



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

**“ELABORACION DE UN SERVIDOR DE MAPAS PARA LA
SISTEMATIZACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA
CUENCA DEL RIO JUBONES.”**

**MONOGRAFIA PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERIA EN SISTEMAS**

AUTORES:

SANTIAGO PATRICIO CABRERA ABAD

PABLO XAVIER MOLINA NARVAEZ

DIRECTOR:

ING. PAUL OCHOA

CUENCA – ECUADOR

2008

DEDICATORIA

Esta monografía va dedicada a todas las personas a que a lo largo de nuestra vida universitaria fueron un pilar importante en nuestra formación personal y profesional, hacemos mención especial a nuestros padres que nos entregaron su apoyo incondicional tanto personalmente como económicamente, a nuestra familia que entrego bienes y persona a lo largo de estos años, a los maestros que nos inculcaron sus conocimientos en cada una de las aulas por las que hemos pasado y a nuestros compañeros y amigos que han sabido ser un soporte importante para nuestro aprendizaje, este trabajo va dedicado a todos ustedes.

AGRADECIMIENTOS:

Queremos agradecer a todos aquellos que formaron directamente o indirectamente parte en nuestro proceso de aprendizaje superior, agradecemos también a la Universidad del Azuay y a través de ella al IERSE que supo facilitar toda la información necesaria para la confección de este trabajo, también agradezco a mi mamá y a wellapon.

INDICE DE CONTENIDOS:

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Ilustraciones y Cuadros.....	viii
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	1
Capítulo 1: Marco Teórico.....	4
1.1 Los Sistemas de Información Geográfica.....	4
1.1.1 ¿Qué es un SIG?.....	4
1.1.2 Funciones de un SIG.....	5
1.1.3 Tipos de SIG.....	5
1.1.4 Los SIG Vectoriales.....	6
1.1.5 Los SIG Raster.....	6
1.1.6 Georeferenciación.....	7
1.2 Servidores de Mapas.....	8
1.2.1 ¿Qué es un Servidor de Mapas?.....	9
2 Arquitectura de los Servidores de Mapas.....	9
1.2.3 Servidores de mapas más utilizados.....	10
1.2.4 Requerimientos de software.....	11
1.3 El Software MapServer.....	11
1.3.1 Características.....	11
1.4 Software Arcgis V 9.2.....	13
1.4.1 Shapefile.....	13
1.5 Servidor Apache 2.2.4.....	14
1.5.1 Características principales.....	15
1.6 Map File.....	16

1.7	Metadatos.....	18
1.7.1	Funciones.....	19
1.8	WMS y WFS.....	20
1.8.1	Web MapService (WMS).....	20
1.8.1.1	Operaciones WMS.....	21
1.8.2	Web Feature Service (WFS).....	22
1.8.2.1	Operaciones WFS.....	23
1.9	Conclusión.....	24
Capítulo 2: Preparación de la información cartográfica.....		25
1	Capas Utilizadas.....	25
1	 Cartas Topográficas Jubones.....	25
2	 Cuenca Jubones.....	26
2	Recorte de Cartografía.....	27
3	Proyección y Georeferenciación de Sistema de Coordenadas.....	29
4	Preparación de Metadatos.....	32
1	 Viñeta General.....	33
2	 Viñeta Contact.....	34
3	 Viñeta Citation.....	34
4	 Viñeta Keywords.....	35
5	 Data Quality.....	35
5	Instalación de la Herramienta MXD2WMS en ArcGis 9.2.....	36
1	 Generación del archivo .map.....	38
2	 Definición de parámetros.....	40
2.5.2.1	 Objeto MAP.....	40
2.5.2.2	 Objeto PROJECTION.....	41
2.5.2.3	 Objeto WEB.....	41
2.5.2.4	 Objeto METADATA.....	42
2.5.2.5	 Objeto LAYER.....	43
2.5.2.6	 Objeto CLASS.....	44
2.5.2.7	 Objeto LABEL.....	45

2.5.2.8	Objeto LEGEND.....	45
2.5.2.9	Objeto SCALEBAR.....	46
2.5.2.10	Objeto REFERENCE.....	47
2.6	Conclusión.....	48
Capítulo 3:	Publicación de la Cartografía.....	49
3.1	Capas Disponibles.....	49
1	Provincias Jubones.....	49
2	Cantones Jubones.....	50
3	Parroquias Jubones.....	51
4	Subcuencas Jubones.....	52
5	Microcuencas Jubones.....	53
6	Curvas de Nivel Jubones.....	54
7	Ejes y vías principales Jubones.....	55
8	Ejes y vías secundarias Jubones.....	56
9	Ríos Jubones.....	57
10	Lagunas Jubones.....	58
11	Quebradas Perennes Jubones.....	59
12	Quebradas Intermitentes Jubones.....	60
13	Haciendas Jubones.....	61
14	Centros Poblados Jubones.....	62
15	Cerros Lomas Jubones.....	63
16	Zonas Sectores Jubones.....	64
3.2	Instalación y configuración Apache 2.2.4.....	65
3.2.1	Instalación.....	65
3.2.2	Configuración.....	66
3.3	Instalación Mapserver.....	70
3.4	Configuración MsCross.....	73
3.4.1	Archivo mscross.js.....	74
5	Temas a Publicar.....	74
1	División Político Administrativa Provincial.....	75

2	División Político Administrativa Cantonal.....	75
3	División Político Administrativa Parroquial.....	76
4	Subcuencas y Microcuencas.....	77
5	Mapa Topográfico.....	79
3.6	Guía para el usuario de la aplicación.....	81
3.6.1	Menú.....	81
3.6.2	Leyenda.....	82
3.6.3	Mapa.....	83
3.6.4	Barra de Herramientas Standard de MsCross.....	84
3.6.5	Mapa de Referencia.....	86
3.6.6	Gestor de Búsquedas.....	86
3.7	Desarrollo del Gestor de Búsquedas.....	87
3.7.1	Filter Encoding.....	88
3.8	Conclusión.....	92
Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones.....		93
4.1	Conclusiones.....	93
4.2	Recomendaciones.....	94
	Bibliografía.....	95

INDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

Figuras Capítulo 1.

Figura 1: Representación del Mundo Real en modelos Vectorial y Raster.....	6
Figura 2: Representación grafica de la información en modelo Raster.....	7
Figura 3: Esquema de la arquitectura de un servidor de mapas.....	10
Figura 4: Estructura codificada del archivo .map.....	17
Figura 5: Estructura principal del archivo .map.....	18
Figura 6: Representación gráfica de una petición WMS.....	21
Figura 7: Representación gráfica de una petición WFS.....	23

Figuras Capítulo 2.

Figura 1: Hojas Topográficas de la cuenca del río Jubones.....	26
Figura 2: Limite de la cuenca del Río Jubones.....	27
Figura 3: Acceso a la herramienta Clip en ArcToolbox.....	28
Figura 4: Herramienta Clip de ArcToolbox.....	28
Figura 5: Acceso a la herramienta Project en ArcToolbox.....	29
Figura 6: Herramienta Project de ArcToolbox.....	30
Figura 7: Opción Select de la Herramienta Project de ArcToolbox.....	31
Figura 8: Sistema de Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur.....	31
Figura 9: Metadatos ingresados en el layer Ríos Simples.....	32
Figura 10: Pantalla Identification viñeta General.....	33
Figura 11: Pantalla Identification viñeta Contact.....	34
Figura 12: Pantalla Identification viñeta Citation.....	34
Figura 13: Pantalla Identification viñeta Keywords.....	35
Figura 14: Pantalla Data Quality viñeta General.....	36
Figura 15: Ventana de ejecución de registro del Sistema.....	37
Figura 16: Ventana para la activación de la Herramienta Tools.....	37

Figura 17: Ventana para escoger el comando y activar la herramienta MXD...	38
Figura 18: Herramienta MXD de ArcGis 9.2.....	39
Figura 19: Mensaje de creación de cada layer en el archivo .map.....	39
Figura 20: Ventana de salida para la creación del archivo .map.....	40
Figuras Capítulo 3.	

Figura 1: División Provincial de la cuenca del Río Jubones.....	50
Figura 2: División Cantonal de la Cuenca del Río Jubones.....	51
Figura 3: División Parroquial de la Cuenca del Río Jubones.....	52
Figura 4: División Natural de Subcuencas del río Jubones.....	53
Figura 5: División natural de microcuencas de la cuenca del río Jubones.....	54
Figura 6: Curvas de nivel de la cuenca del Jubones.....	55
Figura 7: Ejes Viales Principales de la cuenca del Jubones.....	56
Figura 8: Ejes secundarios de la cuenca del Jubones.....	57
Figura 9: Ríos Principales de la cuenca del río Jubones.....	58
Figura 10: Lagunas de la cuenca del río Jubones.....	59
Figura 11: Quebradas Perennes de la cuenca del río Jubones.....	60
Figura 12: Quebradas Intermitentes de la cuenca del río Jubones.....	61
Figura 13: Haciendas de la cuenca del río Jubones.....	62
Figura 14: Centros Poblados de la cuenca del río Jubones.....	63
Figura 15: Cerros y Lomas de la cuenca del río Jubones.....	64
Figura 16: Zonas y Sectores de la cuenca del río Jubones.....	65
Figura 17: Tema División Político Administrativa Provincial.....	66
Figura 18: Tema División Político Administrativa Cantonal.....	67
Figura 19: Tema División Político Administrativa Parroquial.....	68
Figura 20: Tema Microcuencas de la Cuenca del río Jubones.....	69
Figura 21: Tema Subcuencas de la Cuenca del río Jubones.....	70
Figura 22: Tema Mapa Topográfico de la Cuenca del Río Jubones.....	71
Figura 23: Servidor Apache 2.2.4 en funcionamiento.....	72
Figura 24: Archivo de configuración httpd.conf de Apache 2.2.4 sin editar.....	73
Figura 25: Archivo de configuración httpd.conf de Apache 2.2.4 editado.....	74
Figura 26: Archivo de configuración httpd.conf de Apache 2.2.4 sin editar.....	75

Figura 27: Archivo de configuración httpd.conf de Apache 2.2.4 editado.....	76
Figura 28: Archivo de instalación MapServer descomprimido.....	77
Figura 29: MapServer en funcionamiento.....	78
Figura 30: Archivo de configuración httpd.conf de Apache 2.2.4 actualizado... 	79
Figura 31: Archivo de documentación mscross.js para MapServer.....	80
Figura 32: Grafico de la pantalla completa principal de la aplicación.....	81
Figura 33: Menú desplegado con los temas del proyecto.....	82
Figura 34: Menú desplegado con los metadatos del proyecto.....	82
Figura 35: Bloque de activación de los distintos layers en temas principales....	83
Figura 36: Ventana Mapa en donde se proyectan los distintos layers.....	84
Figura 37: Herramientas Standard de MsCross.....	84
Figura 38: URL generado para la consulta del layer.....	85
Figura 39: Resultado de la Consulta efectuada con la Herramienta Select.....	86
Figura 40: Mapa de referencia de la navegación.....	86
Figura 41: Ventana del Gestor de Búsquedas.....	87
Figura 42: XML generado tras la ejecución de la petición con filtros.....	89
Figura 43: Resultado de la Consulta en el servidor de Mapas.....	90

Las opiniones vertidas en esta monografía son de exclusiva responsabilidad de sus autores.



Santiago Cabrera Abad.



Xavier Molina N.

Resumen:

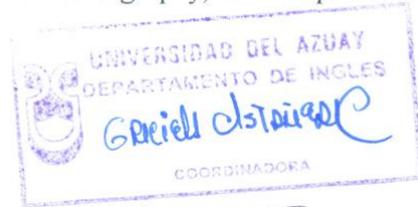
El presente trabajo se refiere a la publicación interactiva, en el sitio Web de la Universidad del Azuay, de la información cartográfica base de la Cuenca del río Jubones. Para ello se ha utilizado un servidor de mapas de código abierto (MapServer), siendo necesario desde el inicio plantear los aspectos teóricos requeridos con relación a esta tecnología, para luego sistematizar los temas: Topografía, División Política Administrativa (provincial, parroquial y cantonal), hidrografía, microcuencas, subcuencas; y finalmente publicarlos por medio de la herramienta indicada.

Se ha empleado también el Software ArcGis para preparar la cartografía base y los metadatos, el lenguaje html para el diseño de las páginas web, javascript para crear las funciones que trabajan sobre la cartografía publicada y MapServer para la publicación.

ABSTRACT

This paper refers to the interactive publication of basic cartographic information about the Jubones river valley on the University of Azuay's Website. For that purpose, it has been necessary to use an open-code MapServer and to state, from the beginning, the theoretical aspects required by this technology in order to systematize the topics of topography, administrative and political division (provinces, parishes and cantons), and hydrography, and finally publish them through the mentioned tool.

It has also been necessary to use ArcGis Software to prepare the basic cartography and the metadata, html language for Website design, javascript to create the functions that work on the published cartography, and MapServer for the publication.



A handwritten signature in purple ink, which appears to be "Ruth Estigarribia", written below the official stamp.

Introducción.

La presente monografía trata sobre la elaboración de un servidor de mapas para la cuenca del río Jubones, para posteriormente implementarlo en el sitio web de la Universidad del Azuay para la divulgación correcta del tema.

El principal motivo para la elección de este tema fue poner en práctica los conocimientos adquiridos en el curso de graduación que fueron enfocados hacia el área geomática y a su vez incrementarlos con la investigación realizada.

Como sustento principal podemos decir que la falta de información cartográfica de la zona de la cuenca del río Jubones, motivó a realizar el tema, esto permitirá una mejor orientación para el turismo de la zona, el conocimiento general de las personas que utilicen el servidor, y a su vez servirá para que estudiantes de la Universidad puedan aprovechar estos conocimientos para un futuro estudio del área o una actualización del mismo tema.

La diversificación de la tecnología en el ámbito de la geomática nos permite utilizar herramientas SIG para la publicación de geoinformación en la web de una manera actualizada, comprensible, sin costo alguno y de fácil acceso para todas las personas que tengan un ordenador con acceso a Internet.

El objetivo primordial es el de aprovechar de la mejor manera posible la información entregada por la Universidad y mediante el software libre que existe en la Web lograr la automatización de información de la cuenca del Jubones, para su posterior utilización en el área de geomática, turismo, agrícola y ubicación de los diferentes puntos de información.

La metodología a utilizar fue primero la preparación de la cartografía entregada por el IERSE, para luego formar los temas a publicar en nuestro proyecto, realizar la preparación correcta de los metadatos de cada layer, una vez armados los temas procedimos publicarlos en la Web mediante el software Map Server y posteriormente

realizar las consultas requeridas por los posibles usuarios mediante el software MsCross.

El primer capítulo contiene el marco teórico de todos los temas concernientes al proyecto, estos fueron citados del internet entre varios autores, también existe información recopilada del curso de graduación recibido previo a la elaboración de este proyecto, los temas tratados son los Sistemas de Información Geográfica, sus conceptos, tipos, funciones y sus respectivas aplicaciones. Adicionalmente tratamos sobre los servidores de mapas, sus conceptos, arquitectura, servidores más utilizados y los requerimientos de software que estos necesitan, posteriormente citamos el tema teórico del software MapServer y sus respectivas características, también encontramos el Software ArcGis sus conceptos y tipos de archivos utilizados, explicamos teóricamente el servidor Apache 2.2.4 utilizado en la elaboración de nuestro proyecto con sus respectivas características, explicamos también la estructura principal del Map file que es el archivo de configuración de MapServer y finalizamos con la teoría de Metadatos, sus tipos y funciones principales.

El capítulo dos contiene la preparación de la cartografía digital empleada para la elaboración de la monografía, citamos las capas utilizadas para luego proceder a armar los temas que vamos a publicar, esta preparación la realizamos en el software ArcGis, adicionalmente realizamos el recorte de las capas con la herramienta Clip de ArcGis, tomando como contorno principal la capa del Límite de la Cuenca del Río Jubones, una vez recortadas todas las imágenes realizamos la Georeferenciación de las mismas al sistema WGS84 zona 17S, con la herramienta Project de ArcToolbox igualmente en ArcMap de ArcGis, todas las capas poseen metadatos y parte de la preparación es la inserción de los mismos que la explicamos detalladamente en este capítulo. Para concluir la preparación de la información, procedimos a crear el archivo .map, este archivo se crea con la herramienta MXD2WMS que es una herramienta ajena al paquete de Arcinfo, pero se la puede conseguir gratuitamente en la Web,

En el tercer capítulo procedemos a presentar cada una de las capas cartográficas utilizadas en nuestro proyecto, ya publicadas en el MapServer cada una con sus respectivos atributos de tabla y sus características principales, como son datos de tabla, metadatos, tipo de layer, escala y georeferenciación. Posteriormente procedemos a instalar y configurar el servidor apache 2.2.4 el que nos sirve para probar el funcionamiento paso a paso en nuestro proyecto como un servidor de internet virtual, otro software necesario para el funcionamiento de nuestro proyecto el software MapServer en donde vamos a publicar el proyecto, y para terminar procedemos a la instalación y configuración del software MsCross con el cual vamos a realizar las consultas.

El cuarto capítulo se describen las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1

Marco Teórico.

1.1 Los Sistemas de Información Geográfica.

Los sistemas de información geográfica son un ámbito de lo que hoy se ha dado en llamar geomática, actualmente existe extensa información desarrollada sobre esta rama, de la cual hemos recogido los aspectos más importantes que han sido presentados por varios autores como: Enciclopedia Libre Wikipedia, Álvaro Carmona, Gabriel Ortiz, Roberto Tinaco Guevara

1 ¿Qué es un SIG?

Un SIG se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de satisfacer múltiples propósitos. Los SIG son una tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato.

A continuación se presentan un par de definiciones más académicas sobre lo que es un SIG:

“Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espaciales referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”, **(National Center for Geographic Information and Analysis –NCGIA- de USA 1990. Tomada de Bosque, 1992).**

“Un sistema de cómputo para obtener, almacenar, integrar, manipular, analizar y representar datos relativos a la superficie terrestre”. (**Association for Geographic Information, A.G.I.**)

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

2 Funciones de un SIG

Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica son:

- 1. Localización:** preguntar por las características de un lugar concreto.
- 2. Condición:** el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
- 3. Tendencia:** comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
- 4. Rutas:** cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
- 5. Pautas:** detección de pautas espaciales.
- 6. Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

3 Tipos de SIG.

En función del modelo de datos implementado en cada sistema, podemos distinguir dos grupos de Sistemas de Información Geográfica: SIG Vectoriales y SIG Raster.

Aunque veremos posteriormente las diferencias entre ambos con más detalle, adelantaremos que los vectoriales utilizan vectores (básicamente líneas), para

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

Lógicamente, para tener una descripción precisa de los objetos geográficos contenidos en la base de datos el tamaño del pixel ha de ser reducido (en función de la escala), lo que dotará a la malla de una resolución alta. Sin embargo, a mayor número de filas y columnas en la malla (más resolución), mayor esfuerzo en el proceso de captura de la información y mayor costo computacional a la hora de procesar la misma.

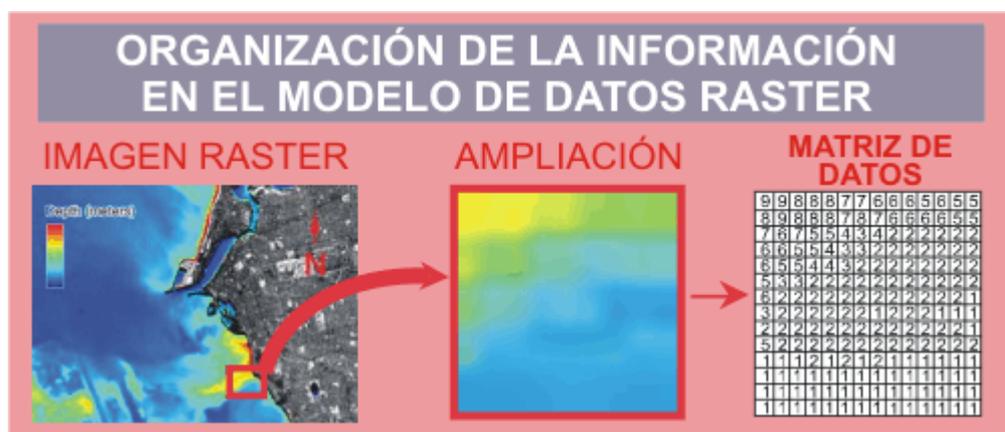


Figura 2. Representación grafica de la información en modelo Raster. (Gabriel Ortiz, Que son los sistemas de Información Geográfica).

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

1.1.6 Georeferenciación.

Georeferenciación es el posicionamiento en el que se define la localización de un objeto espacial en un sistema de coordenadas y datum determinado.

1.2 Servidores de Mapas.

Los servidores de mapas son actualmente la mejor manera de difundir geoinformación a través de la Internet, por esta razón varios autores como: Universidad de la Frontera, Marcelo R. Almonacid, Álvaro Penroz han desarrollado este tema destacando sus conceptos, arquitectura, servidores más utilizados y los requerimientos de software de los cuales hemos extraído los aspectos más importantes.

Debido a los constantes avances en la tecnología de la informática ya sea software y hardware, los SIG han tomado dichos avances para ir experimentando cambios importantes en su desarrollo. Gracias a todo esto, hoy en día nos permite obtener SIG de una excelente calidad, favoreciendo así a los usuarios finales de estos y que cada vez sean más utilizados.

Cabe señalar, que lo anteriormente dicho, es debido a los avances en la parte del hardware y software, que permiten el exitoso desarrollo de los SIG, pero un aporte importante es Internet, el cual nos permite compartir información, imágenes y datos, en tiempo real, entre diversos usuarios a través de todo el mundo, permitiendo mostrar todo el trabajo realizado con las imágenes geográficas, e integrar dichos trabajos, a esta gran fuente de información que es Internet

Es así que de la unión de los SIG con una gran masificación de Internet, nace el concepto de los “Servidores de Mapas”, estos, con la idea de mostrar a los usuarios diversas aplicaciones en forma interactiva, favoreciendo tanto a distribuidores y clientes a promocionar a través de la Web, sus propios mapas, las 24 horas del día, en constante actualización, y a través de todo el mundo, ya sea para la ubicación de la sucursal mas cercana, la ruta a seguir, o cualquier consulta geográfica que el usuario pueda acceder, desde su hogar o estación de trabajo.

Entonces tomando en cuenta todos los datos anteriores, y sabiendo la constante evolución de la informática, la importancia de la optimización de los tiempos de trabajo, y la gran ventaja que significa para los usuarios la utilización de Internet para mostrar sus mapas a través de un servidor, se evaluó la posibilidad de diseñar una interfaz gráfica para la configuración e implementación de este último, un “Servidor de Mapas”.

1.2.1 ¿Qué es un Servidor de Mapas?

Los servidores de mapas permiten a los usuarios la máxima interacción con la información geográfica. Por un lado el usuario o cliente accede a la información en su formato original, de manera que es posible realizar consultas tan complejas como las que haría un SIG. Un servidor de mapas funciona enviando, a petición del cliente, desde su browser o navegador de Internet, una serie de páginas HTML con una cartografía asociada en un formato de imagen (por ejemplo, una imagen GIF o JPEG). Un servidor de mapas es, de hecho, un SIG a través de Internet.

Las primeras versiones de servidores de mapas sólo permitían realizar funciones básicas de visualización y consultas alfanuméricas simples. Actualmente es posible realizar funciones mucho más avanzadas. El tiempo dirá si los servidores de mapas tendrán toda la funcionalidad de los SIG.

El servidor de mapas es personalizable, es decir, se pueden preparar o programar las herramientas de manera que sean intuitivas para el usuario no experto en SIG.

