

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Programa Académico
“Extensión Maestría Internacional en SIG”
UNIGIS Profesional**

**“Implementación de un Servidor de Mapas con los datos registrados del
Inventario de Bienes Inmuebles y Arqueológicos de la provincia del
Azuay, del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 6”**

Ginna Antonieta Araujo Pacheco

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de
Magister en Ciencia de Información Geográfica

Cuenca

Mayo de 2012

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Postgrados**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Implementación de un Servidor de Mapas con los datos
registrados del Inventario de Bienes Inmuebles y
Arqueológicos de la provincia del Azuay, del Instituto Nacional
de Patrimonio Cultural Regional 6**

GINNA ANTONIETA ARAUJO PACHECO

Richard Resl. MSc.,
Director de Tesis
Director del Programa de Maestría en
Sistemas de Información Geográfica

Tony Eitzinger
Miembro del Comité de Tesis

Stella de la Torre, Ph.D.,
Decana del Colegio de
Ciencias Biológicas y Ambientales

Victor Viteri Breedy, Ph.D.,
Decano del Colegio de Postgrados

Quito, mayo de 2012

©Derechos de autor
Ginna Antonieta Araujo Pacheco
2012

Resumen

La creciente popularidad de las aplicaciones basadas en sistemas de información geográfica en diversas áreas de la ciencia, así como de las herramientas de software para su desarrollo y análisis; evidencian la necesidad de difundir y compartir la información generada y de poder acceder a ella desde cualquier lugar.

La aplicación que se describe en el documento, parte de la necesidad del uso de un Sistema de Información Geográfico Web que incluya la información patrimonial de bienes inmuebles y arqueológicos obtenidos por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional Austro durante las Fases I y II del Inventario Nacional de Bienes Patrimoniales desarrollado en los años 2008 y 2009 mediante Decreto de Emergencia; que permita a los usuarios la búsqueda y manejo de datos como: ubicación de las zonas del Azuay en las que existen evidencias y vestigios arqueológicos, los predios declarados como bienes patrimoniales. Para esto se incluye la cartografía base de la Provincia, y, a mayor detalle, información de la ciudad de Cuenca.

Para ello, se ha desarrollado un servidor de mapas que permita el manejo de esta información, además, se ha implementado una aplicación en Netbeans para ayudar a la manipulación de datos patrimoniales alfanuméricos.

Para la realización del producto se utilizan herramientas de software libre como PostgreSQL con las extensiones geoespaciales PostGIS para el almacenamiento de la información geográfica, Mapserver como motor del sistema SIG y, Javascript, Openlayers, Mapfish para la presentación de la información.

El servidor de mapas obtenido constituye una base para un posible desarrollo de una Infraestructura de Datos Espaciales, que podría extenderse a nivel nacional.

Abstract

The increasing popularity of applications based on geographic information systems in several areas of science, as well as the common use of software tools for their development and analysis; demonstrate the need to divulge and share the information obtained, so that people can access to it from any place.

The application described here is supported by the necessity of using a Web Geographic Information System that includes the patrimonial information of real estate and archaeological properties gotten by the National Institute of Cultural Heritage Regional Austro in phases I and II of the National Inventory of Real State developed in 2008 and 2009 using an Emergency Decree. The application allows users search and manage data such as: locations in Azuay where there is archaeological evidence, the position of patrimonial properties. In order to get the objective we include basic maps of the province, and detailed maps of Cuenca city.

To do this, we have developed a map server that allows the management of this information; in addition, we had implemented an application in Netbeans to help the manipulation of alphanumeric patrimonial data manipulation.

The application uses free software tools such as PostgreSQL with geospatial extensions PostGIS for storing geographic information; Mapserver as an engine for the GIS system; and Javascript, OpenLayers, MapFish for information presentation.

The map server obtained provides a basis for possible development of a Spatial Data Infrastructure, which could be extended nationally.

Índice de Contenidos

Resumen	iv
Abstract	v
Introducción.....	1
Justificación.....	2
Definición del problema.....	2
Objetivos	3
Objetivos Específicos.....	3
Metodología.....	4
Etapas de ejecución y actividades.....	4
Tiempo estimado	4
Actividades.....	5
Cronograma	5
CAPÍTULO I: Introducción a los Conceptos Básicos relacionados con Sistemas de	
Información Geográfico y Servidores de Mapas.....	7
Conceptos de sistemas de información geográfico y servidores de mapas.....	7
Tipos de datos geográficos.....	9
Modelos de datos	10
Escalas de medida.....	11
Georeferenciación o geocodificación de datos geográficos.....	12
Sistema de proyección	12
Sistema de coordenadas	13
Metadatos	15
Conceptos de Servidores de Mapas	15
Contexto y fundamento.....	15
Servicios de catálogo consultar	16
Interoperatividad de los servicios	16
Funcionalidad de los servidores de mapas	20
Conclusiones Capítulo I.....	21
CAPÍTULO II: Análisis de Aplicabilidad de los Servidores de Mapas y Evaluación de	
Herramientas para la Publicación de Cartografía Digital	23
Análisis de Aplicabilidad de los Servidores de Mapas.....	23
GeoServer.....	26

MapServer	27
Implementación del sistema MapServer	30
Manejo de Datos	31
Conexión PostGIS.....	32
Comparación entre Mapserver y Geoserver.....	33
Conclusiones Capítulo II.....	34
CAPÍTULO III: Configuración, Compilación e Instalación de MapServer	35
Componentes de una aplicación con MapServer.....	35
El Archivo de Inicialización.....	35
El mapfile	36
El archivo plantilla.....	36
El set de datos SIG.....	36
Descripción de las librerías utilizadas por MapServer	37
Librerías necesarias para una instalación básica de MapServer.....	37
Librerías adicionales	39
Librerías utilizadas por el instalador FGS.....	42
Instalación de MapServer.....	44
Instalación de MapServer-4.2.3	44
Instalación de MapServer 4.6.2 con el paquete FGS.....	53
Instalación de MapServer sobre Windows.....	53
Instalación de OpenLayers ¹	70
Conclusiones Capítulo III.....	71
CAPÍTULO IV: Desarrollo de la Aplicación Modelo.....	72
Estructura de los componentes de una aplicación básica con MapServer	75
MapFile	76
Conceptos del archivo <i>mapfile</i>	76
Sintaxis del archivo <i>mapfile</i>	77
Plantilla HTML.....	93
Conjunto de Datos SIG	100
Formularios desarrollados en Netbeans	100
Conclusiones Capítulo IV	101
Conclusiones Generales	102
Recomendaciones	104

Referencia Bibliográfica	106
Referencias Capítulo I.....	106
Referencias Capítulo III.....	111
Referencias Capítulo IV.....	115
Referencias del Glosario de Conceptos Técnicos.....	116
Glosario de Conceptos Técnicos	121
Diccionario de Siglas	134
Anexo 1: Manejo de la Aplicación desarrollada en Netbeans.....	136
Anexo 2: Manual del Usuario.....	156
Manual del Usuario.....	156

Índice de Figuras

Figura 1: Cronograma del Proyecto.....	5
Figura 2: Diagrama de flujo de procedimientos	6
Figuras Capítulo I	
Figura 1.1: Representación de modelos de datos	10
Figura 1.2: Componentes del modelo vectorial.....	11
Figura 1.3: Elipsoide.....	14
Figura 1.4: Figuración de la red de Servidores de Cartografía en Red.....	19
Figuras Capítulo II	
Figura 2.1: Ejemplo de GeoServer con un aplicación Web.....	27
Figura 2.2: Lógica de una aplicación con MapServer	31
Figura 2.3: Conexión PostGIS.....	33
Figuras Capítulo III	
Figura 3.1: Guardando instalador de Apache en el pc	54
Figura 3.2: Ejecutando el instalador Apache.....	54
Figura 3.3: Aceptación de la licencia Apache.....	55
Figura 3.4: Inserción de parámetros de red para la instalación	55
Figura 3.5: Elección de la forma de instalación	56
Figura 3.6: Aceptación de parámetros para inicio de la instalación	56
Figura 3.7: Inicio de la instalación	57
Figura 3.8: Terminación de la instalación.....	57
Figura 3.9: Nuevo ícono en la barra de herramientas	57
Figura 3.10: Inicialización del servicio Apache	58

Figura 3.11: Verificación que Apache trabaja correctamente.....	58
Figura 3.12: Ejecutar archivo de configuración de Apache.....	59
Figura 3.13: Archivo de configuración de Apache.....	60
Figura 3.14: Creación de carpetas para la instalación de MapServer.....	61
Figura 3.15: Reinicio del servidor Apache.....	61
Figura 3.16: Ejecución de Monitor Apache Servers.....	62
Figura 3.17: Verificación del correcto funcionamiento de Apache.....	62
Figura 3.18: Página de descarga de instaladores de MapServer	63
Figura 3.19: Carpetas comprimidas del instalador de MapServer.....	64
Figura 3.20: Archivos descomprimidos del instalador de MapServer.....	65
Figura 3.21: Acceso al panel de control de windows	66
Figura 3.22: Acceso a la opción Sistema de Windows.....	66
Figura 3.23: Acceso a las Opciones Avanzadas de Windows.....	67
Figura 3.24: Acceso a las variables de entorno de Windows.....	68
Figura 3.25: Creación de una nueva variable de entorno.....	68
Figura 3.26: Aceptación de cambios en Variables de Entorno	69
Figura 3.27: Verificación del funcionamiento de MapServer.....	69
Figura 3.28: Verificación del funcionamiento de MapServer mediante la ventana de comandos CMD.....	70
Figura 3.29: Ubicación de OpenLayers	70
Figuras Capítulo IV	
Figura 4.1: Pantalla de inicio del Servidor de Mapas Desarrollado para el INPC Región Austro.....	74
Figura 4.2: Valores para la etiqueta <i>position</i>	84
Figura 4.3: Leyenda.....	88
Figura 4.4: Información de una capa	92
Figura 4.5: Barra de herramientas	94
Figura 4.6: Trazado de puntos, líneas y polígonos.....	96
Figura 4.7: Selección de escala.....	96
Figura 4.8: Contenidos de información.....	97
Figura 4.9: Leyenda y metadatos.....	97
Figura 4.10: Ejemplo de metadatos	98
Figura 4.11: Búsquedas.....	98

Figura 4.12: Resultado de la consulta anterior	99
Figura 4.13: Posición x y del ratón	99
Figura 4.14: Mapa de Referencia.....	100
Figura 4.15: Formularios para el manejo de la información patrimonial	101
Figuras de Conclusiones	
Figura C1: Conclusiones: Beneficios y limitaciones del Servidor de Mapas del INPC	103
Figuras Anexo 1	
Figura A1.1: Página de inicio del Servidor de Mapas del INPC	137
Figura A1.2: Autenticación de usuario para inicio de sesión	138
Figura A1.3: Indica el usuario de esa sesión	139
Figura A1.4: Opciones de configuración	140
Figura A1.5: Mantenimiento de Tablas	142
Figura A1.6: Botones para el mantenimiento de tablas	143
Figura A1.7: Ejemplo de tabla con datos	144
Figura A1.8: Ejemplo de ingreso de datos	145
Figura A1.9: Cuadro de información de ingreso de datos	145
Figura A1.10: Tabla con datos ingresados	146
Figura A1.11: Ejemplo de celdas bloqueadas	146
Figura A1.12: Elección de tupla para eliminación	147
Figura A1.13: Cuadro de información de eliminación correcta	147
Figura A1.14: Niveles de Seguridad de Yacimientos	147
Figura A1.15: Niveles de Seguridad de Colecciones	149
Figura A1.16: Niveles de Seguridad de Inmuebles	150
Figura A1.17: Ejemplo de campos de la base de datos del INPC	151
Figura A1.18: Cuadro de información de Seguridad.....	151
Figura A1.19: Página principal de Bienes inmuebles.....	152
Figura A1.20: Opciones para el manejo de Bienes Inmuebles.....	153
Figura A1.21: Página principal para el manejo de bienes arqueológicos	154
Figura A1.22: Cierre de sesión.....	155
Figuras Anexo 2	
Figura A2.1: Encabezado gráfico de la ficha	157
Figura A2.2: Sección para códigos de la ficha.....	158
Figura A2.3: Ejemplo del calendario que se presenta para los campos tipo date	158

