Fuente (Francisco J. Dávila, Introducción a los sistemas de información geográfica)

Para decidir acerca de la utilización de un modelo vectorial o raster, se debe tomar en cuenta la fuente de la información y la finalidad que pretendamos darle a la información recogida. Por lo general, para la representación de imágenes en las que los bordes no son bien marcados, suele ser más útil el modelo raster.

## 1.2 Capas de Información.

Una vez que la cartografía ha sido digitalizada y se ha proyectado usando, en esta ocasión, el sistema de coordenadas WGS84, se analizan e identifican las capas que son necesarias e importantes para la publicación en Internet de la Imagen de la Provincia del Azuay, estas capas están en formato vectorial y son las siguientes:

- Cartografía Base:
  - lagunas\_Azuay\_50k\_UTM\_wgs84
  - ríos\_Azuay\_50k\_UTM\_wgs84
  - ríos\_principales\_Azuay\_50k\_UTM\_wgs84
  - vías\_1\_orden\_Azuay\_50k\_UTM\_wgs84
  - vías\_2\_orden\_Azuay\_50k\_UTM\_wgs84

- vías\_3\_orden\_Azuay\_50k\_UTM\_wgs84
- Cuencas y Subcuencas
  - cuencas\_hidrográficas\_Área\_Estudio\_aee\_250k\_UTM\_wgs84
  - cuencas\_hidrográficas\_Azuay\_50k\_UTM\_wgs84
  - sistema\_hídrico\_Área\_Estudio\_aee\_250k\_UTM\_wgs84
  - subcuencas\_hidrográficas\_Área\_Estudio\_aee\_250k\_UTM\_wgs84
  - subcuencas\_hidrográficas\_Azuay\_HCPA\_50k\_UTM\_wgs84
  - subsistema\_hídrico\_Área\_Estudio\_aee\_250k\_UTM\_wgs84
- División Político-Administrativa
  - cabeceras\_cantoniales\_Azuay\_50K\_UTM\_WGS84
  - cabeceras\_parroquiales\_Azuay\_ODEPLAN\_250K\_UTM\_wgs84
  - cantones\_Azuay\_HCPA\_250k\_UTM\_wgs84
  - Límites\_no\_definidos\_Azuay\_250k\_UTM\_wgs84
  - parroquias\_Azuay\_ODEPLAN\_250k\_UTM\_wgs84
  - provincia\_Azuay\_HCPA\_250k\_UTM\_wgs84
  - provincias\_Ecuador\_250k\_UTM\_wgs84

### 1.3 Conclusiones

La facilidad de poder digitalizar y almacenar la cartografía dentro de un ordenador para su uso posterior, requiere del establecimiento de estándares para representar dicha información, de manera que ésta pueda ser interpretada correctamente por cualquier persona que la vea, aunque no haya sido parte de la elaboración de la misma. Por estas razones, es importante hacer uso de los sistemas de georeferenciación mundialmente establecidos para que los datos logren ser analizados de forma correcta y utilizados en diferentes proyectos. Así mismo, es trascendental la correcta elección del formato vector o raster para la representación de la información, ya que esto puede influir de forma positiva o negativa al momento de presentar y transmitir la información a través de la Internet.

# **CAPITULO II**

## **SERVIDORES DE MAPAS**

**Introducción:** A pesar de que los SIG han ido creciendo en calidad y robustez, lo que ha permitido desarrollar aplicaciones cada vez más completas y sofisticadas, actualmente la realidad nos indica que el mayor problema no es la falta de información sino la disponibilidad de ella, y eso se puede concluir al observar la falta de conocimiento de las personas en general sobre la ubicación e información de cualquier ámbito geográfico, por otro lado, existe una gran cantidad de información pero que se encuentra guardada o simplemente no hay como acceder a ella, lo cuál se traduce en una pérdida del esfuerzo realizado por gobiernos e instituciones para informar a la ciudadanía sobre temas de diversa índole.

Tomando en cuenta que el Internet es una de las herramientas de mayor acceso en tiempo real y en un ambiente de trabajo común y que permite a los usuarios compartir herramientas de imágenes, información y datos. Unido a la operatividad que tienen hoy en día los SIG, nace una nueva variante en la forma de presentar estos productos a los usuarios que son los “Servidores de Mapas”.

## 2.1 ¿Qué es un Servidor de Mapas?



FIGURA 4: SERVIDOR DE MAPAS

Fuente (Autores)

Un Servidor de Mapas es una aplicación que publica información espacial, georeferenciada a través de Internet y la cuál cuenta con gran parte de la funcionalidad de un SIG, permite ejecutar una visualización sobre cualquier mapa publicado, además de poder realizar acercamientos, desplazamientos, localización de sitios en el mapa, etc. El usuario puede acceder a la información desde su Navegador o Browser habitual.

Los servidores de mapas permiten a los usuarios la máxima interacción con la información geográfica. Por una parte el usuario accede a la información en su formato original, de manera que es posible realizar consultas tan complejas como las que haría un SIG. La arquitectura de los servidores de mapas es de tipo

cliente/servidor. El cliente que vendría hacer el “browser” o explorador realiza la petición al servidor. El servidor gestiona todas las peticiones y responde de manera ordenada a estas.

Las primeras versiones de los servidores de mapas sólo permitían funciones básicas de visualización y consultas simples. Pero en las versiones más recientes se puede realizar funciones mucho más avanzadas.

## **2.2 Tipos de Servidores de Mapas**

**2.2.1 Servidores de Imágenes en Formato Mapa de BIT:** Es el nivel básico del servidor de mapas, basado en un servidor HTTP ordinario como el Internet Information Server (IIS) de Microsoft, el Enterprise Server de Netscape, o Apache de código abierto. Los mapas son sencillos gráficos bitmap, normalmente GIF o JPEG. Todos estos servidores ofrecen imágenes estáticas, es decir, sólo sirven para visualizar dichas imágenes.

**2.2.2 Servidores de Mapas Interactivos:** Realiza varias tareas de manipulación cartográfica y conexión con bases de datos, enviando imágenes vectoriales de mapas a través del servidor WEB, por lo tanto, dicho servidor se utiliza únicamente para aceptar peticiones del cliente, pasarlas al servidor de mapas y devolver la información geográfica solicitada al cliente.

## **2.3 Formato de Salida**

En general, el formato JPG es adecuado para presentar imágenes aéreas, ortofotos (Imagen fotográfica del terreno con el mismo valor cartográfico que un plano), o combinación de estas con información vectorial, y los formatos GIF y PNG son más adecuados para los planos con un marcado carácter lineal.

La profundidad del color de las imágenes también puede afectar seriamente al tamaño de los ficheros y por tanto al rendimiento, se debe verificar si la profundidad de color de las imágenes que envía es la adecuada o está sobredimensionada. En cuanto a lo que se refiere a enviar información vectorial, aún no existen formatos relativamente estándares y utilizados para este tipo de datos.

Es indispensable elegir el formato de salida más óptimo dependiendo de la necesidad, así como configurar adecuadamente la profundidad del color en imágenes ráster.

#### **2.4 Ventajas de los Servidores de Mapas**

- Compartir e intercambiar datos.
- Facilita la actualización continua de la información, ayudando así a reducir redundancias (duplicaciones) y mejorando el acceso a las bases de datos.
- La distribución de información geográfica vía Internet permite la integración en tiempo real de datos procedentes de cualquier parte del mundo.
- El usuario tiene acceso a los recursos de la Web, se desplaza libremente por toda la información con herramientas funcionales, cambia la representación gráfica en línea, enlaza elementos gráficos con informaciones procedentes de bases de datos, y trabaja en tiempo real con funciones de análisis.
- Los mapas están georeferenciados, a los cuales pueden acceder desde cualquier parte del mundo, a cualquier hora, sin necesidad de contar con un software específico para la visualización de la información de este tipo; es decir no necesita de licencias, ni de archivos con información. Lo único que necesita es una conexión a la Red Internet.
- Permite realizar zooms para alejar o acercar los elementos cartográficos, también puede activar y desactivar la visualización de las capas de elementos cartográficos; información dinámica al pasar el Mouse sobre cada elemento cartográfico.

#### **2.5 Servidores de Mapas más utilizados**

Existen diferentes servidores de mapas ya sean comerciales o gratuitos, entre los más usados son:

1. ArcIMS
2. GeoTools
3. Gis Viewer
4. MapGuide
5. MapObjects IMS
6. MapServer

En la Tabla 1 muestra una comparación de las principales funcionalidades de los Servidores de Mapas que son gratuitos.

Requerimientos funcionales y no funcionales	Capacidades del software		
	GeoTools	GIS Viewer	MapServer
Navegación y visualización dinámica e interactivo	B	B	B
Selección de elementos	B	B	B
Control de visualización según detalle	B	B	B
Consultas gráficas y lógicas	B	B	B <sup>x</sup>
Operaciones geométricas básicas (corredor, distancia)	N	N	N
Variación de simbología y colores	B	N	B
Creación de elementos gráficos temporales	B	N	N
Operaciones geométricas avanzadas (unión, intersección) <sup>b</sup>	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	N	P	P
Acceso directo a Base de Datos	B/P	P	B
Implemento de sistema de Metadatos	B	P	B

**TABLA 1: “COMPARACIÓN DE FUNCIONALIDADES DE SOFTWARES LIBRES”**

Fuente ([http://berlin.dis.ufro.cl/titulo/GUI\\_mapserver.pdf](http://berlin.dis.ufro.cl/titulo/GUI_mapserver.pdf), Graphical User Interface (GUI) para el programa servidor de mapas MapServer 4.6.1 )

B = Funcionalidad básica, P = Programable, (X) = Limitada, N = No implementada.

Por otro lado la Tabla 2 nos muestra las principales funcionalidades de los servidores de mapas comerciales, de la cual se puede concluir que las funcionalidades de los software comerciales son muy similares a los gratuitos, la diferencia radica en la

marca, el precio de la licencia, los requerimientos mínimos de hardware, la velocidad de respuesta a las peticiones Web, etc.

Requerimientos funcionales y no funcionales	Capacidades software		
	ArcIMS	MOIMS	MapGuide
Navegación y visualización dinámica e interactivo	B	B	B
Selección de elementos	B	P	B
Control de visualización según detalle	B	P	B
Consultas gráficas y lógicas	B	P	B <sup>x</sup>
Operaciones geométricas básicas (corredor, distancia)	B	P	B
Variación de simbología y colores	B	P	N
Creación de elementos gráficos temporales	B	P	P
Agregación de capas adicionales (local/web) <sup>b</sup>	B/B	P/P	P/N
Operaciones geométricas avanzadas (unión, intersección) <sup>b</sup>	N	P	N
Actualización de datos geográficos y de atributos	B <sup>x</sup>	P	P
Generación de reportes sobre consultas	P	P	B
Visualización de documentos	P	P	P
Generación e impresión automatizada de mapas	B <sup>x</sup> /P	P	B
Desarrollo en idioma español	B	P	B
Seguridad de datos y restricción de acceso	B	P	B <sup>x</sup>
Acceso directo a SQLServer	B/P	P	B
Implemento de sistema de Metadatos	P	P	P

**TABLA 2: "COMPARACIÓN DE FUNCIONALIDADES DE SOFTWARES COMERCIALES"**

Fuente ([http://berlin.dis.ufro.cl/titulo/GUI\\_mapserver.pdf](http://berlin.dis.ufro.cl/titulo/GUI_mapserver.pdf), Graphical User Interface (GUI) para el programa servidor de mapas MapServer 4.6.1 )

B = Funcionalidad básica, P = Programable, (X) = Limitada, N = No implementada.

Realizando un análisis de todos estos antecedentes, los softwares comerciales cuentan con mayores funcionalidades respecto de los libres, pero a la hora de revisar el aspecto económico, más específicamente el precio de su licencia, es donde existe una gran diferencia.

Y respecto a la tabla 1 de los tres software libres comparados el MapServer es el que presenta una leve ventaja al resto, siendo éste el elegido para nuestra aplicación.

## **2.6 Conclusiones**

Los Servidores de Mapas son una combinación de herramientas SIG e Internet, que nos permiten publicar fácilmente información cartográfica a través de la Web, permitiendo brindar a los usuarios aplicaciones interactivas mediante las cuales podrán conocer aspectos relacionados a países, ciudades, localidades, etc.. Estas herramientas permiten una rápida actualización de los datos lo que resulta de gran utilidad, tanto para quienes publican su cartografía como para las personas que acceden a estos sitios con la finalidad de obtener información.

# **CAPITULO III**

## **MAPSERVER**

**Introducción:** MapServer es un entorno de desarrollo en código abierto que permite la creación de aplicaciones SIG en Internet/Intranet, es decir, en una arquitectura cliente-servidor; con la finalidad de visualizar, consultar y analizar información geográfica a través de la red mediante la tecnología IMS (Internet Map Server), con la cual la información espacial publicada en la red es dinámica. Esta aplicación se puede descargar desde la página

- <http://mapserver.gis.umn.edu>

MapServer puede funcionar en dos modos diferentes: CGI y MapScript.

- En modo CGI (Common Gateway Interface), funciona en un ambiente de servidor de web como una script CGI. Una aplicación CGI es un programa que puede utilizar los servidores Web para interactuar con sus navegadores. Cuando un sitio Web muestra una página en particular esta puede a su vez llamar a otros programas CGI para obtener una información determinada en tiempo real.
- En el modo MapScript, MapServer es accesible desde Perl, Phytón, o PHP.

MapServer es normalmente instalado en el directorio cgi-bin del servidor httpd, y la información o fuentes de datos SIG son almacenadas en el directorio de documentos del servidor http.

**3.1 Partes de MapServer:** El CGI de MapServer utiliza:

**3.1.1 Servidor Web:** Puede ser Apache o Internet Information Server (IIS)

**3.1.2 Software de MapServer**

**3.1.3 Archivo de inicialización:** Es un archivo que se utiliza enviar la consulta inicial al servidor http que retorna un resultado del servidor de mapas. MapServer es iniciado y ejecuta una consulta cada vez que es recibida desde el archivo de inicialización, el cual pasa una serie de parámetros a la aplicación. Alternativamente, se puede construir un hiperlink al servidor MapServer. Este

puede pasar los parámetros básicos requeridos por la Aplicación CGI MapServer.

**3.1.4 Archivo mapfile:** Define los datos que se van a usar en la aplicación, así como en la presentación y consulta de parámetros. Contiene información acerca de cómo se debe dibujar el mapa, la leyenda y el resultado de realizar una consulta. Este archivo tiene normalmente la extensión .map. El Mapfile define parámetros de los datos, el despliegue y las consultas que serán usados en una aplicación con MapServer

**3.1.5 Template file:** Permite colocar la posición de presentación del mapa, la leyenda y determinar las herramientas disponibles para que el usuario interactúe con la aplicación MapServer (browse, query, zoom etc.). MapServer usa palabras clave en el archivo Template y las reemplaza con información que se encuentra en la fuente de datos SIG. El Template File generalmente es almacenado con extensión .html.

**3.1.6 Fuentes de datos SIG:** MapServer usa archivos shapefile de ESRI, así como también soporta archivos geoTiff y archivos Tiff. Se pueden usar otros formatos de datos, pero es un poco más complicado. El conjunto de datos SIG pueden ser ubicados en un directorio, el cual es referenciado en el Mapfile.

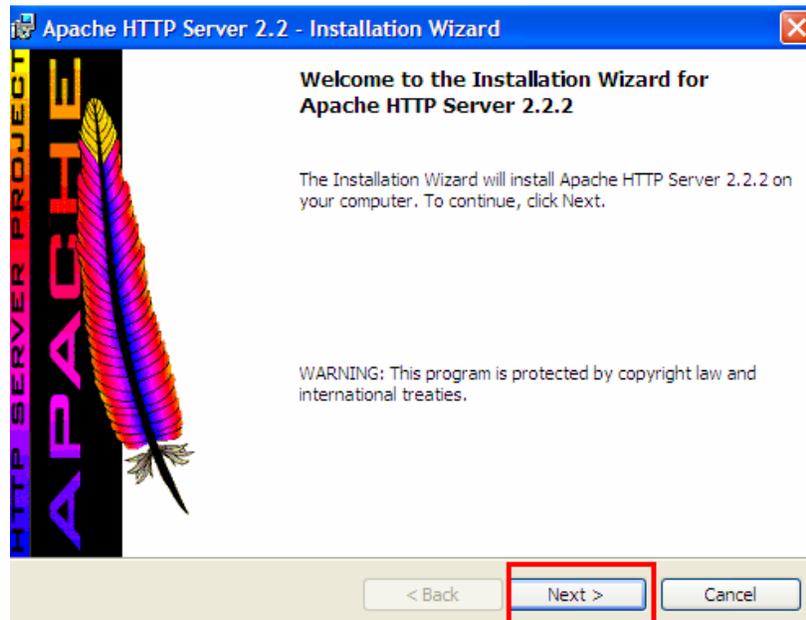
**3.2 Parámetros de MapServer:** MapServer tiene diferentes parámetros del archivo Mapfile, que serán explicados mas adelante, algunos ejemplos de estos son:

- IMAGETYPE
- EXTENT
- SIZE
- SHAPEPATH
- LAYER
- BUFFER
- DATA
- CLASS
- NAME, etc.