3 Arquitectura de los Servidores de Mapas

La arquitectura de los servidores de mapas es de tipo cliente/servidor. El cliente (en nuestro caso, un “browser” o explorador de Internet) solicita los recursos del servidor. El servidor gestiona todas las peticiones y responde de manera ordenada a estas. La red es la estructura física a través de la que cliente y servidor se comunican.

El cliente, al recibir los datos del servidor los interpreta y los presenta al usuario en el browser como texto con un determinado estilo.

En el caso de los servidores de mapas, el formato de los datos que son leídos por el cliente puede determinar el tipo de cliente, es decir, cuando el formato de cartografía que llega al cliente es de imagen se lo proyecta en un explorador simple HTML, que es un lenguaje totalmente transparente al navegador. En cambio, cuando el cliente debe leer un formato vectorial, de manera que se puedan ejecutar funciones más sofisticadas, puede ser necesario instalar algún componente en el computador local, aún así, no cabe duda de que suponen un cierto inconveniente para el usuario, sobre todo si no cuenta con privilegios de administrador o ese contenido está restringido por el “Proxy” o “Firewall”.

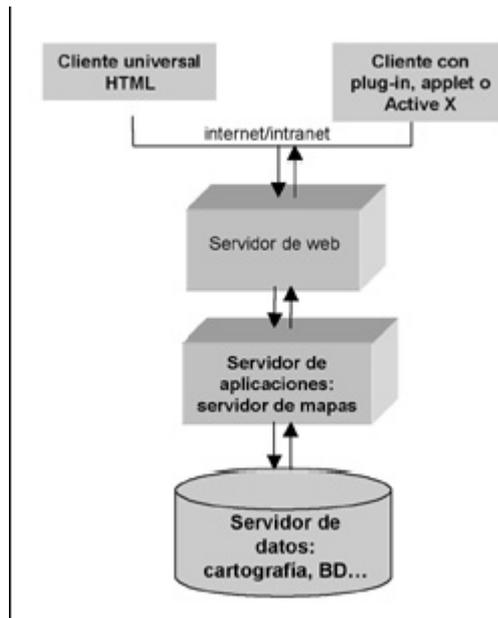


Figura 3. Esquema de la arquitectura de un servidor de mapas (Universidad de la Frontera, 2005)

1.2.3 Servidores de mapas más utilizados.

A la hora de elegir el servidor de mapas apropiado, nos encontramos con varias alternativas en el mercado, ya sean comerciales o gratuitos, los más usados son:

- ArcIMS
- GeoTools
- Gis Viewer
- MapGuide
- MapObjects IMS
- MapServer

El servidor de mapas utilizado en este proyecto es MapServer.

4 Requerimientos de software.

Los requerimientos de software son muchos y varían según el sistema operativo que se emplee.

Los requerimientos de software recomendados para instalar MapServer son los siguientes:

- Apache 2.2.4
- PHP normal y devel
- LibJPEG normal y devel
- PDFLib
- Librerías Proj.

2 El Software MapServer.

El software libre MapServer es la herramienta más utilizada para la publicación de la geoinformación, por esta razón hemos extraído los conceptos y características más importantes que fueron tomadas de varios autores como: Enciclopedia Libre Wikipedia, Víctor González, Tutorial MapServer.

MapServer es un entorno de desarrollo en código abierto para la creación de aplicaciones SIG en Internet con el fin de visualizar, consultar y analizar información geográfica a través de la red mediante la tecnología Internet Map Server (IMS).

1 Características.

Sus características principales son:

- Se ejecuta bajo plataformas Linux/Apache y Windows.
- Formatos vectoriales soportados: ESRI shapefiles, PostGIS y otros más.
- Formatos raster soportados: JPG, PNG, GIF, TIFF/GeoTIFF, EPPL7.

- Fuentes TrueType
- Configuración "al vuelo" vía URL

Código abierto es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. Es utilizado como reemplazo al ambiguo nombre original en inglés del software libre (free software).

Por ello, por un lado, permite pensar en "software por el que no hay que pagar" y, por otro, se adapta al significado que se pretendió originalmente "software que posee ciertas libertades".

Basado en ello se argumenta que un programa de código abierto puede ser software libre o no. Sin embargo, por lo general, un programa de código abierto puede ser y de hecho es software libre, como igualmente un programa Software Libre es Open Source. Esto ocurre dado que ambos movimientos reconocen el mismo conjunto de licencias y tiene principios equivalentes.

Hay que diferenciar los programas Open source, que dan a los usuarios la libertad de mejorarlos, de los programas que simplemente tienen el código fuente disponible, posiblemente con fuertes restricciones sobre el uso de dicho código fuente. Mucha gente cree que cualquier software que tenga el código fuente disponible es open source, puesto que lo pueden manipular. Sin embargo, mucho de este software no da a sus usuarios la libertad de distribuir sus modificaciones, restringe el uso comercial, o en general restringe los derechos de los usuarios.

La idea que surge detrás del open source es bien sencilla: cuando los programadores en internet pueden leer, modificar y redistribuir el código fuente de un programa, éste evoluciona, se desarrolla y mejora. Los usuarios lo adaptan a sus necesidades, corrigen sus errores a una velocidad impresionante, mayor a la aplicada en el desarrollo de software convencional o cerrado, dando como resultado la producción de un mejor software.

3 Software Arcgis V 9.2.

El Software ArcGis V9.2 es la herramienta con la que procedimos a preparar la información para la posterior publicación, por lo que a continuación destacamos sus conceptos y tipos de archivos más importantes utilizados en nuestro proyecto, los cuales fueron extraídos de diferentes autores como son: Gis and Mapping Software ESRI, Wikipedia.

ArcGIS es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Producido y comercializado por ESRI, bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica. Estas aplicaciones se engloban en familias temáticas como:

ArcGIS Server, para la publicación y gestión web.

ArcGIS Móvil para la captura y gestión de información en campo.

ArcGIS Desktop, la familia de aplicaciones SIG de escritorio, es una de las más ampliamente utilizadas, incluyendo en sus últimas ediciones las herramientas ArcReader, ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene y ArcGlobe, además de diversas extensiones. ArcGIS Desktop se distribuye comercialmente bajo tres niveles de licencias que son, en orden creciente de funcionalidades y coste: ArcView, ArcEditor y ArcInfo.

1 Shapefile.

El formato ESRI Shapefile (SHP) es un formato propietario abierto de datos espaciales.

Un Shapefile es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos. El formato carece de capacidad para almacenar información topológica.

Un shapefile es generado por varios archivos. El número mínimo requerido es de tres y tienen las extensiones siguientes:

- **.shp** - es el archivo que almacena las entidades geométricas de los objetos.
- **.shx** - es el archivo que almacena el índice de las entidades geométricas.
- **.dbf** - el dBASE, o base de datos, es el archivo que almacena la información de los atributos de los objetos.

Además de estos tres archivos requeridos, opcionalmente se pueden utilizar otros para mejorar el funcionamiento en las operaciones de consulta a la base de datos, información sobre la proyección cartográfica, o almacenamiento de metadatos. Estos archivos son:

- **.sbn** y **.sbx** - Almacena el índice espacial de las entidades
- **.fbn** y **.fbx** - Almacena el índice espacial de las entidades para los shapefiles que son inalterables (solo lectura)
- **.ain** y **.aih** - Almacena el índice de atributo de los campos activos en una tabla o el tema de la tabla de atributos.
- **.prj** - Es el archivo que guarda la información referida a sistema de coordenadas.
- **.shp.xml** - Almacena los metadatos del shapefile.

4 Servidor Apache 2.2.4

La siguiente información sobre el servidor Apache 2.2.4 y sus características principales fueron recopiladas de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Apache es un servidor de páginas web de código abierto multiplataforma y modular, cuyo nombre se debe a que en sus orígenes era sólo en un conjunto de parches a aplicar al servidor web de NCSA. En inglés era "a patchy server", es decir, un servidor parcheado.

El servidor Apache fue creado en el año 1996 y se desarrolla con todo éxito dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Presenta entre otras características: mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido.

Su flexible sistema modular, permite cargar y descargar módulos sin necesidad de tocar el kernel. Dispone de una herramienta (APXS) que facilita la compilación e instalación de estos módulos, ya sean del mismo Apache o de terceras partes. Los módulos se cargan en memoria cuando los necesita y se descargan automáticamente cuando dejan de utilizarse.

El proceso de instalación de Apache variará dependiendo del tipo de sistema operativo que empleemos y de si tenemos o no, privilegios de administrador. En este proyecto indicaremos los pasos para instalar Apache 2.2.4 en el sistema operativo Windows, además de la configuración para un funcionamiento.

1.5.1 Características principales:

- Trabaja sobre múltiples plataformas (Unix, Linux, MacOSX, Vms, Win32, OS2, etc.)
- Incluye módulos que se cargan de forma dinámica
- Soporta CGI, Perl, PHP
- Soporte para Bases de datos
- Soporte SSL para transacciones seguras
- Incluye soporte para host virtuales

- Soporta HTTP 1.1
- Código Abierto
- Rápido
- Eficiente.

5 Map File.

El archivo .map es muy importante para trabajar con MapServer, por esta razón muchos autores han desarrollado este tema explicando su funcionamiento, contenido y configuración, nosotros hemos clasificado la información generada por: Pagina Oficial MapServer, Universidad Politécnica de Madrid, Miguel Ángel Manso, Daniela Ballari con lo concerniente a nuestro proyecto.

El archivo principal de configuración de MapServer es un archivo de texto, con extensión “.map”, en el que se incluye una serie de parámetros que definen las capas disponibles en el servicio, el estilo con que se representarán, su simbología, formato en que se generará la imagen, el sistema de referencia, etc.

Hay algunos conceptos importantes que se deben entender antes de que se pueda utilizar mapfiles fiables para configurar MapServer:

- Una capa es la combinación de los datos más un estilo, los datos, en forma de atributos, dan el estilo y se utiliza clase estilo para definir directivas.
- El Mapfile no es sensible a mayúsculas y minúsculas.
- Se recomienda poner en todas las cadenas comillas dobles.
- Hay un máximo de 200 capas por mapfile.
- El mapfile tiene una estructura jerárquica, con el objeto Mapa puede ser la "raíz".
- Todos los demás objetos corresponden a éste.

- Los comentarios son designados con un #.

El archivo .map presenta el siguiente aspecto:

```
MAP
  NAME "MS"
  STATUS ON
  SHAPEPATH "/your_data_directory/"
  SIZE 500 400
  ...
  #Definición de la proyección
  PROJECTION
    "init=epsg:32717"
  END #end projection
  #Comienzo de la interface web
  WEB
    TEMPLATE "template.html"
    IMAGEPATH "/wms/tmp"
    IMAGEURL "/tmp/"
    ...
  END #end web
  # Comienzo de la definición de layers
  LAYER
    NAME 'Cuenca_Jubones_AEE_200k_WGS84'
    GROUP 'Cuenca_Jubones_AEE_200k_WGS84'
    DATA 'C:\www\htdocs\monografia\data\Cuenca_Jubones_AEE_200k_WGS84'
    ...
  END #end layer
END #end map
```

Figura 4. Estructura codificada del archivo .map (Autores, 2008).

El archivo .map consta de varias secciones. Cada sección se inicia con el nombre de la sección y termina con la palabra END. El contenido de las secciones consiste en la definición de determinados parámetros del tipo atributo - valor.

El orden de los parámetros no es sensitivo. Los colores son manejados mediante los tres canales R G B (rojo – verde – azul)

La sección principal es el objeto .map, la cual anida a otras secciones, como se observa en la siguiente figura:

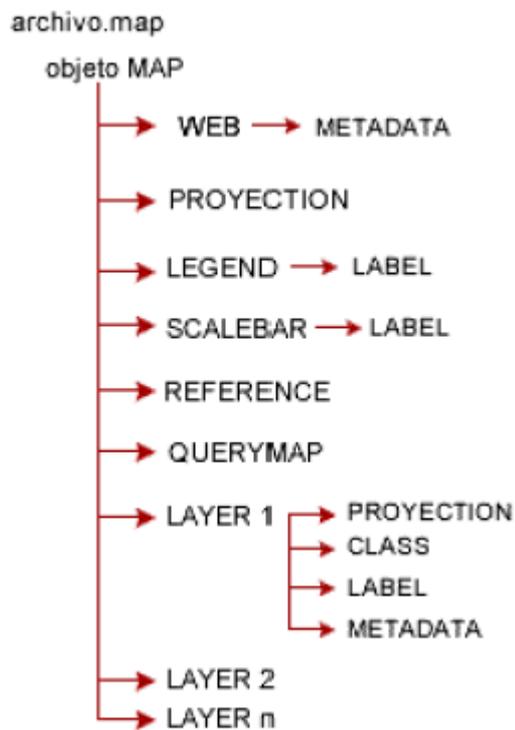


Figura 5. Estructura principal del archivo .map (Universidad Politécnica de Madrid, Daniela Ballari.).

6 Metadatos.

La información sobre metadatos presentada en este trabajo fueron recopilados de el sitio Web de Wikipedia.

El término metadatos está compuesto por el prefijo griego *meta* que significa “junto a”, "después de", "entre" o “con” y el término de origen latino *datum*, que es el conocimiento exacto de algo o que la información esta dispuesta de manera adecuada para su tratamiento por un ordenador.

Son datos preliminares sobre los recursos de información, los metadatos constituyen información sobre los datos o como frecuentemente se le denomina: datos sobre datos.

Los metadatos son datos secundarios que describen los datos primarios o recursos de información, es decir, se emplean para suministrar información sobre datos producidos, ellos describen el contenido y otras características de los datos primarios.

Una de las características más importantes de los metadatos es su capacidad de relación o de establecer enlaces. Posibilitando la recuperación de información en Internet.

La mayoría de las definiciones de metadatos en el contexto de la red consideran tres aspectos fundamentales:

- La funcionalidad, la función de describir e identificar datos primarios o recursos de información.
- El contexto, la red.
- El interlocutor, las personas o máquina.

Los metadatos son datos secundarios debidamente estructurados, que sirven para describir los recursos de información existentes en Internet, cuyo objetivo es ayudar en su identificación y posterior localización, tanto por parte de las personas como de las computadoras.

1 Funciones:

Las funciones de los metadatos pueden analizarse desde el nivel del sistema y desde el nivel del usuario final. En el primero, facilitan la interoperabilidad y la capacidad de compartir datos entre las herramientas de descubrimiento de recursos y esto acelera la concreción de proyectos, mejora la utilidad de las investigaciones y de la toma de decisiones, así como reduce costos al minimizar la duplicación de esfuerzos.

Desde la perspectiva del usuario, pueden facilitar la capacidad de determinar: qué datos están disponibles ¿existen los objetos de información?, si satisfacen necesidades específicas ¿es auténtico?, ¿es bueno?, ¿cómo puede determinarse si es útil o no?; cómo adquirirlo y cómo transferirlo a un sistema local.

Aunque los tipos y las funciones de los metadatos están muy relacionados, *Steele* distingue tácitamente cinco funciones principales de los metadatos:

- Proveer un medio para descubrir qué datos existen y cómo pueden obtenerse.
- Proveer un mecanismo de búsqueda para reunir metadatos.
- Proporcionar una descripción de una entidad de información junto con otra información necesaria para su manejo y preservación.
- Proporcionar los puntos de acceso a esa descripción.
- Codificar esa descripción.

Los metadatos desempeñan otras funciones inherentes a la información en formato digital como objeto de información, entre las que pueden citarse: limitaciones de uso, valoración del contenido, formas de acceso a la información, autoría y propiedad

intelectual, actualización de la información, accesibilidad de los contenidos, preservación y conservación, visibilidad de la información y formas de acceso a la información.

Los metadatos también son útiles para preservar en forma documentada la información que poseen las instituciones, esto evita que las instituciones sean vulnerables a perder todo el conocimiento sobre sus datos, si por algún motivo desaparece la persona que los originó.

1.8 WMS y WFS.

La siguiente información sobre WMS, WFS y peticiones, sus conceptos principales fueron recopilados de la Enciclopedia libre Wikipedia, Ministerio de Fomento Madrid y de uno de los archivos entregados en el curso de graduación dictados en el modulo de Servidores de Mapas por la Ing. Daniela Ballari y adicionalmente fue depurada por nosotros a conveniencia de nuestro proyecto.

1 Web MapService (WMS).

Es un servicio de software que produce mapas (imágenes png, jpeg...) a partir de datos georreferenciados, siendo estos accedidos a través de Internet. Estos mapas tienen como fuente de información datos tanto vectoriales como ráster, superpuestas en un orden modificable y con un valor de transparencia para visualizar capas inferiores. A través de este servicio los datos no pueden ser modificados.



Figura 6. Representación gráfica (Daniela Ballari, 2007).



Una operación WMS se invoca usando un web browser estándar, enviando la petición en forma de URL (Uniform Resource Locators).

1.8.1.1 Operaciones WMS.

GetCapabilities.- Informa a otros programas y clientes sobre:

- los mapas que puede crear,
- las características que tienen y
- cuáles pueden ser consultados
- metadatos del servicio y los datos

Esta operación devuelve un archivo XML con metadatos, de los servicios y las capas de información que contiene.

GetMap.- Crea un mapa

- SERVICES=WMS&
- VERSION=1.1.0 &
- REQUEST=GetMap &
- LAYERS=sombreado, hidrografia &
- STYLES=, &

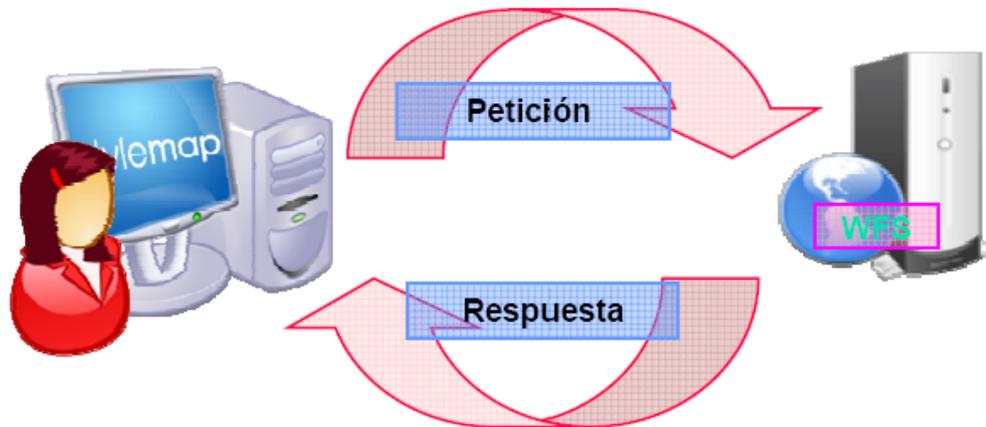
- SRS=EPSG:23030 &
- BBox=499194,4665521,512750,4679070&
- WIDTH=500 &
- HEIGHT=500 &
- FORMAT=image/jpeg &
- TRANSPARENT=TRUE

GetFeatureInfo.- Es una operación opcional que permite obtener más información sobre los mapas, eligiendo un punto del mapa en el cual se quiera obtener dicha información. Devuelve información sobre entidades u objetos particulares mostrados en el mapa. Responde a consultas básicas sobre el contenido del mapa

Para realizar una petición WMS utilizamos los siguientes parámetros:

- Tipo de Servicio SERVICE = WMS
- Versión del Servicio VERSION = 1.0.0
- Operación a realizar REQUEST = Get...
- Cada parámetro separado por un “&”

1.8.2 Web Feature Service WFS. Servicio que permite obtener y modificar datos geográficos de tipo vectorial a través de un mecanismo de transacciones desde múltiples servicios remotos, el formato de salida es GML2.0.



**Figura 7. Representación gráfica de una petición WFS
(Ministerio de Fomento Madrid, 2006).**

Una vez enviada la petición a través de URL se obtienen como respuesta los datos del servicio en formato GML, se actualiza o se eliminan los Features.

1.8.2.1 Operaciones WFS.

GetCapabilities: Describe sus capacidades, que tipos de features puede servir y que operaciones soporta en cada tipo de feature. (Obligatorio)

DescribeFeatureType: Describe la estructura del tipo de feature pedido. (Obligatorio)

GetFeature: Devuelve el feature en formato GML. (Obligatorio)

Transaction: Crear, Actualizar y Borrar features geográficos. (Opcional)

LockFeature: Petición de bloqueo sobre una o más features mientras dure la transacción

8 Conclusión.

Trabajar con software de código abierto es una gran ventaja porque permite la utilización de funciones existentes y a demás se las puede modificar o incrementar otras para cubrir las necesidades de determinado proyecto.

Capítulo 2.

Preparación de la información cartográfica.

2.1 Capas Utilizadas.

Para el correcto desarrollo del proyecto hemos escogido las siguientes capas que van a conformar nuestro atlas de la cuenca del río Jubones:

- 1) Hojas_Topograficas_50K_WGS84
- 2) Cuenca_Jubones_AEE_200k_WGS84.
- 3) Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84
- 4) Cantones_Ecuador_Jubones_250k_WGS84
- 5) Parroquias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84
- 6) Subcuencas_Jubones_AEE_200k_WGS84
- 7) Microcuencas_Jubones_AEE_200k_WGS84
- 8) CN_Jubones_50K_WGS84
- 9) Ejes_Vias_Principales_Jubones_WGS84
- 10) Ejes_Vias_Secundarias_Jubones_WGS84
- 11) Rios_Simples_Jubones_50K_WGS84
- 12) Lagunas_Jubones_50K_WGS84
- 13) Quebradas_Perennes_Jubones_50k_WGS84
- 14) Quebradas_Intermitentes_Jubones_50k_WGS84
- 15) Haciendas_Jubones_50K_WGS84
- 16) Centros_Poblados_Jubones_50K_WGS84
- 17) Cerros_Lomas_Jubones_50K_WGS84
- 18) Tin

2.1.1 Cartas Topográficas Jubones.- Este layer no se encuentra proyectado en ningún tema de estudio, pero nos ayuda a conocer todas las cartas topográficas que abarca la cuenca del jubones, con el fin ubicar la información necesaria en los metadatos del proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, Hoja 1 500, Propietario, Fuente, Edición, Año, SCG, Proceso

Metadatos: No posee

Layer tipo: Polygon

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Grafica:



Figura 1. Hojas Topográficas de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

2.1.2 Cuenca Jubones.- Esta es la capa principal de nuestro proyecto dado que la misma otorga los límites naturales de la cuenca del Jubones, este layer nos permite realizar los cortes en el resto de capas para limitar y poder enfatizar nuestro trabajo al tema designado.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: No posee

Metadatos: Si

Layer tipo: Polygon

Escala: 1:200000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

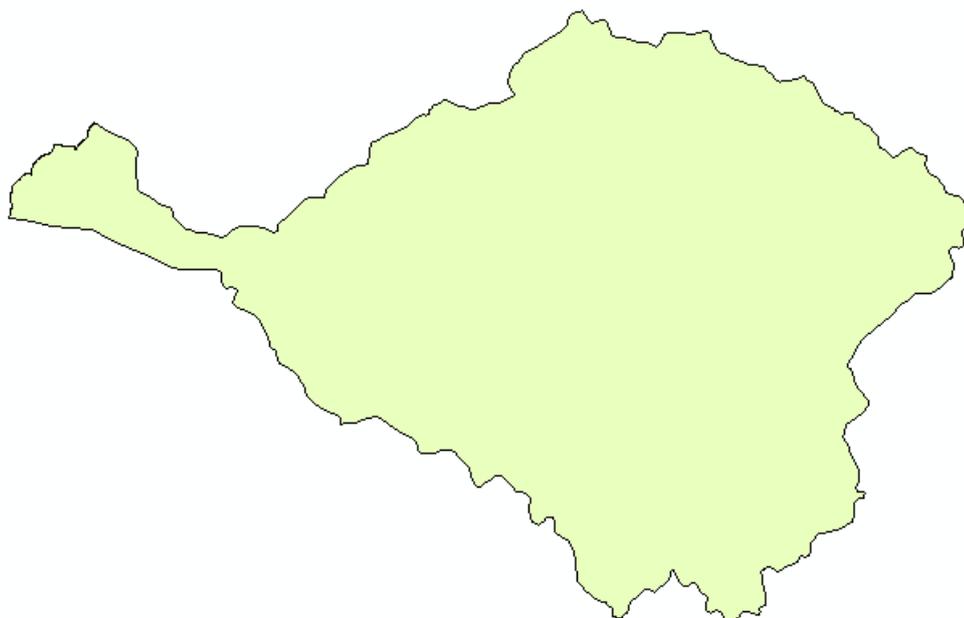


Figura 2. Limite de la cuenca del Río Jubones (Autores, 2008).