Figura A2.4: Ejemplo de combos para seleccionar opciones.....	159
Figura A2.5: Valores estáticos en los formularios.....	159
Figura A2.6: Campos requeridos.....	159
Figura A2.7: Ingreso de varios valores para un mismo campo	160
Figura A2.8: Ingreso de valores en la tabla.....	160
Figura A2.9: Eliminación de las filas de la tabla.....	161
Figura A2.10: Paginación de tablas	161
Figura A2.11: Selección del archivo de anexo.....	162
Figura A2.12: Cuadro de diálogo para selección del archivo	163
Figura A2.13: Opción para subir archivo de anexo.....	163
Figura A2.14: Registros de la tabla de anexos	164
Figura A2.15: Errores en los formularios	164
Figura A2.16: Mensajes al llenar los campos de los formularios.....	165

Índice de Tablas

Tabla 4.1: Escalas de <i>layers</i> del mapa base	75
Tabla 4.2: Valores para la etiqueta <i>position</i>	84

Introducción

Debido al avance de cada una de las ciencias y al considerable volumen de información que cada una de éstas ha generado a través del tiempo, es práctico e incluso necesario vincular esta información con un punto sobre la Tierra, refiriéndonos así a un Sistema de Información Geográfica (SIG) como una tecnología empleada para resolver problemas territoriales. La característica principal de un SIG es su capacidad de análisis y generación de nueva información a partir de un conjunto previo de datos mediante su manipulación y reelaboración.

La generación de esta información en la actualidad no es completamente útil si no es accesible para la mayor cantidad de usuarios posibles. Una forma de solucionar este inconveniente es publicar los resultados de los estudios en la red Internet a través de un servidor de mapas, logrando así incrementar el potencial de un SIG ya que la información se encuentra vinculada y puede ser compartida a diferentes niveles.

En base a lo expuesto anteriormente, el presente estudio recopilará la información del Inventario de Bienes Inmuebles y Arqueológicos de la provincia del Azuay, del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 6, INPC, que ya se encuentran depurados, para ser presentados en un servidor de mapas, con tecnología de código abierto; de tal manera que la información pueda ser visualizada, que pueda darse mantenimiento a los datos alfanuméricos desde el servidor de mapas, actualizando directamente en la base de datos; de acuerdo a niveles de acceso que se configurarán en un módulo de seguridad.

Toda la información recibida y generada es y será propiedad del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 6, quien me ha autorizado a presentar al programa UNIGIS PROFESIONAL el Servidor de Mapas resultante del estudio, solo con fines académicos.

Como información cartográfica se utilizará la cartografía base de la provincia del Azuay WGS84 a escala 1:50 000, datos patrimoniales ejemplo de Bienes Arqueológicos e Inmuebles levantados durante el Decreto de Emergencia.

El objetivo del proyecto de tesis, es demostrar la aplicación de los Sistemas de Información Geográfico, Servidores de Mapas con la utilización de software libre en este tipo de estudios.

La utilización del software de código abierto, permite la disminución en gran parte de los gastos efectuados en la implementación de nuevas tecnologías, ofreciendo características similares a las de software con licenciamiento cerrado.

Justificación

Una de los objetivos primordiales dentro del decreto de emergencia patrimonial, además de conocer nuestros bienes patrimoniales y salvaguardarlos, es el lograr que la información recabada en el inventario realizado en el año 2008-2009 pueda ser mantenida de una manera más eficiente, y que su información pueda ser interpretada y analizada.

Se ha logrado depurar la información de manera geográfica y descriptiva, ahora se requiere que la información pueda ser presentada para que un usuario sin muchos conocimientos del manejo de las herramientas GIS pueda realizar consultas de información patrimonial y pueda visualizarla dentro de un contexto geográfico que es más amigable que ver solamente coordenadas geográficas.

Adicionalmente el sistema de información que actualmente se maneja y que fue donado por el Banco Central del Ecuador, no tiene la integración con la parte geográfica, cuya utilidad para análisis de riesgos o proyecciones no puede ser explotada, por lo tanto es necesario iniciar con estos proyectos que conformen el Sistema de Gestión Nacional de Bienes Culturales y que permitan verdaderamente realizar una labor de gestión a los funcionarios del instituto.

Definición del problema

La información recopilada en los estudios de las diversas áreas de investigación, ocupa un lugar en el espacio, está georreferenciada y por lo tanto puede verse reflejada en un

SIG. Sin embargo, estos datos suelen quedar únicamente para los responsables del estudio, resultando difícil acceder a sus resultados. Con las herramientas informáticas disponibles actualmente, además de preparar la información cartográfica dentro de un sistema de información geográfico, se puede publicar dichos datos a través de internet, utilizando las características de un servidor de cartografía. Con este tipo de servidores, cualquier Institución puede difundir sus estudios de una manera fácil a un gran número de usuarios, así mismo, usuarios con un conocimiento básico del manejo de internet, pueden acceder a estos datos para su visualización, consulta y análisis.

Objetivos

Objetivo General

Integrar la información patrimonial en un Servidor de Mapas de los datos patrimoniales de los ámbitos de Arqueología (yacimientos y colecciones) e Inmuebles de la Provincia del Azuay, así como de la cartografía base a escala 1:50 000 de la provincia del Azuay del Instituto de Patrimonio Cultural Regional 6, mediante la utilización del servidor de mapas MapServer y el visualizador OpenLayers para la presentación de la información cartográfica y alfanumérica.

Implementar una interface para la manipulación de la información con tres niveles de seguridad: restringido, público y administrador; e historial, mediante las herramientas de PostgreSQL, Postgis, Java y PHP.

Objetivos Específicos

Para la implementación del estudio es necesario ejecutar lo siguiente:

Implementar el servidor de mapas en un lenguaje de código abierto, a través de MapServer.

Exportar a un lenguaje reconocido por MapServer, la estructura y datos existentes en la base de datos que el INPC entregará al consultor; dicha información será exportada a la base de datos PostGis de libre difusión.

Preparar los archivos gráficos (shapes) de Bienes Arqueológicos (yacimientos y colecciones) e Inmuebles, a formatos .map.

Preparar los formularios para el mantenimiento de datos de las áreas de Bienes Arqueológicos e Inmuebles de la Provincia del Azuay.

Implementar el módulo de seguridad que gestionará los niveles de acceso para la consulta y manipulación de datos.

Implementar el historial de accesos.

Generar un manual de instalación (técnico) del servidor de mapas.

Generar un manual de respaldo y recuperación del sistema.

Metodología

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos, se propone la siguiente metodología:

Técnicas:

- Análisis de requerimientos.
- Preparación de cartografía en archivos .map para su presentación
- Modelación en UML.
- Diseño de páginas web.

Herramientas:

- PostgreSQL
- UML
- pgAdmin
- OpenLayers
- ArcGis
- Extensión dll de ArcGis para archivos .map
- Netbeans 6.*
- Mapserver

Etapas de ejecución y actividades

La ejecución del estudio implicará el desarrollo de 3 fases: recopilar, preparar y presentar la información.

Tiempo estimado

El tiempo estimado para la investigación y el desarrollo del estudio es de seis meses.

Actividades

Investigación y evaluación de diferentes herramientas para la visualización y difusión de cartografía a través de internet.

Exportar la estructura y datos existentes en la base de datos; dicha información será exportada a la base de datos PostGis.

Preparación de los archivos gráficos (shapes) de Bienes Arqueológicos (yacimientos y colecciones) e Inmuebles, a formatos .map.

Diseñar formularios para el mantenimiento de datos de las áreas de Bienes Arqueológicos e Inmuebles de la Provincia del Azuay.

Integrar los formularios de mantenimiento al visualizador de mapas.

Implementación del módulo de seguridad que gestionará los niveles de acceso para la consulta y manipulación de datos.

Implementación del historial de accesos.

Generar un manual de instalación (técnico) del servidor de mapas.

Generar un manual de respaldo y recuperación del sistema.

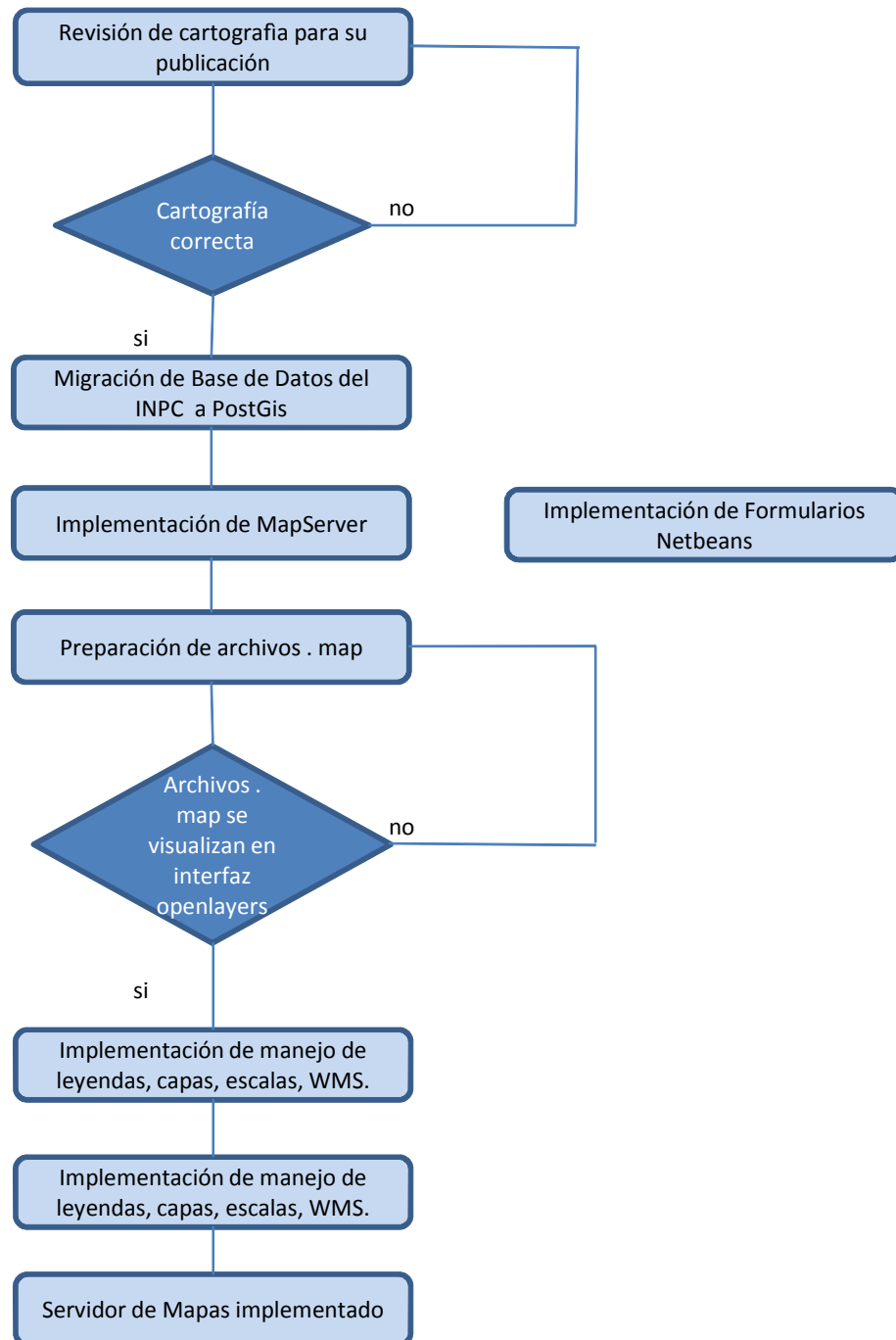
Cronograma

Para el cumplimiento de las tareas definidas, se propone el siguiente cronograma:

Figura 1: Cronograma del Proyecto

CRONOGRAMA DEL PROYECTO						
ACTIVIDAD / TIEMPO	Meses					
	1	2	3	4	5	6
1 Exportación de la Base de Datos						
2 Implementación del Servidor de Mapas						
3 Preparación de archivos .map						
4 Creación de los formularios de las áreas de arqueología, colecciones y bienes inmuebles.						
5 Validación de las columnas que posean lista de valores.						
6 Preparación de informes.						