**3.3 Instalación de MapServer:** Como se mencionó al principio de este capítulo, Mapserver utiliza un servidor web, en este caso se instalará Apache y

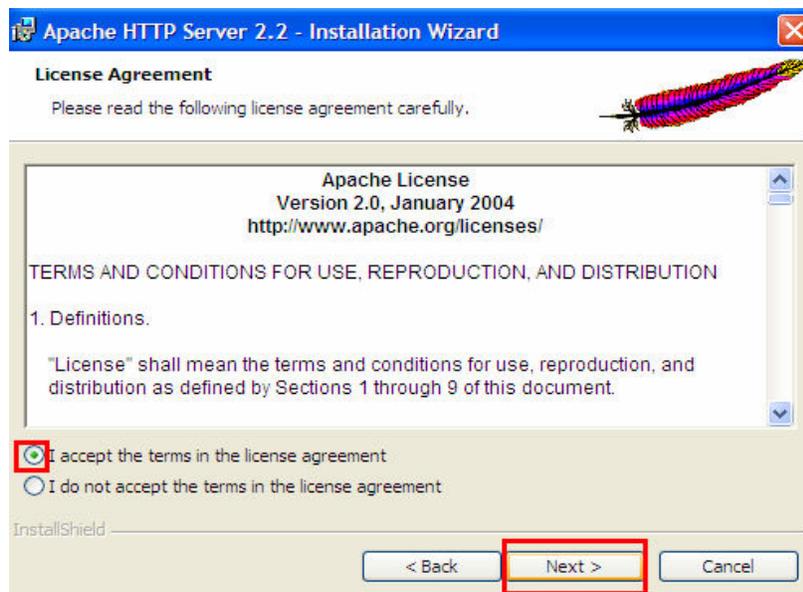
posteriormente MapServer, convirtiendo a nuestras máquinas en un servidor de mapas.

**3.3.1 Instalar Apache:** La instalación de este software es muy sencilla e intuitiva, la misma que se detalla a continuación:



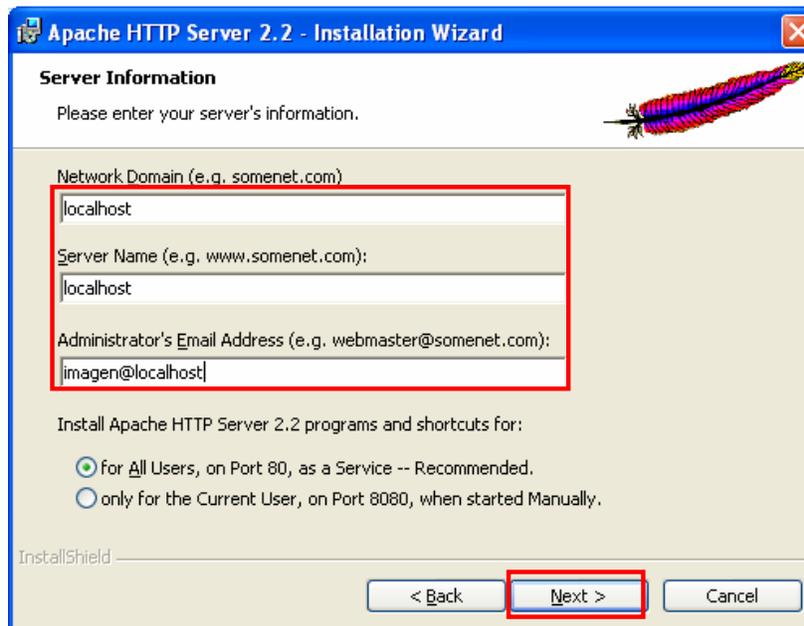
**FIGURA 5: INSTALACIÓN DE APACHE 1**

Fuente (Autores)



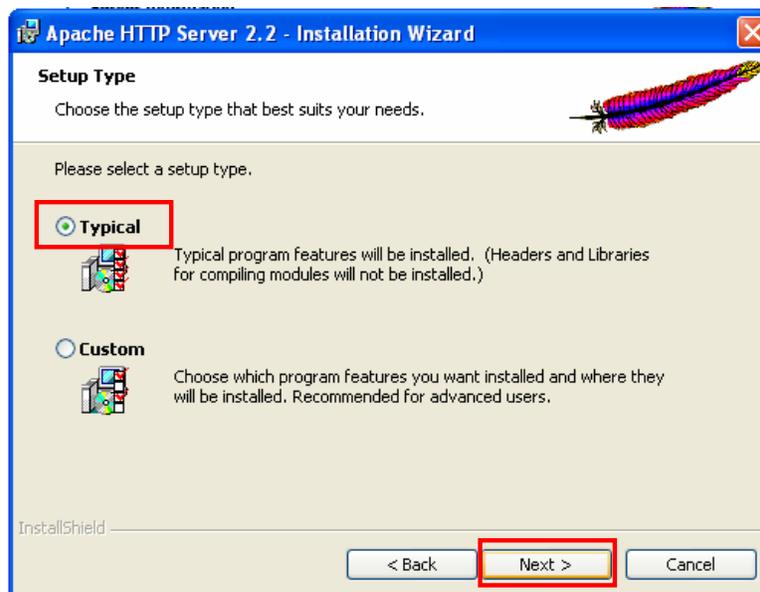
**FIGURA 6: INSTALACIÓN DE APACHE 2**

Fuente (Autores)



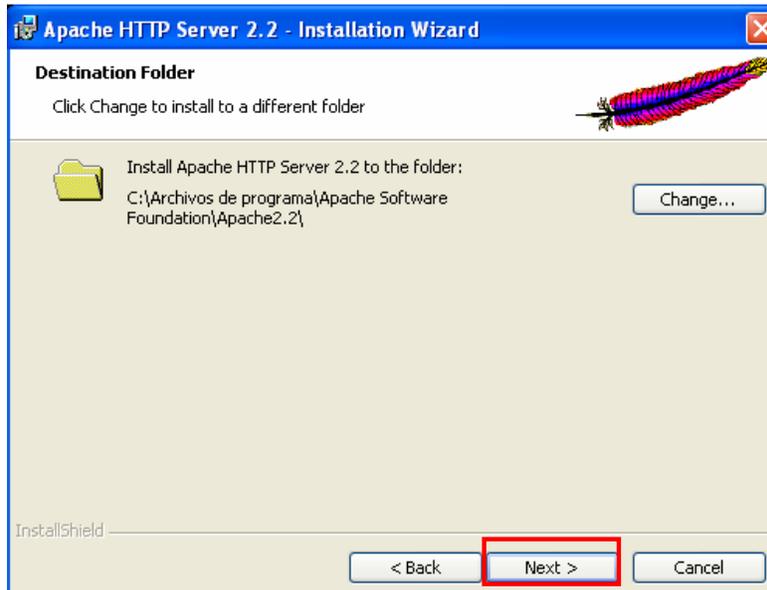
**FIGURA 7: INSTALACIÓN DE APACHE 3**

Fuente (Autores)

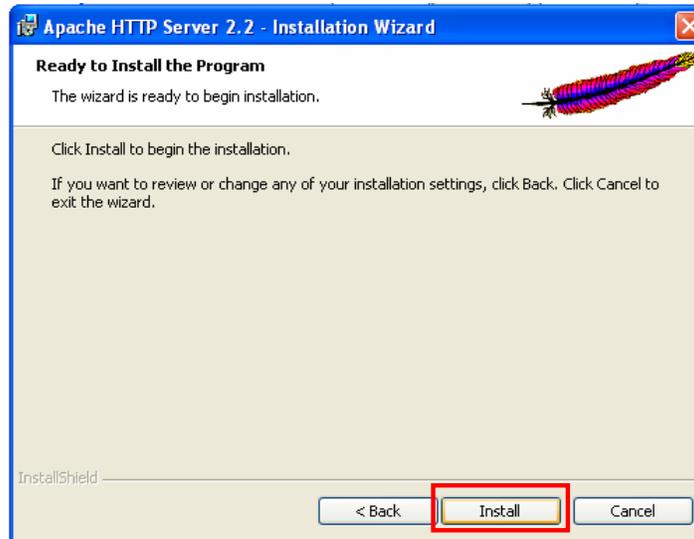


**FIGURA 8: INSTALACIÓN DE APACHE 4**

Fuente (Autores)



**FIGURA 9: INSTALACIÓN DE APACHE 5**  
Fuente (Autores)



**FIGURA 10: INSTALACIÓN DE APACHE 6**  
Fuente (Autores)



FIGURA 11: INSTALACIÓN DE APACHE 7

Fuente (Autores)

### 3.3.2 Archivo de Configuración de Apache Web Server:

- Crear las siguientes carpetas:
  - C:/www/htdocs
  - C:/www/cgi-bin
- Editar el Archivo de Configuración
- Ir a Inicio – Todos los programas – Apache HTTP Server 2.2.4 – Configure
- Apache Server – Edit the Apache httpd.conf Configuration File
- Modificar las siguientes líneas:

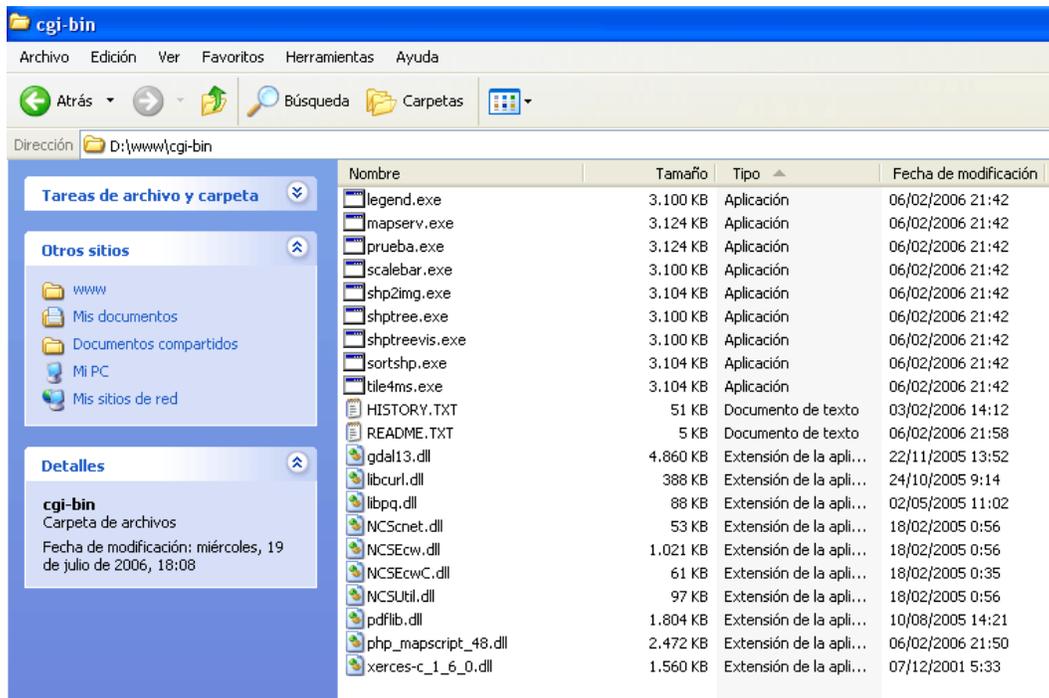
```
httpd - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
#
DocumentRoot "C:/www/htdocs"
#
# Each directory to which Apache has access can be configured with respect
# to which services and features are allowed and/or disabled in that
# directory (and its subdirectories).
#
# First, we configure the "default" to be a very restrictive set of
# features.
#
<Directory />
  options FollowSymLinks
  AllowOverride None
  order deny,allow
  deny from all
  satisfy all
</Directory>
#
# Note that from this point forward you must specifically allow
# particular features to be enabled - so if something's not working as
# you might expect, make sure that you have specifically enabled it
# below.
#
# This should be changed to whatever you set DocumentRoot to.
#
<Directory "C:/www/htdocs">
  #
  # Possible values for the options directive are "None", "All",
  # or any combination of:
  #   Indexes Includes FollowSymLinks SymLinksifownerMatch ExecCGI Multiviews
  #
  # Note that "Multiviews" must be named *explicitly* --- "options All"
  # doesn't give it to you.
  #
  # The Options directive is both complicated and important. Please see
```

**FIGURA 12: CONFIGURACIÓN DE APACHE**  
Fuente (Autores)

```
httpd - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
# access content that does not live under the DocumentRoot.
# Example:
# Alias /webpath /full/filesystem/path
#
# If you include a trailing / on /webpath then the server will
# require it to be present in the URL. You will also likely
# need to provide a <Directory> section to allow access to
# the filesystem path.
#
# ScriptAlias: This controls which directories contain server scripts.
# ScriptAliases are essentially the same as Aliases, except that
# documents in the target directory are treated as applications and
# run by the server when requested rather than as documents sent to the
# client. The same rules about trailing "/" apply to ScriptAlias
# directives as to Alias.
#
ScriptAlias /cgi-bin/ "C:/www/cgi-bin/"
</IfModule>
#
# "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin" should be changed
# CGI directory exists, if you have that configured.
#
<Directory "C:/www/cgi-bin">
  AllowOverride None
  options None
  order allow,deny
```

**FIGURA 13: CONFIGURACIÓN DE APACHE**  
Fuente (Autores)

**3.3.3 Instalar MapServer:** Para la instalación de esta aplicación, se debe descargar el archivo comprimido **mapserver-4.8.1-win32-php5.1.2.zip** de la dirección <http://maptools.org/ms4w/>. Luego se descomprimirá este archivo en la carpeta **cgi-bin**, creada anteriormente; se extraerán varios archivos zip que contienen librerías dll, éstos también deben ser descomprimidos en la misma carpeta, quedando nuestro directorio algo parecido a la siguiente figura:



**FIGURA 14: DIRECTORIO DE MAPSERVER**

Fuente (Autores)

**3.4 Configuración de Mapserver y el Servidor Web:** Una vez instaladas las aplicaciones necesarias, se puede comenzar a trabajar con MapServer:

- Primero, se realizará una copia del archivo **mapserv.exe**, en el directorio **cgi-bin**, y lo renombraremos como **Imagen**, esta aplicación se encargará de recibir las peticiones desde el MapFile.
- Luego, se agregarán las siguientes líneas al archivo de Configuración de Apache:

```
httpd - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
#
# "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin" should be changed to whatever your ScriptAlias'd
# CGI directory exists, if you have that configured.
#
<Directory "C:/www/cgi-bin">
  AllowOverride None
  Options None
  Order allow,deny
  Allow from all
  SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/Imagen" MS_MAPFILE=C:/www/htdocs/monografia/mapa_topografico.map
  SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/Imagen" MS_MAPFILE=C:/www/htdocs/monografia/cuencas_subcuencas.map
  SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/Imagen" MS_MAPFILE=C:/www/htdocs/monografia/division_parroquial.map
  SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/Imagen" MS_MAPFILE=C:/www/htdocs/monografia/division_cantonal.map
</Directory>
#
# Apache parses all CGI scripts for the shebang line by default.
# This comment line, the first line of the script, consists of the symbols
# pound (#) and exclamation (!) followed by the path of the program that
# can execute this specific script. For a perl script, with perl.exe in
# the C:\Program Files\perl directory, the shebang line should be:
# !C:/program files/perl/perl
#
# Note you _must_ not indent the actual shebang line, and it must be the
# first line of the file. Of course, CGI processing must be enabled by
# the appropriate ScriptAlias or options ExecCGI directives for the files
# or directory in question.
```

FIGURA 15: CONFIGURACIÓN DE VARIABLES

Fuente (Autores)

Con esto indicamos el archivo ejecutable (Imagen.exe) encargado de escuchar las peticiones, y además la ruta en la que se encuentra el archivo .map que posee las instrucciones de cómo se presentarán las diferentes capas de información.