2.2 Recorte de Cartografía.

Para iniciar dicha preparación tomamos como base el shape “Límites de la Cuenca del Jubones” con el que procedimos a realizar el recorte (Clip) al resto de shapes que sobrepasaban los límites de la cuenca del Jubones, con la siguiente herramienta:

Arc ToolBox

Analysis Tools

Extract

Clip:

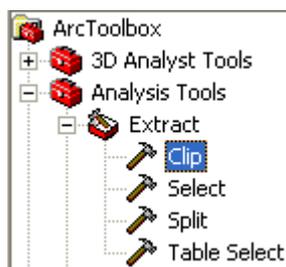


Figura 3. Herramienta Clip en ArcToolbox

En el campo ***Input Features*** colocamos el Límite de la Cuenca por donde se va a efectuar el recorte, en la opción ***Clip Feature*** escogemos la capa a ser recortada, en ***Output Feature Class*** colocamos la ruta en donde se va a guardar el nuevo layer y damos click en OK.

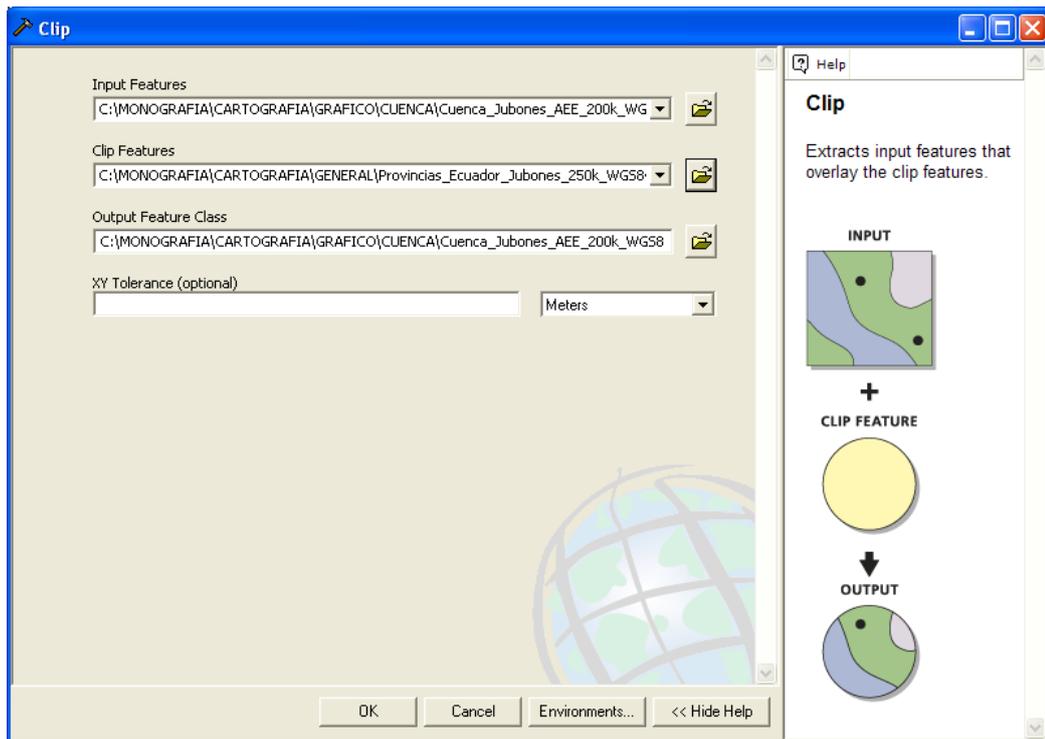


Figura 4. Herramienta Clip de ArcToolbox (Autores, 2008).

Como resultado obtuvimos cada uno de los layers que presentaremos posteriormente y que son objeto de nuestro estudio.

2.3 Proyección y Georeferenciación de Sistema de Coordenadas.

Otro de los puntos importantes de la preparación de la cartografía es la conversión del sistema de georeferenciación y proyección de las diferentes capas, estas capas nos facilitó la Universidad del Azuay, originalmente venían proyectadas en el sistema Provisional para América del Sur PSAD56, pero para facilidad de uso y utilidad a

nivel exterior, hemos optado por cambiar la proyección al sistema WGS84 internacional, los pasos para dicha conversión los explicamos a continuación:

Arc ToolBox

Data Management Tools

Projections and Transformations

Features

Project:



Figura 5. Ruta de acceso a la herramienta Project en ArcToolbox (Autores, 2008).

Posteriormente en el campo ***Input Dataset or Feature Class*** colocamos la capa que queremos proyectar, en el campo ***Output Dataset or Feature Class*** se genera automáticamente la ruta en la que va a ser almacenada la nueva capa con la proyección realizada, esta ruta se puede cambiar a gusto de el usuario, en el campo ***output coordinate System*** escogemos el sistema de coordenadas requerido dando click en la opción Select, en nuestro caso es el WGS 1984 UTM Zone 17s que se encuentra bajo la ruta Projected Coordinate Systems – Utm – WGS 1984, agregamos y aceptamos, en la opción ***Geographic Transformation (optional)*** escogemos la opción PSAD_1956_To_WGS_1984_1 y finalmente damos click en OK, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

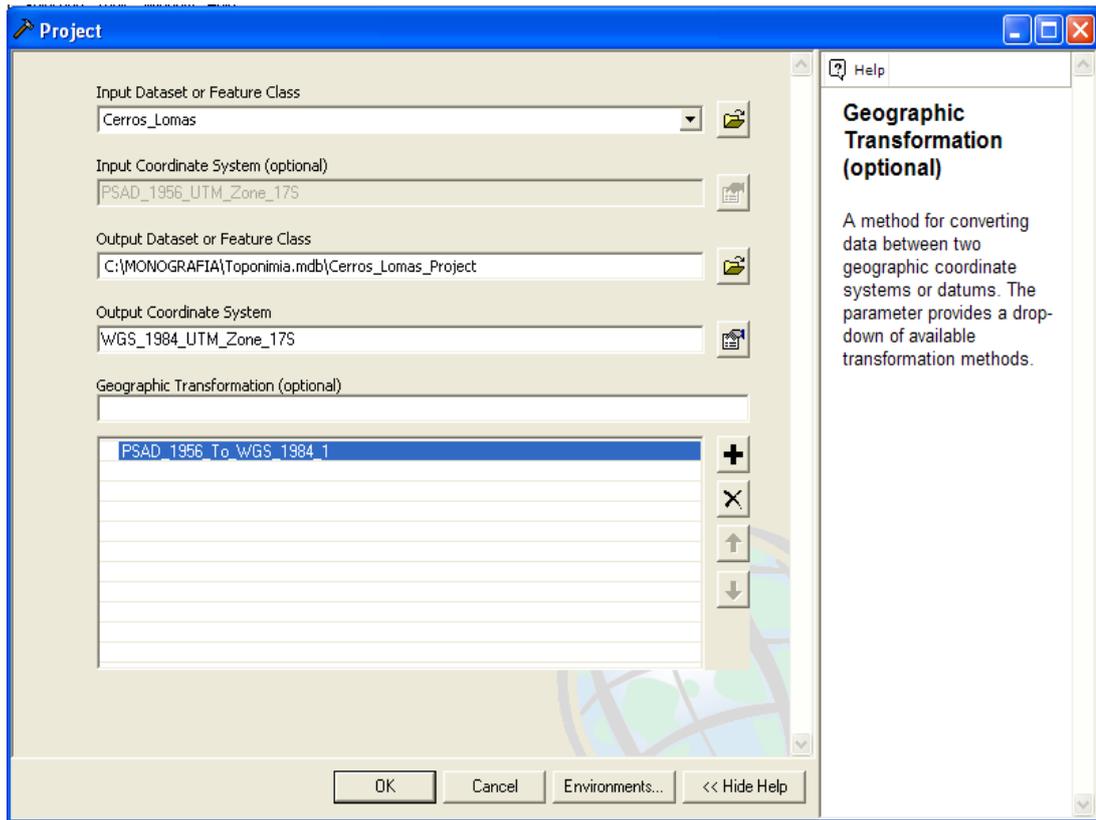


Figura 6. Herramienta Project de ArcToolbox (Autores, 2008).

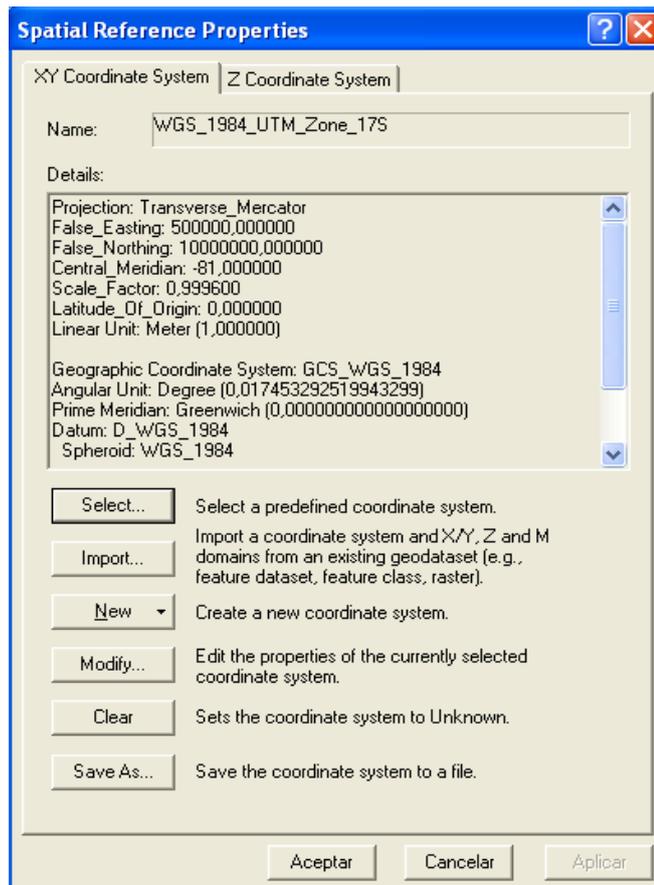


Figura 7. Opción Select de la Herramienta Project de ArcToolbox (Autores, 2008).

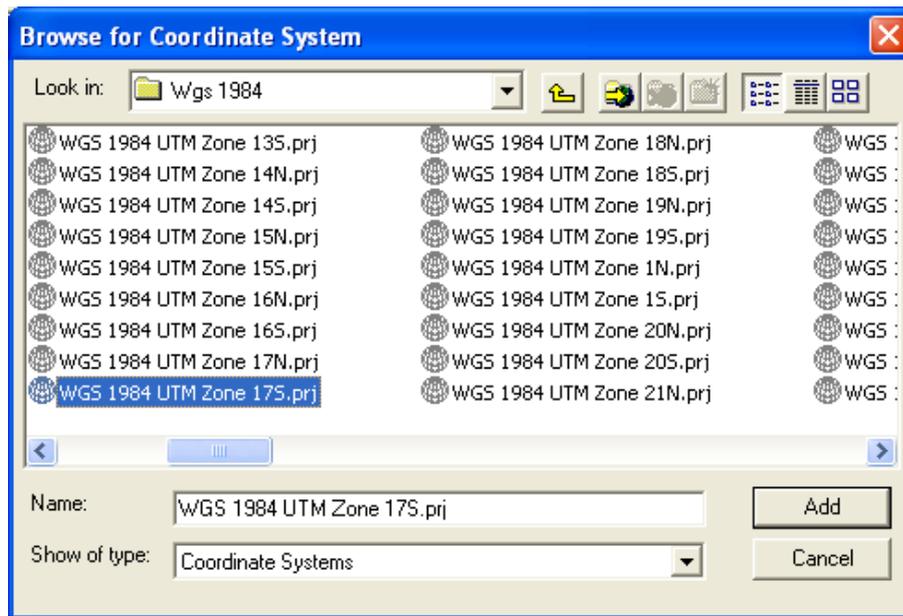


Figura 8. Sistema de Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur (Autores, 2008).

Como resultado obtuvimos cada uno de los layers convertidos de PSAD56 a WGS84 proyección utilizada en nuestro proyecto.

2.4 Preparación de Metadatos.

Cada una de las capas que tenemos en nuestro proyecto están sujetas a la recepción de metadatos, los cuales fueron ingresados con la información disponible en la tabla de atributos de los layers, información del proyecto, información de las instituciones que intervienen en el trabajo, autores del mismo y demás información del layer.

Rios_Simples_Jubones_50K_WGS84

Shapefile

Description	Spatial	Attributes
Keywords Theme: Cuenca del Río Jubones, Hidrografía, Agua, Ríos, Red Hidrográfica Place: Río Adentro, Río Aguarnuda, Río Alquín, Río Cachihuayco, Río Camas Payla, Río Casacay, Río Celén, Río Cequer, Río Chalcay, Río Charqui, Río Chaupi, Río Chilca, Río Chillayacu, Río Coblín, Río Conventillo, Río Cristal, Río Cune, Río Curiquingue, Río Curiyacu, Río Cushcapa, Río Daligsilla, Río de la Plata, Río El Burro, Río El Chorro, Río El Llacu, Río Escaleras, Río Falso, Río Florida, Río Galayacu, Río Gallo Cantana, Río Ganacay, Río Gigantes, Río Giron, Río Guarumal, Río Guasipamba, Río Gune, Río Gusho, Río Hizho, Río Huambusari, Río Huizho, Río Hupamala, Río Jabonillo, Río Jubones, Río La Florida, Río La Frutilla, Río Las Juntas, Río Las Palmas, Río León, Río Llaushari, Río Lluchir, Río Mandur, Río Manú, Río Manzano, Río Masucay, Río Mater, Río Minas, Río Mishquiyacu, Río Mollepungu, Río Naranjo, Río Negro, Río Oña, Río Oñayacu, Río Palcaguso, Río Paquishapa, Río Pichanal, Río Pitincay, Río Pongo, Río Porotos, Río Pucucari, Río Quera, Río Quillucachi, Río Quingeado, Río Quinuas, Río Ramos, Río Rarij, Río Rircay, Río Rosas, Río San Agustín, Río San Antonio, Río San Francisco, Río San Gregorio, Río San Martín, Río San Nicolás, Río San Vicente, Río Santa Ana, Río Santa Rosa, Río Shimpala, Río Shurashio, Río Shurucay, Río S/N, Río Sinincapa, Río Tena, Río Tobar, Río Uchucay, Río Unariyacu, Río Vivar, Río Yacauta, Río Yanaurcu, Río Zhurza		
Description Abstract El mapa contiene información digital de los principales ríos en la Cuenca del Río Jubones, obtenido a partir de la cartografía base, escala 1:50 000.		

Figura 9. Metadatos ingresados en el layer Ríos Simples de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

2.4.1 Viñeta General:

Se ingresa la descripción de general de cada una de las capas que conforman la cuenca del Jubones, a continuación explicamos las características:

Abstract.- Se ingresa el contenido de los layers y su procedencia digital

Purpose.- Se ingresa el propósito del proyecto.

Language.- Se ingresa el idioma en nuestro caso “Español”

Supplemental Information.- Se colocan los layers base para la elaboración de la capa a en cuestión y los software que intervinieron en la construcción del mismo.

Access Constraints.- Ingresamos el sitio web donde va a estar disponible la capa y como obtenerla.

Use Constraints.- Se cita la fuente para poder utilizar la capa de forma libre.

Data Set Credit.- Se ingresan las instituciones autoras de la capa.

Native Data Set Environment.- Ingresamos el sistema operativo que se utilizo para la fabricación de los layers.

Native Data Set Format.- Se ingresa el tipo de layer o su extensión de archivo.

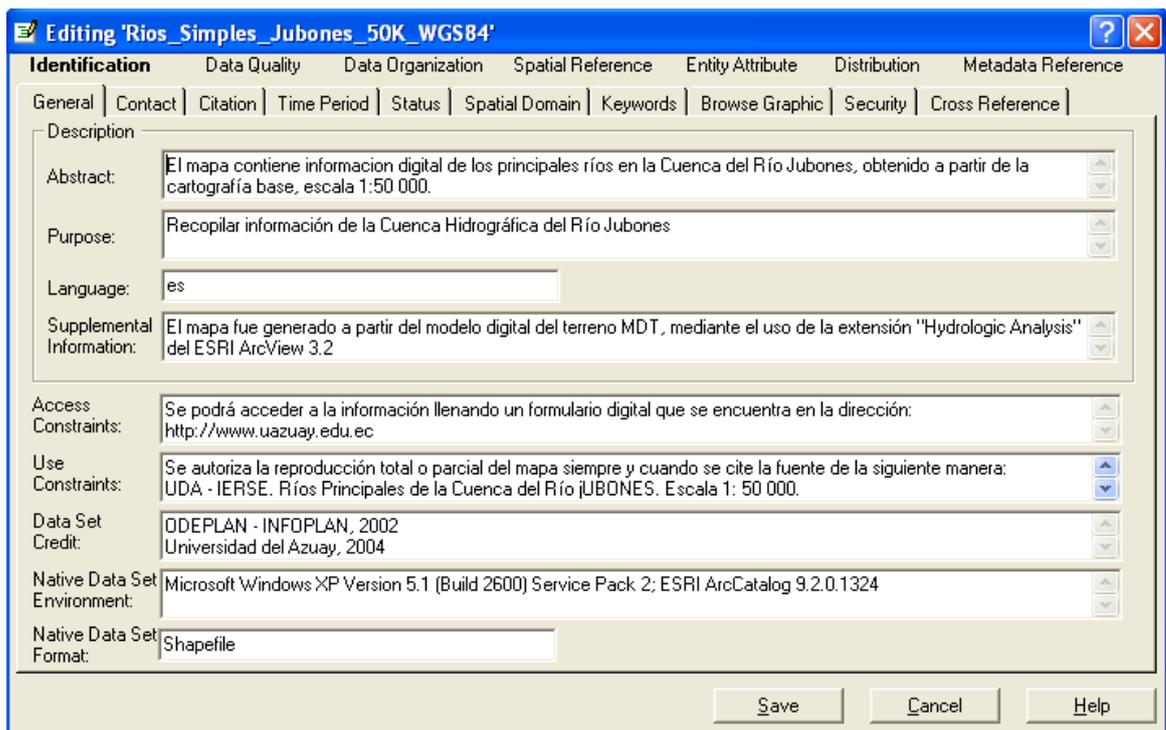


Figura 10. Pantalla Identification viñeta General (Autores, 2008).

2.4.2 Viñeta Contact.- En esta pantalla ingresamos la información general y direcciones de correo electrónico de las personas e instituciones que depuraron los layers para que puedan contactarse con ellos.

Contact Information

Primary Contact
 Person
 Organization

Person: Omar Delgado - Paul Ochoa
Organization: Universidad del Azuay
Position: Profesor - Investigador

General | Address

Contact Voice Telephone: 593 07 2872 314
+ X [Navigation] Contact Phone 1 of 1

Contact Fax Number: 593 07 2872 314
+ X [Navigation] Contact Fax 1 of 1

Contact Email Address: odelgado@uazuay.ec
+ X [Navigation] Contact Email 1 of 2

Contact TDD/TTY Telephone: [Empty]
+ X [Navigation] Contact TDD/TTY (+) of 0

Hours of Service: 8H00 - 12H00 y 14H00 - 19H00

Contact Instructions: [Empty]

OK

Figura 11. Pantalla Identification viñeta Contact (Autores, 2008).

2.4.3 Viñeta Citation.- En esta pantalla colocamos la información detallada sobre la capa como es el título, el origen fecha de publicación, etc.

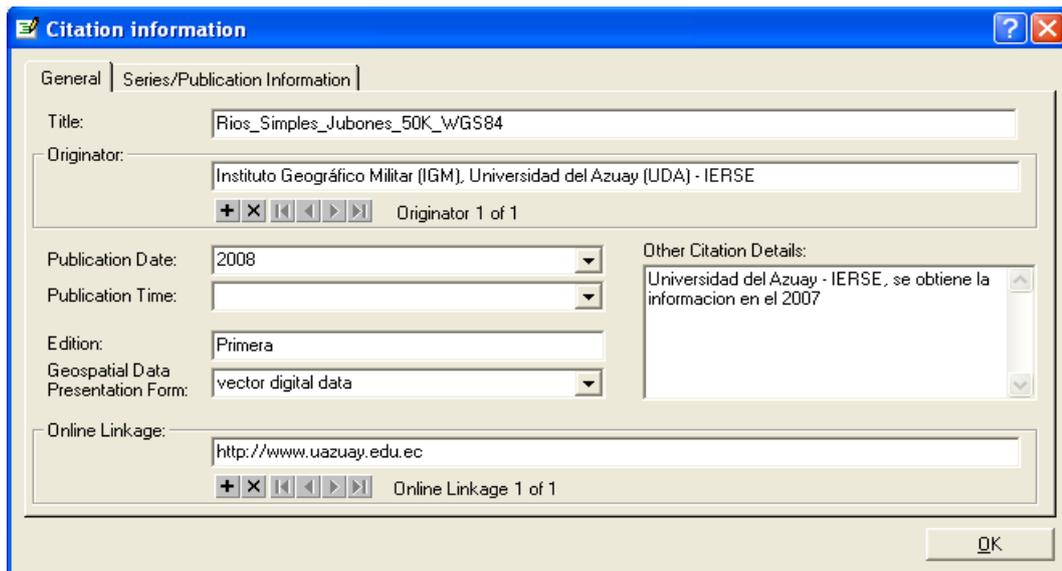


Figura 12. Pantalla Identification viñeta Citation (Autores, 2008).

2.4.4 Viñeta Keywords.- Ingresamos la información de todas las instancias que se encuentran dentro de la tabla del layer, en este caso colocamos todos los ríos principales que conforman la cuenca del Jubones, previo a ello ingresamos el título de la capa y su función dentro del proyecto.