Figura 2: Diagrama de flujo de procedimientos



CAPÍTULO I

Introducción a los Conceptos Básicos relacionados con Sistemas de Información Geográfico y Servidores de Mapas

Desde siempre, el buen manejo de la información ha sido pieza clave para el avance de los pueblos debido a que ésta ha sido fundamental para la toma de decisiones. Al estar esta información relacionada con un lugar en la Tierra, es imprescindible conocer y aplicar los términos correctos que se emplean en el idioma de los Sistemas de Información Geográfico.

Este capítulo tiene por objeto en primer lugar, presentar conceptos básicos de SIG referidos a: tipos de datos que se emplean, modelos de datos, principales sistemas de proyecciones y de coordenadas, metadatos, entre otros; en segundo lugar, se presentan conceptos relacionados con servidores de mapas tales como: servicios de catálogo, interoperatividad, servidores de mapas propiamente dichos y cartografía en la *web*.

Los conceptos mencionados anteriormente nos servirán como una base para adentrarnos en los siguientes capítulos sin dificultades y tener una visión global de la importancia de disponer de una herramienta para publicar información cartográfica digital en la Internet.

Conceptos de sistemas de información geográfico y servidores de mapas

A lo largo del tiempo los mapas han sido utilizados como herramientas útiles para las personas dedicadas a la geografía, pero la cartografía convencional tiene sus limitaciones en cuanto a la cantidad de información que puede almacenar y la resolución con la que ésta puede ser representada. Además, su actualización no es sencilla y la información tiene que ser retroalimentada manualmente.

El desarrollo de la informática ha permitido la transformación del manejo de la información espacial. Inicialmente facilitó la creación de cartografía haciéndola más rápida y fácil; luego se dio énfasis al análisis e interpretación de los datos geográficos, apoyados en herramientas como el SIG que es considerado como una aplicación de la tecnología para resolver problemas territoriales.

El *National Center for Geographic Information and Analysis, N.C.G.I.A.* define al SIG como "Un sistema de *hardware, software* y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión".

La definición del diccionario de la *Association for Geographic Information (AGI)* y el Departamento de Geografía de la Universidad de Edimburgo lo explica como: "un sistema de cómputo para obtener, almacenar, integrar, manipular, analizar y representar datos relativos a la superficie terrestre". [AA00]

Existen muchas otras definiciones de SIG pero todas coinciden en referirse como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas vitales para el desarrollo.

Las áreas de aplicación práctica de un SIG son muy amplias: desde el inventario de los recursos naturales y humanos, hasta el control y gestión de los datos catastrales así como de grandes instalaciones: telefonía, alcantarillado, redes de comunicación, etc. Un SIG es necesario en cualquier circunstancia donde se requiera manejar información espacial.

El mapa tradicional es una representación analógica o continua de la realidad, por lo tanto, no está adaptado para ser procesado por un ordenador que utiliza datos en formato digital (discreto). Por ello el primer paso que es necesario realizar para introducir los datos en un SIG, es su conversión al formato digital.

Para lograr una representación digital correcta de los datos espaciales se debe tomar en cuenta dos componentes: la geocodificación de los datos y la descripción en términos digitales de las características espaciales. La primera consiste en un procedimiento

“mediante el cual un objeto geográfico recibe directa o indirectamente una etiqueta que identifica su posición espacial con respecto a algún punto común o marco de referencia” (Goodchild, 1984).

En un segundo lugar, se debe realizar una descripción de la posición geométrica de cada objeto y de las relaciones espaciales (la topología) que mantiene con los restantes objetos geográficos existentes en la realidad. Para llevar a cabo esta última labor es imprescindible una abstracción y simplificación de todos los elementos existentes, es decir, crear un modelo de datos (representación simplificada de la realidad) de los objetos a representar digitalmente (Peuquet, 1984 y 1988). Existen tipos de modelos de datos como: vectorial, raster.

1.- Conceptos básicos relacionados con sistemas de información geográfica

Durante el desarrollo del proyecto se abordará terminología básica ligada a los SIG por lo que se da a conocer las definiciones necesarias para su entendimiento.

Tipos de datos geográficos

Los datos en un SIG pueden ser clasificados en: gráficos y alfanuméricos.

Datos gráficos.- Son descripciones digitales de las entidades del plano. Suelen incluir las coordenadas, reglas y símbolos que definen los elementos cartográficos en un mapa.

El SIG utiliza esos datos para generar un mapa o representación gráfica en una pantalla de ordenador o bien sobre papel. Para la representación de datos gráficos se utilizan tres tipos básicos de entidades: nodos o puntos, líneas y polígonos.

Datos alfanuméricos.- Son descripciones de las características de las entidades gráficas. Generalmente son almacenados en formatos convencionales para este tipo de información.

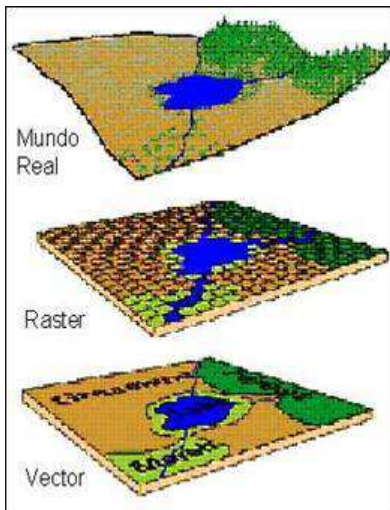
La información alfanumérica y gráfica se encuentra completamente integrada, siendo esta integración, junto con la capacidad de gestión de ambos tipos de datos, lo que caracteriza a los SIG. [AA01, ver en Referencias Bibliográficas]

Modelos de datos

Las entidades del mundo real pueden ser abstraídas o representadas de diferentes formas: como puntos, líneas, áreas (abstracción geométrica o cartográfica), como imágenes (por ejemplo fotografías) o como etiquetas (por ejemplo una dirección).

Las abstracciones de los objetos del mundo real deben ser representadas. Estas representaciones pueden ser en formato vectorial, formato raster, como entidades topológicas (nodos, polígonos), por símbolos o por textos. Ver figura 1.1.

Figura 1.1: Representación de modelos de datos



<http://www.monografias.com/trabajos14/informageogra/informageogra.shtml>, Título: Definición y Algunas Aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica

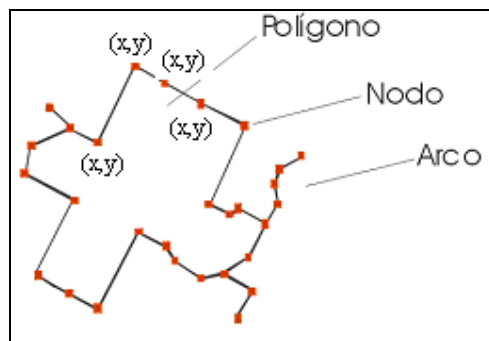
El modelo raster funciona a través de una retícula que permite asociar datos a una imagen; es decir, se pueden relacionar paquetes de información a los píxeles de una imagen digitalizada.

El modelo vectorial se basa en tres elementos básicos:

- El nodo: es la unidad básica para representar entidades con posición pero sin dimensión.
 - La línea o el arco: representa entidades de una dimensión y está restringido a línea recta en algunas implementaciones.
 - El polígono o área: se utiliza para representar las entidades bidimensionales.
- Algunos autores añaden una cuarta, el volumen.

La información sobre puntos, líneas y polígonos se almacena como una colección de coordenadas x, y . La ubicación de una característica puntual, pueden describirse con un sólo punto x, y . Las características lineales, pueden almacenarse como un conjunto de puntos de coordenadas x, y . Las características poligonales, pueden almacenarse como un circuito cerrado de coordenadas. Figura 1.2.

Figura 1.2: Componentes del modelo vectorial



http://gis.sopde.es/cursosgis/DHTML/que_2_2.html, Título: ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica?

Escalas de medida

La medición pone en relación dos mundos diferentes; un físico, en el cual el hombre puede realizar observaciones, con otro mundo formalizado y teórico, donde sólo se manejan relaciones abstractas y lógicas (Castro, 1978, p. 24; Castro, 1987). Los hechos de la realidad son muy diferentes y variados haciéndose imposible representar numéricamente sus cualidades. Por ello, se ha hecho necesario formular varias escalas

de medida, las cuales difieren en el número de relaciones matemáticas que es posible establecer entre las modalidades de una característica real. ^[AA02]

Se pueden distinguir distintos tipos de escalas o niveles de medida ^[AA03]

Georeferenciación o geocodificación de datos geográficos

La georeferenciación se puede definir como aquel proceso mediante el cual se identifica una posición en la superficie terrestre. Existen dos tipos de georeferenciación:

- **Georeferenciación directa**

Se basa en el uso de un sistema de coordenadas establecido para un determinado sistema de proyección.

- **Georeferenciación indirecta o discreta**

Su fundamento es asociar al elemento que se representa una clave o índice, normalmente con significado administrativo (dirección, código postal, etc.), que puede ser usada para la determinación de una posición, naturalmente con una precisión no siempre equivalente a la obtenida con georeferenciación directa. La virtud de este sistema es el poder aprovechar de forma inmediata la gran cantidad de información disponible con georeferenciación directa. ^[AA04]

Sistema de proyección

Los sistemas de proyección están pensados para resolver el problema de proyectar la superficie curva de la tierra en un sistema plano. Aunque todo sistema de proyección distorsiona la realidad, podemos mantener sin distorsión el área (proyecciones equivalentes), las distancias (equidistantes) o los ángulos (conformes).

Una proyección geográfica es un sistema ordenado que traslada desde la superficie curva de la Tierra la red de meridianos y paralelos sobre una superficie plana. Se representa gráficamente en forma de malla. La única forma de evitar los problemas de proyección es usar un globo, pero en la mayoría de las ocasiones sería demasiado grande para que resultase útil.

Una buena proyección debe tener dos características: que conserve las áreas y que conserve los ángulos. Esto no es posible, por lo que hay que buscar soluciones intermedias. Cuando una proyección conserva los ángulos de los contornos decimos que es ortomórfica o conforme, pero estas proyecciones no conservan las áreas.

Dependiendo de cuál sea el punto que consideremos como centro del mapa distinguimos entre proyecciones polares, cuyo centro es uno de los polos; ecuatoriales cuyo centro es la intersección entre la línea del ecuador y un meridiano; y oblicuas o inclinadas, cuyo centro es cualquier otro punto.