**3.5 Uso de la Aplicación:** Para comprobar que las configuraciones están correctas y MapServer está funcionando de manera adecuada, debemos abrir Internet Explorer, Mozilla, Opera o cualquier otro navegador Web, y escribir <http://localhost/cgi-bin/imagen?>, se obtendrá un resultado como el siguiente:

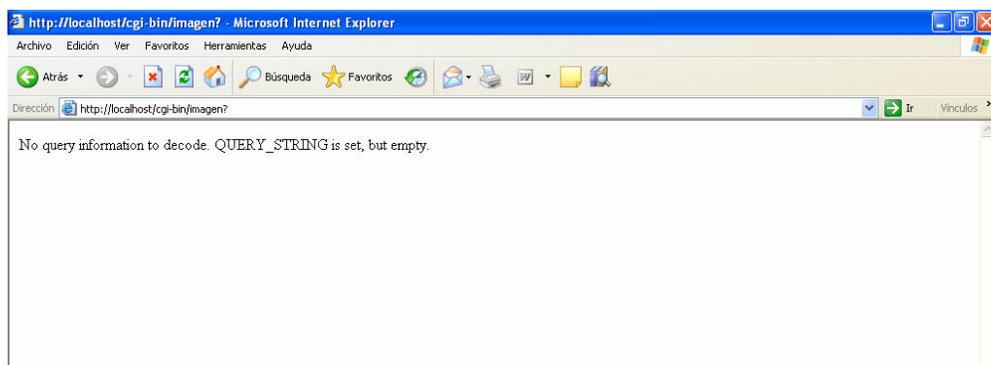
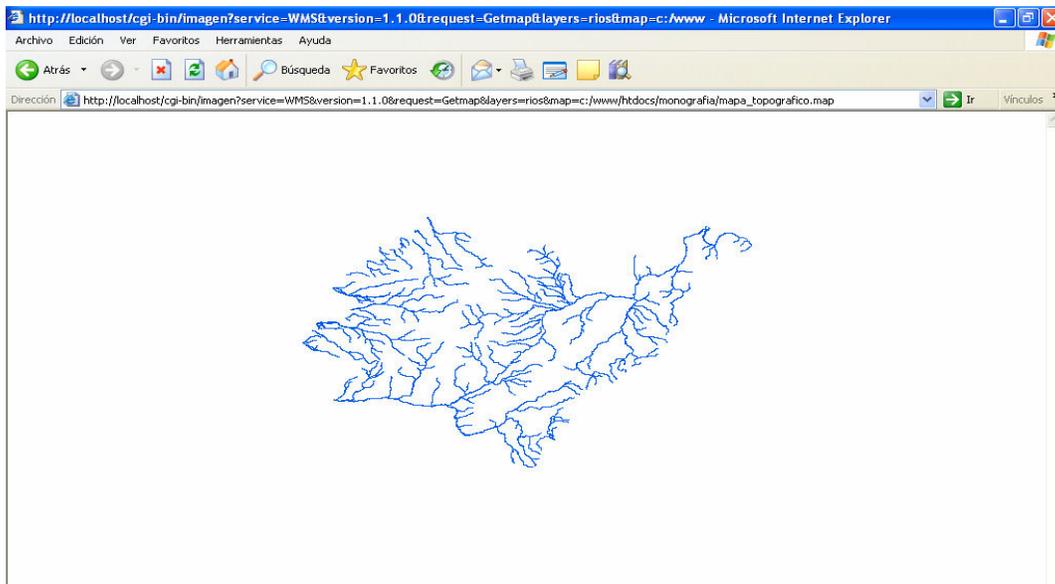


FIGURA 16: USO DE LA APLICACIÓN

Fuente (Autores)

Adicionalmente, se pueden realizar peticiones GetCapabilities o GetMap para verificar el funcionamiento correcto. Ejemplo:

[http://localhost/cgi-bin/imagen?service=WMS&version=1.1.0&request=Getmap&layers=rios&map=c:/www/htdocs/monografia/mapa\\_topografico.map](http://localhost/cgi-bin/imagen?service=WMS&version=1.1.0&request=Getmap&layers=rios&map=c:/www/htdocs/monografia/mapa_topografico.map)



**FIGURA 17: RESULTADO DE SOLICITUD GETMAP**

Fuente (Autores)

### 3.6 Conclusiones

MapServer es una herramienta que permite una fácil publicación de cartografía mediante la variedad de parámetros que se pueden incluir en su archivo mapfile, con esto se demuestra que el software libre puede ofrecer las mismas características que el software distribuido bajo licencias. Además, la configuración de esta aplicación, como la del software necesario para su funcionamiento, es sencilla y no requiere de mayor conocimiento técnico, haciendo posible que cualquier persona con cierta noción de informática pueda instalarlo y ponerlo en funcionamiento.

# **CAPITULO IV**

## **PREPARACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

**Introducción:** Una vez conocido el uso de la herramienta MapServer, ha llegado el momento de poner en práctica todo lo anterior, por lo que en el siguiente capítulo se trabaja en la Preparación y Publicación de la Imagen de la Provincia del Azuay.

- En la Preparación, se realizará la estandarización de los datos, para que todos se encuentren en un mismo sistema de coordenadas, en nuestro caso será WGS84, y a continuación se procede a ingresar los metadatos de cada una de las capas
- En la Publicación, se utilizará la interfaz msCross, para permitir una efectiva visualización y uso de los mapas.

#### 4.1 Estandarización de los datos.

Ya que las capas que se utiliza para la Imagen de la provincia del Azuay pueden estar expresados en diferentes sistemas de referencia, en este caso PSAD56, es necesario mantener un sistema estándar de uso, para evitar futuras confusiones al momento de ver la información de los metadatos, o de la capa en sí. Por esta razón se ha decidido convertir todas las capas al sistema de referencia WGS84 ya que es uno de los estándares más conocidos y utilizados a nivel mundial, sobre todo en MapServer

La transformación se realiza por medio de la herramienta ArcCatalog, que es una herramienta del paquete de ARGIS.

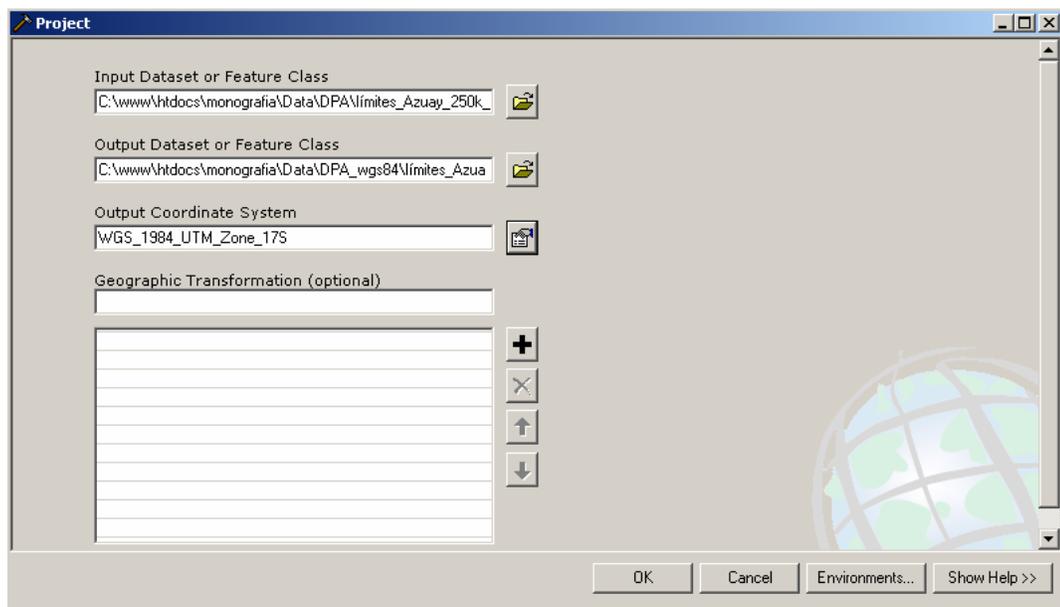
Para transformar las capas a WGS84 usamos la herramienta Project de la caja de herramientas ArcToolbox



**FIGURA 18: HERRAMIENTA PROJECT**

Fuente(Autores)

Y se ingresa la información necesaria, el dato de entrada es la capa que se va a transformar, el dato de salida es el nombre y la ubicación de la nueva capa y el sistema de coordenadas que vamos a seleccionar WGS84 Zona 17S.



**FIGURA 19: HERRAMIENTA PROJECT**

Fuente(Autores)

El mismo proceso se realiza para todas las capas y así se encuentran estandarizadas y listas para empezar a usarlas.



**FIGURA 20: CAPAS ESTANDARIZADAS**

Fuente(Autores)

## 4.2 Metadatos

**4.2.1 Concepto:** El Metadato describe el contenido, calidad, condiciones y otras características de los datos, esto nos permite identificar rápidamente al conjunto de datos, resultando trascendental en el diseño y desarrollo de todo proyecto. El manejo de datos geográficos y los componentes de la administración nos facilita el conocimiento de la ubicación y existencia de los mismos para así poder identificarlos, localizarlos, accederlos y ser utilizados por personas o instituciones que requieran de estos datos.

### 4.2.2 Ventajas:

Los principales usos de los metadatos son:

- Ayudar a la organización o compañía a organizar y dar valor agregado a su inversión en datos georeferenciados.

- Proveer información sobre las bases de datos de que dispone la organización o compañía, de tal forma que se puedan formar catálogos de datos, lugares de acopio de datos y proveer información ágil a potenciales comercializadores de dichos datos.
- Proveer información que permita procesar los archivos recibidos de una fuente externa al usuario.
- Proveer una guía para los usuarios de los datos en cuanto a su resolución espacial, sistema de coordenadas, datum y calidad

El contenido de los estándares para metadatos geoespaciales del Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC) de los Estados Unidos de América fue diseñado para documentar los conjuntos de datos geoespaciales., de esta manera los usuarios pueden determinar el grado de apropiabilidad para los requerimientos de su proyecto

#### **4.2.3 Ingreso de la información**

Para ingresar los metadatos se determinó el uso del modulo ArcCatalog del ArcGis.

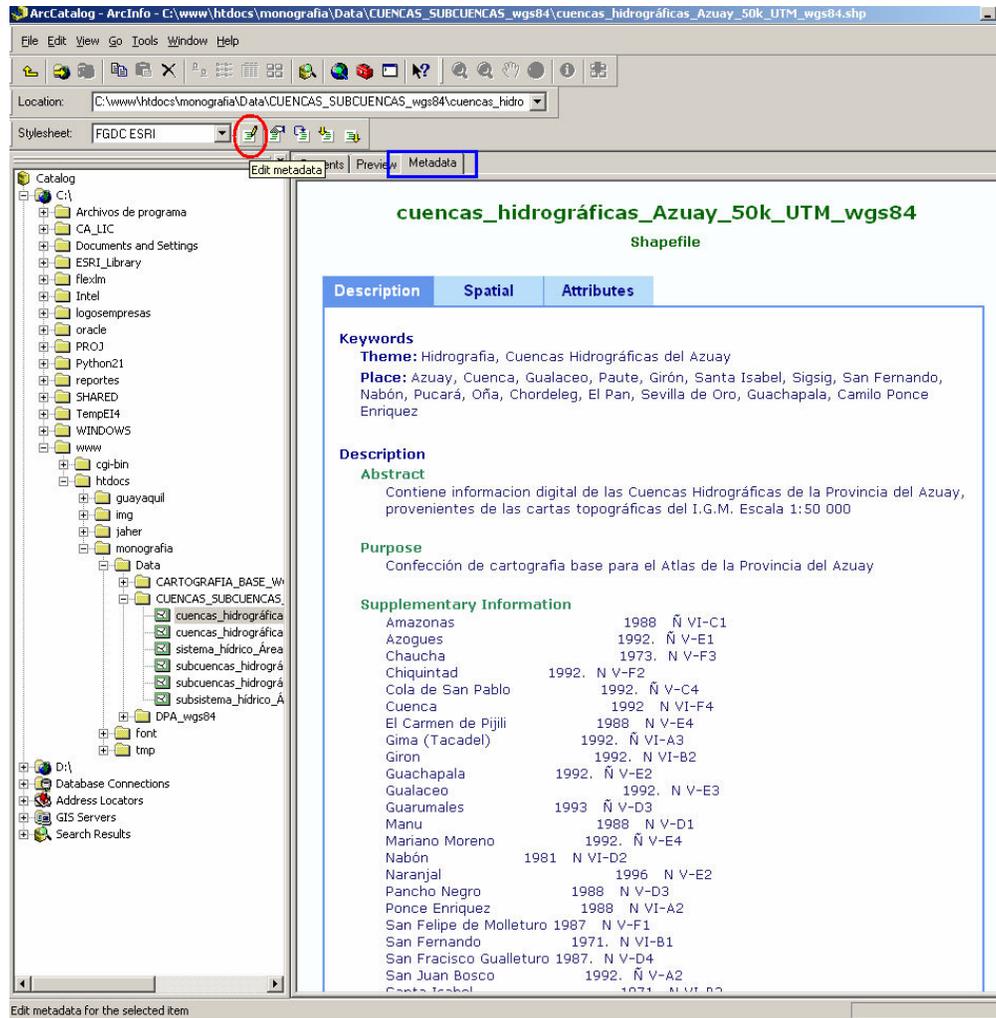
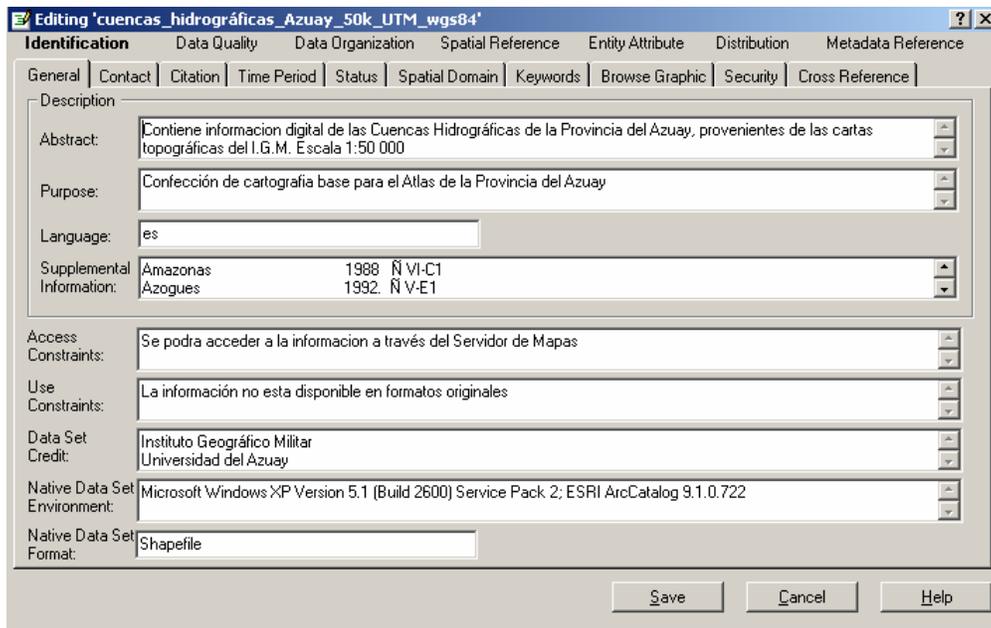


FIGURA 21: METADATOS EN ARCCATALOG

Fuente (Autores)

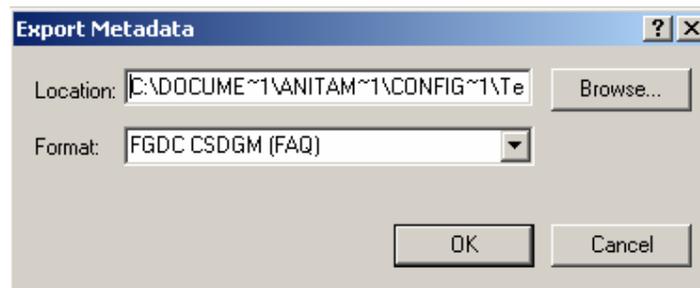
En la ventana de la izquierda aparece la distribución de los directorios del computador (semejante al explorador de windows) en el se debe ubicar la cobertura a la que se va a crear el metadato como se indica en la figura (la cobertura señalada aparece con un fondo gris), en la ventana de la derecha debe habilitar con un clic el botón Metadata (recuadro azul) luego un clic en el icono (edit metadata) encerrado con un circulo rojo y se ingresa a la edición del metadato que se indica a partir de la edición de metadatos



**FIGURA 22: INGRESO DE METADATOS**

Fuente (Autores)

#### 4.2.4 Exportación de metadatos



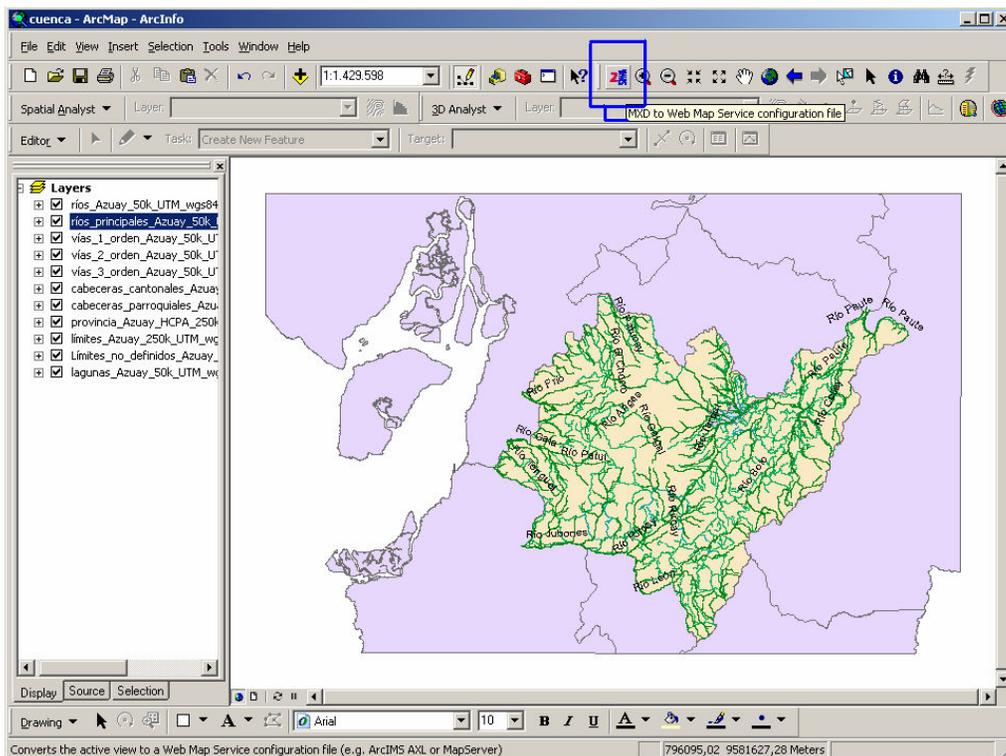
**FIGURA 23: EXPORTAR METADATOS**

Fuente (Autores)

En donde le permite determinar el directorio y poner el nombre del archivo sgml. Luego se hace clic en Guardar y regresa a la ventana de exportación de metadata y luego hacemos clic en Ok.