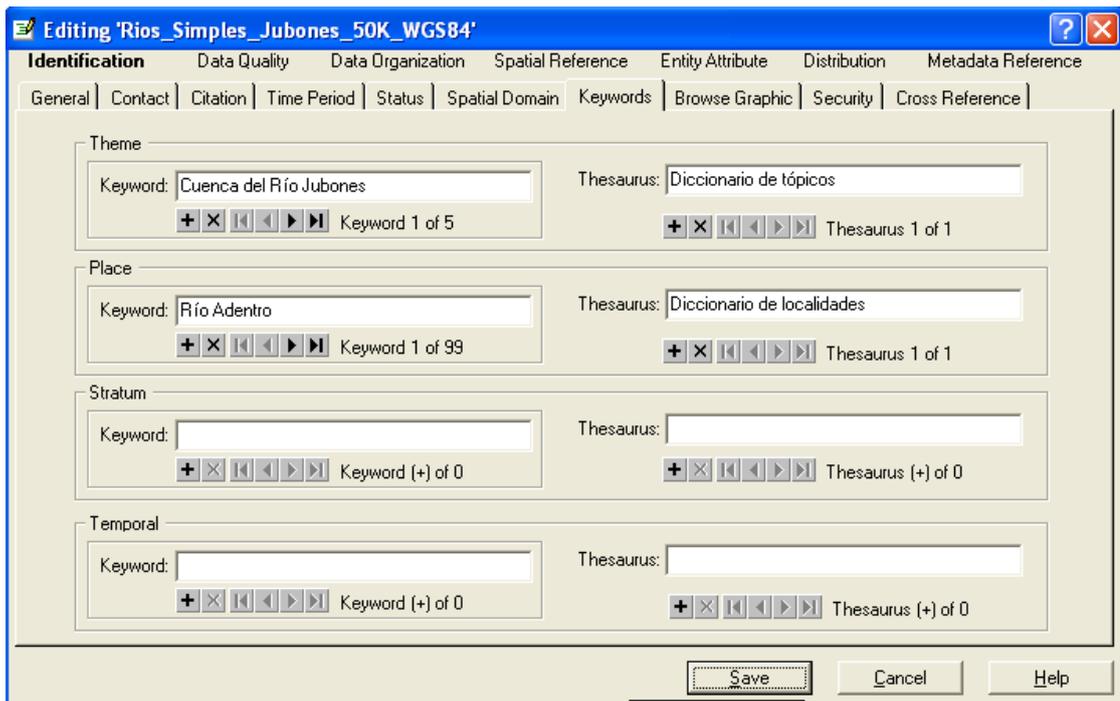


Figura 13. Pantalla Identification viñeta Keywords (Autores, 2008).

2.4.5 Data Quality.- Ingresamos el propósito que cumple la capa en el proyecto y adicionalmente el proceso de depuración del layer para llegar finalmente a su publicación en la web.

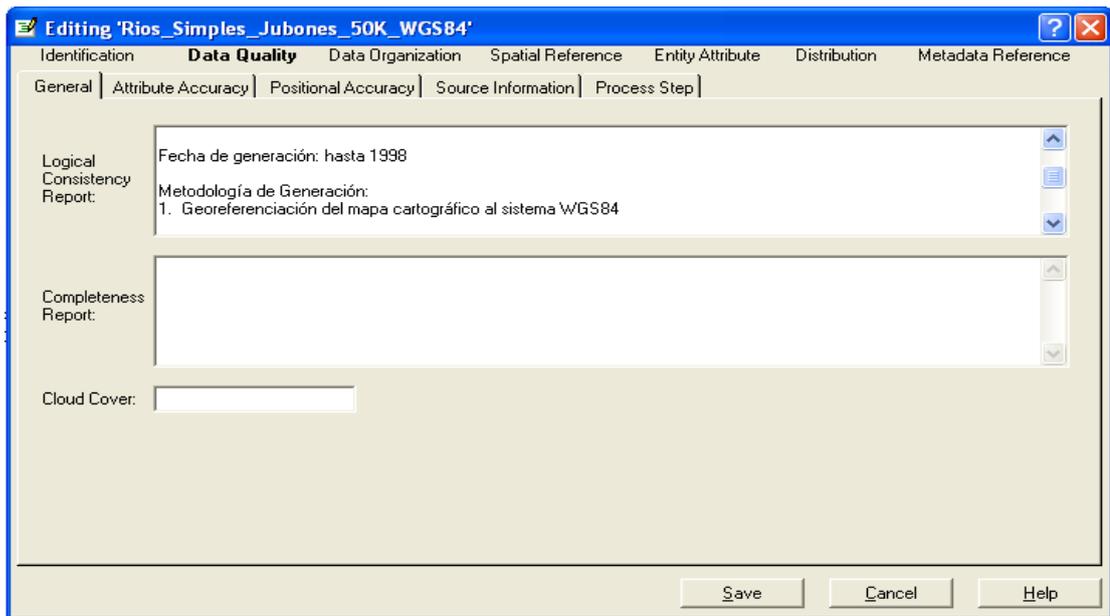


Figura 14. Pantalla Data Quality viñeta General (Autores, 2008).

Existen muchos más metadatos que se deben ingresar en cada una de las capas, los usuarios tendrán el acceso respectivo en el sitio web del IERSE.

2.5 Instalación de la Herramienta MXD2WMS en ArcGis 9.2.

Esta herramienta no viene incluida en el paquete de ArcInfo, del software ArcGis 9.2 pero se la encuentra en la Web como software libre y se la utiliza exclusivamente para generar el map file. A continuación presentamos los pasos para la instalación.

Para el correcto funcionamiento de esta herramienta procedemos a copiar archivos regtool5.dll, mxd2wms.dll y mxd2wms8.dll, en la ruta “C:/ Windows / System32”, posteriormente actualizamos el registro del sistema con el comando “regsvr32”, para cada uno de los archivos como se muestra a continuación:

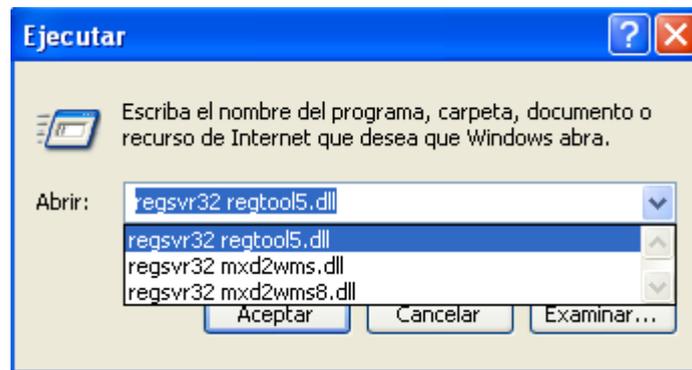


Figura 15. Ventana de ejecución de registro del Sistema (Autores, 2008).

Una vez actualizadas los registros de los archivos .dll agregamos a MXD2WMS en la Barra de herramientas de ArcMap para poder utilizarla.

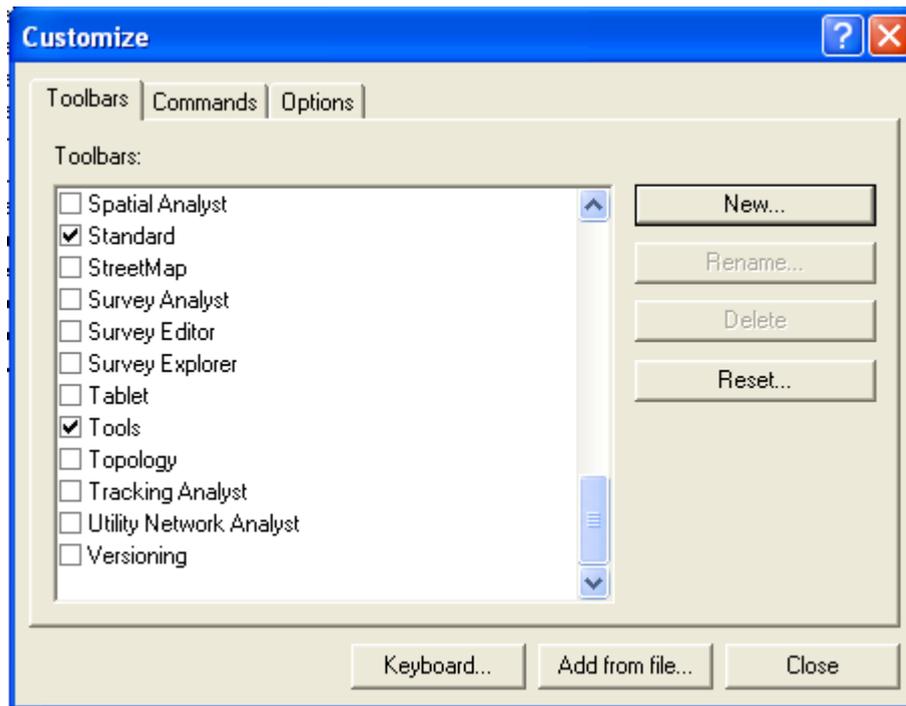


Figura 16. Ventana para la activación de la Herramienta Tools (Autores, 2008).

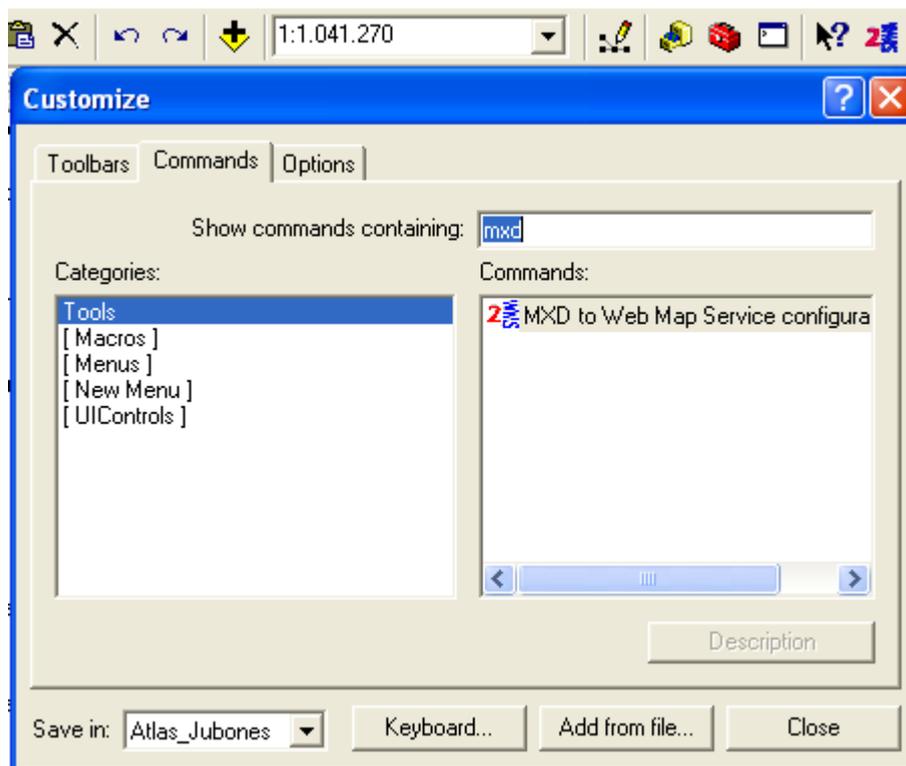


Figura 17. Ventana para escoger el comando y activar la herramienta MXD en el menú principal (Autores, 2008).

2.5.1 Generación del archivo .map.

Una vez preparadas las capas a utilizar en nuestro proyecto procedemos a crear el archivo .map, para esto utilizamos la herramienta “MXD2WMS.

A grandes rasgos los pasos que tenemos que seguir son: escoger los layers que queremos contenga el .map, escoger el nombre del archivo y la ruta donde se va a colocar el mismo, escoger la extensión del archivo en este caso .map y aceptar

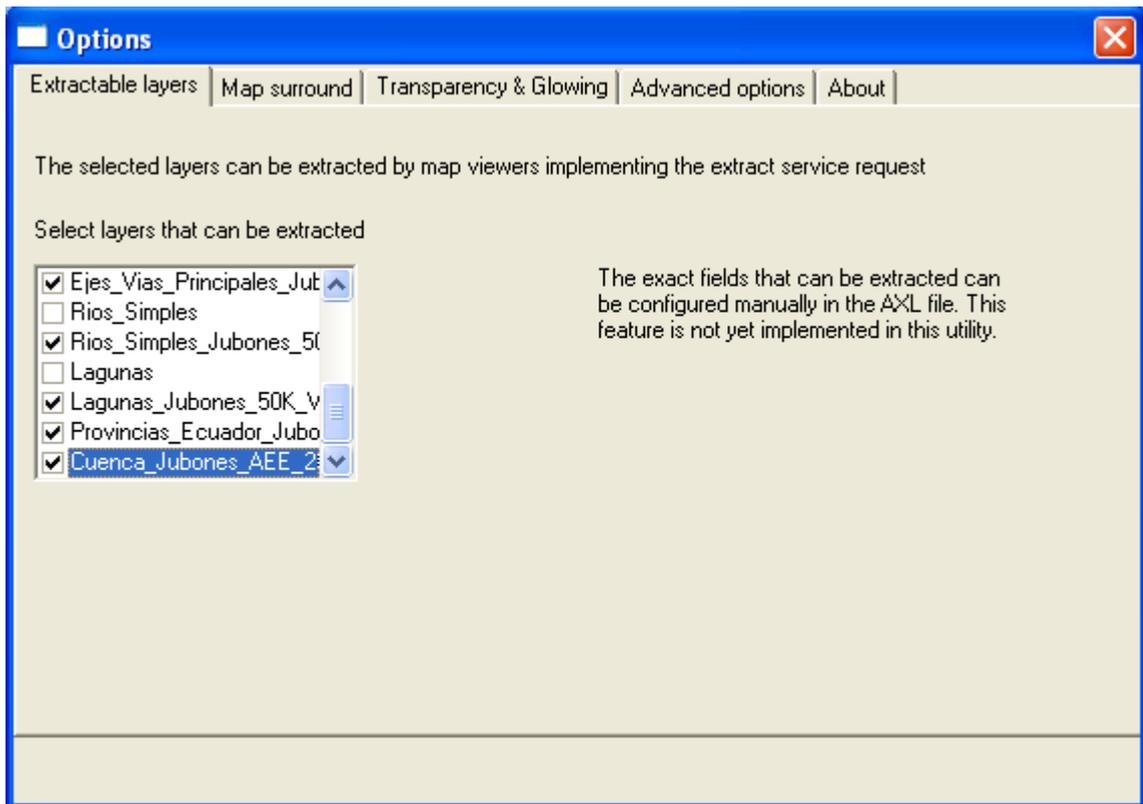


Figura 18. Herramienta MXD de ArcGis 9.2 (Autores, 2008).



Figura 19. Mensaje de que se crea cada layer en el archivo .map (Autores, 2008).

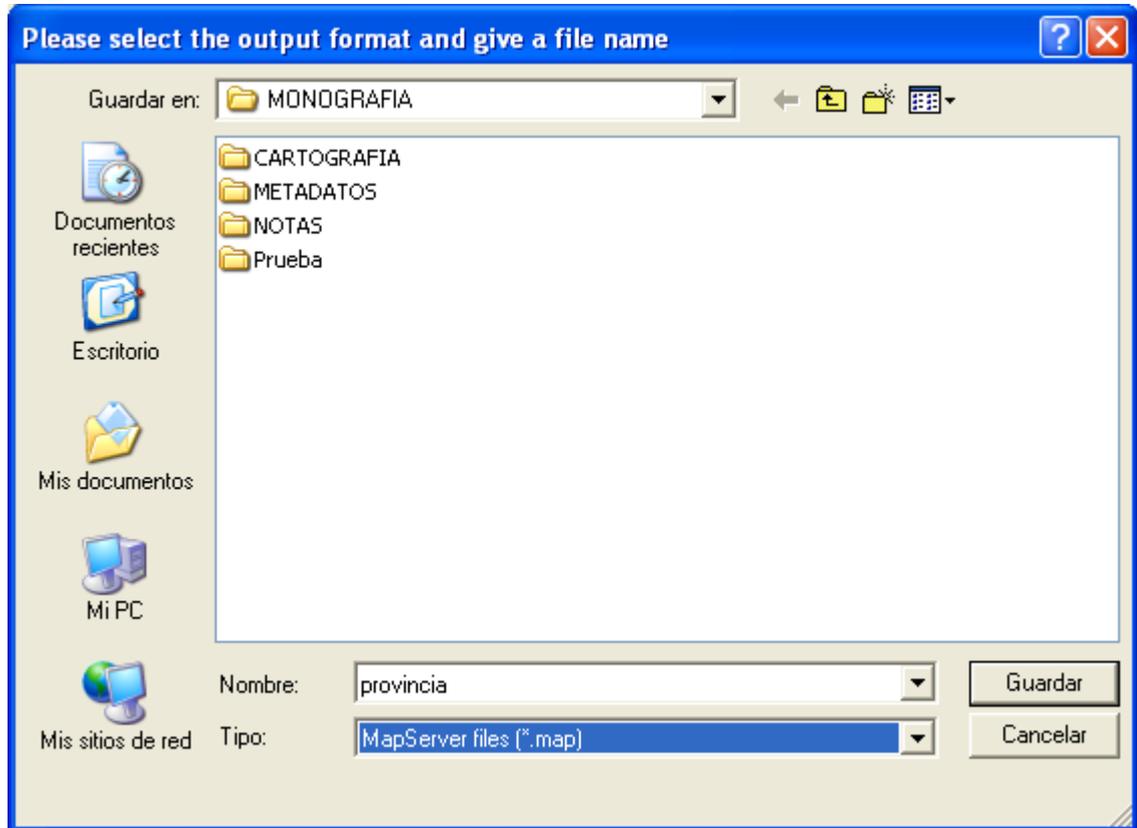


Figura 20. Ventana de salida para la creación del archivo .map (Autores, 2008).

2.5.2 Definición de parámetros

Al abrir el archivo .map creado encontramos código con varios parámetros algunos de los cuales son obligatorios pero también podemos editarlos o aumentar más según

lo que se necesite. A continuación explicamos los parámetros que contiene nuestro map file.

2.5.2.1 Objeto MAP

```
MAP
  NAME "MS"
  STATUS ON
  SHAPEPATH "/your_data_directory/"
  SIZE 600 400
  IMAGECOLOR 255 255 255
  IMAGETYPE png
  EXTENT 603938.9394 9576585.9904 738902.9274 9677333.7561
  UNITS meters
  .....
END MAP
```

NAME	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	Ancho y alto en píxeles de la imagen de salida
EXTENT [Xmin] [ymin] [xmax] [ymax]	Extensión espacial del mapa a crear, en el sistema de referencia especificado en la sección PROJECTION
UNITS [feet inches kilometers meters miles dd]	Unidades de las coordenadas del mapa, usado para el cómputo de la escala gráfica y escala numérica. Debe estar definido en el sistema de referencia especificado en la sección PROJECTION
SHAPEPATH	Nombre del directorio donde se almacenan los datos geográficos
IMAGECOLOR [R] [G] [B]	Color con el que se inicializará el mapa.
FONTSET	Nombre completo del archivo y directorio que contiene el conjunto de fuentes disponibles para usar.
IMAGETYPE [gif png jpeg wbmp gtiff swf userdefined]	

2.5.2.2 Objeto PROJECTION

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.

Ejemplo de definición de WGS84 Zona 17 Sur:

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

2.5.2.3 Objeto WEB

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

```
WEB
    TEMPLATE "/your_data_directory/00000-
    00099/00015/wms/mapserv_template.html"
    IMAGEPATH "/wms/tmp"
    IMAGEURL "/tmp/"
    LOG "log.log"
    .....
    .....
END WEB
```

TEMPLATE	Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarán los resultados de peticiones. Página web visible por el usuario.
MINSCALE	Escala mínima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticona un mapa a escala más pequeña, MapServer retorna el mapa a esta escala
MAXSCALE	Escala máxima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticona un mapa a escala más grande, MapServer retorna el mapa a esta escala
IMAGEPATH	Nombre del directorio donde se almacenarán los archivos e imágenes temporales. Debe terminar con “/”.
IMAGEURL	URL del IMAGEPATH. Es el URL que seguirá el web browser para buscar la imagen temporal.

4 Objeto 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.

METADATA

```
"max_extents" "603938.9394 9576585.9904 738902.9274 9677333.7561"
"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" "Your name"
"ows_contactorganization" "Your Organization"
"ows_contactposition" "Your position"
"ows_addresstype" "postal"
"ows_address" "Your address"
"ows_city" "Your City"
"ows_stateorprovince" "Your State or Province"
"ows_postcode" "00999"
"ows_country" "Your country"
"ows_contactvoicetelephone" "+39-06 xxxxxxxx"
"ows_contactfacsimiletelephone" "+39-06-xxxxxxx"
"ows_contactelectronicmailaddress" "GeoNetwork@yourorganization.org"
"ows_srs" "EPSG:32717"
"wms_attribution_onlineresource" "http://www.yourorganization.org/"
"wms_attribution_title" "Data from Your Organization"
"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/images/very_small_logo.jpg"
"
"ows_feature_info_mime_type" "text/html"
END #end metadata
```

2.5.2.5 Objeto LAYER

Para cada capa de información que contendrá el servicio, deberá definirse un objeto LAYER

LAYER

```
NAME 'Cuenca_Jubones_AEE_200k_WGS84'
GROUP 'Cuenca_Jubones_AEE_200k_WGS84'
DATA 'C:\www\htdocs\provincia\data\Cuenca_Jubones_AEE_200k_WGS84'
PROJECTION
  "init=epsg:32717"
```

```

END #end projection
CLASSITEM "CUENCA"
LABELITEM "CUENCA"
METADATA
.....
.....
END #end metadata
TYPE polygon
STATUS ON
TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector
#TOLERANCEUNITS meters #default is meters,
TEMPLATE "query.html"
CLASS
.....
END #end class
END #end layer

```

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 polygon circle annotation raster query]	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
CLASS	Señal de comienzo del objeto CLASS
CLASSITEM [atributte]	Nombre del item en tabla de atributos a usar como filtro para aplicar el objeto
LABELITEM [atributte]	Nombre del item en tabla de atributos a usar como anotación
HEADER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como encabezado de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
TEMPLATE	Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarán los resultados de peticiones. Página web visible por le usuario.
FOOTER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como cierre de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
METADATA	Inicio del objeto METADATA

PROJECTION	Comienzo del Objeto PROJECTION de la capa de información
TOLERANCE [integer]	Sensibilidad para las consultas basadas en puntos

2.5.2.6 Objeto CLASS

Define clases temáticas para las capas. Cada capa debe tener al menos una clase. A través del uso de expresiones puede darse distintos estilos a distintos atributos de una capa.

```

CLASS
  STYLE
    ANTIALIAS false
    COLOR 233 255 190
    BACKGROUNDCOLOR 233 255 190 # not sure about this one
  END #end style
END #end class

```

BACKGROUNDCOLOR [R] [G] [B]	Color para usar por los símbolos no transparentes
COLOR [R] [G] [B]	Color a usar para dibujar las entidades
NAME [string]	Nombre a ser utilizado en la generación de leyenda para esta clase. Si no se incluye ningún nombre, no aparecerá esta clase en la leyenda.

2.5.2.7 Objeto 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.

```

LABEL
  POSITION uc
  TYPE BITMAP
  SIZE tiny
  COLOR 0 0 89
  MINDISTANCE 100
  BUFFER 4
END # end Label

```

COLOR [R] [G] [B]	Color del texto.
FONT [name]	Nombre del tipo de letra como fue definido en

	FONTSET.
MINDISTANCE [integer]	Mínima distancia entre etiquetas.
SIZE [integer] [tiny small medium large giant]	Tamaño del texto.
TYPE [bitmap truetype]	Tipo de la fuente a usar.

2.5.2.8 Objeto LEGEND

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.

```

LEGEND
    STATUS ON
    IMAGECOLOR 238 238 238
    POSITION LL
    KEYSIZE 18 12
    KEYSPPACING 5 5
    LABEL
        TYPE truetype
        SIZE 8
        COLOR 0 0 89
    END # end Label
END # end Legend

```

STATUS [on off embed]	on – la leyenda será generada off – la leyenda no será generada embed – la leyenda se generará embebida en el mapa generado.
IMAGECOLOR[R] [G] [B]	Color con el que se inicializará la leyenda.
POSITION [ul uc ur ll lc lr]	Posición que ocupará la leyenda embebida. Por defecto es lr ul – superior izquierda uc – superior centro ur - superior derecha ll – inferior izquierda lc – inferior centro lr - inferior derecha
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 en la que se definirá las características de representación de las etiquetas. (Color, fuente, tamaño, etc.)