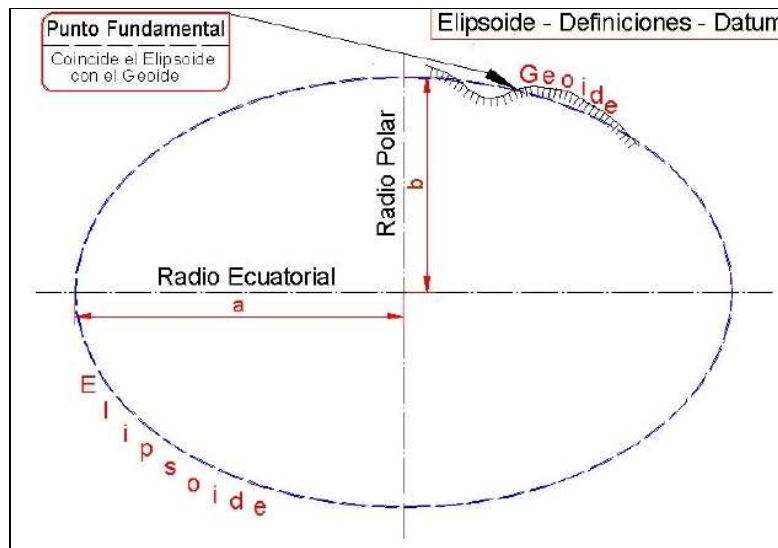
Existen tres tipos principales de sistemas de proyecciones, esta información se puede encontrar en la siguiente bibliografía: [AA05], [AA06], [AA07], [AA08], [AA18]

Sistema de coordenadas

Existen diversos tipos de sistemas de referencia, los cuales permiten ubicarse espacialmente. La cartografía es una ciencia que permite, a través de proyecciones, representar el geoide (superficie de la tierra) en una superficie plana.

Toda proyección está definida por dos elementos fundamentales; *el elipsoide de referencia*, el cual nos indica los parámetros matemáticos que se utilizaron en su definición (figura 1.3), y el *datum*, que es el punto donde la tierra (geoide) se hace tangente al elipsoide. [AA09]

Figura 1.3: Elipsoide



www.elgeomensor.cl/downloads/.../index.php?file=datum.pdf, Título: El Datum, Autor: Ignacio Alonso Fernández - Coppel

a: semieje mayor,

b: semieje menor,

f: achatamiento que es la diferencia entre los dos semiejes expresado en fracción decimal $f = (a-b)/a$

Un *datum* tiene asociado uno y sólo un elipsoide. Por el contrario, un elipsoide puede ser usado en la definición de muchos *datum*.

El *datum* que se utilizó en Ecuador hasta hace poco fue el “*Provisional South American 1956*” (PSAD56 también conocido como SAM56) cuyo elipsoide es el internacional de Hayford, tiene como punto de origen a un sitio denominado “La Canoa” en Venezuela y sus parámetros son: $a=6378388$ y $1/f=297$ ^[AA19]. El *Datum* más utilizado actualmente, impulsado sobre todo por el uso de los GPS (*Global Position System*), es el *World Geodetic System* de 1984 (WGS84) cuyo elipsoide es el internacional 1984, y tiene como punto de origen al centro de gravedad de la tierra, y sus parámetros son: $a = 6378137.0\text{m}$; $b = 6356752.3\text{m}$; $1/f=298.257223563$ ^[AA10]

Sin embargo, hoy por hoy el Instituto Geográfico Militar busca llevar la cartografía utilizada en nuestro País al Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas - SIRGAS que se origina para definir un Datum Geocéntrico para América del Sur (Paraguay 1993)^[AA20]

Metadatos ^[AA11] y ^[AA12]

Un metadato es una información que describe la calidad, el contenido, distribución, actualidad y referencia espacial de un conjunto de datos. Es "información sobre información" o "datos sobre los datos".

Principales usos de los metadatos

- Organizar y mantener el conjunto de datos de una organización.
- Proporcionar información para catálogos de datos y centros de distribución de metadatos (*clearinghouses*).
- Proveer información necesaria para interpretar y procesar datos transferidos por otra organización.

2.- Conceptos de Servidores de Mapas ^[AA13]

Esta sección documenta conceptos simples de cartografía en la red, así como herramientas que permiten la visualización de información geoespacial proveniente de varias organizaciones y servidores a través de la *World Wide Web*.

Contexto y fundamento

El crecimiento de Internet y específicamente de la *World Wide Web* ha creado expectativas en lo que se refiere al acceso a información geoespacial en la Red por parte del navegante. La cartografía en la Red incluye la presentación de mapas de uso general para exhibir lugares y accidentes geográficos, como también más sofisticadas herramientas cartográficas, interactivas e individualizadas. La intención de la cartografía en la Red es representar información espacial rápida y fácil para los usuarios, requiriéndose para ello solamente la habilidad para leer mapas.

Se pueden descubrir los servicios de cartografía en la Red a través de guías *online* que sirven datos espaciales (por medio de metadatos) e información de servicios (Servicios

de Catálogo OGC). En efecto, los servicios de cartografía en Red se utilizan con frecuencia para asistir a los usuarios en sistemas de búsqueda espacial, mostrando el contexto geográfico y la amplitud de los datos relevantes frente a los datos de referencia de mapas básicos.

Servicios de catálogo consultar ^[AA14]

Interoperatividad de los servicios ^[AA15] y ^[AA16]

La cartografía de red ejecutada como conjunto de sistemas patentados, funciona bien mientras que cada persona con la que se trate dentro y fuera de la organización utilice el mismo software de propiedad. Debido a esta obvia limitación particular, se implanta el concepto de interoperatividad, el cual formalmente se define como la capacidad para comunicar, ejecutar programas o transferir datos entre varias unidades funcionales de forma que un usuario necesite pocos conocimientos de las características de estas unidades. Para que dos sistemas diferentes puedan comunicarse e intercambiar información primero deben anunciar su existencia y su voluntad para el intercambio y, segundo, deben utilizar una semántica adecuada para resolver los problemas técnicos que puedan presentarse.

En este contexto, se denominan Servicios *Web* (*Web Services*) a un conjunto de tecnologías basadas en la interoperabilidad y que cumplen una serie de opciones: son abiertas, neutras con respecto a la plataforma y explotan la arquitectura de la *web*. Están pensados para crear servicios distribuidos, que funcionen de forma autónoma y que deben comunicarse o colaborar entre ellos.

Esta es la estrategia que está utilizando OGC, una organización sin ánimo de lucro, fundada en 1994 y dedicada a la promoción de nuevas aproximaciones técnicas y comerciales para geoprocesamiento abierto e interoperable, fundada por las más importantes entidades industriales, gubernamentales y académicas. Su objetivo es conseguir acuerdos sobre interfaces de *software* estándar abiertos que posibiliten la

interoperación entre sistemas de geoprocésamiento de vendedores diferentes y de diferentes tipos (GIS/SIG, teledetección, cartografía automática, gestión de instalaciones, etc.)

En la actualidad existe un buen número de especificaciones OGC definiendo Servicios *Web*, tales como:

Servicios de Mapas en *Web* – OGC WMS: Especifica el comportamiento que debe tener un servidor de mapas para ser considerado estándar. Se trata de una aplicación sin estados, que responde de una forma u otra según sea la petición recibida. Tanto peticiones como respuestas se realizan en código XML. Un servidor de mapas de tipo WMS funciona de la siguiente manera: dada una petición de mapa en formato XML, genera un nuevo mapa (en una imagen), y devuelve código XML indicando dónde está esa imagen. La respuesta a peticiones de tipo “identificar” es código XML con los datos devueltos. Además de esto, un servidor WMS y, en general, todo servidor W?S, debe responder a la petición *GetCapabilities*. Con esta petición se pretende devolver un fichero XML que permita al cliente saber qué puede pedir a ese servidor.

Servicios de *Features* en *Web* – OGC WFS: El objetivo de la especificación de la interfaz *Web Feature Server* (WFS) es describir operaciones de manipulación de datos sobre objetos definidos en la especificación *Simple Features* de modo que los clientes y servidores pueden comunicarse a nivel de objeto. Esto permite enviar objetos (vectores) a los clientes, e incluso la edición de los mismos.

Actualmente se habla de *Web Feature Server WFS-T* (transaction) que permite crear, actualizar y borrar objetos geográficos, es decir permite su edición.

Servicios de *Coverages* en *Web* – OGC WCS: Extiende la interface *Web Map Server* (WMS) para proporcionar acceso a coberturas que representan valores o propiedades de emplazamientos geográficos en lugar de los mapas generados por WMS (imágenes).

Servicios de *Gazetteer* (GAZ): Es conocido también como servicio de Nomenclátor, permite realizar búsquedas de topónimos con varios criterios (nombre exacto, nombre

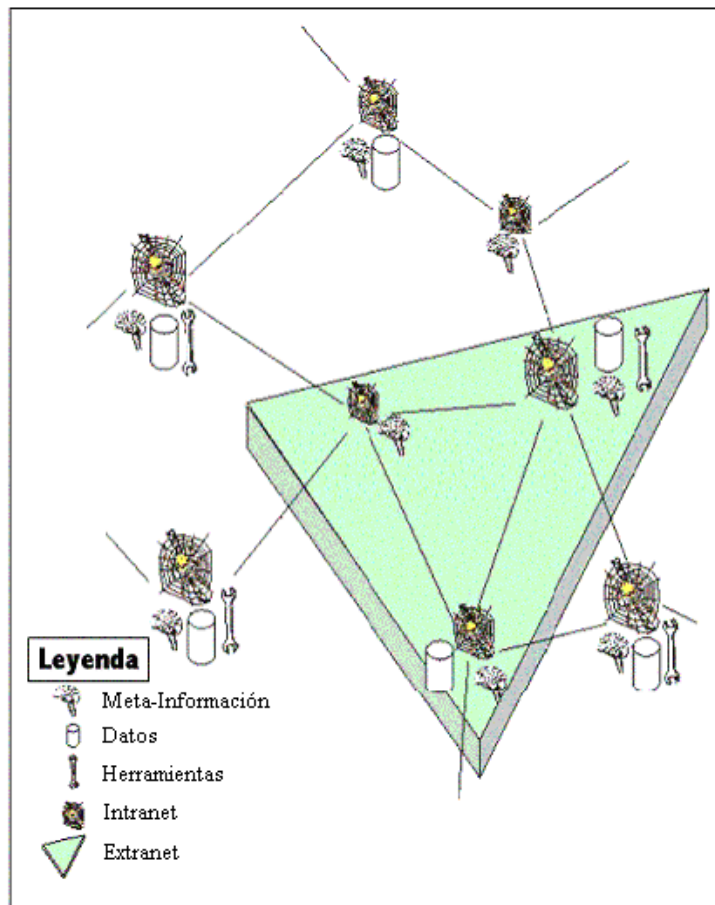
incluido, empezando por, en una zona, sólo topónimos de una clase, etc.) y devuelve su situación geográfica.

Servicios de Catálogo – OGC CAT: Define una interfaz común que permite que diversas aplicaciones conformes a esta especificación realicen búsquedas, naveguen y consulten contra servidores de catálogos de información geográfica potencialmente heterogéneos.

Servidores de mapas ^[AA13] y ^[AA17]

Para que llegue a tener éxito el concepto de Cartografía en la Red, tiene que establecerse una serie casi global, verdaderamente interconectada, de servidores de mapas, a través del uso de protocolos comunes, bien sea en un escenario de intranet, extranet o internet. Tyler Mitchell define un servidor de mapas como “el motor que permite la visualización de mapas en una página web” (Mitchell, 2005). La figura 1.4 da una noción de red de servidores de ese tipo. Los servidores que respalden la cartografía "online" serán registrados en un Sistema de Servicio de Catálogo.

Figura 1.4: Figuración de la red de Servidores de Cartografía en Red



<http://redgeomatica.rediris.es/metadatos/publica/recetario/html/capitulo05.html>

Título: Recetario para Infraestructura de Datos Espaciales

A manera de introducción a las ejecuciones de los Servidores de Mapas en la Red,

WMS, lo que sigue es un extracto de la especificación WMS v1.0:

Un servidor de Mapas puede hacer tres cosas:

1. Producir un mapa (como ilustración, como una serie de elementos gráficos o como un conjunto empaquetado de datos de características geográficas).
2. Responder a preguntas básicas sobre el contenido del mapa, y
3. Decirle a otros programas qué mapas puede producir y cuáles de ellos pueden ser cuestionados adicionalmente.