## 4.3 Publicación en MapServer

### 4.3.1 Exportar los datos desde ArcMap



**FIGURA 24: EXPORTAR ARCHIVO .MAP DESDE ARCMAP**

Fuente (Autores)

Una vez que la información se encuentra estandarizada a WGS84, se manda a generar un archivo de texto con extensión “.map”, que es el que contiene una serie de parámetros que definen las capas disponibles en el servicio, el estilo que se representarán, su simbología, formato se generará la imagen, el sistema de referencia, etc.

El archivo exportado se encuentra estructurado de la siguiente manera:

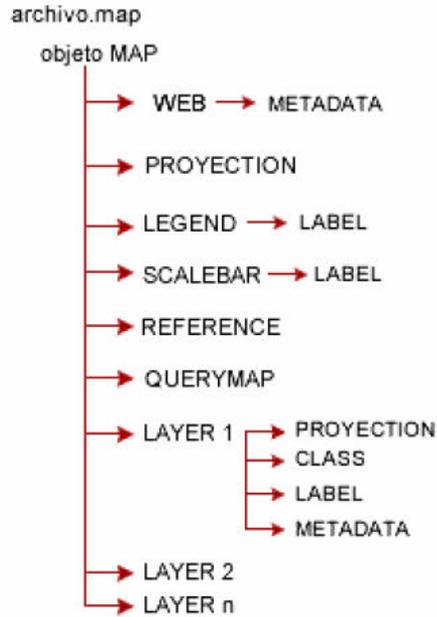


FIGURA 25: ESTRUCTURA DEL ARCHIVO .MAP

Fuente(Daniela Ballari, Anexo-Archivo-Map)

## Objeto Map

MAP

```

NAME "MS"
STATUS ON
SHAPEPATH " " #Make sure this points to the root of the data folder (where all your shape
SIZE 800 400
IMAGECOLOR 255 255 255
IMAGETYPE png
EXTENT 542820.2675 9585617.097 818185.151 9768450.4656
UNITS meters
PROJECTION
    "init=epsg:32717"
END #end projection
#SYMBOLSET "/wms/etc/symbols.sym"
FONTSET "Font/Fonts.txt"
DEBUG ON
WEB
    TEMPLATE "mxcross.html"
    IMAGEURL "c:/www/htdocs/monografia/tmp/"
    IMAGEPATH "c:/www/htdocs/monografia/tmp/"
    LOG "c:/www/htdocs/monografia/tmp/limites_Azuay_250k_UTM_wgs84.log"
    METADATA
        "max_extents" "542820.2675 9585617.097 818185.151 9768450.4656" #ka-map -
        "ows_title" "Your OGC Web Map Server"
        "ows_keywordlist" "WMS,OGC,MapServer,GeoNetwork"
        "ows_onlineresource" "http://yourmapserver.org/ows/"
        "ows_service_onlineresource" "http://www.yourorganization.org/geonetwork"
        "ows_fees" "none"
        "ows_accessconstraints" "none"
        "ows_contactperson" "Paul Ochoa"
        "ows_contactorganization" "Universidad del Azuay"
        "ows_contactposition" "Profesor"
        "ows_addresstype" "postal"
        "ows_address" "Av. 24 de Mayo 7-77"
        "ows_city" "Cuenca"
        "ows_stateorprovince" "Your State or Province"
        "ows_postcode" "981"
        "ows_country" "Ecuador"
        "ows_contactvoicetelephone" "593 07 2 814 372"
        "ows_contactfacsimiletelephone" "593 07 2 814 372"
        "ows_contactelectronicmailaddress" "pochoa@uazuay.edu.ec"
        "ows_srs" "EPSG:32717"
        "wms_attribution_onlineresource" "http://www.uazuay.edu.ec"
        "wms_attribution_title" ""
        "wms_attribution_logourl_width" "20"
        "wms_attribution_logourl_height" "20"
        "wms_attribution_logourl_format" "image/jpg"
        "wms_attribution_logourl_href" "http://www.yourorganization.org/geonetwork"
        "wms_feature_info_mime_type" "text/html"
    END #end metadata
END #end web
  
```

Aquí se definen las características generales de la proyección.  
Las variables que pueden ser encontradas en el objeto MAP son:

**NAME [string]:** Va el nombre del archivo map.

**STATUS [on / off]:** Establece si el mapa está activo o no. Puede existir interés solo en generar la escala gráfica y leyenda y no el mapa.

**SIZE [cols][rows]:** tamaño de la imagen, se expresa en píxeles.

**EXTENT [minX][minY][maxX][maxY]:** Especifica las dimensiones de salida del mapa, que deben ser las mismas unidades de los datos, el sistema de referencia que se va a utilizar se especifica en la sección PROJECTION.

**UNITS [feet/inches/kilometres/meters/miles/dd]:** Unidades de las coordenadas del mapa, en nuestro caso se va a utilizar metros.

**SHAPEPATH [path]:** Ruta a la colección de archivos Shapefile.

**IMAGECOLOR [r][g][b]:** Color con el cual se inicializa el fondo del mapa.

**FONTSET [filename]:** Nombre completo del archivo fuente a ser usado. Estos son archivos de texto que contienen información acerca de las fuentes disponibles para MapServer.

**IMAGETYPE [gif/png/jpeg/wbmp/xtiff/swf/userdefined]:** Es usada para definir el formato de la imagen de salida, como puede ser PNG, GIF, JPG y también se puede especificar otros formatos de salida (PDF, SWF, Geotiff), siempre que se haya compilado el soporte para los mismos.

## OBJETO PROJECTION

```
PROJECTION
    "init=epsg:32717"
END #end projection
```

En este objeto se define el sistema de coordenadas en el cual se mostrarán los datos. Para definir la proyección de los mapas que el servidor de mapas generará, es necesario especificar dos objetos PROJECTION: uno en el objeto MAP para la generación de la imagen de salida y otro para cada capa, en el objeto LAYER.

Cada capa puede tener un sistema de referencia diferente y el servidor de mapas se encargará de reproyectarla al sistema especificado para la imagen de salida. MapServer utiliza la librería PROJ4 "Geographic Projection Library" para tal fin. (<http://www.remotesensing.org/proj/>).

El sistema de referencia y proyección pueden ser definidas de dos maneras. Una es especificando los parámetros de la proyección y otra utilizando la codificación del European Petroleum Survey Group (EPSG).

## OBJETO WEB

```
WEB
    TEMPLATE "mxcross.html"
    IMAGEURL "c:/www/htdocs/monografia/tmp/"
    IMAGEPATH "c:/www/htdocs/monografia/tmp/"
    METADATA
    END #end metadata
END #end web
```

Define como operará la interface Web. Comienza con la palabra WEB y termina con END. Anida el objeto METADATA.

**TEMPLATE [filename|url]:** Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarán los resultados de peticiones. Página web visible por el usuario.

**IMAGEPATH [path]:** Nombre del directorio donde se almacenarán los archivos e imágenes temporales. Debe terminar con "/".

**IMAGEURL [path]:** URL del IMAGEPATH. Es el URL que seguirá el web browser para buscar la imagen temporal.

### OBJETO METADATA

```
METADATA
    "max_extents" "542820.2675 9585617.097 818185.151 9768450.4656" #ka-map -
    "ows_title" "Your OGC Web Map Server"
    "ows_keywordlist" "WMS,OGC,MapServer,GeoNetwork"
    "ows_onlineresource" "http://yourmapserver.org/ows/"
    "ows_service_onlineresource" "http://www.yourorganization.org/geonetwork"
    "ows_fees" "none"
    "ows_accessconstraints" "none"
    "ows_contactperson" "Paul Ochoa"
    "ows_contactorganization" "Universidad del Azuay"
    "ows_contactposition" "Profesor"
    "ows_addrasstype" "postal"
    "ows_address" "Av. 24 de Mayo 7-77"
    "ows_city" "Cuenca"
    "ows_stateorprovince" "Azuay"
    "ows_postcode" "981"
    "ows_country" "Ecuador"
    "ows_contactvoicetelephone" "593 07 2 814 372"
    "ows_contactfacsimiletelephone" "593 07 2 814 372"
    "ows_contactelectronicmailaddress" "pochoa@uazuay.edu.ec"
    "ows_srs" "EPSG:32717"
    "wms_attribution_onlineresource" "http://www.uazuay.edu.ec"
    "wms_attribution_title" ""
    "wms_attribution_logourl_width" "20"
    "wms_attribution_logourl_height" "20"
    "wms_attribution_logourl_format" "image/jpeg"
    "wms_attribution_logourl_href" "http://www.yourorganization.org/geonetwork"
    "wms_feature_info_mime_type" "text/html"
END #end metadata
```

Deberá ser incluido tanto en el objeto MAP, como en cada LAYER. En el primer caso contendrá metadatos en general del servicio, y en el segundo caso, metadatos específicos para cada capa de información.

### OBJETO LAYER

```
LAYER
    NAME 'cabeceras_parroquiales'
    GROUP 'cabeceras_parroquiales_Azuay_ODEPLAN_250K_UTM_wgs84'
    DATA 'C:\www\htdocs\monografia\Data\DPA_wgs84\cabeceras_parroquiales_Azuay_ODEPLAN_250K_UTM_wgs84'
    PROJECTION
        "init=epsg:32717"
    END #end projection
    METADATA
        "queryable" "true"
        "gml_include_items" "all"
    END #end metadata
    TYPE polygon
    STATUS ON
    DUMP TRUE
    TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
    TOLERANCEUNITS meters #default is meters, [pixels|feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]
    HEADER "header.html"
    FOOTER "footer.html"
    TEMPLATE "query.html"
    CLASS
        NAME 'CABECERAS PARROQUIALES'
        COLOR 255 170 0
        #BACKGROUNDCOLOR 255 170 0 # not sure about this one
    END #end class
END #end layer
```

Este es el objeto más importante ya que describe las capas que se desean utilizar para componer el mapa, las capas se dibujan en orden de declaración dentro del archivo Map, es decir la primera capa estará en el fondo y así sucesivamente hasta la superficie, se pueden declarar tantas capas como desee, aunque esta limitado a 50 por defecto, para cambiar este límite, se debe recompilar MapServer con la cantidad de capas deseadas.

**NAME [string]:** Nombre corto para la capa. Este nombre es el vinculo entre el archivo map y la interfase web, deben ser idénticos.

**GROUP [name]:** Nombre de un grupo o conjunto de capas.

**TYPE [point|line|polyline|polygon|annotation|raster]:** Especifica como los datos podrían ser dibujados. Debe coincidir con el tipo de archivo shapefile. Por ejemplo, un archivo shapefile de polígonos, podrá ser dibujado como una capa de puntos, pero una shapefile de puntos no podrá ser dibujado como polígono.

**STATUS [on|off|default]:** Configura el estado actual de la capa.

**DATA [filename][[sde parameters ]][[postgis table/column ]| [oracle table/column]:** Nombre completo del archivo de datos espaciales a ser procesado. Si se trata de archivos shapefile, no es necesario incluir la extensión.

**DUMP [true|false ]:** Permite que MapServer genere la descarga en formato GML. Por defecto es false.

**CLASS:** Señal de comienzo del objeto CLASS.

**CLASSITEM [attributte]:** Nombre del item en tabla de atributos a usar como filtro para aplicar el objeto  
CLASS.

**LABELITEM [string]:** Nombre de la columna del shapefile el cual se utilizará para etiquetar, se utiliza en tipo anotación.

**HEADER [path]:** Nombre del archivo Plantilla para ser usado como encabezado de la plantilla de respuesta a consultas.

**TEMPLATE [path]:** Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarán los resultados de peticiones. Página web visible por el usuario.

**FOOTER [path]:** Nombre del archivo Plantilla para ser usado como cierre de la plantilla de respuesta a consultas.

**METADATA:** Inicio del objeto METADATA

**PROJECTION:** Comienzo del Objeto PROJECTION de la capa de información

**TRANSPARENCY [integer ]:** Establece un nivel de transparencia para la capa. El valor es un porcentaje de 0 a 100 donde 100 es opaco y 0 es totalmente transparente.

**TOLERANCE [integer ]:** Sensibilidad para las consultas basadas en puntos.

### OBJETO CLASS

```
CLASS
  LABEL
    COLOR 145 0 0
    POSITION CC
    TYPE TRUETYPE
    FONT "arial"
    SIZE 5
    #BACKGROUNDCOLOR 70 70 70
  END # end of label
END
```

Dentro de este objeto se declaran los atributos de la capa o LAYER, como son sus características referentes al color y también su etiquetado. Cada capa debe tener al menos una clase.

**BACKGROUNDCOLOR [R] [G] [B]:** Color para usar por los símbolos no transparentes.

**COLOR [r][g][b]:** Este es el color para rellenar el polígono, la línea o el punto.

**EXPRESION [string ]:** Soporta expresiones de comparación, expresiones regulares y expresiones lógicas simples, para definir las clases. Si no se define ninguna expresión, se considerará todas las entidades dentro de la misma clase.

**LABEL:** Señala el inicio de un objeto label.

**OUTLINECOLOR [r][g][b]:** Color para el contorno de polígonos. Los símbolos de línea no soportan color de contorno.

**NAME [string]:** Nombre que se usará en la leyenda para esta clase.

### OBJETO LABEL

```
LABEL
  COLOR 145 0 0
  POSITION CC
  TYPE TRUETYPE
  FONT "arial"
  SIZE 5
  #BACKGROUNDCOLOR 70 70 70
END # end of label
```

Es usado para definir una etiqueta, con la cual es posible colocar la toponimia u otro tipo de anotación en el mapa, a partir de datos alfanuméricos.

**BUFFER [integer]:** Valor de relleno alrededor de las etiquetas (en píxeles), útil para mantener el espacio alrededor del texto y reforzar la legibilidad.

**COLOR [r][g][b]:** Color para el texto.

**FONT [filename]:** Alias de la fuente usado para etiquetar (definido en el FONTSET).

**MINDISTANCE [integer]:** Distancia mínima entre etiquetas duplicadas, medido en píxeles.

**TYPE [bitman|truetype]:** Especifica el tipo de fuente que se utilizará.

**SIZE:** Tamaño del texto, para fuentes truetype, el valor es en píxeles. Si es de tipo bitmap, debe elegir palabras clave como "small", "medium", "large" o "giant".