2.5.2.9 Objeto SCALEBAR

Esta sección define como se construirá la escala gráfica. Comienza con la palabra SCALEBAR y termina con END.

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

STYLE [integrer]	Puede elegirse entre dos estilos (0 y 1) de escala gráfica.
STATUS [on off embed]	on – la escala gráfica será generada off – la escala gráfica no será generada embed – la escala gráfica se generará embebida en el mapa generado. El valor por defecto es off
SIZE [x] [y]	Tamaño en píxeles de la escala gráfica. El etiquetado (labeling) no esta considerado dentro de estos valores.
COLOR [R] [G] [B]	Color en que se dibujará la escala gráfica.
UNITS [feet inches kilometers meters miles]	Unidades de la escala gráfica. Grados decimales (dd) no es una unidad válida. El valor por defecto es miles.
INTERVALS [integrer]	Número de intervalos en que se dividirá la escala gráfica. Por defecto es 4.
POSITION [ul uc ur ll lc lr]	Posición que ocupará la escala gráfica embebida. Por defecto es lr ul – superior izquierda uc – superior centro ur - superior derecha ll – inferior izquierda lc – inferior centro

	lr - inferior derecha
BACKGROUND_COLOR [R] [G] [B]	Color usado para el fondo de la escala gráfica, no para el fondo de la imagen.
IMAGE_COLOR [R] [G] [B]	Color con el que se inicializará la escala gráfica.
OUTLINE_COLOR [R] [G] [B]	Color de la línea exterior de cada intervalo. Para que los intervalos no presenten línea exterior debe colocarse -1 -1 -1.
LABEL	Señal de comienzo de la sección LABEL en la que se definirá las características de representación de las etiquetas. (color, tamaño, etc). No soporta el cambio de tipo de fuente. (font)

2.5.2.10 Objeto 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.

Comienza con la palabra REFERENCE y finaliza con END.

```
REFERENCE
    IMAGE "../images/reference.jpg"
    EXTENT 603938.9394 9576585.9904 738902.9274 9677333.7561
    STATUS ON
    SIZE 200 100
    COLOR -1 -1 -1
    OUTLINECOLOR 255 0 0
END # end reference
```

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 El valor por defecto es off

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.

5 Conclusión.

Las capas cartográficas disponibles se pueden integrar en temas publicables en un servidor de mapas que a demás contenga la descripción de los metadatos correspondientes.

La configuración de la cartografía disponible como color, labels, tipos de simbología, etc; esta declarado en el archivo .map

Capitulo 3

Publicación de la Cartografía

En este capitulo se describe la publicación de cada uno de los temas cartográficos trabajado, para ello exponemos las capas y luego los temas que agrupan dichas capas

3.1 Capas disponibles

3.1.1 Provincias Jubones.- Este layer posee los limites político - administrativo de cada una de las provincias que conforman la cuenca del río jubones, esta capa nos permite diferenciar cada una de las provincias con su respectivo color e información dentro de su tema de publicación.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: CODIGO, NOMBRE, REGION, PERIMETRO, AREA_M2, AREA_K2, AREA_HA.

Metadatos: Si

Layer tipo: Polygon

Escala: 1:250000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Grafica:



Figura 1. División provincial de la cuenca del Río Jubones (Autores, 2008).

3.1.2 Cantones Jubones.- Esta capa posee los límites político - administrativo de todos de los cantones que forman parte de la cuenca del río Jubones, este layer nos permite diferenciar cada uno de los cantones con su respectivo color e información dentro de su tema de publicación.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: CODIGO, NOMBRE, PROVINCIA, REGION, PERIMETRO, AREA_M2, AREA_K2, AREA_HA.

Metadatos: Si

Layer tipo: Polygon

Escala: 1: 250000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

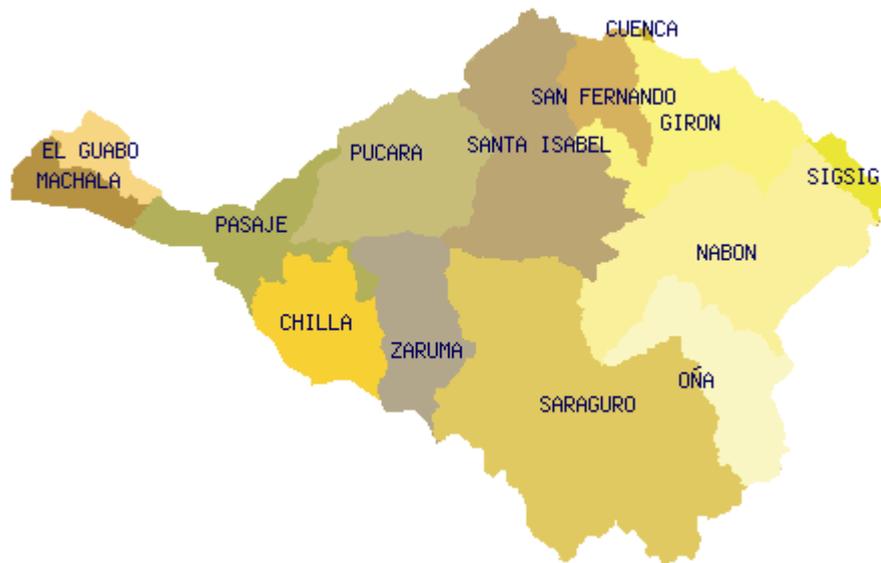


Figura 2. División Cantonal de la Cuenca del Río Jubones (Autores, 2008).

3.1.3 Parroquias Jubones.- Esta capa posee los límites político - administrativo de cada una de las parroquias que conforman la cuenca del río Jubones, este layer nos permite distinguir las parroquias con su respectivo color e información dentro de su tema de publicación.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: CODIGO, NOMBRE, PROVINCIA, CANTON, PERIMETRO, AREA_M2, AREA_K2, AREA_HA.

Metadatos: Si

Layer tipo: Polygon

Escala: 1:250000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

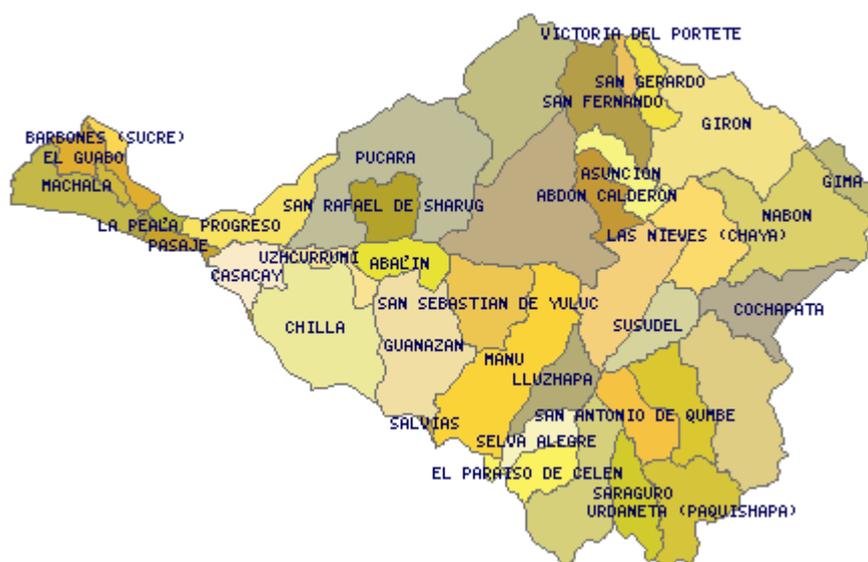


Figura 3. División Parroquial de la Cuenca del Río Jubones (Autores, 2008).

3.1.4 Subcuencas Jubones.- Esta capa refleja los límites naturales de todas las subcuencas establecidas en la cuenca del río Jubones, adicionalmente nos permite distinguir las subcuencas con su respectivo color y entregar la información correcta dentro de su tema de aplicación.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: CODIGO, SUBCUENCA, PERIMETRO, AREA_M2, AREA_K2, AREA_HA.

Metadatos: Si

Layer tipo: Polygon

Escala: 1:200000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

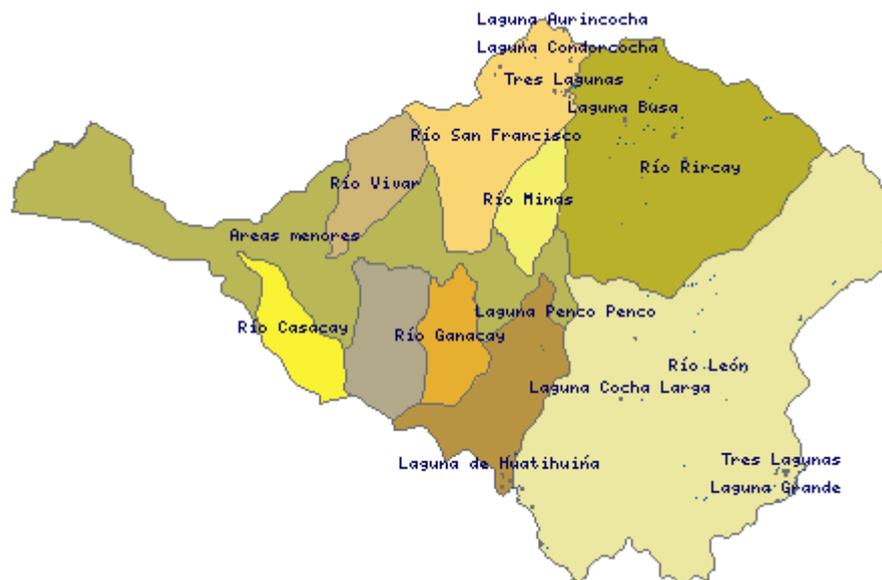


Figura 4. División Natural de Subcuencas del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.5 Microcuencas Jubones.- Este layer nos permite desplegar los límites naturales de cada una de las microcuencas que conforman las subcuencas que

pertenecen a la cuenca del río Jubones, adicionalmente nos permite resaltar las microcuencas con su respectivo color y entregar la información correcta dentro de su tema de aplicación.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: MICROCUENC, SUBCUENCA, PERIMETRO, AREA_M2, AREA_K2, AREA_HA.

Metadatos: Si

Layer tipo: Polygon

Escala: 1:200000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

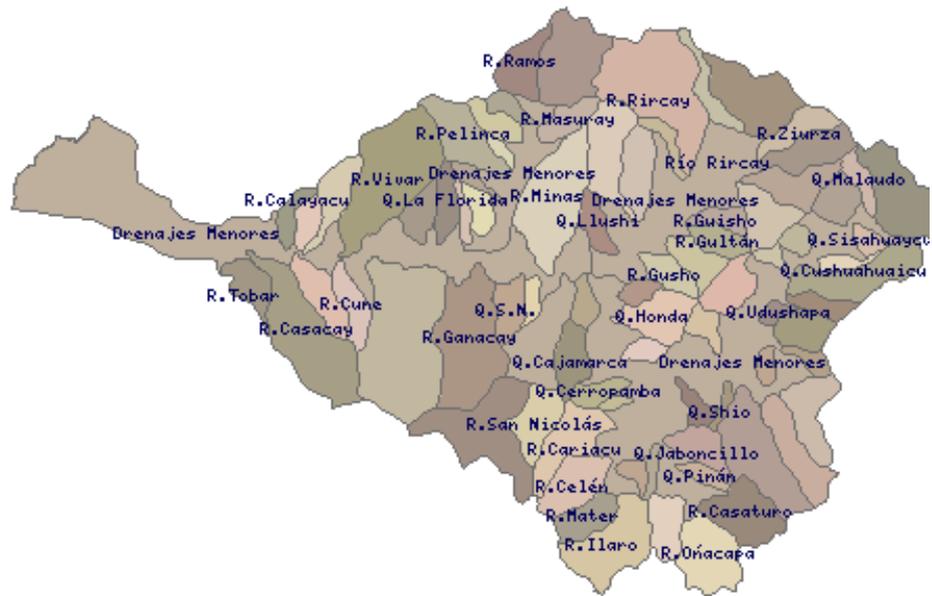


Figura 5. División natural de microcuencas de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.6 Curvas de Nivel Jubones.- Este layer nos permite observar cada una de las curvas con su respectivo nivel de altura (msnm) de toda la Cuenca del Jubones, esta capa solamente se encuentra representada en el mapa topográfico en nuestro proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, ELEVACION

Metadatos: Si

Layer tipo: Polyline

Escala: 1.50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

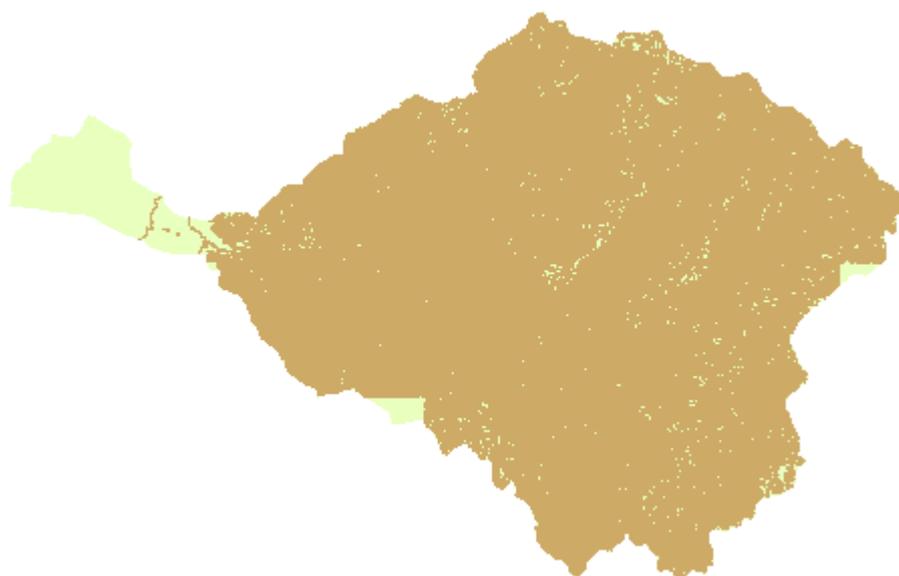


Figura 6. Curvas de nivel de la cuenca del Jubones (Autores, 2008).

3.1.7 Ejes y vías principales Jubones.- Esta capa nos permite observar visualmente todas las carreteras y vías de acceso a los determinados puntos principales que en su momento fueron capturadas a nivel cartográfico de la cuenca del río Jubones, este layer es automatizado en cada uno de los temas que conforman nuestro proyecto.

CARACTERÍSTICAS:

Datos de tabla: No posee

Metadatos: Si

Layer tipo: Polyline

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Grafica:

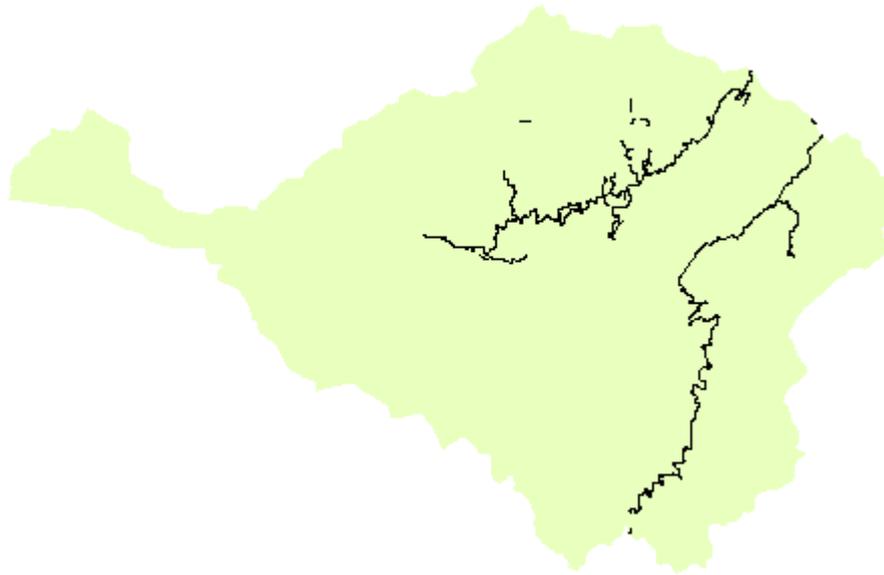


Figura 7. Ejes Viales Principales de la cuenca del Jubones (Autores, 2008).

3.1.8 Ejes y vías secundarias Jubones.- Esta capa nos permite capturar visualmente todas las carreteras y vías de acceso a los determinados puntos secundarios que en su momento fueron capturadas a nivel cartográfico de la cuenca del río Jubones, este layer esta representado en cada uno de los temas que conforman nuestro proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: No posee

Metadatos: Si

Layer tipo: Polyline

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Grafica:

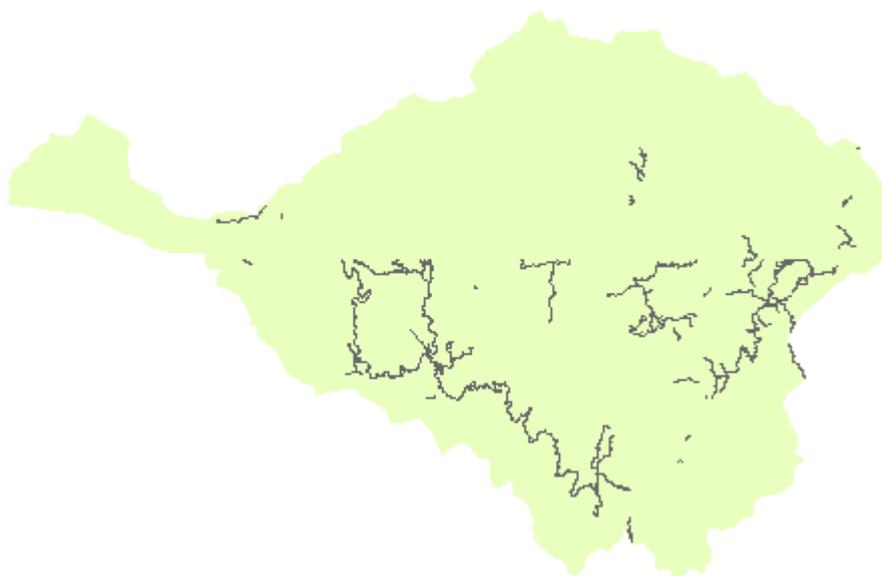


Figura 8. Ejes secundarios de la cuenca del Jubones (Autores, 2008).

3.1.9 Ríos Jubones.- Este layer nos permite observar los principales afluentes que conforman el río Jubones, con su respectivo color dentro de todos los temas propuestos para la aplicación, con su respectiva información cartográfica.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, NOMBRE

Metadatos: Si

Layer tipo: Polyline

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Metadatos: Si

Layer tipo: Polygon

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Grafica:



Figura 10. Lagunas de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.11 Quebradas Perennes Jubones.- Este layer contiene cada una de las quebradas permanentes que son los afluentes de cada uno de los ríos principales y secundarios que conforman el río Jubones, además posee la información necesaria con su respectivo color para ser objeto de estudio en respectivo tema del proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, NOMBRE

Metadatos: Si

Layer tipo: Polyline

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

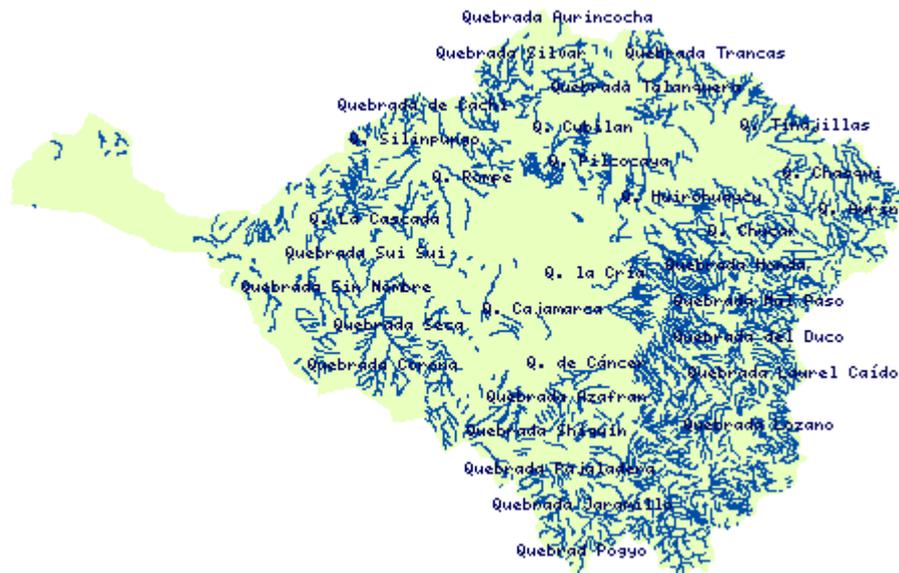


Figura 11. Quebradas Perennes de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.12 Quebradas Intermitentes Jubones.- Esta capa contiene cada una de las quebradas intermitentes capturadas en un determinado momento que son los afluentes temporales de cada uno de los ríos principales y secundarios que forman el río Jubones, además este layer contiene la información necesaria con su respectivo color para ser objeto de estudio en respectivo dataframe en el proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, NOMBRE

Metadatos: Si

Layer tipo: Polyline

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

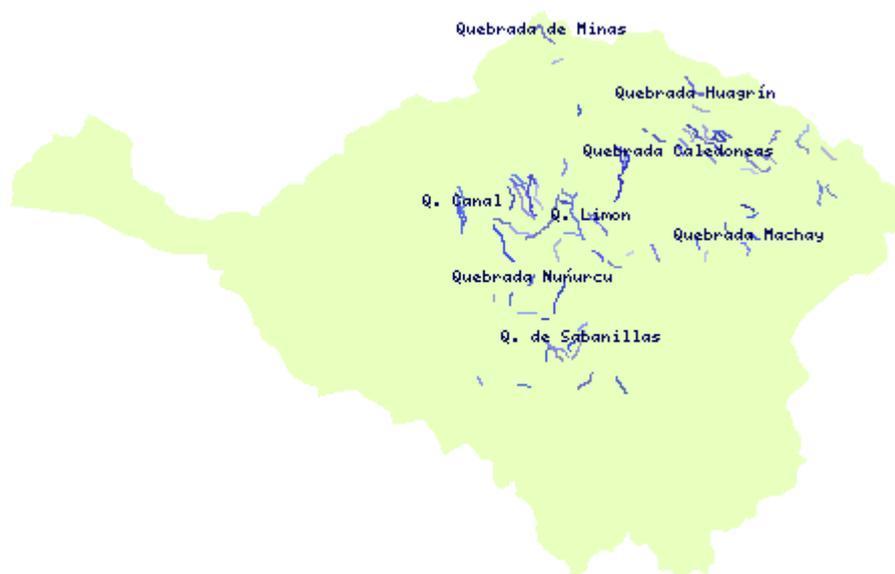


Figura 12. Quebradas Intermitentes de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.13 Haciendas Jubones.- Este layer contiene cada una de las haciendas ubicadas dentro de la cuenca del río Jubones que fueron capturadas cartográficamente en su determinado momento, que nos sirven como información adicional para su encontrar su respectiva ubicación dentro de la cuenca y están proyectadas en todos los temas de nuestro proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, NOMBRE

Metadatos: Si

Layer tipo: Point

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Grafica:

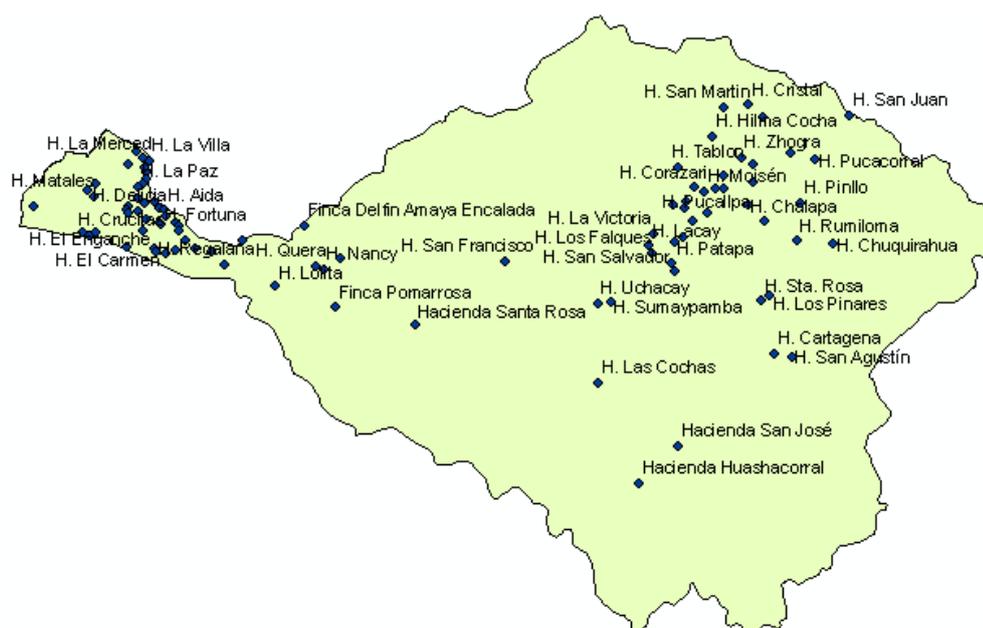


Figura 13. Haciendas de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.14 Centros Poblados Jubones.- Esta capa posee cada uno de los centros poblados que se encuentran ubicados dentro de la cuenca del río Jubones, que nos sirven como información adicional para su respectiva ubicación dentro de la cuenca y se encuentran proyectados en todos los dataframes de nuestro proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, NOMBRE

Metadatos: Si

Layer tipo: Point

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

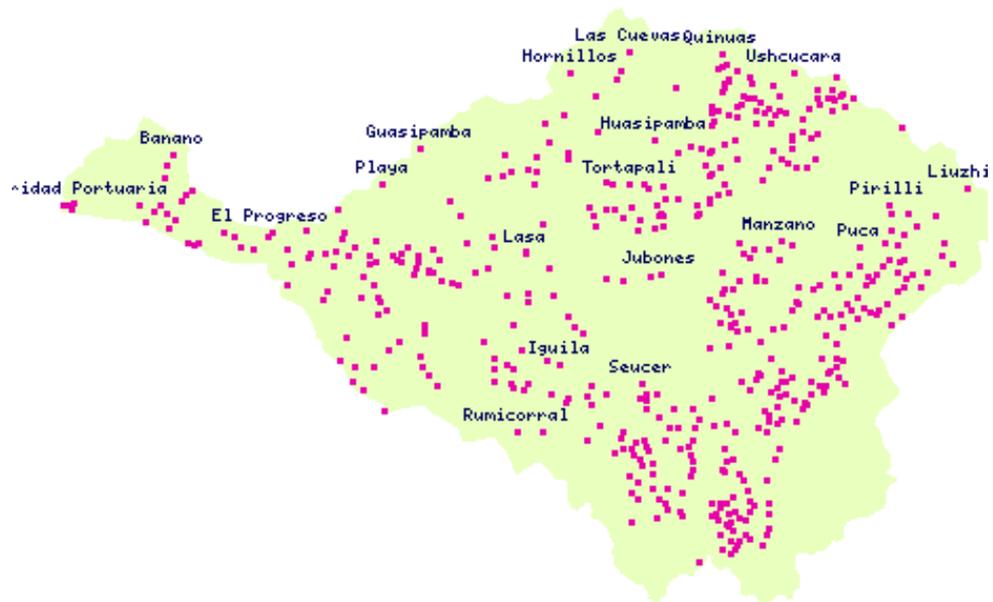


Figura 14. Centros Poblados de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.15 Cerros Lomas Jubones.- Este layer posee cada uno de los cerros y lomas que se encuentran ubicados dentro de la cuenca del río Jubones, esta información adicional nos ayudará a ubicar los cerros y lomas dentro de la cuenca y se encuentran proyectados en todos los temas de estudio de nuestro proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, NOMBRE

Metadatos: Si

Layer tipo: Point

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación Gráfica:

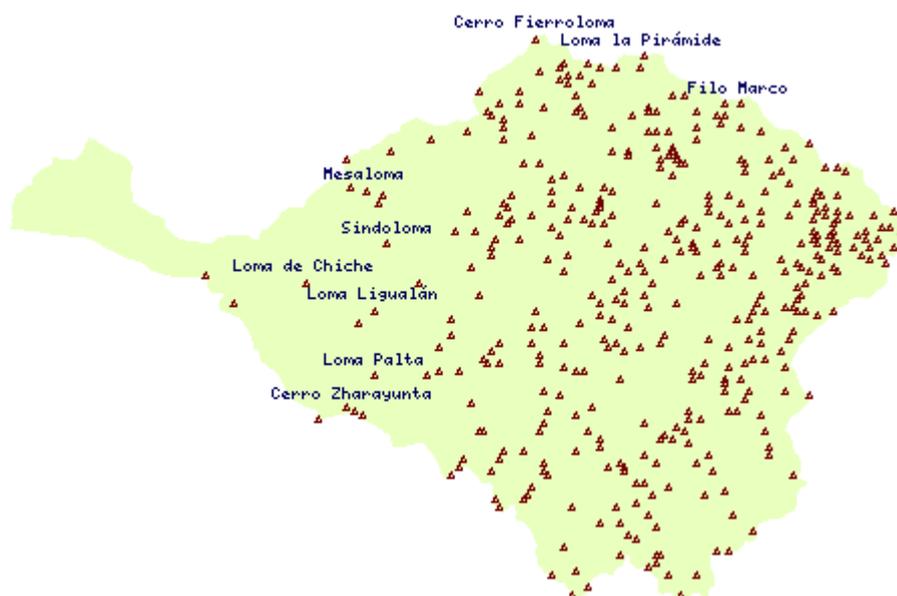


Figura 15. Cerros y Lomas de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.1.16 Zonas Sectores Jubones.- Esta capa contiene todas las zonas y sectores que se encuentran presentes dentro de la cuenca del río Jubones, este layer nos ayudará a ubicar las zonas y sectores dentro de la cuenca y se encuentran proyectadas en todos los dataframes de nuestro proyecto.

CARACTERISTICAS:

Datos de tabla: FID, NOMBRE

Metadatos: Si

Layer tipo: Point

Escala: 1:50000

Sistema de Georeferenciación: WGS84

Representación gráfica:

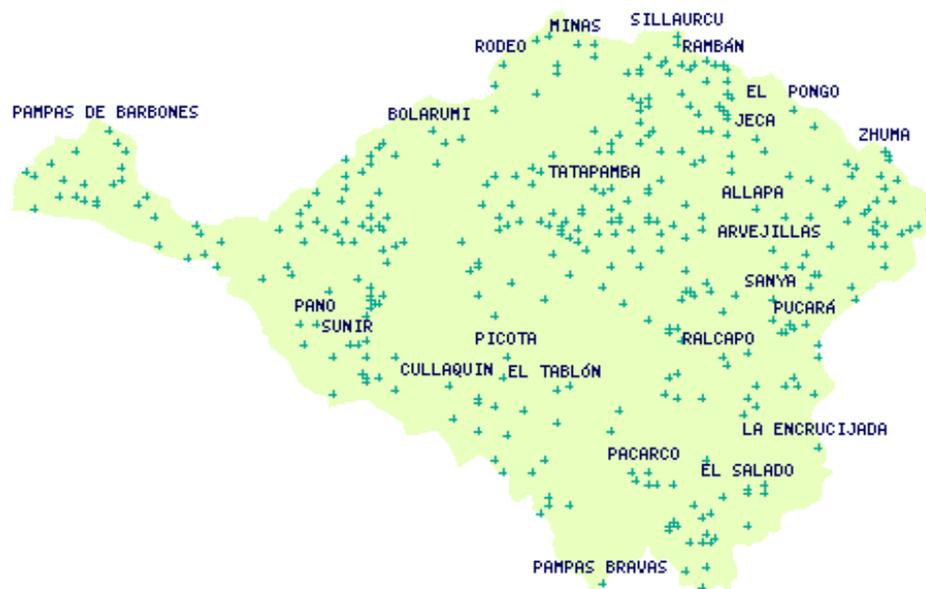


Figura 16. Zonas y Sectores de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.2 Instalación y configuración Apache 2.2.4.

3.2.1 Instalación.

Para comenzar con la instalación de Apache primero debemos conseguir el archivo setup del programa. Para conseguirlo podemos ingresar en la página oficial de Apache (www.apache.org).

Una vez que ya tenemos el archivo lo ejecutamos y seguimos los pasos que nos indica el asistente de instalación.

Finalmente comprobamos que se haya instalado bien mediante un navegador de Internet ingresando la siguiente dirección: *http://localhost/* como se indica a continuación:

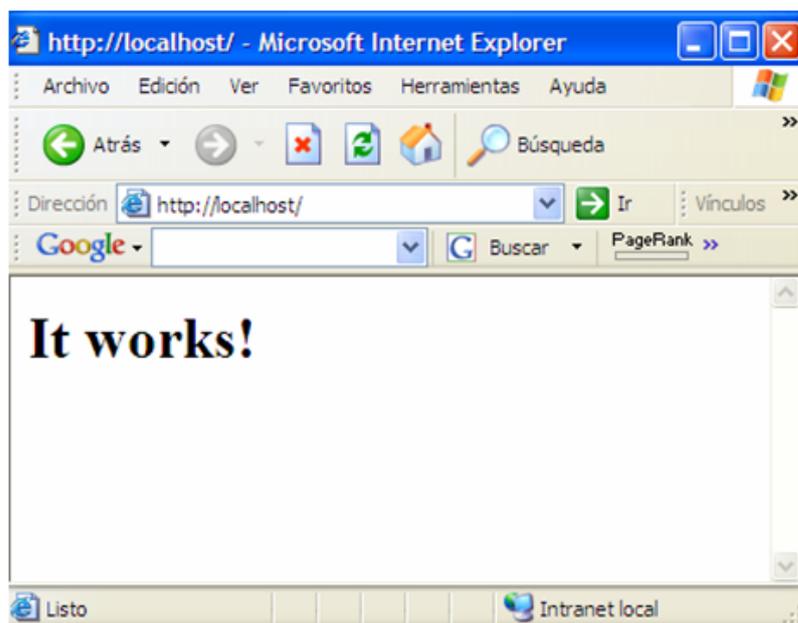


Figura 17. Servidor Apache 2.2.4 en funcionamiento (Autores, 2008).

3.2.2 Configuración.

1. Crear las carpetas:

- C:/www/htdocs

En esta carpeta vamos a colocar los archivos de diseño de la página, los archivos con funciones de MapServer, los mapfiles que utilice el proyecto, las imágenes que necesitemos para las páginas de Internet.

- C:/www/cgi-bin

Esta carpeta contiene las librerías necesarias para MapServer.

2. Editar el archivo de configuración de Apache

Este archivo se encuentra en la siguiente dirección:

C:\Archivos de programa \ apache Software Foundation\Apache2.2\conf\httpd.conf

Abrimos con un editor de texto el archivo httpd.conf y buscamos las siguientes líneas de código.

```
#
# DocumentRoot: The directory out of which you will serve your
# documents. By default, all requests are taken from this directory, but
# symbolic links and aliases may be used to point to other locations.
#
DocumentRoot "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/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:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/htdocs"
#
# Possible values for the options directive are "None", "All",
# or any combination of:
```

Figura 18. Archivo de configuración httpd.conf del servidor Apache 2.2.4 sin editar (Autores, 2008).

Editar estas líneas por:

httpd.conf - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
symbolic links and aliases may be used to point to other locations.

#DocumentRoot "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/htdocs"
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.

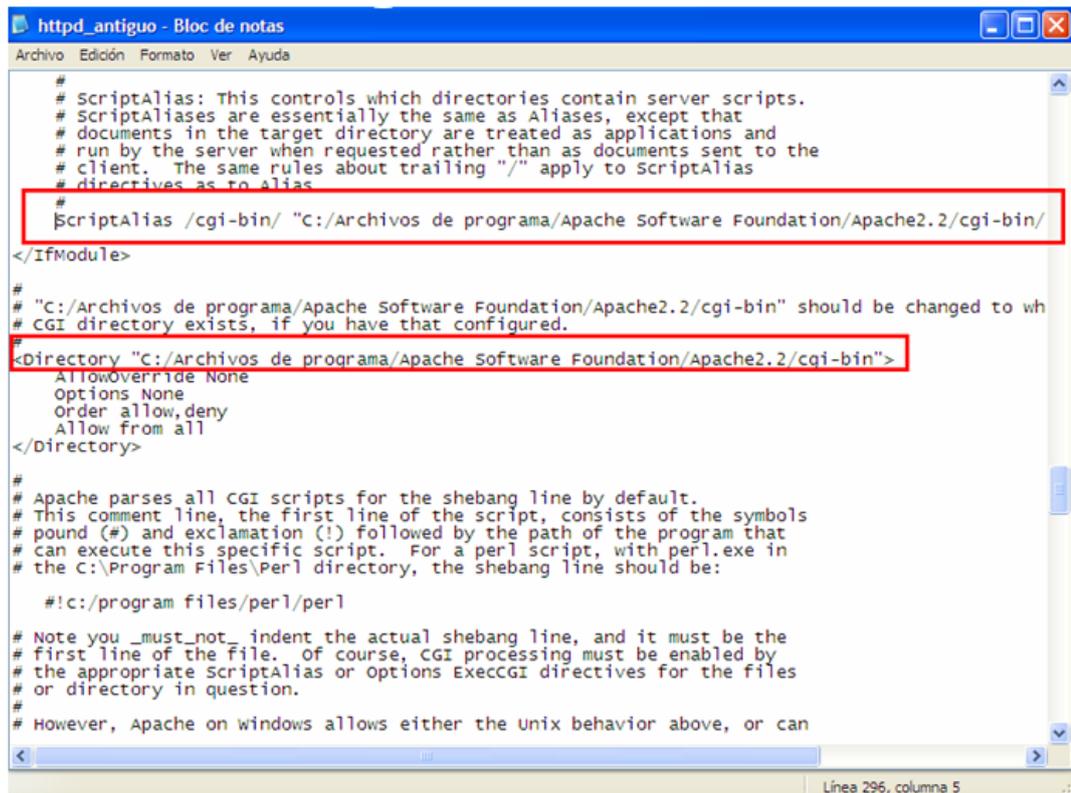
This should be changed to whatever you set DocumentRoot to.

#<Directory "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/htdocs">
<Directory "C:/www/htdocs">

Possible values for the Options directive are "None", "All",

Figura 19. Archivo de configuración httpd.conf del servidor Apache 2.2.4 editado (Autores, 2008).

Buscamos estas 2 líneas:



```
httpd_antiguo - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda

#
# 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:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin/"
</IfModule>

#
# "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin" should be changed to wh
# CGI directory exists, if you have that configured.
<Directory "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin">
    AllowOverride None
    Options None
    Order allow,deny
    Allow from all
</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.
#
# However, Apache on windows allows either the unix behavior above, or can
```

Línea 296, columna 5

Figura 20. Archivo de configuración httpd.conf del servidor Apache 2.2.4 sin editar (Autores, 2008).

Y las editamos por:

```
#
# 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:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin/"
ScriptAlias /cgi-bin/ "/c:/www/cgi-bin/"
</IfModule>

#
# "/c:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin" should be checked
# CGI directory exists, if you have that configured.
#
#<Directory "/c:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin">
<Directory "/c:/www/cgi-bin">
    AllowOverride None
    Options None
    Order allow,deny
    Allow from all
    SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/prueba1" MS_MAPFILE=c:/www/htdocs/prueba1/prueba1.exe
    SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/provincia" MS_MAPFILE=c:/www/htdocs/provincia/provincia.exe
</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
```

Figura 21. Archivo de configuración httpd.conf del servidor Apache 2.2.4 editado (Autores, 2008).

3.2 Instalación Mapserver.

Descargar el archivo: [mapserver-4\[1\].8.1-win32-php5.1.2.zip](http://www.maptools.org/dl) de la pagina web <http://www.maptools.org/dl> y descomprimirlo dentro de la carpeta cgi-bin.

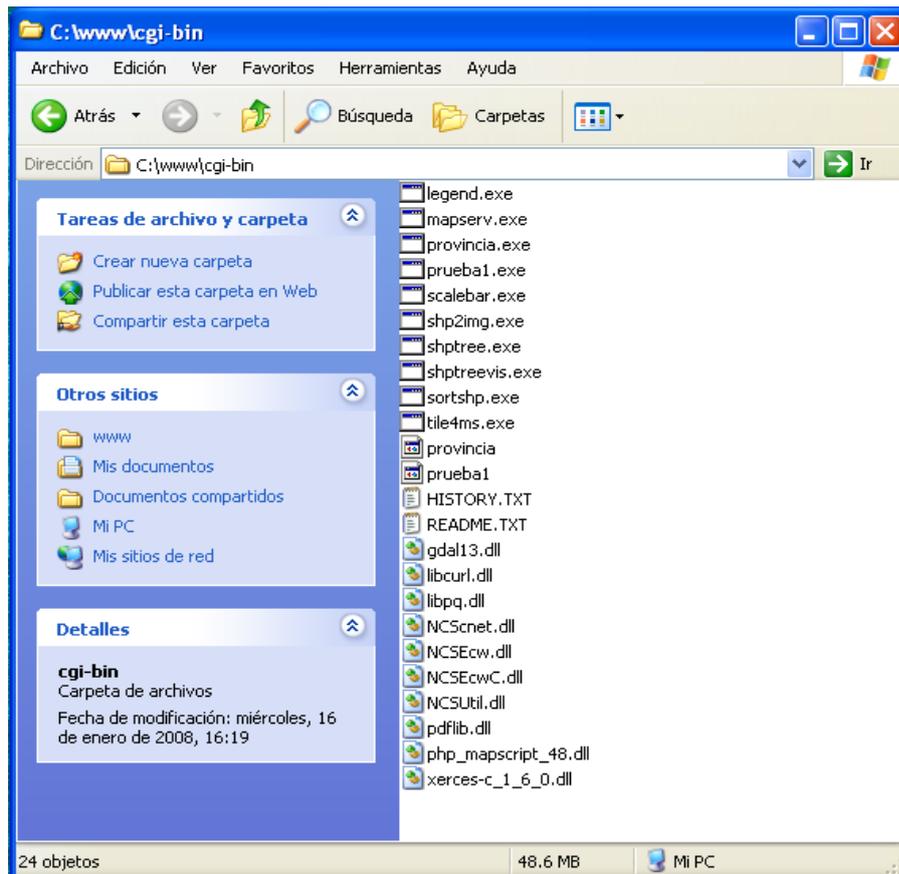


Figura 22. Archivo de instalación MapServer descomprimido (Autores, 2008).

Crear la carpeta C:\PROJ

Descargar el archivo comprimido proj446_win32_bin.zip de la página <http://www.maptools.org/dl> y descomprimirlo dentro de la carpeta PROJ

Definir la variable de entorno PROJ=C:\PROJ

- Panel de control
- Sistema
- Opciones avanzadas
- Variables de entorno
 - nombre de la variable: “PROJ”
 - valor de la variable: “C:\PROJ”

Comprobar la instalación. En un navegador de Internet colocamos la siguiente dirección:

<http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe?>

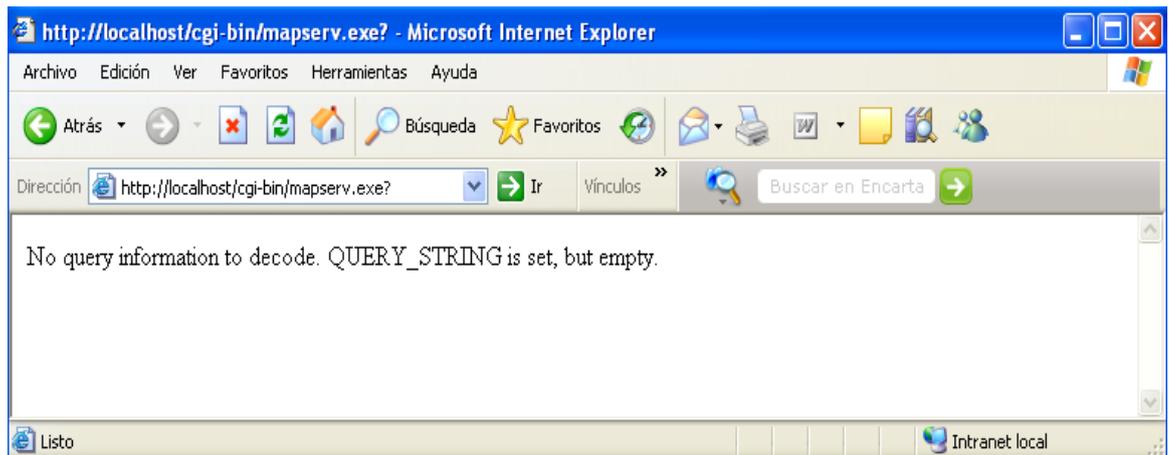


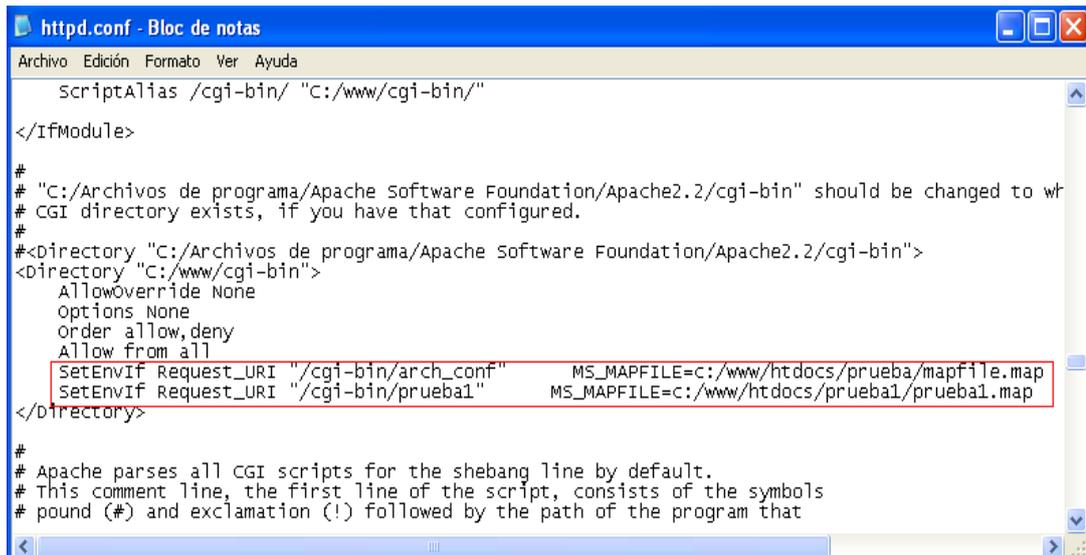
Figura 23. MapServer en funcionamiento (Autores, 2008).