En primer lugar un navegante típico puede pedir al Servidor de Mapas que haga estas cosas, enviando peticiones en forma de URL (*Uniform Resource Locators*)

(Localizadores Uniformes de Recursos). El contenido de tales URLs depende de cuál de las tres tareas se pide. Todos los URLs incluyen una especificación de Tecnología de Cartografía en la Red, con número de versión y un parámetro de tipo de petición. Además,

1. Para producir un mapa, los parámetros URL indican de qué porción de la Tierra se trata, el sistema de coordenadas que se va a usar, el tipo o tipos de información que han de aparecer, el formato de salida deseado y quizá su tamaño, estilo de presentación u otros parámetros.
2. Para interrogar el contenido del mapa, los parámetros URL indican qué mapa se está interrogando y qué localización dentro del mapa es de interés.
3. Para preguntar al Servidor de Mapas sobre sus posesiones, los parámetros URL incluyen un tipo de petición de capacidades.

Funcionalidad de los servidores de mapas ^[AA21]

Las funciones que permiten realizar los servidores de mapas son:

- Visualización: zooms para alejar o acercar los elementos cartográficos. Es posible definir la extensión de los zooms; también puede activar o desactivar la visualización de las capas de elementos cartográficos; información dinámica al pasar el ratón sobre cada elemento cartográfico.
- Identificación de atributos alfanuméricos en cada elemento cartográfico.
- Consultas de atributos alfanuméricos: búsqueda de topónimos, búsquedas con operadores booleanos.
- Conexión de bases de datos locales a la base de datos remota del servidor de mapas.
- Selección de elementos por combinación de capas o análisis con operadores espaciales de superposición.
- Cálculo de rutas óptimas.
- Edición básica de líneas por parte del cliente, de manera que el administrador del servidor de mapas puede recuperar esas líneas e incorporarlas a la cartografía.

- Capacidad de imprimir el mapa manteniendo la escala.

Para la Arquitectura de los servidores de mapas consultar ^[AA13] y ^[AA22] y para Cartografía en la Red (Web Mapping) consultar ^[AA13] y ^[AA17]

Hoy en día el WMS 1.0 define tres principales interfaces que soportan la cartografía de Red

- *GetCapabilities*: investiga las capacidades del servidor de mapas interrogado mediante un mensaje XML. El servidor le devuelve la información mediante otro mensaje XML, es decir, explica lo que un servidor de mapas puede hacer (para que los integradores sepan qué pedir).
- *GetMap*: conociendo las capacidades del servidor, requiere un mapa mediante un mensaje XML y el servidor interrogado devuelve un mapa en formato raster (PNG, JPEG, GIF). Estos mapas pueden superponerse al definir colores transparentes. Especifica los parámetros de petición de mapas que permite a servidores múltiples producir diferentes capas de mapas para un único cliente
- *GetFeatureInfo*: sobre el mapa devuelto se puede interrogar al servidor remoto sobre información asociada a algún elemento (que se puede seleccionar, por ejemplo, mediante un clic sobre un píxel del elemento). Tanto la pregunta como la respuesta se vuelven a realizar mediante mensajes XML.

Estas interfaces procuran un alto nivel de abstracción que esconde dificultades en el escenario de la Cartografía en la Red. Éstas incluyen encontrar servidores de almacén de datos remotos, pedirles datos en estructuras específicamente definidas, adjuntar símbolos inteligentemente, cambiar sistemas de coordenadas y devolver información preparada y representada para el cliente -todo en cuestión de segundos-.

Conclusiones

Como hemos visto a lo largo de este capítulo, la capacidad para organizar y acceder a la información geográfica a través de Internet tiene una demanda creciente no únicamente

a nivel internacional sino también a nivel local, ya que cada día la necesidad de consulta y visualización de datos geográficos *on line* es un requisito para dar soporte a la sociedad en cualquier ámbito que ésta la solicite.

Los conceptos presentados anteriormente se apoyan en estándares y normas aceptadas a nivel mundial, todos los sistemas SIG para publicación de cartografía en Internet libres o pagados basan su funcionamiento en dichas normas debido a que todos tienden a brindar en mayor o menor grado una interconexión entre redes de trabajo.

CAPÍTULO II

Análisis de Aplicabilidad de los Servidores de Mapas y Evaluación de Herramientas para la Publicación de Cartografía Digital

En la actualidad la industria del software ofrece diversas alternativas de sistemas de código abierto para la publicación de cartografía digital en Internet. El presente capítulo tiene por objetivo analizar la aplicabilidad de los servidores de mapas e investigar y analizar dos posibles herramientas para cumplir con esta tarea. Se describirá el origen, bases teóricas, funcionamiento y demás características de dichas herramientas que son las de mayor uso y difusión en el mercado por las facilidades que presentan cada una de ellas.

Análisis de Aplicabilidad de los Servidores de Mapas ^{[BA01 ver Referencia Bibliográfica] y [BA02]}

Ante la gran evolución de la cartografía digital en los últimos años, la creciente popularidad de las aplicaciones basadas en sistemas de información geográfica en diversas áreas de la ciencia, así como de las herramientas de software para su desarrollo y análisis; evidencian la necesidad de difundir y compartir la información generada y de poder acceder a ella desde cualquier lugar.

Las empresas e instituciones han visto los *servidores de mapas* como una buena opción para generar aplicaciones distribuidas de análisis espacial, como una forma efectiva de hacer disponible la información cartográfica para usuarios no técnicos, con un bajo costo de procesamiento y almacenamiento; que cubren prácticamente cualquier necesidad de manipulación de información geográfica.

Estos servidores de mapas ofrecen a los usuarios un subconjunto de funciones SIG, limitado pero de gran utilidad. Incluye la representación de datos geográficos y consultas sencillas sobre bases de datos; siendo algunas de sus ventajas sobre las aplicaciones tradicionales, la visualización a través de Internet, el resguardo y análisis de información en Sistemas Administradores de Bases de Datos y el acceso remoto de un gran número de usuarios en diversas áreas.

Actualmente existen varias aplicaciones que se han realizado utilizando los medios descritos anteriormente, por ejemplo: Muestra de accesos a una ciudad, ubicación de oficinas o centros recreativos, estudio y evaluación de redes de servicios como agua potable, electricidad, telefonía, emergencias médicas; transporte, sistemas de catastro, evaluaciones ambientales y de recursos naturales, conservación de patrimonio, urbanismo, sistemas de investigación, desarrollo e innovación.

Las ventajas de los servidores de mapas de código abierto radica en lo siguiente: no implican un coste económico, la mayoría son multiplataforma, soportan estándares OGC, diversas bases de datos y múltiples formatos raster y vectoriales. Una posible limitación es el conocimiento que se tenga del lenguaje de programación en el que se implemente ese servidor.

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 6 del Austro(INPC), luego de la recolección de datos a través de las Fases I y II del Inventario Nacional de Bienes Patrimoniales mediante Decreto de Emergencia efectuado en los años 2008 y 2009, cuenta con un SIG para administrar la geoinformación. Sin embargo, ahora tiene la necesidad de publicar la información a través de un servidor de mapas de uso interno que integre los datos geográficos, metadatos, servicios e información; con la finalidad de que el personal del Instituto pueda manejar el inventario de bienes patrimoniales de una manera amigable, para promover el uso; y, lo más importante, para que se pueda contar con información actualizada. Más adelante se pensará en la necesidad de integrar este servidor con la información del resto de Regionales INPC del País e incluso con los datos del resto de instituciones como municipios, gobiernos provinciales, etc.; lo que permitirá y facilitará la conservación de los bienes patrimoniales que es el objetivo principal del Instituto.

El servidor de mapas que requiere el Instituto es uno que se implemente en código abierto, que se ejecute bajo la plataforma Windows2008. La información que se integrará en el servidor de mapas será: la cartografía base de la provincia del Azuay a escala 1:50 000, información patrimonial de Bienes Arqueológicos y de Bienes Inmuebles de la provincia del Azuay, que están en el sistema de proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur.

Además del servidor de mapas, el Instituto necesita la implementación de una interface que permita, mediante formularios, la manipulación (consulta, actualización) de la información levantada en cada uno de los ámbitos a publicarse; dependiendo de los permisos que tenga el usuario (niveles de seguridad). Existirán tres niveles de seguridad, uno con permisos restringidos que permitirá la visualización y consulta de la información; un segundo con permisos de visualización, consulta, edición de la información y otro con permisos de administrador.

El proyecto SIGWeb de la Zona Arqueológica de Las Médulas (ZAM) ubicada al Suroeste de la comarca El Bierzo de la provincia de León, comunidad autónoma de Castilla y León en España; pretende poner a disposición de los usuarios de forma sencilla e interactiva los recursos disponibles e investigaciones que se han hecho en este sitio como la protección y puesta en valor del patrimonio histórico arqueológico. Valiéndose de la Infraestructura de Datos Espaciales y de Servidores de Mapas se está logrando su objetivo; es lo que han llamado ideZAM.^[BA11]

IDEZAM es uno de los ejemplos de aplicación de esta tecnología para la conservación del patrimonio cultural, como todo se desarrolla con WMS, la comunicación entre este sistema de información y los primeros servidores que se están implementando en el INPC, es factible. En el capítulo de implementación del servidor de mapas, se indicará cómo realizar el enlace entre servidores.

A continuación se realizará un análisis de dos servidores de mapas de código abierto más utilizados actualmente, para luego elegir uno que servirá para el desarrollo del proyecto.

GeoServer^[BA03] y ^[BA04]

Es un servidor de código abierto desarrollado en Java. Diseñado para la interoperabilidad, publica datos geoespaciales con estándares abiertos permitiendo su edición.

GeoServer pretende operar como un nodo a través de una Infraestructura de Datos Espaciales libre y abierta para ofrecer datos geoespaciales, tal como Apache HTTP Server, ofreciendo un servidor web abierto y libre para publicar HTML.

Está desarrollado sobre la base Geotools, una biblioteca de sistemas de información geográfica. Reconoce varios formatos de datos, incluyendo PostGIS, Oracle Spatial, ArcSDE, Shapefiles, GeoTIFF. A través de protocolos estándares es capaz de generar KML, GML, Shapefile, PDF, JPEG, GIF, SVG, PNG y otros.