**OFFSET [x] [y]:** Separación de la etiqueta del punto etiquetado.

**OUTLINECOLOR [R] [G] [B]:** Color de la línea exterior de un píxel del texto.

**PARTIAL [true|false]:** Pueden las etiquetas continuar fuera del mapa?.

**POSITION:** Posición que ocupará la etiqueta respecto del punto etiquetado.

- ul – superior izquierda
- uc – superior centro
- ur - superior derecha
- cc – centro
- cr - centro derecha
- cl - centro derecha
- ll – inferior izquierda
- lc – inferior centro
- lr - inferior derecha

**SHADOWCOLOR [r][g][b]:** Especifica el color de la sombra del texto.

**SHADOWSIZE [x] [y]:** Separación de la sombra en píxeles.

### OBJETO LEGEND

```
LEGEND
  STATUS embed
  IMAGECOLOR 212 212 212
  POSITION ll
  KEYSIZE 20 10
  KEYSPPACING 2 2
  LABEL
    FONT "arial"
    SIZE 6
    COLOR 0 0 0
  END
  OUTLINECOLOR 51 51 51
  TRANSPARENT off
  TEMPLATE "templ.html"
END
```

Para que el CGI de MapServer pueda generar la simbología automáticamente es necesario incluir dentro del archivo .map la sección LEGEND. MapServer genera la leyenda o simbología de las capas visualizadas a partir de las clases definidas (CLASS) en cada capa de información. Es una imagen, cuyo formato depende del formato definido para la creación del mapa. La sección comienza con la palabra LEGEND y finaliza con END.

**EMBED [true|false]:** Es la imagen de la leyenda que se muestra.

**IMAGECOLOR [r][g][b]:** Color con que se inicializa la leyenda.

**POSITION:** Posición de la imagen de leyenda.

**STATUS [on|off]:** Determina si muestra la imagen de leyenda.

**POSITION[ul/uc/ur/l/ll/lc/lr]:** Posición que ocupará la leyenda embebida. Por defecto es lr.

**KEYSIZE [x] [y]:** Tamaño en píxeles de cada símbolo a crear. El valor por defecto es 20 por 10 píxeles.

**KEYSPACING [x] [y]:** Espacio en píxeles, de separación entre cada símbolo ([y]) y entre símbolos y etiqueta ([x]).

**LABEL:** Señal de comienzo de la sección LABEL

**OUTLINECOLOR [R] [G] [B]:** Color de la línea exterior de los rectángulos que contendrán los símbolos.

**TRANSPARENT [on/off]:** Permite que el fondo de la leyenda sea transparente.

## OBJETO SCALEBAR

```
SCALEBAR
    STATUS embed
    POSITION lr
    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
```

Esta sección define como se construirá la escala gráfica.

**BACKGROUND** **COLOR** [r][g][b]: Color para el fondo de la barra de escala.

**COLOR** [r][g][b]: Color usado para dibujar todas las características si la tabla de atributos no es usada.

**IMAGE** **COLOR** [r][g][b]: Color para inicializar la barra escalar.

**INTERVALS** [integer]: Número de intervalos en que se dividirá la barra escalar.

**OUTLINE** **COLOR** [r][g][b]: Color usado para el contorno de intervalos individuales.

**POSITION**: Ubicación de la barra escalar en la imagen.

**SIZE** [cols][rows]: Tamaño en píxeles de la barra de escala.

**STATUS** [on|off|embed]: Indica si la imagen de la barra debe ser creada e insertada.

**STYLE** [integer]: Selecciona el estilo de la barra de escala, estilos validos son 0 y 1.

**UNITS** [feet|inches|kilometers|meters|miles]: Unidad de salida de la barra de escala.

## OBJETO REFERENCE

```
REFERENCE
  EXTENT 542820.2675 9585617.097 818185.151 9768450.4656
  IMAGE "../images/reference.jpg"
  SIZE 200 100
  COLOR -1 -1 -1
  OUTLINECOLOR 255 0 0
END # end reference
```

Define como será creado el mapa de referencia. Este es un mapa que comprende la extensión total de la zona que incluirá el servicio de WMS, sobre él se representará una marca en la zona que se visualiza actualmente, actualizándose interactivamente. También es posible realizar un click en un determinado sector del mapa de referencia y MapServer generará el mapa de dicha zona.

En las consultas puede generarse un mapa de referencia, resaltándose en el mismo el punto (x,y), la zona geográfica o la entidad consultada.

**IMAGE [filename]:** Nombre completo del archivo de la imagen que será usada para generar el mapa de referencia. Debe ser una imagen de formato gif.

**EXTENT [Xmin] [ymin] [xmax] [ymax]:** Extensión espacial de la imagen de referencia, en el sistema de referencia definido en la sección PROJECTION

**SIZE [x] [y]:** Tamaño en píxeles de la imagen de referencia.

**STATUS [on/off]:** on – el mapa de referencia será generado, off – el mapa de referencia no será generado

**COLOR [R] [G] [B]:** Color en que se dibujará el recuadro de referencia. Para que dicho rectángulo o marca no se encuentre relleno deberá colocarse -1 -1 -1. El valor por defecto es 255 0 0 (red).

**OUTLINECOLOR [R] [G] [B]:** Color de la línea exterior del recuadro de referencia. Para no incluir línea exterior debe colocarse -1 -1 -1.

#### 4.4 PROBLEMAS AL EXPORTAR EL ARCHIVO .MAP

Al momento de generar el archivo se debe realizar los siguientes cambios para que se pueda visualizar correctamente en la Web.

- En los campos donde se especifiquen cantidades cambiar las comas por los puntos

```
EXTENT 542820,2675 9585617,097 818185,151 9768450,4656 X
EXTENT 542820.2675 9585617.097 818185.151 9768450.4656 ✓
```

- Verificar los path de los datos, ya que puede darse el caso que coloque el path de la primera capa al resto de capas, a pesar de que estos shapes no se encuentran en la misma carpeta.

```
DATA 'C:\www\htdocs\monografia\Data\DPA_wgs84\límites_Azuay_250k_UTM_wgs84'
```

- Todos los campos Style reemplazarlos por class

```
STYLE CLASS
    NAME 'LÍMITES'
    COLOR 239 228 190
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END #end style
```

- Borrar todos los antialias

```
# ANTIALIAS false
```

#### 4.5 MSCROSS

Cuando en el archivo map se encuentren bien definidas las capas se debe proceder a la publicación, lo cual se va a utilizar una interfaz Javascript que provee un interfaz de web a mapserver con funciones básicas como Zoom out, zoom in, Pan, etc.

Mscross obtiene la imagen del mapa preguntando directamente a mapserver, y genera el url necesario para asignarlo a un elemento de HTML. Esta interfaz fue desarrollada para permitir que los usuarios muestren dinámicamente las capas geográficas de la información sobre la Web y creen usos de Estilo, usando un Software Libre.

El Cliente mscross se puede descargar en la siguiente página:

[http://datacrossing.crs4.it/en\\_Documentation\\_mscross.html](http://datacrossing.crs4.it/en_Documentation_mscross.html)

A continuación, se genera un archivo .html en donde se llama al archivo mscross.js para que incluya todas las funciones y herramientas necesarias para publicar la información.

```

<html>
<head>
<title>Configuración básica</title>
<script src="mscross.js" type="text/javascript"></script>
</head>
<body>
<div style="width: 460px; height: 200px;" id="map_tag"></div>

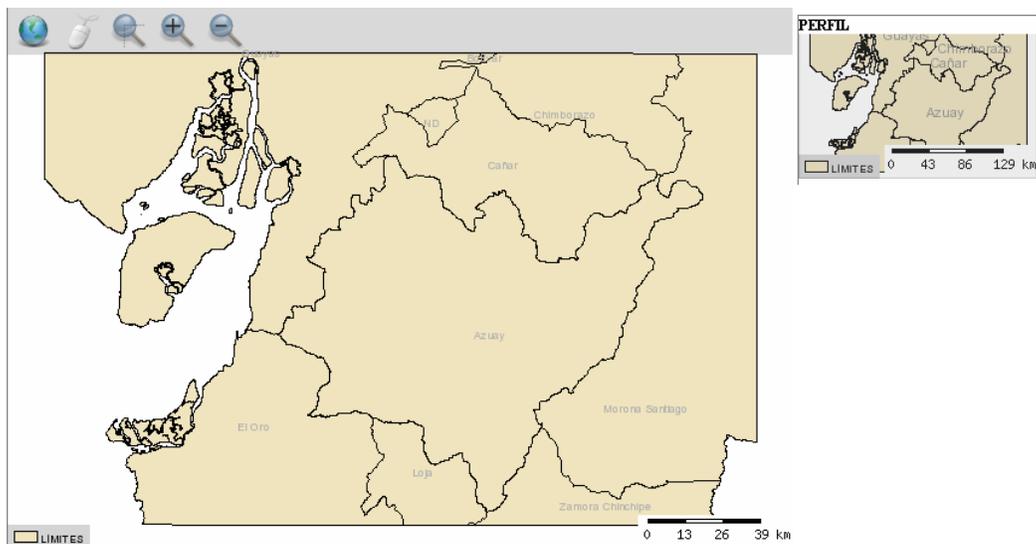
<script type="text/javascript">
myMap1 = new msMap( document.getElementById('map_tag'), 'standardUp');
myMap1 setCoi( '/cgi-bin/cursolDE' );
myMap1 setFullExtent( -180, 180, -90 );
myMap1 setMapFile('c:/www/htdocs/monografia/mapa_topografico.map' );
myMap1 setLayers( 'limites' );

myMap1 redraw();

```

Para visualizar el mapa principal en el body se crea un capa <DIV> con el id = map\_tag, y le configuramos el ancho y el alto del mapa. Luego en código javascript se llama a las funciones que contiene el msCross para visualizar las herramientas que contiene el cliente, y a su vez se visualizará por default la capa principal, en nuestro caso, en cuanto al Mapa topográfico de la Provincia del Azuay se mostrará inicialmente los límites con su respectiva leyenda y escala.

A la vez se le puede añadir un mapa de referencia semejante a la capa anterior, se crea otra capa <DIV> con el id= ref\_tag y en el código script se copia lo mismo pero haciendo referencia a MyMap2 y a su vez se aumenta la siguiente línea: myMap1.setReferenceMap(myMap2), obteniendo así el mapa de referencia.



**FIGURA 27: VISUALIZACIÓN DE CAPAS Y REFERENCIA**

Fuente (Autores)

Las herramientas que mscross nos brinda son:



→ Le coloca al mapa en su tamaño original



→ Nos permite movernos a través del mapa



→ Hace un acercamiento al mapa de la zona señalada



→ Hace un acercamiento a todo el mapa



→ Hace un alejamiento del mapa

Ya una vez con la parte gráfica, se procede a colocar todas las capas que fueron exportadas al archivo map para poder visualizarlas.

Existen diferentes formas de invocar una capa, en esta aplicación se está utilizando en las casillas de verificación, las mismas que muestran los nombres de las capas a

visualizar y se llama a una función para que muestre en el mapa la casilla que seleccione.

En el caso del “Mapa Topográfico de la Provincia del Azuay”, las capas que utiliza son:

- Límites
- Imagen de la Provincia del Azuay
- Vías de Primer, Segundo y Tercer Orden
- Cabeceras Cantonales
- Cabeceras Parroquiales
- Lagunas
- Límites no definidos

```
<b>CAPAS DE INFORMACION</b>
<form id="select_layers" name="select_layers">
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="limites" name="layer[0]" checked />Limites<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="provincias" name="layer[1]" checked/>Provincia del Azuay<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="rios" name="layer[2]" />Rios<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="vias3" name="layer[3]" />Vias de Tercer orden<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="vias2" name="layer[4]" />Vias de Segundo orden<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="vias1" name="layer[5]" />Vias de Primer orden<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="cabeceras_cantonales" name="layer[6]" />Cabeceras Cantonales<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="cabeceras_parroquiales" name="layer[7]" />Cabeceras Parroquiales<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="lagunas" name="layer[8]" />Lagunas<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="limites_noddefinidos" name="layer[9]" />Limites no definidos<br>
  <input onClick="chgLayers()" type="checkbox" value="erios" name="layer[10]" />Nombres Rios<br>
</form>
```

#### CAPAS DE INFORMACION

- Límites
- Provincia del Azuay
- Ríos
- Vías de Tercer Orden
- Vías de Segundo Orden
- Vías de Primer Orden
- Cabeceras Cantonales
- Cabeceras Parroquiales
- Lagunas
- Límites no definidos
- Nombres Ríos

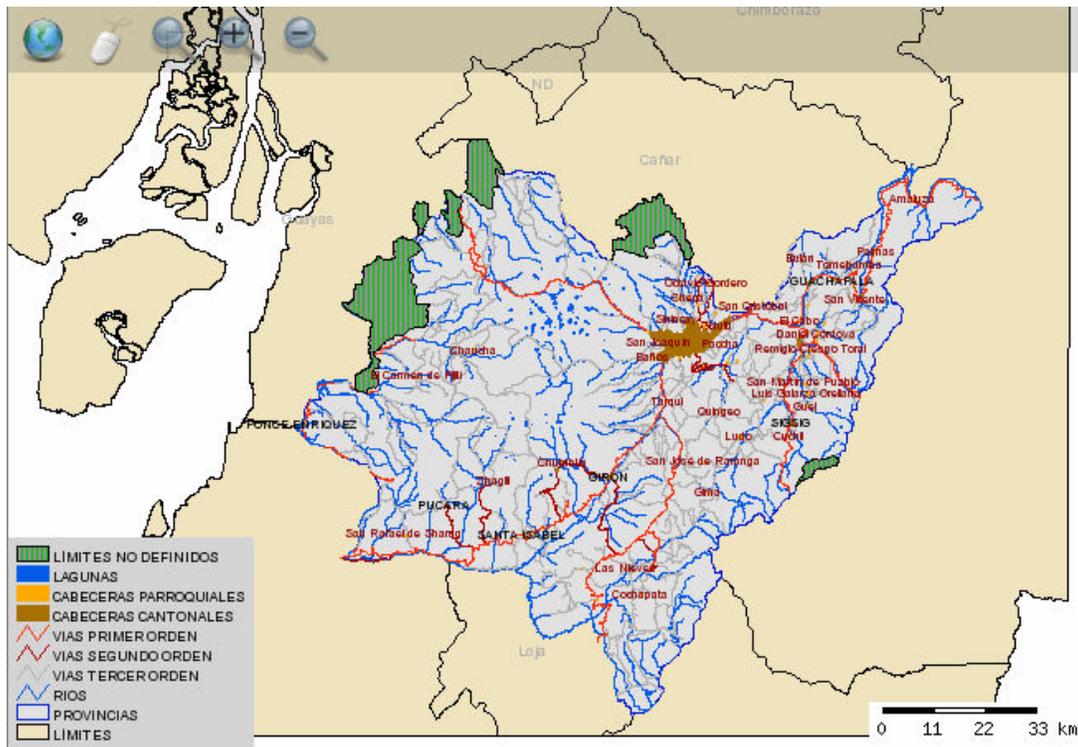
La función ChgLayers() realiza la visualización de las capas que desee según como vaya presionando las casillas de verificación.

```

function chgLayers()
{
  var list = "SARDINIA ";
  var objForm = document.forms[0];
  for(i=0; i<document.forms[0].length; i++)
  {
    if( objForm.elements["layer[" + i + "]"].checked )
    {
      list = list + objForm.elements["layer[" + i + "]"].value + " ";
    }
  }
  myMap1.setLayers( list );
  myMap1.redraw();
}

```

Una vez puesto el código en la página Html, y presionando todas las casillas de verificación se va a obtener como resultado la información topográfica de la Provincia del Azuay.