En el archivo de configuración de Apache aumentar la siguiente línea:

```
SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/mapserv"
```

```
MS_MAPFILE=c:/www/htdocs/prueba1/mapfile.map
```

Podemos tener varias líneas de código como estas solamente cambiando el nombre del archivo de configuración que está en la carpeta cgi-bin y el nombre del mapfile.



```
httpd.conf - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
ScriptAlias /cgi-bin/ "C:/www/cgi-bin/"
</IfModule>
#
# "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin" should be changed to wh
# CGI directory exists, if you have that configured.
#
#<Directory "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin">
<Directory "C:/www/cgi-bin">
    AllowOverride None
    Options None
    Order allow,deny
    Allow from all
    SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/arch_conf" MS_MAPFILE=c:/www/htdocs/prueba/mapfile.map
    SetEnvIf Request_URI "/cgi-bin/prueba1" MS_MAPFILE=c:/www/htdocs/prueba1/prueba1.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
```

Figura 24. Archivo de configuración httpd.conf del servidor Apache 2.2.4 actualizado para el correcto funcionamiento de MapServer (Autores, 2008).

El archivo de configuración se obtiene simplemente copiando el archivo “*mapserv.exe*” y renombrándolo dentro de la misma carpeta con el nombre que nosotros deseemos.

3.4 Configuración MsCross.

MsCross (<http://sourceforge.net/projects/mscross>). Es un cliente web AJAX, inicialmente desarrollado como interfaz JavaScript para UMN Mapserver. Su

principal objetivo es el de permitir la creación fácil de aplicaciones similares a Google Maps, usando sólo software libre.

Para trabajar con mscross necesitamos 2 archivos básicos.

- El archivo de javascript (mscross.js) que contiene las funciones para mapserver
- El archivo .html donde esta el diseño de la pagina y llama a las funciones del archivo mscross.js

3.4.1 Archivo mscross.js.

Este archivo lo podemos descargar de la página http://datacrossing.crs4.it/en_Documentation_mscross.html y lo debemos colocar dentro la carpeta htdocs.

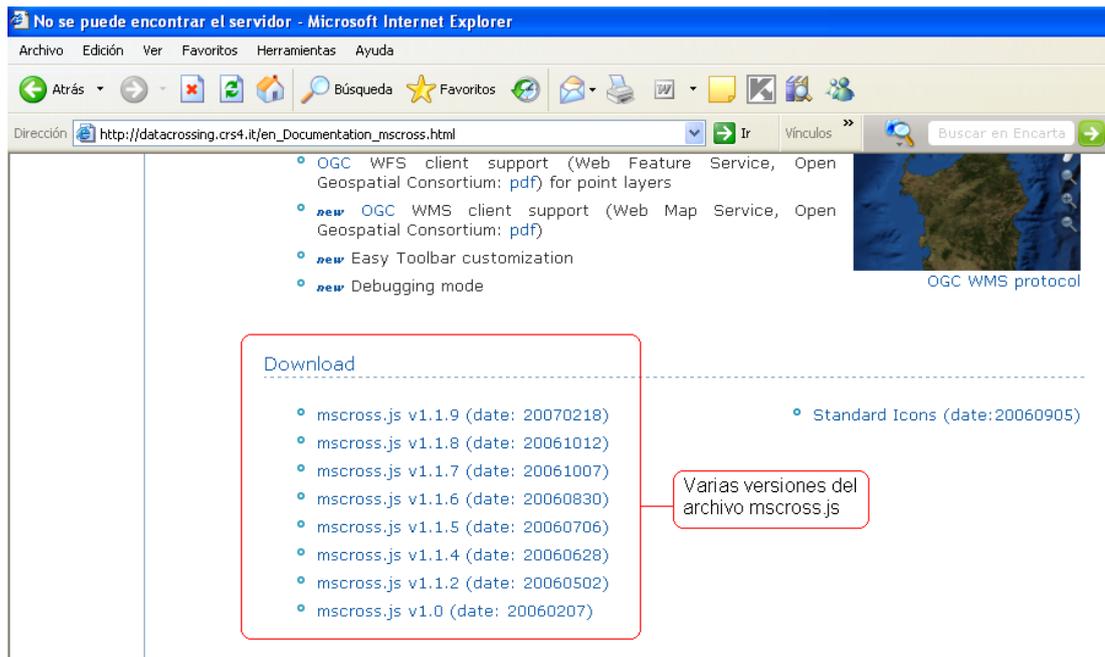


Figura 25. Archivo de documentación mscross.js para MapServer. (Data Crossing) (Autores, 2008).

3.5 Temas a Publicar

Luego de realizar la preparación de la cartografía y brindar el tratamiento necesario a los layers, obtenemos como resultado los temas del proyecto con cada una de las capas que lo conforman.

De acuerdo a las necesidades de la zona en estudio y de los requerimientos de la Universidad del Azuay, hemos recogido los siguientes cinco temas para publicarlos en el sitio web de la Universidad, previo tratamiento cartográfico dado a lo largo del proyecto, los temas son los siguientes:

- 1) División Política Administrativa Provincial
- 2) División Política Administrativa Cantonal
- 3) División Política Parroquial
- 4) Subcuencas y Microcuencas
- 5) Mapa Topográfico

3.5.1 División Político Administrativa Provincial.- Este tema pretende enseñar a los usuarios los límites territoriales de cada una de las provincias que forman parte de la cuenca del río Jubones con su respectiva información de cabecera cantonal, adicionalmente se presenta información que se puede mostrar en la web de forma visual diferenciada una de la otra como son lagunas, ríos principales, ejes y vías tanto principales como secundarias, centros poblados, haciendas, cerros y lomas, zonas y sectores.

Representación Gráfica:

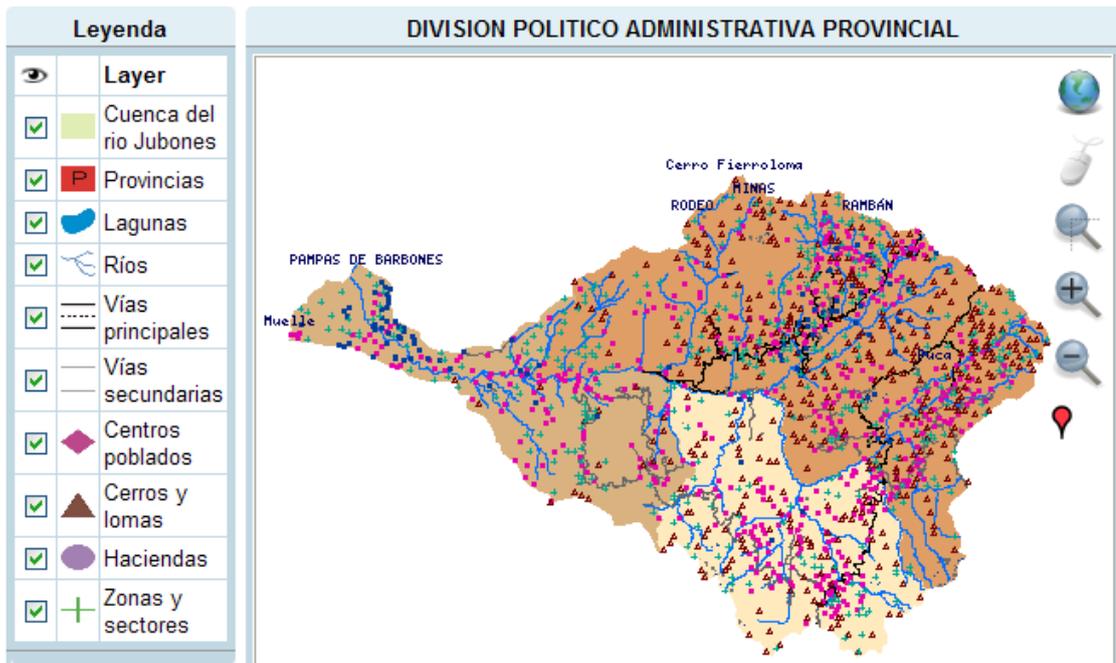


Figura 26. Tema División Político Administrativa Provincial de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.5.2 División Político Administrativa Cantonal.- Este tema muestra a los usuarios los límites territoriales de cada uno de los cantones que conforman la cuenca del río Jubones con su respectiva información de cabecera parroquial, conjuntamente se presenta información que se puede mostrar en la web de forma visual diferenciada una de la otra como son lagunas, ríos principales, ejes y vías tanto principales como secundarias, centros poblados, haciendas, cerros y lomas, zonas y sectores.

Representación Gráfica:

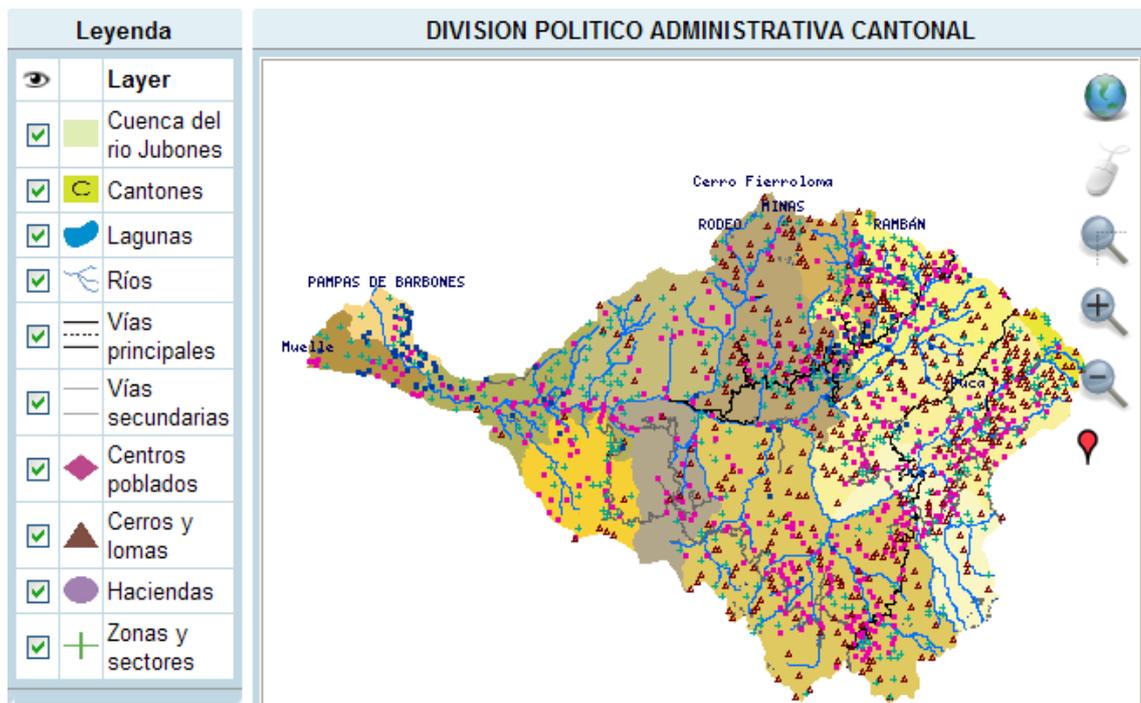


Figura 27 . Tema División Político Administrativa Cantonal de la Cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.5.3 División Político Administrativa Parroquial.- Este tema pretende enseñar a los usuarios los límites territoriales de cada una de las parroquias que forman parte de la cuenca del río Jubones, adicionalmente se presenta información que se puede mostrar en la web de forma visual diferenciada una de la otra como son lagunas, ríos principales, ejes y vías tanto principales como secundarias, centros poblados, haciendas, cerros y lomas, zonas y sectores.

Representación Gráfica:

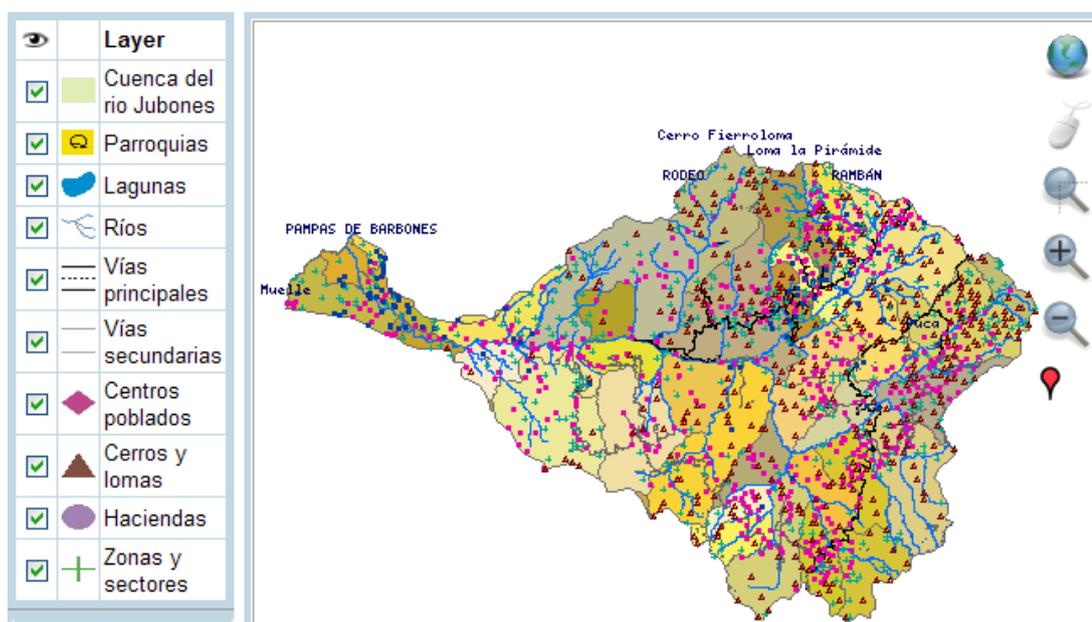


Figura 28. Tema División Político Administrativa Cantonal de la cuenca del río Jubones (Autores, 2008).

3.5.4 Subcuencas y Microcuencas.- Este tema presenta a los usuarios los límites naturales de cada una de las microcuencas que forman parte de todas las subcuencas y esta a su vez muestra cada una de las subcuencas que conforman la principal cuenca del río Jubones, adicionalmente se presenta información que se puede mostrar en la web de forma visual diferenciada una de la otra como son lagunas, ríos principales, ejes y vías tanto principales como secundarias, centros poblados, haciendas, cerros y lomas, zonas y sectores.

Representación Gráfica:

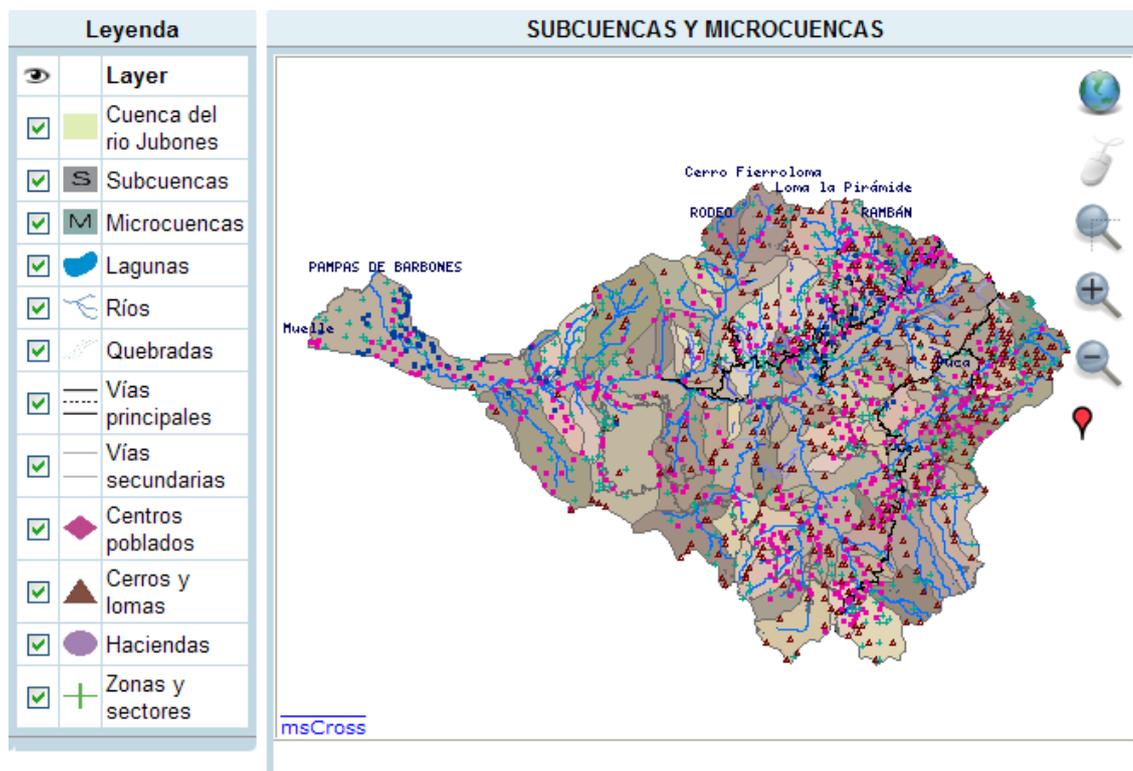
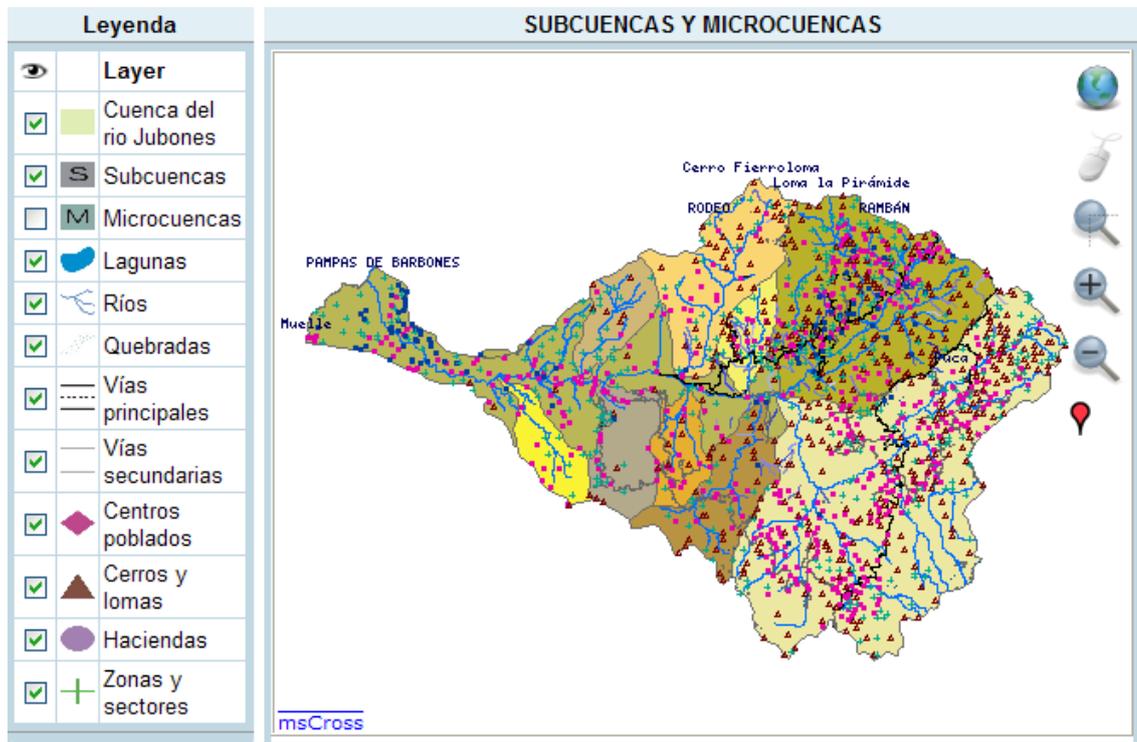


Figura 29. Tema Subcuencas y Microcuencas de la Cuenca del río Jubones. (Microcuencas) (Autores, 2008).



**Figura 30. Tema Subcuencas y Microcuencas de la Cuenca del río Jubones.
(Subcuenca) (Autores, 2008).**

3.5.5 Mapa Topográfico.- Este tema pretende enseñar a sus usuarios todas las afluentes hidrográficas que forman el cause principal del río Jubones, para ello se presentan layers como ríos principales, quebradas perennes, quebradas intermitentes y lagunas, adicionalmente este tema se compone de un layer que muestra el modelo digital de elevaciones del terreno (ilustración tin) adicionalmente se presenta información que se puede mostrar en la web de forma visual acompañados de sus respectivas curvas de nivel, y podemos observar visualmente de manera diferenciada

Cada uno de los temas de nuestro proyecto vienen acompañados de información suplementaria como son:

- Mapa de ubicación geográfica de la cuenca del río Jubones dentro del territorio continental ecuatoriano.
- Mapa del Modelo Digital del Terreno (Elevación) de la cuenca del Jubones.
- La simbología de cada uno de los layers adicionales que conforman el tema.
- La Tipografía de la información hidrográfica, centro poblado, haciendas, sectores y cerros.
- Información general de la cuenca, fuentes cartográficas, escala, proyección y datum horizontal.
- Rangos de alturas con su porción de terreno en Hectáreas.
- Información de institutos y personas involucradas en la elaboración del Proyecto.

3.6 Guía para el usuario de la aplicación.

A continuación mostramos la página principal de nuestro programa e iremos explicando cada parte del mismo, dándole al usuario una idea clara del manejo de nuestro proyecto

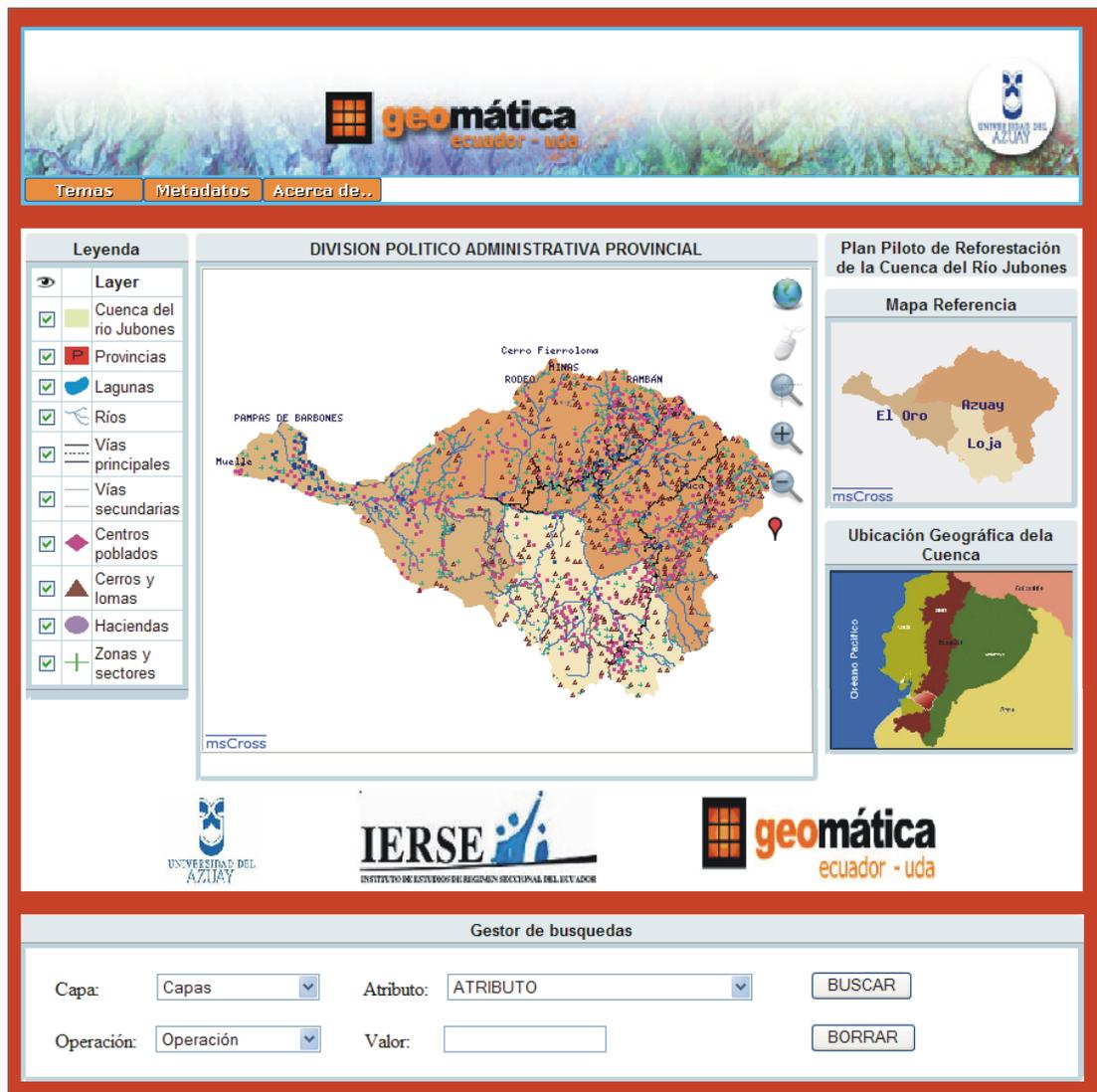


Figura 32. Grafico de la pantalla completa principal de la aplicación (Autores, 2008)

3.6.1 Menú.

Temas.- Este menú nos permite navegar por los cinco diferentes temas de nuestro proyecto.