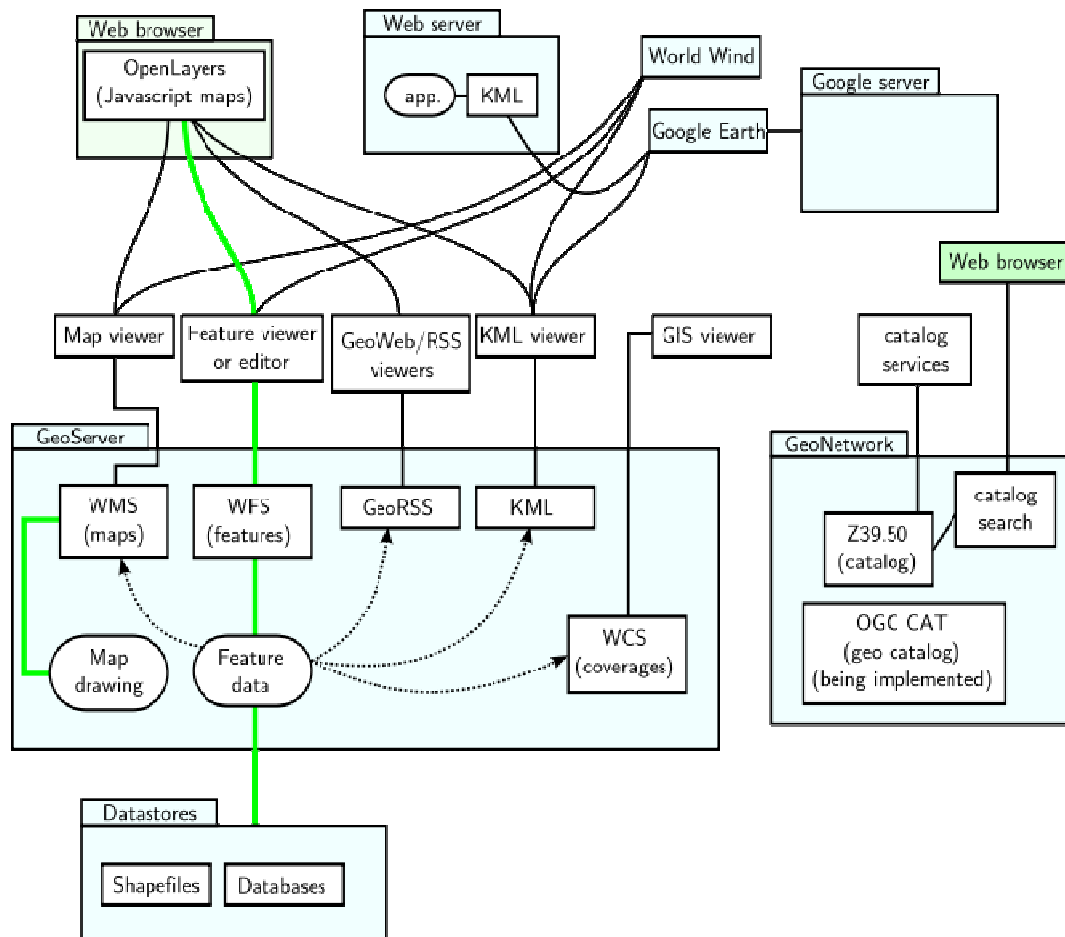
Presenta además las siguientes características:

- Permite la edición de datos a través de WFS transaccionales (WFS-T).
- Incluye un cliente integrado OpenLayers capaz de visualizar datos para obtener una vista previa.
- Permite la publicación eficiente de datos geoespaciales de Google Earth utilizando KML.
- Permite utilizar las funciones avanzadas de Google Earth para incluir plantillas de salida, pop-ups, el tiempo, altura de visualizaciones.

Geoserver es la implementación de referencia del Open Geospatial Consortium (OGC) para las normas Web FeatureService (WFS) y Web CoverageService (WCS), además está certificado como servidor de alto rendimiento para Web MapService (WMS).

A continuación se presenta un ejemplo de la forma de trabajo de Geoserver con una aplicación Web.

Figura 2.1: Ejemplo de GeoServer con un aplicación Web



<http://es.wikipedia.org/wiki/GeoServer>, Título: GeoServer, Autor:
GeoServer_GeoNetwork_with_web_app.png: SEWilco

MapServer ^{[BA05], [BA06] y [BA07]}

MapServer fue desarrollado por la Universidad de Minnesota como herramienta para un proyecto de distribución de datos de gestión medioambiental por Internet. Actualmente, es mantenido por el proyecto *TerraSIP*, patrocinado por la NASA (*NationalAeronautics and SpaceAdministration*), en el que también trabaja la Universidad, y están involucrados más de veinte desarrolladores en su evolución.

MapServer no es un sistema SIG completo, ni pretende llegar a serlo de aquí la necesidad de un SIG de escritorio para el desarrollo de las aplicaciones con este servidor de mapas. Mapserver es simplemente una herramienta que permite construir aplicaciones *web* interactivas que permitan la visualización y consulta de información geográfica en forma de mapas. Es una aplicación de carácter libre, distribuido bajo licencia GPL (*General Public License*). Está compuesto, entre otros, de paquetes de librerías gráficas y tipos de fuentes de código abierto como Shapelib, FreeType, Proj.4, GDAL/OGR; puede correr en múltiples plataformas como UNIX/Linux, Microsoft Windows e incluso en sistemas operativos para Mac.

La aplicación CGI (*Common Gateway Interface*) básica de MapServer provee varias características como:

- Formatos vectoriales soportados: ESRI shapefiles, PostGIS, ESRI ArcSDE y muchos otros vía la librería OGR.
- Formatos raster soportados: TIFF/GeoTIFF, EPPL7 y muchos otros a través de la librería GDAL.
- *quadtree* indexado espacial para archivos *shape*
- Completamente adaptable a las necesidades del usuario con plantillas de salida manejables.
- Selección de *feature* por ítem, valor, punto, área y otros aspectos.
- Soporte de varios tipos de fuentes.
- Elementos automáticos del mapa (barra de escala, referencia del mapa y leyenda).
- Construcción de mapas temáticos usando expresiones lógicas y regulares basadas en clases.
- Etiquetado de *features* incluyendo el control de colisión.
- Configuración de acceso rápida vía URLs
- Proyección rápida de mapas

Soporta varias especificaciones *web* establecidas por OGC: WMS (cliente/servidor), WFS no transaccional (cliente/servidor), WCS (servidor), WMC, SLD, GML y Codificación Filtrada.

Cualquier desarrollador puede crear sus propias aplicaciones utilizando el modelo de objetos de MapServer gracias a la biblioteca de componentes *MapScript*. El API de *MapScript* puede ser utilizado por lenguajes *script* como *PHP*, *Perl*, *Python* o incluso desde Java si se desarrollan los conectores JNI necesarios para acceder al API en C de *MapScript*.

MapServer crea imágenes de mapas desde la información espacial almacenada en formato digital. Puede representar más de veinte diferentes formatos de datos vectoriales. No toda la información desplegada en un mapa necesita estar en formato vectorial. Además, puede leer más de veinte formatos raster incluyendo *bitmaps* de *Windows*, GIF y JPEGs a través del paquete GDAL. A pesar de que MapServer entiende y puede representar estos tipos de raster, no hay manera de etiquetarlos con información espacial.

Puede operar en dos modos diferentes: CGI y *MapScript*. En el modo CGI, funciona en un ambiente de servidor web como un *script* CGI, es una manera fácil de preparar y producir una aplicación íntegra. En el modo *MapScript*, el API de MapServer es accesible desde *Perl*, *Python* o *PHP*. Además permite una aplicación flexible que puede tomar ventaja de las facilidades de plantilla de MapServer.

Este software está basado en plantillas. Cuando se ejecuta en respuesta a un requerimiento web, éste lee un archivo de configuración llamado *mapfile*, que describe las capas y otros componentes del mapa. Entonces, dibuja y guarda el mapa. Luego, lee uno o más archivos de plantilla de HTML que son identificados en el *mapfile*. Cada plantilla consiste en etiquetas convencionales de HTML y cadenas especiales sustituibles de MapServer. Estas cadenas son usadas, por ejemplo, para especificar las rutas de la imagen del mapa que ha sido creada por MapServer, para identificar qué capas están representadas, y para especificar el nivel de *zoom* y la dirección. Los valores actuales son sustituidos para estas cadenas y luego es enviado el flujo de datos al servidor web, el cual activa el mapa en el navegador. Cuando una petición cambia, y se hace clic en el botón *submit*, MapServer recibe la nueva petición desde el servidor web con los nuevos valores; entonces el ciclo comienza nuevamente.

MapServer ejecuta automáticamente varias tareas cuando genera un mapa. Etiqueta *features*, prevé la colisión entre etiquetas, provee el uso de fuentes *True Type*. El tamaño de las etiquetas puede ser ajustado o configurado a escala de acuerdo a la escala del mapa. Crea leyendas y barras de escala (configurables en el *mapfile*) y genera mapas de referencia. Un mapa de referencia muestra el contexto del mapa actualmente desplegado. Construye mapas mediante una pila de capas, es decir, una capa encima de otra. Cada capa despliega *features* seleccionados de un conjunto simple de datos. Los *features* a ser desplegados pueden ser seleccionados usando expresiones regulares de Unix, cadenas de comparación y expresiones lógicas. Por la similitud de datos y la similitud del estilo de parámetros (como escala, color y etiquetas), se puede pensar una capa como un tema. El despliegado de las capas está bajo control interactivo, permitiendo al usuario seleccionar la capa a ser representada. Mientras las capas no pueden ser generadas rápidamente, las capas vacías pueden ser pobladas con datos dinámicos y manipulados vía URL. Tiene capacidades de consulta poderosas y sofisticadas, pero en el modo CGI le falta las herramientas de análisis que provee un SIG verdadero.

Este resumen describe algunas características de MapServer y muestra por qué no es completamente un SIG: provee de herramientas de DBMS (*database managementsystem*) no integradas, las capacidades analíticas son limitadas, no tiene herramientas para la georeferenciación.

Implementación del sistema MapServer

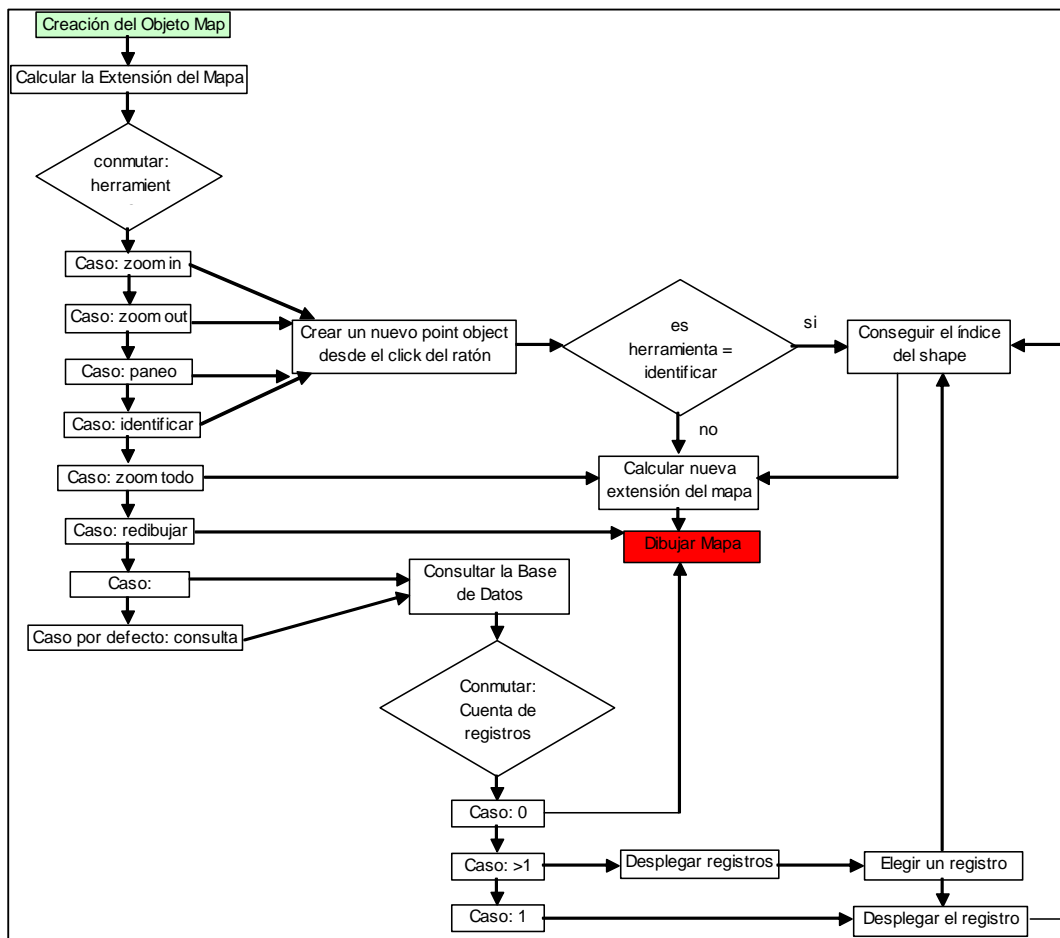
Las aplicaciones CGI con MapServer utilizan los siguientes recursos:

1. Un servidor HTTP como Apache o IIS (*Internet Information Server*),
2. El Programa MapServer,
3. Un archivo de inicialización que lance la primera vista de una aplicación con MapServer (opcional),
4. Un *Mapfile* que controle lo que MapServer hará con los datos,
5. Un archivo plantilla que controle la interfaz de usuario de la aplicación con MapServer en la ventana del explorador de Internet,
6. Un set de datos SIG.