**FIGURA 28: MAPA TOPOGRÁFICO DE LA PROVINCIA DEL AZUAY**

Fuente(Autores)

De la misma manera se procede a realizar la visualización de los siguientes mapas que componen las Imagen de la Provincia del Azuay, con las respectivas capas



#### 4.5.2 DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA CANTONAL

Las capas que utiliza son:

- Provincia del Azuay.
- Cantones
- Cabeceras Cantorales
- Cabeceras Parroquiales
- Límites
- Límites no definidos

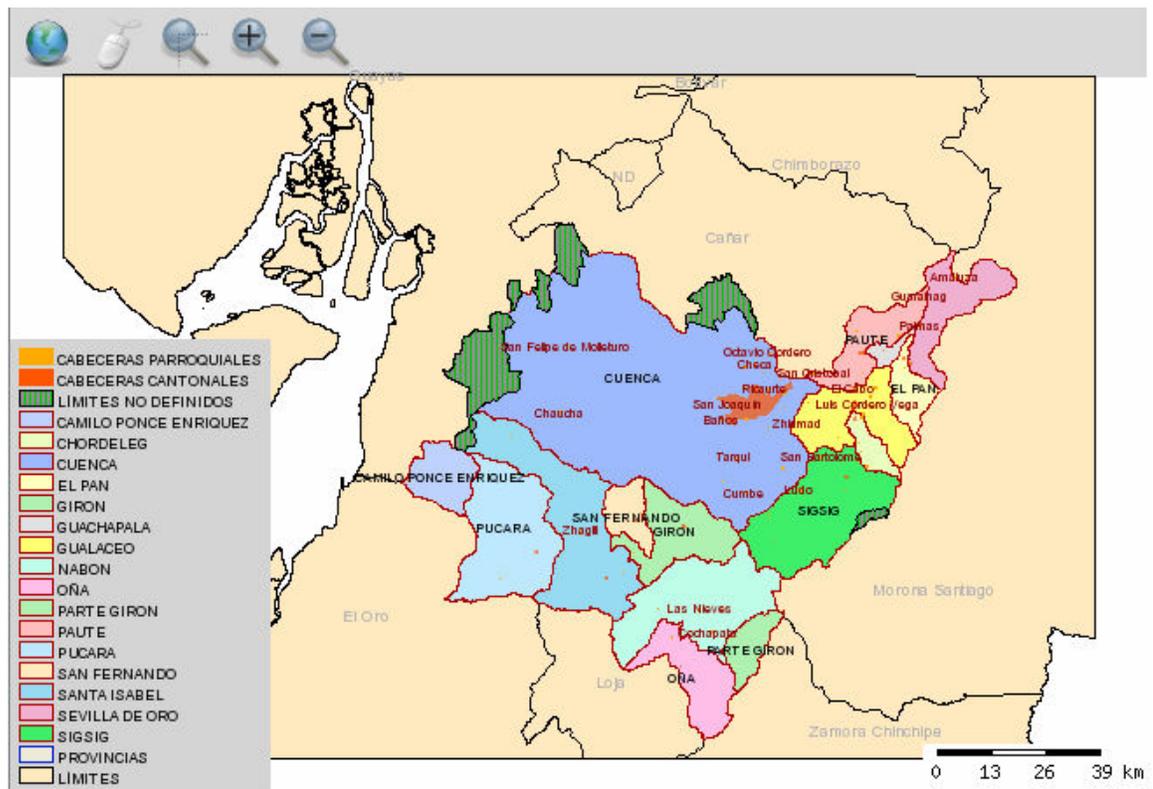


FIGURA 30: DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA CANTONAL

Fuente(Autores)

### 4.5.3 DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA PARROQUIAL

Las capas que utiliza son:

- Provincia del Azuay.
- Cantones
- Parroquias
- Límites
- Límites no definidos

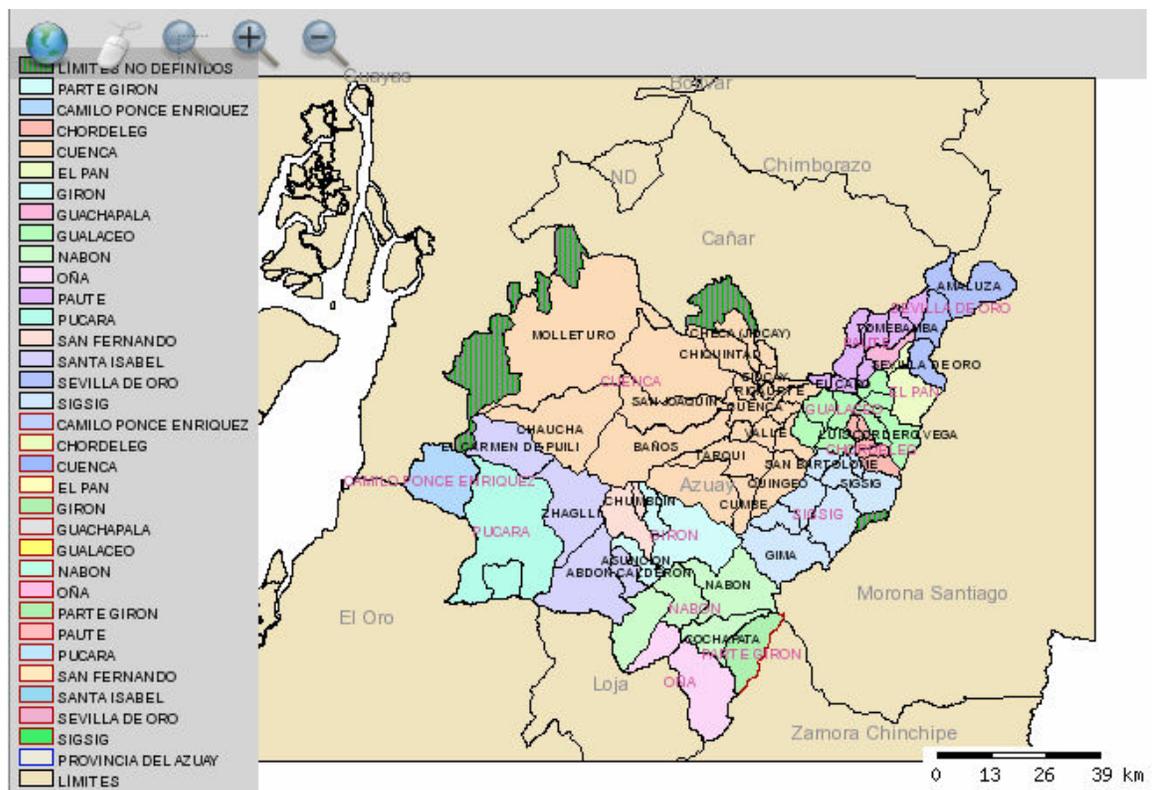


FIGURA 31: DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA PARROQUIAL

Fuente(Autores)

## 4.6 CONSULTAS EN MAPSERVER CON MSCROSS

MapServer nos permite realizar consultas por medio de peticiones que el cliente hace al servidor, estas peticiones pueden ser:

**GetCapabilities:** Informa a otros programas y clientes sobre:

- los mapas que puede crear,
- las características que tienen y
- cuáles pueden ser consultados

**GetMap:** Crea un mapa

**GetFeatureInfo:** devuelve información sobre entidades u objetos particulares mostrados en el mapa. Responde a consultas básicas sobre el contenido del mapa

Los parámetros a utilizar en las peticiones son:

- Path=http://localhost/cgi-bin/Imagen
- Service=WMS/ WFS
- Version=1.0.0/1.1.0
- Request= GetCapabilities/GetMap/GetFeatureInfo, Petición que desea realizar
- map=c:/www/htdocs/monografía/mapa\_topografico.map, dirección de donde se encuentra el archivo MapFile

**Al realizar una petición Get Capabilities:**

```
http://localhost/cgi-  
bin/Imagen?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.0&REQUEST=GetCapabilities
```

Nos devuelve un archivo XML que contiene la información de los metadatos, las capas, la descripción de las mismas, etc.

```

<Service>
  <Name>OGC:WMS</Name>
  <Title>Your OGC Web Map Server</Title>
  <KeywordList>
    <Keyword>WMS</Keyword>
    <Keyword>OGC</Keyword>
    <Keyword>MapServer</Keyword>
    <Keyword>Geonetwork</Keyword>
  </KeywordList>
  <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:href="http://www
  <ContactInformation>
    <ContactPersonPrimary>
      <ContactPerson>Paul Ochoa</ContactPerson>
      <ContactOrganization>Universidad del Azuay</ContactOrganization>
    </ContactPersonPrimary>
    <ContactPosition>Profesor</ContactPosition>
    <ContactAddress>
      <AddressType>postal</AddressType>
      <Address>Av. 24 de Mayo 7-77</Address>
      <City>Cuenca</City>
      <StateOrProvince>Your State or Province</StateOrProvince>
      <PostCode>981</PostCode>
      <Country>Ecuador</Country>
    </ContactAddress>
    <ContactVoiceTelephone>593 07 2 814 372</ContactVoiceTelephone>
    <ContactFacsimileTelephone>593 07 2 814 372</ContactFacsimileTelephone>
    <ContactElectronicMailAddress>pochoa@uazuay.edu.ec</ContactElectronicMailAddress>
  </ContactInformation>
  <Fees>none</Fees>
  <AccessConstraints>none</AccessConstraints>
</Service>

```

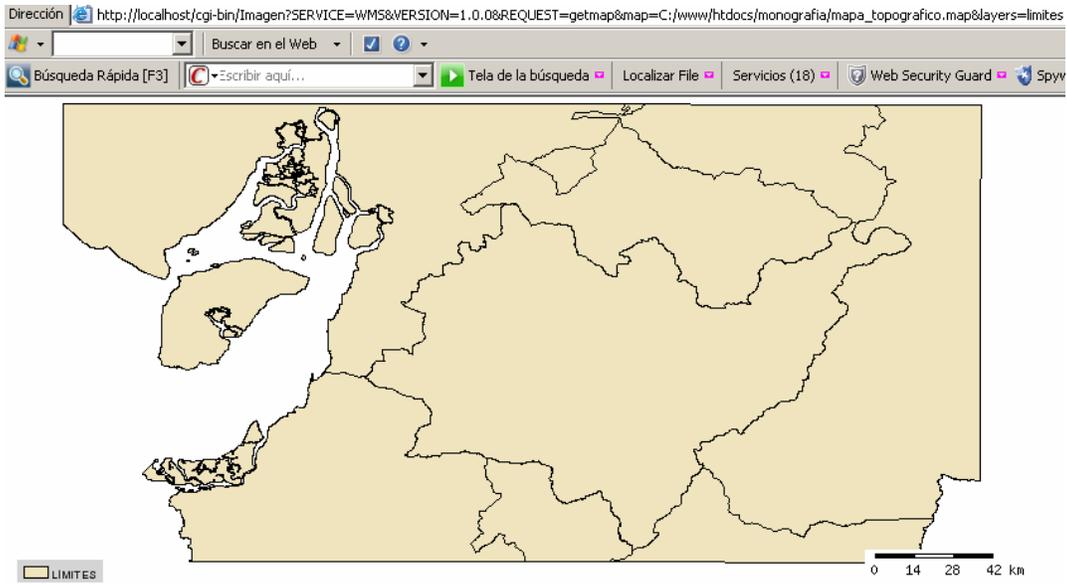
## Al realizar una petición Get Map

http://localhost/cgi-

bin/Imagen?SERVICE=WMS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getmap&map=C:/www/htd  
ocs/monografia/mapa\_topografico.map&layers=limites

- Layers= Nombre de la Capa a Visualizar

Da como resultado la imagen de la capa que se especifica en el parámetro Layers.



**FIGURA 32: PETICIÓN GETMAP**

Fuente(Autores)

### Al realizar una petición Get Feature Info

[http://pc-amoncayo/cgi-bin/Imagen?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getfeature&map=C:/www/htdocs/monografia/mapa\\_topografico.map&TYPENAME=provincia](http://pc-amoncayo/cgi-bin/Imagen?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getfeature&map=C:/www/htdocs/monografia/mapa_topografico.map&TYPENAME=provincia)

TYPENAME = Nombre de la Capa que se desea obtener los datos.

Da como resultado toda la información correspondiente a la capa consultada.



**FIGURA 33: PETICIÓN GETFEATUREINFO**

Fuente(Autores)

Estas son las peticiones que un usuario puede realizar, y que ya están incluidos en el código JavaScript para que el proceso se realice automáticamente sin que el usuario tenga que lidiar con el código.

Para ejecutar las consultas se utilizarán peticiones GetFeature, pero al realizar esta petición dará resultado todas las capas, y lo que se desea en nuestra aplicación es obtener la información de un dato en particular, por ejemplo tenemos la capa de cantones pero queremos que nos visualice la información de un cantón en particular, el código de msCross no cuenta con esta opción, pero existe la manera de filtrar la información de una capa, por medio de la opción de filtrado que nos permite aumentar en MapServer:

```
<Filter>
  <PropertyIsEqualTo>
    <PropertyName>
      'NOMBRE' //Nombre_del_Campo_a_filtrar
    </PropertyName>
    <Literal>
      'CUENCA' // Valor_del_Campo
    </Literal>
  </PropertyIsEqualTo>
</Filter>
```

Al utilizar esta opción obtendrá como resultado la visualización solo del Cantón Cuenca y la información respectiva.

Como se indicó anteriormente en el código javascript no está implementada la función para efectuar el filtrado de los datos, por lo que ha sido incluido para poder realizar estas consultas.

En el archivo mscross.js se añade el siguiente código:

```
// Parámetros de la función
this.filtro = function(p_serv, punto_map, p_name, p_name_filtro, p_filtro, p_icon,
  p_infoSkin)
{
```

// La Petición se realiza con los parámetros ingresados y se almacena en la variable url

```
var url = p_serv + '?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getfeature  
&map=C:/www/htdocs/monografia/'+punto_map+'&TYPENAME='+p_name+'  
    &filter=<Filter><PropertyIsEqualTo><PropertyName>+p_name_filtro+'  
    </PropertyName>  
<Literal>'+p_filtro+'</Literal></PropertyIsEqualTo></Filter>';
```

// Lee el archivo xml obtiene la información.

```
f=function(p_xml)  
{  
    var mydata=parsePointsFromGML(p_xml);  
    i.setOverlayPoints(mydata,p_icon,p_infoSkin);  
}  
getXML(url,f);  
i.show_loading_image(false);  
}
```

Los parámetros que recibe son:

- p\_serv → el path del cgi-bin
- punto\_map → nombre del MapFile en donde se encuentra la capa a consultar
- p\_name → Nombre de la Capa.
- p\_name\_filtro → nombre del campo de la capa a consultar
- p\_filtro → valor que se va a filtrar
- p\_icon y p\_infoSkin → son las íconos que se utiliza para formar el recuadro de información.

Una vez ingresado este código, en el archivo html se llama a la función del msCross enviando los parámetros respectivos, en nuestro caso el usuario va a seleccionar el cantón por medio de un combo y en el evento de selección manda a una función donde va a enviar los parámetros según el cantón seleccionado.

```

function cantones()
{
myMap1.removeOverlayPoints();
// Se crea el cuadro de información
myIcon = new mslcon( null, null );
myInfoSkin = new msInfoSkin( '/img/angolo_a.png', '/img/angolo_b.png',
                             '/img/angolo_c.png', '/img/angolo_d.png',
                             '/img/report_t.png', '/img/report_d.png',
                             '/img/report_l.png', '/img/report_r.png',
                             '/img/report_x.png', '/img/close.png',
                             '/img/report_arrow.png' );
if(window.RegExp&&window.encodeURIComponent)
{
    // Se coloca en una variable el valor seleccionado en el combo
    var canton=document.cat.or.options[document.cat.or.selectedIndex].value
}
if (canton == 'Ninguno'){
    limpiar();
}
else
{
    // Envío los parámetros
    myMap1.filtro('http://localhost/cgi-bin/Imagen', 'division_parroquial.map',
'cantones',
    'NOMBRE', canton , myIcon, myInfoSkin);
}
myMap1.redraw();
}

```

Una vez ingresado el código se visualiza los resultados en la Web.

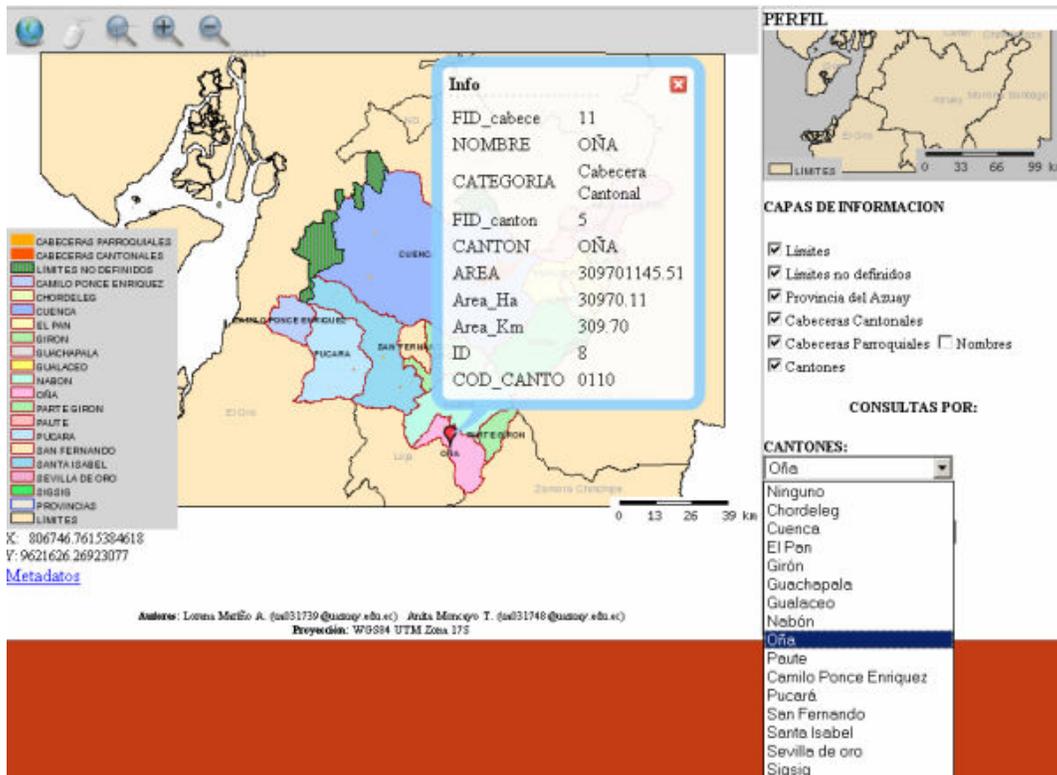


FIGURA 34: RESULTADO DE CONSULTA

Fuente(Autores)

En la imagen se puede observar que el usuario desea visualizar la ubicación y la información del cantón Oña, y cuando hace clic en este, se visualiza en el lugar correspondiente un globo rojo que al seleccionarlo nos da la información del cantón.