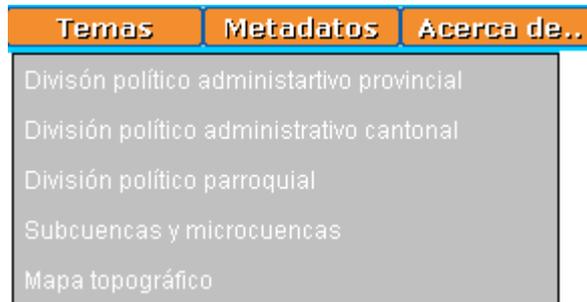


Figura 33. Menú desplegado con los temas del proyecto (Autores, 2008).

Metadatos.- Este menú nos permite abrir las paginas.html que contienen los metadatos de cada una de los layers que utilizamos en la elaboración del programa.



Figura 34. Menú desplegado con los metadatos del proyecto (Autores 2008).

Acerca de.- Este menú nos permite abrir la página que contiene información acerca de los autores del trabajo y colaboradores a lo largo del desarrollo del mismo.

2 Leyenda.

La leyenda nos permite visualizar las capas que forman parte de los diferentes temas, pudiendo activarlas o desactivarlas según la necesidad del usuario.

Leyenda	
	Layer
<input checked="" type="checkbox"/>	 Cuenca del río Jubones
<input checked="" type="checkbox"/>	 Provincias
<input checked="" type="checkbox"/>	 Lagunas
<input checked="" type="checkbox"/>	 Ríos
<input checked="" type="checkbox"/>	 Vías principales
<input checked="" type="checkbox"/>	 Vías secundarias
<input checked="" type="checkbox"/>	 Centros poblados
<input checked="" type="checkbox"/>	 Cerros y lomas
<input checked="" type="checkbox"/>	 Haciendas
<input checked="" type="checkbox"/>	 Zonas y sectores

Figura 35. Bloque de activación de los distintos layers en los temas principales (Autores, 2008).

3 Mapa.

Contiene el mapa generado el cual podemos manipularlo con las distintas herramientas disponibles por default en MsCross, realizando vistas y consultas sobre las capas que este contenga.

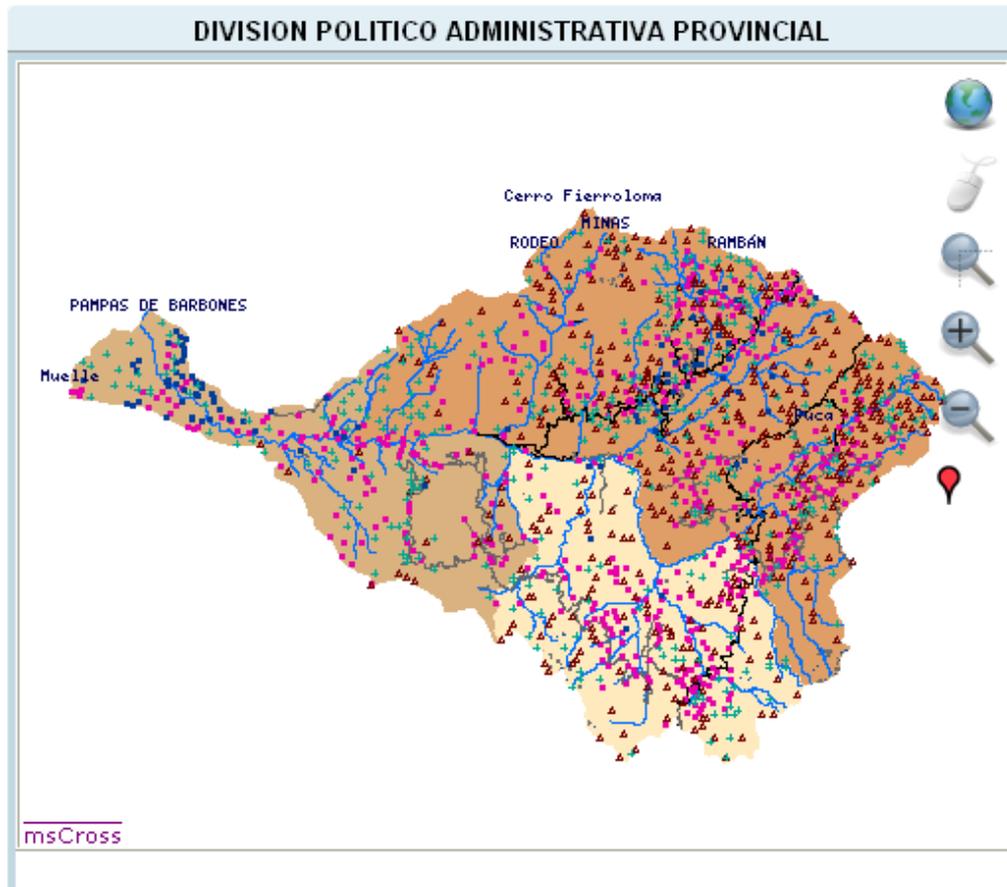


Figura 36. Ventana Mapa en donde se proyectan los distintos layers (Autores, 2008).

4 Barra de Herramientas Standard de MsCross.

Conjunto de herramientas que nos permite manipular el mapa generado a necesidad del usuario.



Figura 37. Herramientas Standard de MsCross (Autores, 2008).

Herramienta Full Extent		Esta herramienta muestra el mapa de acuerdo a las extensiones originales del mapa que está declarado en el archivo .map
Herramienta Pan		Nos permite navegar a través del mapa mediante el uso del ratón
Herramienta Zoom		Nos permite realizar un acercamiento del mapa de un área específica definida por el usuario.
Herramienta Zoom In		Nos permite realizar un acercamiento del mapa.
Herramienta Zoom Out		Nos permite realizar un alejamiento del mapa.
Herramienta Select		Con esta herramienta podemos realizar una consulta de una capa del mapa dando un clic sobre la entidad que queramos consultar. La capa a consultar la seleccionaremos en el gestor de búsquedas.

Más sobre la herramienta Select.

Este tipo de consulta se realiza con una función en javascript la cual genera una petición en forma de URL con la siguiente información:

- Archivo de configuración de mapserver
- Modo → query
- Archivo .map
- Extent del mapa
- Tamaño del mapa
- Layer consultado

- Posición en X
- Posición en Y
- Formato → text/xml

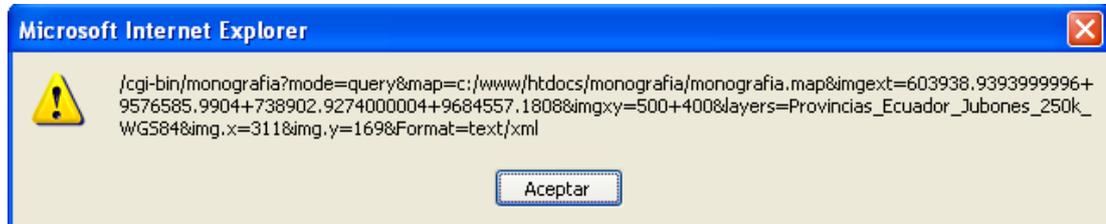


Figura 38. URL generado para la consulta del layer Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84 (Autores, 2008).

El resultado de esta consulta se muestra en una ventana con los datos del layer consultado, para lo cual creamos un archivo .html con los atributos del layer que deseamos mostrar.

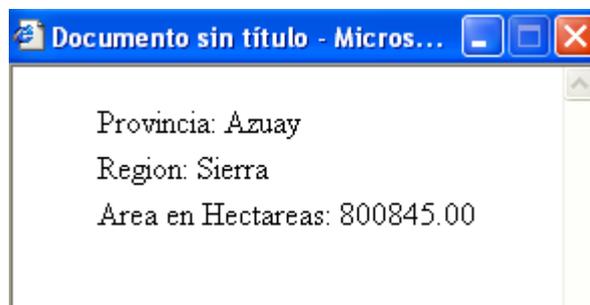
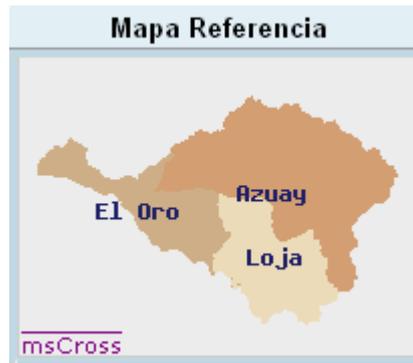


Figura 39. Resultado de la Consulta efectuada con la Herramienta Select (Autores, 2008).

5 Mapa de Referencia.

Nos sirve para ubicarnos en que parte del mapa estamos navegando.

Figura 40. Mapa de navegación (Autores,



referencia de la 2008).

3.6.6 Gestor de

Búsquedas.

Nos

permite realizar consultas donde el usuario debe ingresar todos los campos según el resultado que desea obtener. Cabe indicar que las consultas se realizaran sobre los atributos de tabla que contienen los layers.

Capa.- En este campo el usuario tiene que escoger la capa sobre la cual se va a realizar la búsqueda.

Atributo.- Este campo contiene los atributos de las capas consultables, el usuario debe escoger el atributo que desea consultar y debe concordar con la capa escogida anteriormente, es decir si la capa escogida tiene los atributos: NOMBRE y AREA, el atributo que escoja debe ser uno de los dos.

Operación.- Este campo contiene todas las posibles operaciones a realizar sobre los campos seleccionados. Estas operaciones pueden ser:

- Igual a
- No es igual a
- Menor que
- Mayor que
- Menor o igual que
- Mayor o igual que

Valor.- En este campo el usuario debe digitar el valor que desea buscar, este valor se compara en la tabla de datos de las capas.

Gestor de búsquedas				
Capa:	<input type="text" value="Capas"/>	Atributo:	<input type="text" value="ATRIBUTO"/>	<input type="button" value="BUSCAR"/>
Operación:	<input type="text" value="Operación"/>	Valor:	<input type="text"/>	<input type="button" value="BORRAR"/>

Figura 41. Ventana del Gestor de Búsquedas (Autores, 2008).

3.7 Desarrollo del Gestor de Búsquedas.

Antes de iniciar con la explicación del desarrollo del gestor de búsquedas, cabe indicar que gran parte de este procedimiento no formaba parte inicial de nuestro proyecto de monografía, pero hemos visto importante documentarla como un aporte de investigación para futuros proyectos de la Universidad. Razón por la cual este gestor de búsquedas no se encuentra desarrollado completamente.

La parte de consultas aprobada en el diseño de la monografía se encuentra plenamente integrada a este procedimiento, pero como se dijo anteriormente se adicionó opciones de búsquedas complementarias a nuestro proyecto.

Para generar una consulta con esta herramienta, se utilizó el servicio WFS con la operación GetFeature y el uso de filtros (Filter Encoding FE), generando con esto una petición URL la cual nos devuelve los resultados en formato XML y mediante funciones JavaScript que se encuentran en el archivo MsCross.js, recopilamos la información y lo mostramos de una forma mas comprensible en la pagina HTML.

3.7.1 Filter Encoding.

Define un lenguaje para definir filtros de consultas mediante un conjunto de operadores espaciales y alfanuméricos y un lenguaje XML para presentarlos.

A continuación presentamos ejemplos de diferentes filtros soportados:

PropertyIsEqualTo

```
http://localhost/cgi-bin/monografia?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84&FILTER=<Filter><PropertyIsEqualTo><PropertyName>NOMBRE</PropertyName><Literal>Azuay</Literal></PropertyIsEqualTo></Filter>
```

Este URL nos genera un XML con la o las instancias que cumple la siguiente condición: Todas las instancias que pertenezcan al layer 'Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84' cuyo valor del atributo 'NOMBRE' sea igual a 'Azuay'.

```

Dirección http://localhost/cgi-bin/monografia?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYF

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <wfs:FeatureCollection
  xmlns:ms="http://mapserver.gis.umn.edu/mapserver"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs
http://schemas.opengespatial.net/wfs/1.0.0/WFS-basic.xsd
http://mapserver.gis.umn.edu/mapserver
http://yourmapserver.org/ows/?
SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=DescribeFeatureType&TYPI
+ <gml:boundedBy>
- <gml:featureMember>
  - <ms:Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84>
    + <gml:boundedBy>
    + <ms:msGeometry>
      <ms:CODIGO>01</ms:CODIGO>
      <ms:NOMBRE>Azuay</ms:NOMBRE>
      <!-- WARNING: The value 'REGIÓN' is not valid in a
XML tag context. -->
      <ms:REGIÓN>Sierra</ms:REGIÓN>
      <ms:AREA_M2>8008450025.97</ms:AREA_M2>
      <ms:AREA_HA>800845.00</ms:AREA_HA>
      <ms:AREA_KM2>8008.45</ms:AREA_KM2>
    </ms:Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84>
  </gml:featureMember>
</wfs:FeatureCollection>

```

Figura 42. Ejemplo de XML generado tras la ejecución de la petición con filtros (Autores, 2008).

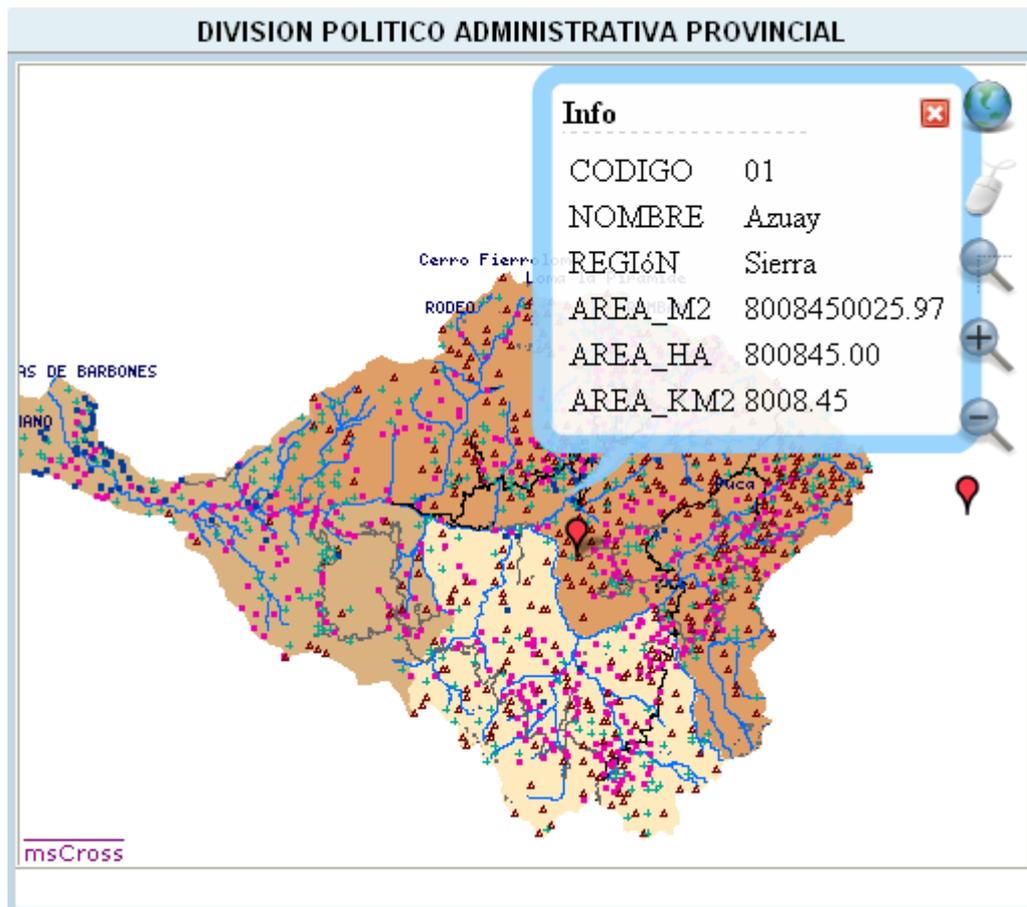


Figura 43. Resultado de la Consulta en el servidor de Mapas (Autores, 2008).

PropertyIsNotEqualTo

http://localhost/cgi-bin/monografia?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84&FILTER=<Filter><PropertyIsNotEqualTo><PropertyName>NOMBRE</PropertyName><Literal>Azuay</Literal></PropertyIsNotEqualTo></Filter>

Este URL nos genera un XML con la o las instancias que cumple la siguiente condición: Todas las instancias que pertenezcan al layer 'Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84' cuyo valor del atributo 'NOMBRE' no sea igual a 'Azuay'.

PropertyIsLessThan

```
http://localhost/cgi-bin/monografia?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84&FILTER=<Filter><PropertyIsLessThan><PropertyName>AREA_HA</PropertyName><Literal>20000</Literal></PropertyIsLessThan ></Filter>
```

Este URL nos genera un XML con la o las instancias que cumple la siguiente

condición: Todas las instancias que pertenezcan al layer

‘Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84’ cuyo valor del atributo ‘AREA_HA’ sea menor a ‘20000’.

PropertyIsGreaterThan

```
http://localhost/cgi-bin/monografia?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84&FILTER=<Filter><PropertyIsGreaterThan><PropertyName>AREA_HA</PropertyName><Literal>20000</Literal></PropertyIsGreaterThan></Filter>
```

Este URL nos genera un XML con la o las instancias que cumple la siguiente

condición: Todas las instancias que pertenezcan al layer

‘Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84’ cuyo valor del atributo ‘AREA_HA’ sea mayor a ‘20000’.

PropertyIsLessThanOrEqualTo

```
http://localhost/cgi-bin/monografia?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84&FILTER=<Filter><PropertyIsLessThanOrEqualTo><PropertyName>AREA_HA</PropertyName><Literal>20000</Literal></PropertyIsLessThanOrEqualTo></Filter>
```

Este URL nos genera un XML con la o las instancias que cumple la siguiente condición: Todas las instancias que pertenezcan al layer 'Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84' cuyo valor del atributo 'AREA_HA' sea menor o igual a '20000'.

PropertyIsGreaterThanOrEqualTo

```
http://localhost/cgi-bin/monografia?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84&FILTER=<Filter><PropertyIsGreaterThanOrEqualTo><PropertyName>AREA_HA</PropertyName><Literal>20000</Literal></PropertyIsGreaterThanOrEqualTo></Filter>
```

Este URL nos genera un XML con la o las instancias que cumple la siguiente condición: Todas las instancias que pertenezcan al layer 'Provincias_Ecuador_Jubones_250k_WGS84' cuyo valor del atributo 'AREA_HA' sea mayor o igual a '20000'.

3.8 Conclusión.

La herramienta Filter Encoding nos permite realizar consultas sobre las tablas propias de los Layers sin la necesidad de tener una geodatabase externa.

MapServer trabaja con peticiones en forma de URL, que cuando se ejecutan genera un resultado en un XML y para representarlas gráficamente utilizamos las funciones de MsCross, de esta manera la información es entendible para el usuario.

Capítulo 4

Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones.

Al finalizar el trabajo, consideramos que se cumplieron los objetivos propuestos al inicio, ya que se logró elaborar un servidor de mapas de la cuenca del río Jubones que cubre gran parte de las necesidades geomáticas de la zona en estudio.

Simultáneamente se elaboró un documento guía en el cual se explica como se realizó el proyecto y como usarlo para obtener los mayores beneficios del mismo.

El uso de servidores de mapas de código abierto (open source) permite versatilidad para la codificación de programas SIG se puede editar los códigos fuente y con ello potenciar su aplicabilidad, en nuestro trabajo hemos conseguido por ejemplo aplicar esta propiedad al desarrollar un generador de consultas.

Con los servidores de mapas se dispone de una excelente herramienta para difundir información cartográfica mediante la Internet con las ventajas que esto implica.

4.2 Recomendaciones.

Se recomienda, con la información de la Universidad del Azuay, emprender en más proyectos orientados a la geomática especialmente al área de servidores de mapas ya que es un tema extenso y existen muchas herramientas las mismas se pueden explotar y obtener mejores resultados, al servicio de la sociedad.

Recomendamos continuar con el perfeccionamiento del generador de consultas que presentamos en este trabajo, ya que existen varias herramientas que se pueden utilizar para mejorarlo; y de nuestra parte, con la documentación que ya presentamos, consideramos que convendría unificar los diversos sistemas de publicación de mapas desarrollados en las monografías de graduación en un solo sistema que los integre.

Bibliografía.

– Sistemas de Información Geográfica.

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (WIKIPEDIA).

http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Informaci%C3%B3n_Geogr%C3%A1fica,

<http://www.gabrielortiz.com/>, <http://190.7.62.179/sig/definicion.html>,

http://www.igac.gov.co:8080/igac_web/UserFiles/File/ciaf/TutorialSIG_2005_26_02/paginas/int_definiciondesig.htm,

Sistema de Información Geográfica

[Consulta 12 de diciembre de 2007].

– Servidores de Mapas.

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA (WIKIPEDIA).

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

Interfaz de uso Grafico

[Consulta 16 de diciembre de 2007].

PDF: Guia_MapServer.

– Map Server.

PAGINA OFICIAL MAPSERVER

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

[Consulta 16 de diciembre de 2007].

PDF: Guia_MapServer.

– Software ArcGis.

GIS AND MAPPING SOFTWARE ESRI.

<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>

[Consulta 21 de diciembre de 2007].

– **Servidor Apache.**

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA.

<http://mapa.buenosaires.gov.ar/sig/info/AplicacionesWebEspacialesConSoftLibre.html>,

<http://serverwatch.internet.com/>

[Consulta 8 de enero de 2008]

PDF: Curso_MapServer.

– **Archivo .map**

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID. Miguel Ángel Manso; Daniela Ballari

[Consulta 7 de enero de 2008].

PDF: Anexo_Archivo_Map.

– **Metadatos.**

WIKIPEDIA (METADATOS). <http://es.wikipedia.org/wiki/Metadatos>

[Consulta 7 de enero de 2008].

– **MS Cross.**

DATA CROSSING. <http://datacrossing.crs4.it/index.html/>

[Consulta 10 de enero de 2008].