MapServer normalmente se instala en el directorio cgi-bin del servidor HTTP, y sus archivos y los *sets* de datos están almacenados en el directorio de documentos de dicho servidor.

La lógica de una aplicación con este *software* se puede apreciar en el siguiente diagrama de flujo.

Figura 2.2: Lógica de una aplicación con MapServer



http://mapserver.gis.umn.edu/doc/getstarted-howto_es.html, Título: Comenzar Con Mapserver COMO

Manejo de Datos^{[BA09] y [BA10]}

Para la administración de datos nos valemos de una base de datos espacial que consiste en una base de datos a la que se le ha agregado campos que contienen información espacial, es decir información que permitirá la ubicación de un objeto en el espacio. De

tal manera que se tiene, por un lado todo el potencial de una base de datos y por otro, todo el potencial de un software SIG.

Esta asociación permite realizar consultas muy complejas mediante sentencias SQL. El principal software dedicado a la gestión y análisis de bases de datos espaciales es PostGIS, el cual es una extensión del Sistema Gestor de Bases de Datos Postgresql.

PostgreSQL es un componente indispensable con el que los SIG web cargan los datos que serán mostrados en los mapas, estas tablas son llamadas por ejemplo por MapServer usando la conexión de PostGIS a través del mapfile.

Esta presentación de datos no sería posible si las tablas no están georeferenciadas. De hecho, cada tabla de PostgreSQL está compuesta de una columna de geometría, en la cual cada registro tiene su descripción espacial, es decir las coordenadas de cada punto; de esta forma las tablas se convierten en tablas espaciales; de tal manera que para cargar esta información es suficiente especificar en el mapfile, el layer que se necesita.

Conexión PostGIS

Los parámetros de conexión son: Nombre de la base de datos que contiene la tabla o tablas espaciales, nombre de la tabla espacial y de su columna de geometría, el filtro que se cargará con la sintaxis adecuada para una sentencia SQL.

De esta manera MapServer accede como cualquier otro cliente PostgreSQL permitiendo todo el manejo de datos que éste ofrece, como edición, actualización en línea. En la siguiente figura se puede observar un ejemplo de PostgreSQL con Mapserver.

Figura 2.3: Conexión PostGIS

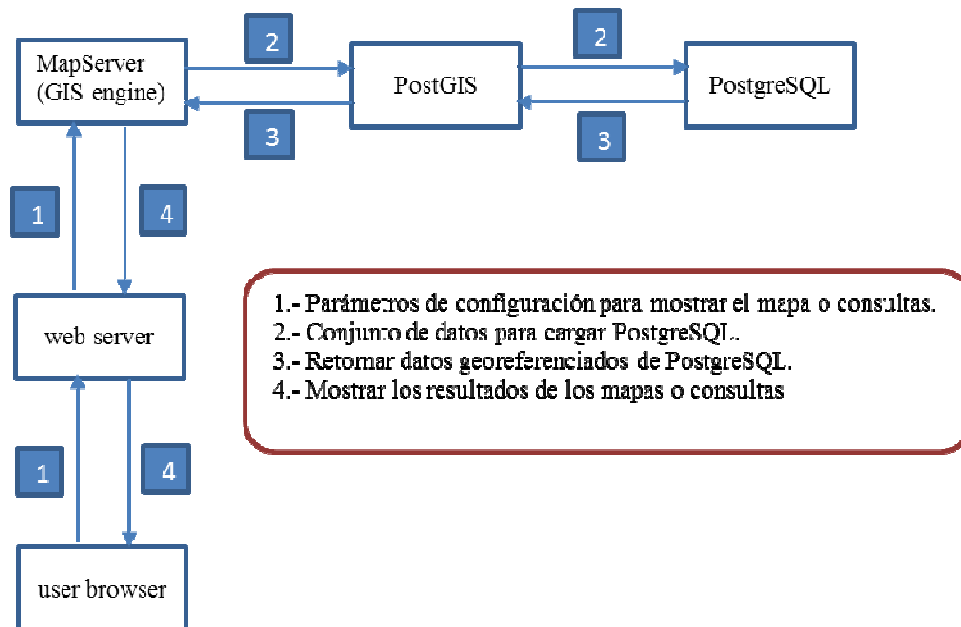


Figura editada de: An Archaeological Web Gis Application Based On Mapserver AndPostgis, Autor:M. A. Brovelli , D. Magni.

Comparación entre Mapserver y Geoserver^[BA08]

En este momento Mapserver y Geoserver son los servidores de mapas de código abierto más utilizados en el desarrollo de aplicación. En el siguiente párrafo, se pretende dar a conocer brevemente sus ventajas y desventajas que ofrecen cada una de las arquitecturas.

- o Los dos servidores son portables, es decir existen versiones tanto para Windows, Linux y Mac. Sin embargo existen versiones en las que es necesario realizar modificaciones como la cantidad máxima de símbolos en los archivos .map de Mapserver.
- o Tanto Mapserver como Geoserver soportan WFS con la diferencia que Geoserver soporta además WFS-T. Aunque esta característica no es tan usada ya que generalmente las modificaciones se las hace directamente sobre PostGis.

- En cuanto al rendimiento, Mapserver al estar escrito en C es superior a Geoserver que corre en una máquina virtual. El consumo de memoria RAM y demás recursos de CPU es menor en Mapserver.
- El mantenimiento es más sencillo de Geoserver, puesto que su interfaz para manejar la configuración es más amigable, mientras que en Mapserver maneja todo en un archivo .map; el error en una línea de este archivo implica que el servidor no presentará nada.
- Una instancia de Geoserver no puede filtrar los mapas compartidos por WMS, por lo tanto hay que tener una instancia por cada filtro o filtrarlo desde Mapserver. Cada instancia implica consumo de RAM. Con Mapserver únicamente se cambia la URL del archivo .map y se crea una nueva instancia.
- Es más barato desarrollar una aplicación en Mapserver.

Conclusiones:

Una vez evaluadas las dos herramientas en estudio, se ha decidido que MapServer es la que más se ajusta a los requerimientos del INPC por las características que ofrece: es multiplataforma, tiene mayor cantidad de software acoplable para incrementar su productividad, actualmente es el más desarrollado de los servidores de mapas de código abierto por tanto la información está más difundida siendo posible acceder a las experiencias de personas que han trabajado ya con este software. Al generar imágenes de la información requerida por el cliente, hace que la respuesta a la petición se haga en un menor tiempo sin ocupar tantos recursos del servidor lo que constituye una gran ventaja de este paquete. El visualizador que se utilizará será OpenLayers que es uno de los más versátiles hoy por hoy.

Cabe destacar que MapServer no es un SIG por lo tanto es indispensable desarrollar la información geográfica en un software SIG de escritorio para luego proceder a su aplicación.

Existen aplicaciones desarrolladas para la conservación del patrimonio utilizando este tipo de tecnología, las que podrían ser ejemplos para el inicio de la implementación de servidores en nuestro País y poder llegar a una Infraestructura de Datos Espaciales para nuestro medio.

CAPÍTULO III

Configuración, Compilación e Instalación de MapServer

En este capítulo se describirán los componentes necesarios para desarrollar una aplicación con el software escogido, así como todas las librerías usadas por el mismo. Se detallan las formas de instalación de MapServer con cada una de sus librerías y con el paquete FGS.

1.- Componentes de una aplicación con MapServer ^[CA01]

MapServer generalmente se ejecuta como una aplicación CGI en un Servidor HTTP. Esto será así a menos que se esté construyendo una aplicación más avanzada con MapScript, el cual accede directamente a la API de MapServer.

Las aplicaciones CGI con MapServer utilizan los siguientes recursos:

1. Un servidor HTTP como Apache o IIS (*Internet Information Server*),
2. El Programa MapServer,
3. Un archivo de inicialización que lance la primera vista de una aplicación con MapServer (opcional),
4. Un Mapfile que controle lo que MapServer hará con los datos,
5. Un archivo plantilla que controle la interfaz de usuario de la aplicación con MapServer en la ventana del explorador de internet,
6. Un set de datos SIG.

El Archivo de Inicialización

Este archivo puede ser parte de un archivo plantilla HTML, pero por simplicidad, también puede ser otro archivo, su extensión es .htm or .html. El archivo de inicialización utiliza un formulario para enviar una consulta inicial al servidor HTTP, que retorna un resultado desde MapServer, el que al ser dinámico, comienza y se ejecuta

cada vez que recibe una consulta, por lo tanto, dicho archivo sólo se requiere para pasar una serie de parámetros iniciales (ocultos) hacia la aplicación. Este pasaría los parámetros básicos requeridos por la aplicación con el CGI de MapServer.

Para el proyecto, el cliente web se construirá a través de OpenLayers, que se trata de una librería JavaScript Open Source incrustado en un archivo html.

El mapfile

El mapfile define parámetros de los datos, el despliegue y las consultas que serán usados en una aplicación con MapServer; se puede hablar del *Mapfile* como un archivo de configuración de la aplicación que incluye información sobre cómo dibujar el mapa, la leyenda, y los mapas resultantes desde una consulta; normalmente tiene una extensión .map.

El archivo plantilla

El archivo plantilla controla como saldrán los mapas y las leyendas desde MapServer hacia la página HTML; éste opera como cualquier otro archivo HTML excepto porque contiene celdas que pueden ser modificadas por el CGI de MapServer. El archivo plantilla permite colocar el mapa y la leyenda en una página, y determina la manera en que el usuario interactúa con MapServer (navegar, consultar, hacer *zoom*, etc.). MapServer usa el archivo plantilla y reemplaza las palabras clave de las celdas, con información de su estado actual o del estado del *set* de datos SIG, para generar el archivo HTML final que será enviado al explorador de Internet.

El set de datos SIG

MapServer usa por defecto el formato vectorial *shape* de ESRI. Los datos raster pueden estar en diferentes formatos, dependiendo de cómo haya sido compilado MapServer. Por defecto, soporta archivos geoTiff y Tiff con archivos de georeferenciación (archivos *world*). Los archivos de datos deberían ser colocados en un directorio que esté referido en el *Mapfile*.

2.- Descripción de las librerías utilizadas por MapServer

Para el correcto funcionamiento de MapServer es necesario configurar una serie de librerías tanto para una instalación básica como para una instalación con paquetes adicionales que fortalecen la utilidad de este *software*. A continuación se presentan las librerías mencionadas:

Librerías necesarias para una instalación básica de MapServer

GD

Librería para la creación dinámica de imágenes. Crea imágenes PNG, JPEG y GIF entre otros formatos. GD está escrita en C y está disponible para Perl, PHP y otros lenguajes. Es usada para generar cuadros gráficos, gráficos, imágenes en miniatura. Las aplicaciones más comunes de GD, involucran el desarrollo de sitios *web*. ^[CA02]

Freetype

Es un *software* para fuentes que está diseñado para ser pequeño, eficiente, altamente personalizable, portable y capaz de producir resultados de alta calidad. Puede ser usado en librerías gráficas, servidores de visualización, herramientas de conversión de fuentes, herramientas generadoras de imágenes de texto, etc.

Es un servicio de fuentes y no provee APIs para ejecutar características de nivel superior, como diseño de texto o procesamiento gráfico (por ejemplo: color de texto, *rendering*, *hollowing*). Sin embargo, facilita estas tareas mediante una interfaz simple, fácil y uniforme para acceder al contenido de los archivos de fuentes independientemente de su formato. Provee una API para el fácil acceso a archivos de fuentes. Soporta formatos de fuentes escalables como TrueType.