**Desventaja:** Cuando las capas son polígonos, al momento de hacer la petición de cada uno de los datos se exportan varias coordenadas por lo que al momento de visualizar información de áreas grandes los globos no aparecen en la ubicación correcta.

Ya que en nuestra aplicación la mayoría de los shapes son de tipo polígono, y estos llevan en sí un sin número de coordenadas, las consultas que se han realizado son de cantones, parroquias y lagunas, con las cuales nos devolvía los resultados en la posición exacta del mapa.

**CONSULTAS POR:**

**LAGUNAS:**

**CANTONES:**

**PARROQUIAS:**

#### 4.6.1 COORDENADAS 'X' y 'Y'

Como se sabe una de las mayores ventajas de utilizar MapServer no es solo visualizar los mapas sino que estos ya se encuentran georeferenciados, por lo que es posible mostrar las coordenadas en 'x' y 'y' al situarse en cualquier posición del mapa, para esto es necesario adicionar el siguiente código en el mscross.js

```

this.ShowCoordinates=function(event)
{
    var myX,myY;
    if (browser.isNS)
    {
        xc = event.layerX;
        yc = event.layerY;
    }
    else
    {
        xc = window.event.offsetX;
        yc = window.event.offsetY;
    }
    // Obtiene las posiciones 'x' y 'y' en donde se encuentra posicionando el ratón
    en ese
    // instante y le visualiza en pantalla.
    myX = _ext_Xmin + xc * _pixel_w;
    myY = _ext_Ymax - yc * _pixel_h;
    document.getElementById('coordinates1').innerHTML = 'X: &nbsp;&nbsp;&nbsp;' +
myX;
    document.getElementById('coordinates2').innerHTML = 'Y: ' + myY;
}

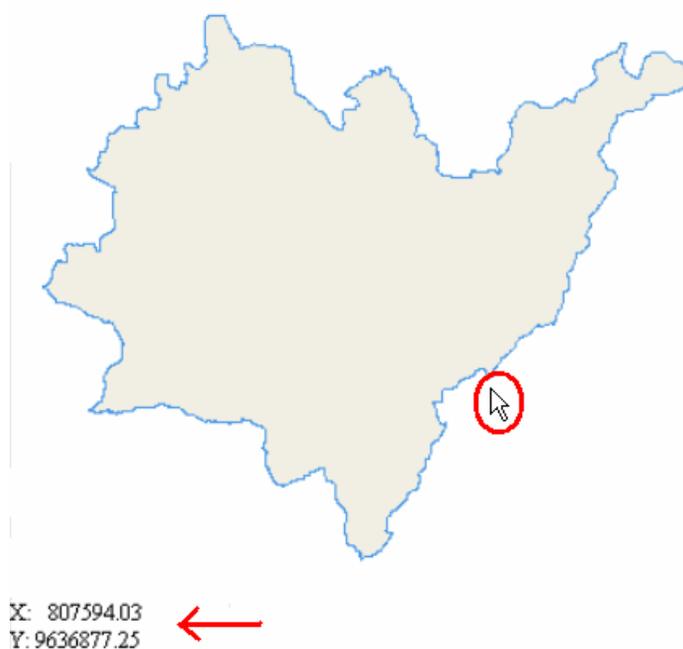
```

Para que este código funcione, simplemente se tiene que crear 2 elementos en el html, coordinates1 y coordinates2, y desde donde se crea el "map\_tag" se llama a la función cpn en el evento que se ejecuta cada que mueve el mouse.

```
<div id="map_tag" onMouseMove="myMap1.ShowCoordinates(event)"></div>
```

```
<div id="coordinates1"></div>
```

```
<div id="coordinates2"></div>
```



**FIGURA 35: VISUALIZACIÓN DE COORDENADAS**

Fuente(Autores)

Cada vez que el usuario se desliza con el mouse alrededor del mapa se visualizarán las coordenadas.

#### **4.7 Visualización de los Metadatos.**

Ya que la información de los metadatos es importante para conocer el origen e información adicional de las capas utilizadas, se ha realizado un link en cada mapa, para que puedan tener acceso a esta información.

```

<DL>
  <DT><EM>Theme:</EM>
  <DD>
    <DL>
      <DT><EM>Theme_keyword_Thesaurus:</EM> Diccionario Tópico
      <DT><EM>Theme_keyword:</EM> Vías Secundarias del Azuay
      <DT><EM>Theme_keyword:</EM> vías
      <DT><EM>Theme_keyword:</EM> carreteras </DT></DL>
    <DT><EM>Place:</EM>
    <DD>
      <DL>
        <DT><EM>Place_keyword_Thesaurus:</EM> Diccionario de Localidades
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Azuay
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Cuenca
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Gualaquioche
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Páute
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Girón
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Santa Isabel
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Sigües
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> San Fernando
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Nabón
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Pucará
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Oña
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Chordeleg
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> El Pan
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Sevilla de Oro
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Guachapala
        <DT><EM>Place_keyword:</EM> Camilo Ponce Enriquez </DT></DL></DD></DL>
      <DT><EM>Access_Constraints:</EM>
      <DD>Se podrá acceder a la información a través del servidor de Mapas
      <DT><EM>Use_Constraints:</EM> La información no esta disponible en formatos
      originales
      <DT><EM>Point_of_Contact:</EM>
      <DD>
      <DL>

```

**FIGURA 36: VISUALIZACIÓN DE METADATOS**

Fuente(Autores)

El resultado final de los mapas del capítulo uno del Atlas: “Imagen de la Provincia del Azuay” es el siguiente:

# MAPA TOPOGRÁFICO

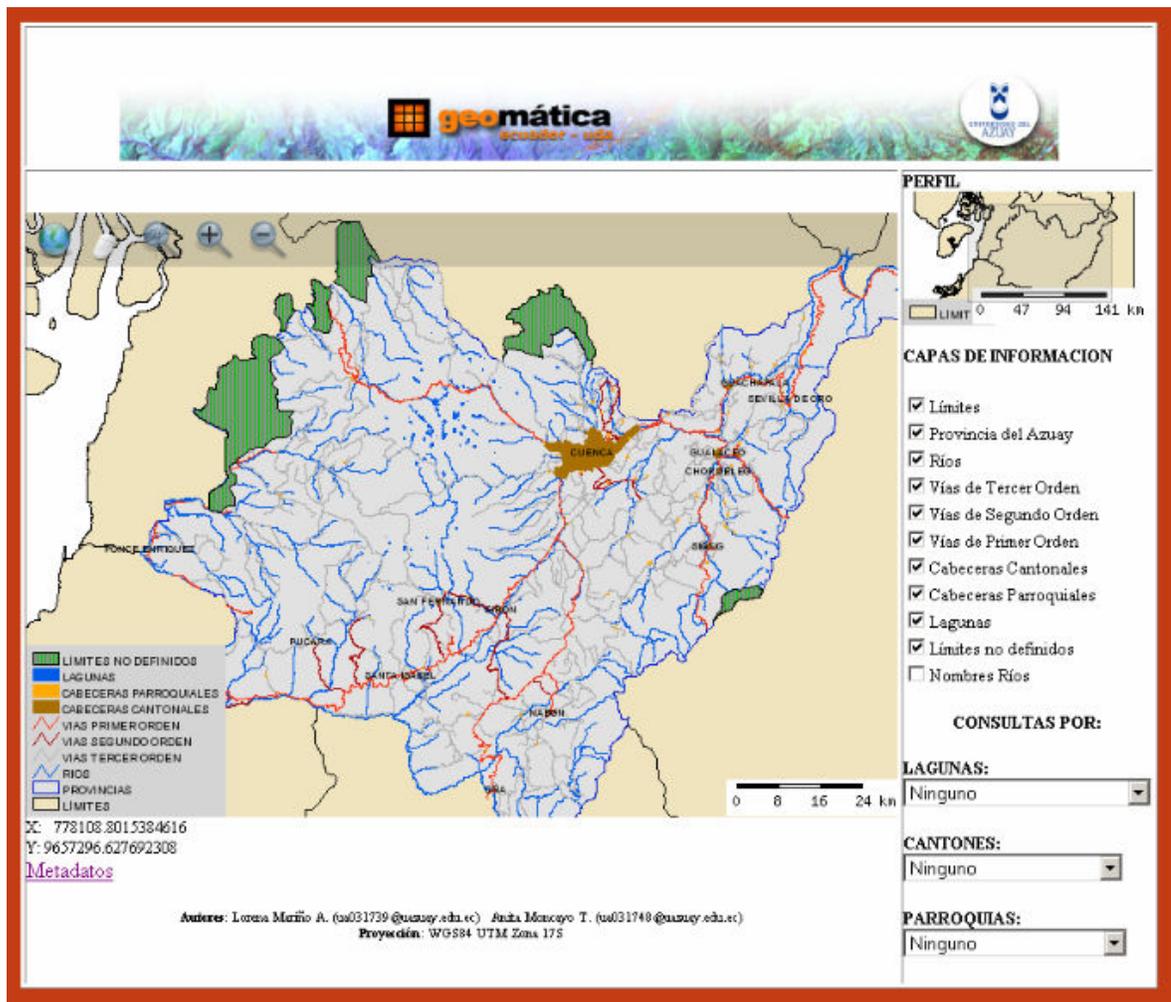
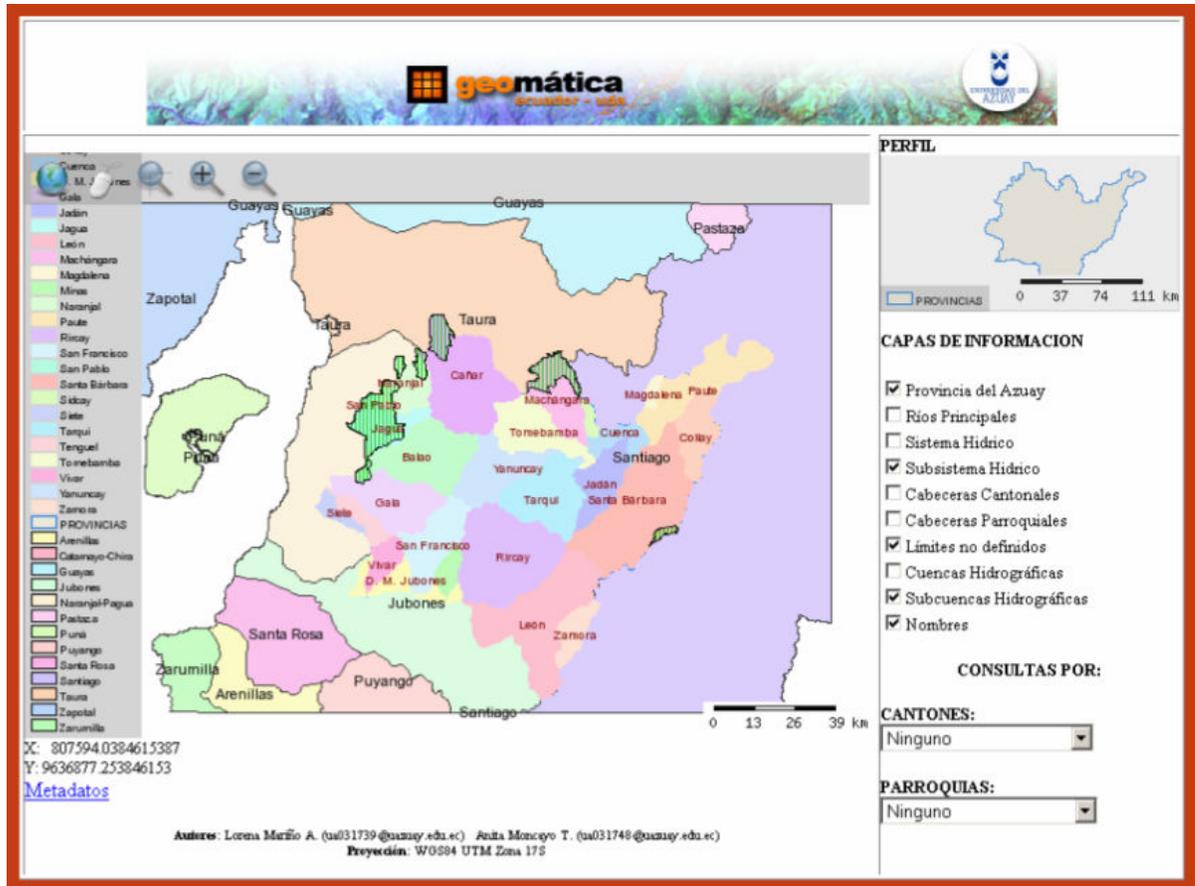


FIGURA 37: INTERFAZ FINAL DEL MAPA TOPOGRÁFICO

Fuente(Autores)

## CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS



**FIGURA 38: INTERFAZ FINAL DEL MAPA DE CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS**

Fuente(Autores)

## DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA CANTONAL

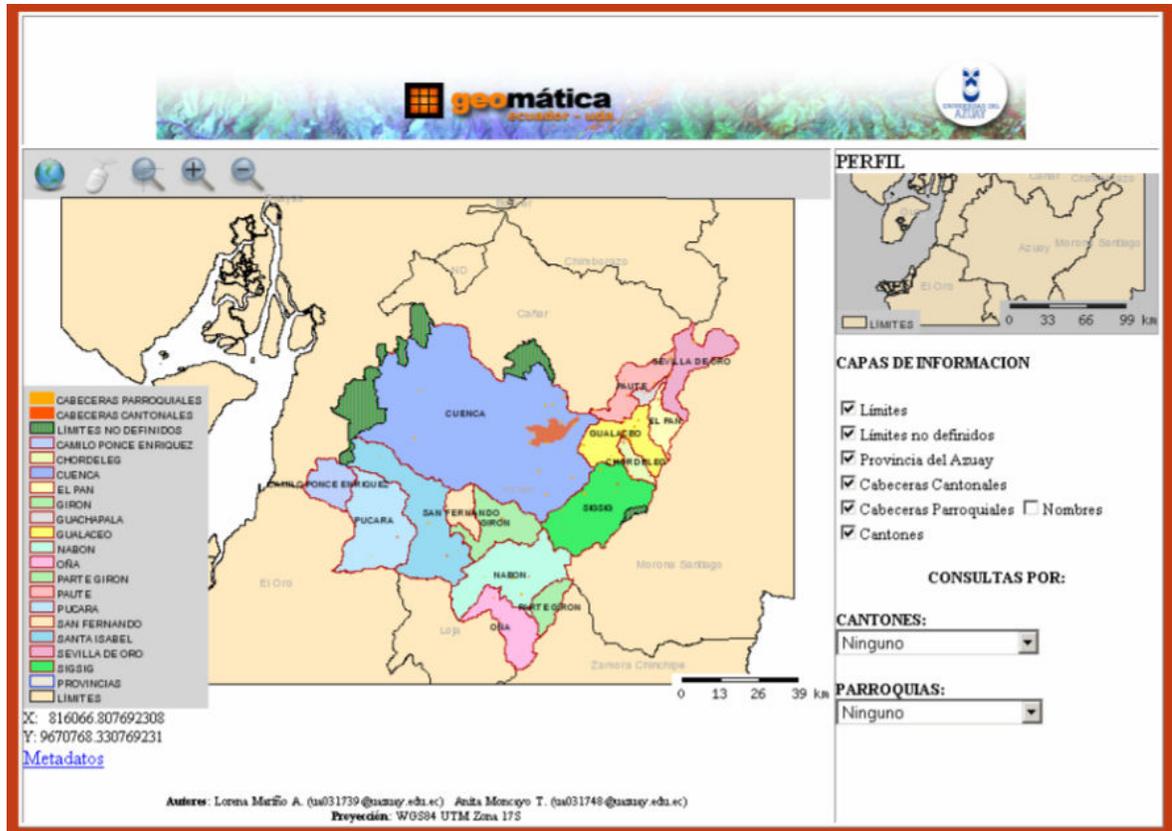
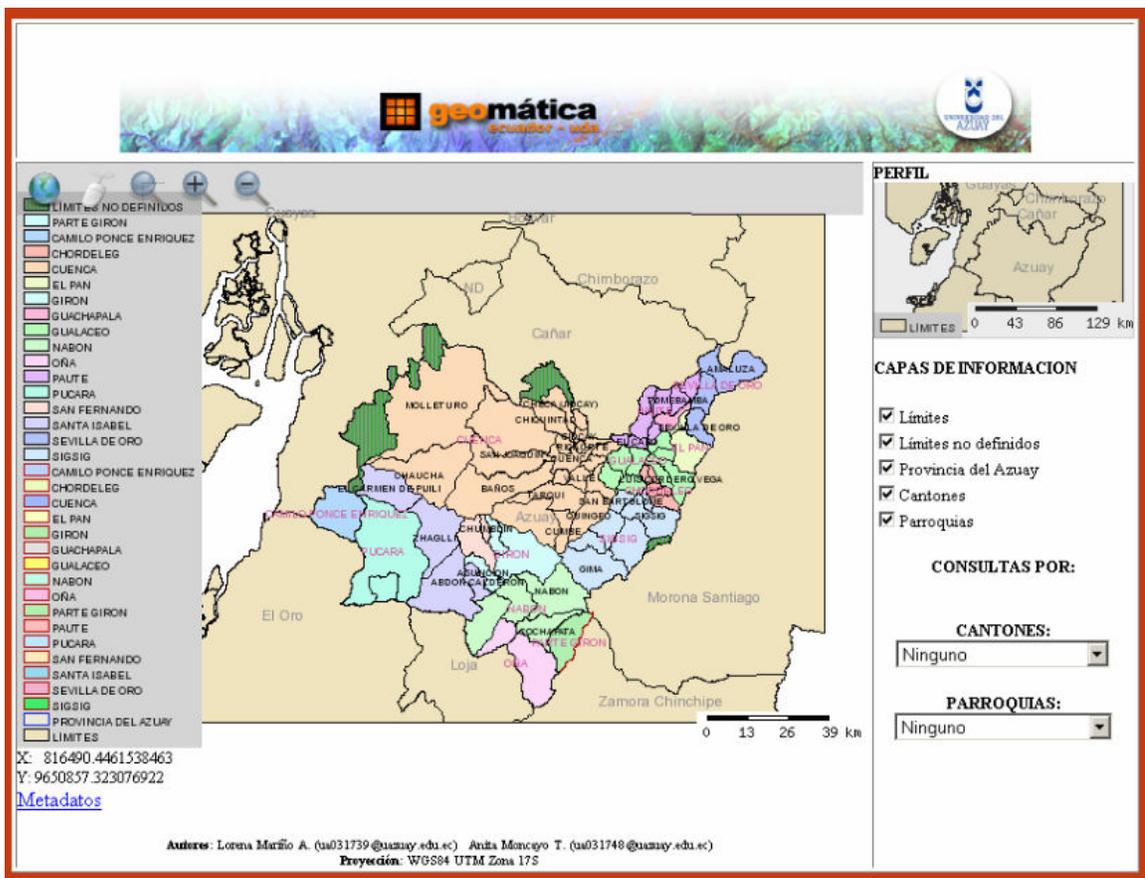


FIGURA 39: INTERFAZ FINAL DEL MAPA DE DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA CANTONAL

Fuente(Autores)

## DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA PARROQUIAL



**FIGURA 40: INTERFAZ FINAL DEL MAPA DE DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA PARROQUIAL**

Fuente(Autores)

## **4.8 Conclusiones**

Al finalizar este capítulo se puede concluir que MapServer es una herramienta muy eficiente, fácil de usar y a la vez por el hecho de ser gratuita esta a disposición de todos los usuarios.

Al momento de elegir un cliente ligero para la publicación de la cartografía, se deben tener en cuenta el tipo de información que se desea poner a disposición del usuario, ya que no todos los clientes tienen las mismas funciones pero prestan servicios similares como son las herramientas de alejamiento, acercamiento, desplazamiento, etc.

Ya que la mayoría de clientes son scripts escritos en java y su código está disponible, se pueden implementar nuevas funciones que adicionen funcionalidades que presten mayor interacción al usuario. En el Anexo 1 se presenta una breve comparación entre los diferentes clientes.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los sistemas de georeferenciación permiten estandarizar la información cartográfica facilitando la interpretación correcta de los datos al momento de su análisis.

Mediante los Servidores de Mapas se puede publicar información relacionada a nuestro territorio para los usuarios de todo el mundo puedan conocer aspectos importantes de cada región, a través de aplicaciones fácilmente accesibles y sencillas de utilizar.

Además de poder mostrar la configuración y uso de MapServer, se logró publicar la Imagen de la Provincia del Azuay, a través de un medio al que pueden acceder todo tipo de personas en cualquier momento y desde cualquier lugar.

Por la falta de información que existe en nuestro país sobre el uso de Sistemas de Información geográfica (SIG), MapServer es una herramienta con la que se puede empezar a dar a conocer este tipo de aplicaciones, con el fin de promover el uso y desarrollo de programas SIG cada vez más sofisticados. Sin embargo, es necesario realizar mayores desarrollos en esta herramienta, para que se puedan llegar a niveles de versatilidad como los que presenta Google Earth.

Lo importante del trabajo que hemos realizado, es que puede servir a los usuarios para que lo utilicen, y también que otros estudiantes continúen el trabajo sobre esta base, profundizando más en el tema, de manera que pueda tener desempeños que permitan sustituir a los actuales sistemas comerciales que tienen costos altos en licencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS,  
<http://gicoge.udistrital.edu.co/curso/generalidades/parametros.html>
- DÁVILA MARTÍNEZ, Francisco J. Introducción a los sistemas de información geográfica, Cartoteca, Servicio de Documentación Geográfica y Biblioteca,  
[www.sge.org/cartografia/sig2.pdf](http://www.sge.org/cartografia/sig2.pdf)
- FRANCO, Rodolfo Modelo Raster y Vector,  
[http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector\\_raster.htm](http://www.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector_raster.htm)
- Sistema de referencia wgs-84  
[balandra.uabcs.mx/geologia/geo\\_bajamx/sig/Calero\\_wgs-84\\_2003.pdf](http://balandra.uabcs.mx/geologia/geo_bajamx/sig/Calero_wgs-84_2003.pdf)
- Sistema de referencia espacial (SRS),  
[catarina.udlap.mx:9090/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/espinosa\\_r\\_g/apendiceA.pdf](http://catarina.udlap.mx:9090/u_dl_a/tales/documentos/lis/espinosa_r_g/apendiceA.pdf)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Referencia espacial,  
[http://www.sirideec.org.co/estandares/referencia\\_espacial.pdf](http://www.sirideec.org.co/estandares/referencia_espacial.pdf)
- MapServer, <http://mapserver.gis.umn.edu>
- msCross <http://sourceforge.net/projects/mscross>
- OpenLayers <http://openlayers.org/>
- MapBuilder <http://communitymapbuilder.org/>
- Ka-Map <http://ka-map.maptools.org/>
- [http://www.elholgazan.com/2007\\_07\\_01\\_archive.html](http://www.elholgazan.com/2007_07_01_archive.html)

# **ANEXOS**

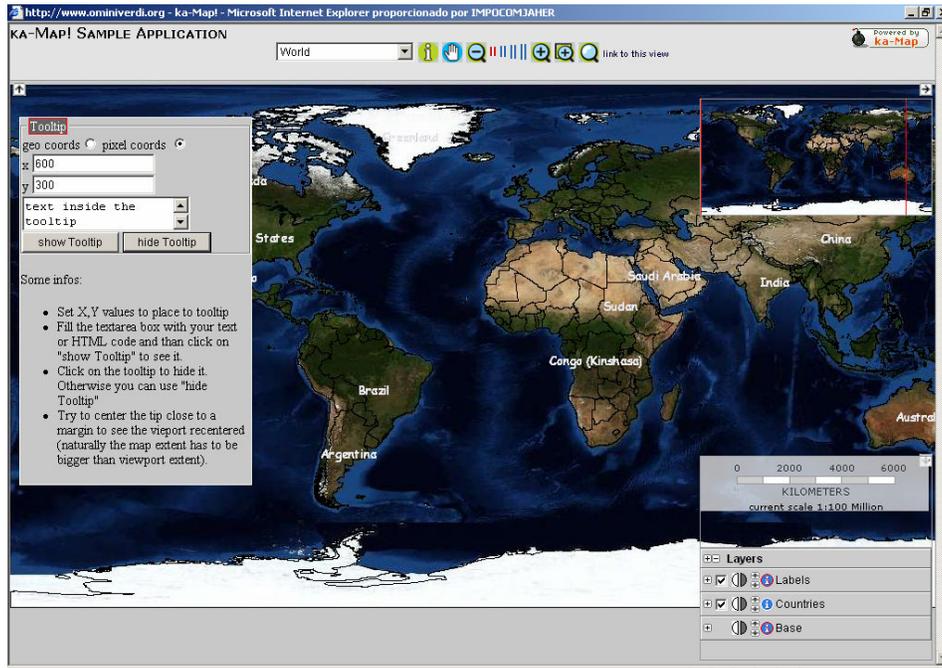
## Anexo 1: Comparación entre Clientes Ligeros

	<b>msCross</b>	<b>OpenLayers</b>	<b>MapBuilder</b>	<b>Ka-Map</b>
Proyecto OpenSource	Si	Si	Si	Si
Lenguaje en el que esta desarrollado	Javascript	Javascript	Javascript	Javascript
Mapas dinámicos	Dinámicos	Altamente Dinámicos	Dinámicos	Altamente dinámicos
Permite implementar servicios WFS y WMS	Si	Si	Si	Si
Se pueden implementar nuevas funciones	Si	Si	Si	Si
Cliente web AJAX	Si	Si	Si	Si
Permite dibujar líneas, polígonos, puntos	No	Si	No	Si

**TABLA 3: COMPARACIÓN ENTRE CLIENTES LIGEROS**

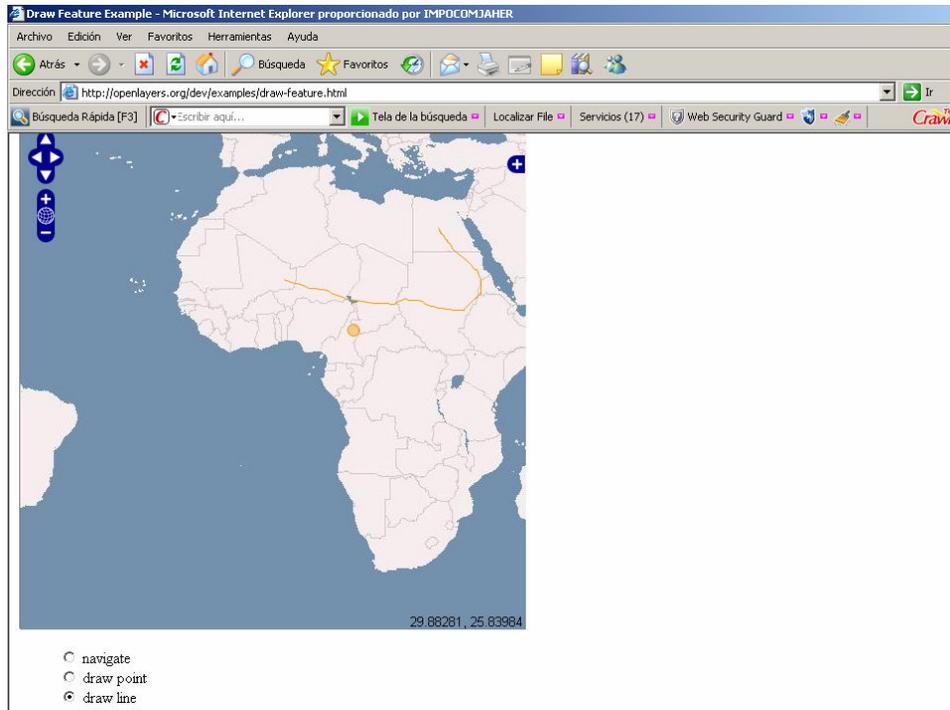
Fuente (Autores)

## Ejemplos desarrollados con Clientes Ligeros OpenSource

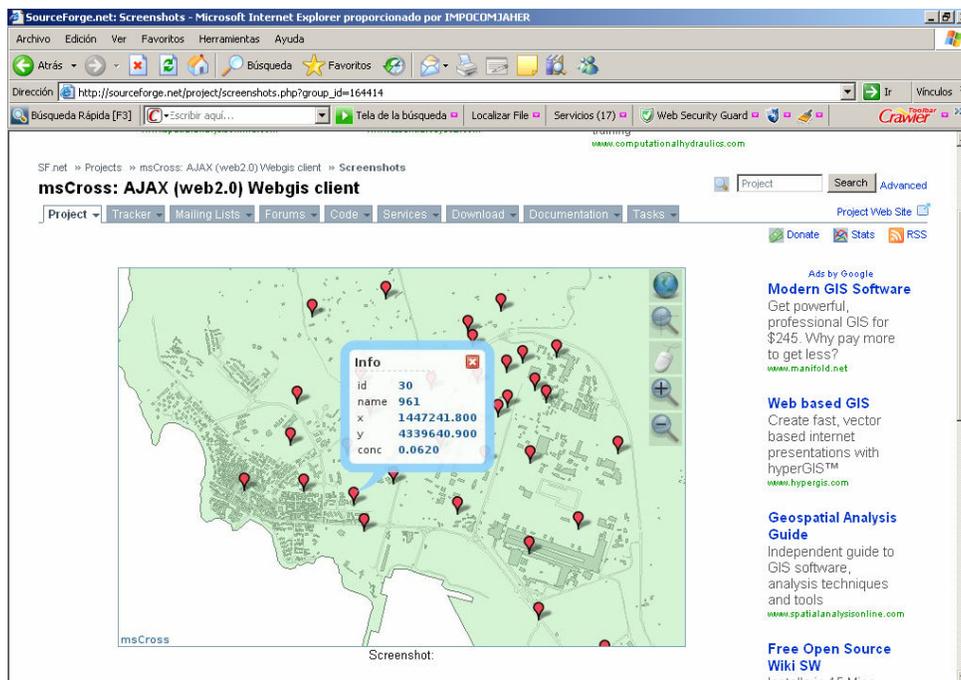


**FIGURA 41: INTERFAZ DESARROLLADA CON KA-MAP**

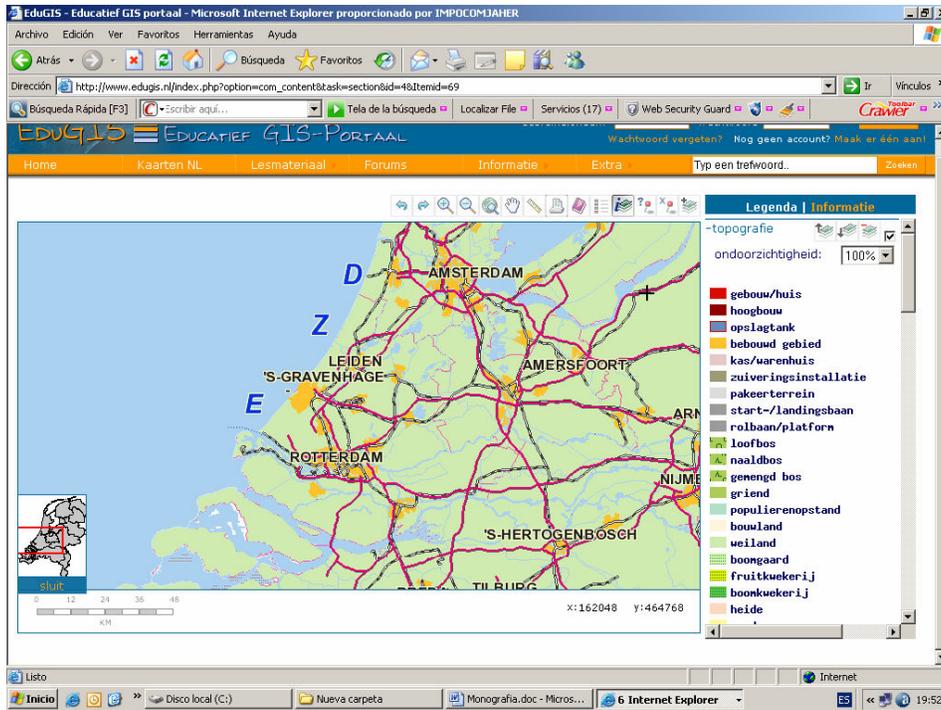
Fuente (<http://www.ominiverdi.org/index.php/kamap#>)



**FIGURA 42: EJEMPLO DESARROLLADO CON OPENLAYERS**  
Fuente (<http://openlayers.org/dev/examples/draw-feature.html>)



**FIGURA 43 : EJEMPLO DESARROLLADO CON MSCROSS**  
Fuente ([http://sourceforge.net/project/screenshots.php?group\\_id=164414](http://sourceforge.net/project/screenshots.php?group_id=164414))



**FIGURA 44 : INTERFAZ DESARROLLADA CON MAPBUILDER**

Fuente ([http://www.edugis.nl/index.php?option=com\\_content&task=section&id=4&Itemid=69](http://www.edugis.nl/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=69))