Desde un modelo de salida dado, FreeType 2 es capaz de producir una alta calidad de *bitmap* monocromático, usando 256 niveles de colores de “gris”. Esto es mejor que los 5 niveles usados por *Windows 9x/98/NT/2000* o *FreeType 1*. Soporta el mapeo de caracteres definidos por *TrueType* y las especificaciones de *OpenType*.

FreeType 2 está escrito por la industria estándar ANSI C y debería compilarse en cualquier compilador C sin problemas. La librería no tiene ninguna dependencia externa y puede ser compilada e instalada por sí misma en cualquier clase de sistema. ^[CA03] y ^[CA04]

Libjpeg

El paquete libjpeg contiene librerías que permiten la compresión de ficheros de imagen basándose en el estándar del *Joint Photographic Experts Group*. Es un algoritmo de compresión "con pérdidas".

Es una librería para programas de computación creada por el Grupo Independiente JPEG. Contiene funciones para manipulación de imágenes JPEG. Está escrito en su totalidad en el lenguaje de programación C. La versión actual de la librería es 6b, a pesar de que no ha sido actualizada desde 1998. ^[CA05]

Libpng

PNG es un formato de compresión de gráficos sin patente desarrollado por Macromedia que se espera reemplace a GIF. PNG ofrece opciones avanzadas de gráfico, como el color de 48 bits.

Libpng es la librería oficial de referencia PNG (*Portable Network Graphics*) ya que soporta casi todas las características de éste formato, además la librería es expandible y ha sido probada ampliamente por más de nueve años. Esta librería requiere de la librería zlib 1.0.4 o superior. ^[CA06] y ^[CA07]

Zlib

El paquete Zlib contiene la librería libz, utilizada por varios programas para realizar las funciones de compresión y descompresión de archivos.

Está diseñada para ser libre, de propósito general. Puede ser usada en cualquier computadora con cualquier hardware y sistema operativo. El formato de los datos zlib son portables entre varias plataformas. Al contrario del método de compresión LZW utilizado por Unix y en el formato de imagen GIF que expande los archivos al doble o el triple en casos extremos, el método utilizado por actualmente zlib esencialmente nunca

expande los datos. El espacio en memoria ocupado por zlib es independiente de los datos de entrada y puede ser reducido, si fuese necesario, en la compresión. ^[CA08]

GDAL

Geospatial Data Abstraction Library

Es una librería de traducción de formatos de datos geoespaciales raster. Está bajo una licencia de código abierto. Como una librería presenta un modelo de datos abstractos a la aplicación llamada para todos los formatos que soporte. ^[CA09]

PROJ4

PROJ 4 es una librería para el manejo de conversión de proyección de la cartografía. Recomendado para el soporte WMS ^[CA10]

Libcurl

Es una librería de transferencia URL del lado del cliente, soporta FTP, FTPS, HTTP, HTTPS, GOPHER, TELNET, DICT, FILE Y LDAP. Es requerida para el soporte WMS. ^[CA10]

Ming:

Ming es una librería de C para generar SWF (*Shock Wave Flash*) el cual permite emplear formato de película para animaciones, además posee un conjunto de instrucciones para utilizar librerías de C++ y populares lenguajes *scripting* como PHP, Perl, Python. ^[CA11]

Librerías adicionales

Libmcrypt

MCrypt es un reemplazo para los viejos paquetes y comandos de encriptación, con extensiones. Permite a desarrolladores un amplio rango de funciones de encriptación, sin hacer cambios drásticos en sus códigos. Permite a los usuarios encriptar archivos o flujos de datos (*data streams*) sin ser criptógrafos. Permite tener código ordenado en el computador.

El acompañante de MCrypt es Libmccrypt, el cual contiene sus mismas funciones de encriptación, y provee un mecanismo estandarizado de acceso a dichas funciones. Libmccrypt es una librería que implementa todos los algoritmos y modos encontrados en mccrypt. Está actualmente en desarrollo. Al contrario de la mayoría de librerías de encriptación, libmccrypt no tiene funciones como: generación randómica de números, funciones *hash*, intercambio de clave, etc. Libmccrypt solo implementa una interfaz para acceder a los algoritmos de encriptación. ^{[CA12] y [CA13]}

Libxml2

Es usada por una variedad de aplicaciones populares de código abierto, puede correr en diversos sistemas operativos sin problemas significativos. Esta librería permite manipular los archivos XML. Este incluye soporte para leer, modificar y escribir archivos XML y HTML. Tiene soporte DTDs que incluye un compilador y un validador para DTDs complejos, que comprueba el documento modificado ya sea en tiempo de compilación o luego. La salida puede ser un simple SAX (*Simple API for XML*) o un DOM (*Document Object Model*). En este caso se puede usar el constructor de implementaciones de XPath y XPointer para seleccionar subnodos o rangos. Está disponible un mecanismo flexible de entrada/salida, con módulos HTTP y FTP y combinados con una librería URI. No tiene ninguna dependencia extra. ^[CA14]

Libgeotiff

Georeferencia imágenes Tiff (*Tagged Image File Format*). Librería para leer y escribir información de sistemas de coordenadas desde archivos GeoTiff. Incluye: archivos CSV (*comma-separated values*) para expandir códigos de sistemas de coordenada proyectados en proyecciones completas, definiciones y ejemplos de transformaciones en formas que puedan ser usados por la librería de proyección PROJ.4 ^[CA15]

Jasper

Es un *kit* de herramientas de software para manipular datos de imágenes: representación, importación y exportación de éstas en numerosos formatos como JPEG-2000 JP2, JPEG, PNM, BMP, *Sun Rasterfile*, y PGX permite autodetección del formato de la imagen. ^[CA16]

Geos

GEOS (*Geometry Engine – Open Source*) es un puerto de C++ de JTS (*Java Topology Suite*). Como tal, apunta a contener la funcionalidad completa de JTS en C++. Incluye todos los predicados de funciones espaciales de OpenGIS (características simples para SQL) y operadores espaciales, así como funciones específicas de la topología de JTS. [CA17]

Php MapScript

El módulo PHP MapScript es un módulo de PHP que hace que las funciones y clases MapScript de MapServer estén disponibles para un ambiente PHP. [CA18]

Libtiff

Libtiff es la librería sin costo y que trabaja en varios sistemas operativos; provee soporte para el formato TIFF (*Tag Image File Format*), el cual es un formato ampliamente usado para guardar datos de imágenes. [CA19]

BZIP2

BZIP2 es una instrucción de Unix. Se trata de un programa que comprime y descomprime ficheros usando los algoritmos de compresión de *Burrows-Wheeler* y de codificación de *Huffman*. El porcentaje de compresión alcanzado depende del contenido del fichero a comprimir, pero por lo general es bastante mejor al de los compresores basados en el algoritmo LZ77/LZ78 tales como gzip, compress, winzip, pkzip, y otros. [CA20]

PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2. [CA21]

TCL y TK:

Tcl (*Tool Command Language*) es un lenguaje de programación interpretado y multiplataforma. Además es un lenguaje de comandos, cuyo intérprete recibe el nombre de tclsh (tclsh80 para Tcl/Tk 8.0), su principal característica es la facilidad para implementar funciones en C/C++.

Tk es el *ToolKit* que permite crear GUIs (Interface Gráfica de Usuario) en XWindow mediante Tcl. ^[CA22]

Librerías utilizadas por el instalador FGS ^[CA23]

El instalador FGS (*Free GIS Suite*) es un archivo auto-extraíble que instala MapServer con PHP/MapScript y todas sus dependencias en un sistema Linux. Provee un ambiente autosuficiente con todos los requerimientos de software, incluyendo Apache y PHP, para correr aplicaciones de mapeo por Internet basadas en PHP/Mapscript. La versión de Apache que trae el instalador puede ser configurada para cualquier puerto, de manera que no interfiera con instalaciones previas de Apache u otros servidores que estén corriendo en el sistema.

El paquete básico FGS instala un ambiente *Web Server* pre-configurado que incluye los siguientes componentes:

- apache-base 1.3.33
- curl-lib 7.12.2
- expat-base 1.95.8
- freetype-lib 2.1.9
- gd-lib 2.0.33
- gdal-base 1.2.5
- jpeg-lib 6b
- libgeotiff-lib 1.2.2
- libiconv-base 1.9.1
- libpng-lib 1.2.6
- mapserver-base 4.4.1
- mapserver-php 4.4.1
- netcdf-lib 3.5.1
- openssl-lib 0.9.7d
- php-base 4.3.10
- postgresql-lib 7.4.6
- proj-lib 4.4.8
- proj4_epsg42xxx-support
1.0.0
- tiff-lib 3.7.1
- unixODBC-base 2.2.10
- xerces_c-base2_6_0

A continuación se describen las librerías que no han sido mencionadas anteriormente y que constan en el paquete FGS.

Apache base

Apache es un servidor *Web* poderoso, eficiente y disponible libremente. Es además, el servidor *web* más popular de Internet. [CA24]

Expat base

Es una librería de compilación de XML escrita en C. Es un compilador orientado a flujo (*a stream-oriented parser*) en el cual una aplicación registra los encabezados que podrían ser encontrados por el compilador, en el documento XML. [CA25]

Libiconv

Libiconv convierte un caracter codificado a otro a través de una conversión Unicode. Tiene soporte para transliteración, lo cual quiere decir que cuando un carácter no puede ser representado en el conjunto de caracteres deseado, es transformado a uno o varios caracteres aproximadamente parecidos. Esto es útil cuando la aplicación necesita soporte para múltiples codificaciones de caracteres pero el sistema carece de las mismas. [CA26]

Netcdf-lib

NetCDF (*Network Common Data Form*), es una interface de acceso de datos orientado a arreglos (vectores o matrices) y una librería que provee una interface de implementación. La librería netCDF además define una máquina independiente de formatos para representar datos científicos. La interfaz y la librería apoyan la creación, el acceso y el compartir datos científicos. El código fuente libre se puede conseguir en formato comprimido tar o zip. [CA27]

Openssl

OpenSSL es una implementación de código abierto para los protocolos SSL (*Secure Sockets Layer*) y TSL (*Transport Layer Security*). La parte medular de la librería implementa funciones básicas de criptografía y provee varias funciones útiles. [CA28]

UnixODBC

Es una solución *Open Database Connectivity* (ODBC) para Unix/Linux, completa, y abierta o libre. Los objetivos de este proyecto son desarrollar y promover unixODBC para ser un estándar definitivo para ODBC para las plataformas que no sean MS Windows. Incluye una interfaz gráfica para el usuario. ^[CA29]

Xerces

Xerces es un conjunto de analizadores compatible con XML (*Extensible Markup Language*), dichos analizadores están disponibles para Java y C++. ^[CA30]

Mapserver-base

Esta librería contiene el programa de MapServer ya descrito anteriormente.

Mapserver-php

Esta librería contiene el módulo PHP con el cual MapServer puede ser ejecutado como PHP/MapScript descrito anteriormente

3.- Instalación de MapServer

Existen dos formas para la instalación de MapServer en Linux: la primera consiste en la instalación paso a paso de cada una de las librerías utilizadas por el software, y la segunda, se la realiza mediante la ejecución del paquete autoextraíble FGS para Linux el cual contiene un *script* de instalación con las librerías necesarias. Además se realizará la instalación de MapServer para Windows.

Instalación de MapServer-4.2.3 ^[CA31]

Se especificará los pasos a seguir para la instalación y configuración de los siguientes paquetes:

- j2sdk-1_4_2_04-linux-i586-rpm.bin
- tiff-3.7.2.tar.gz
- libgeotiff-1.2.2.tar.gz
- ming-0.2a.tar.gz
- gd-2.0.28.tar.gz

- postgresql-7.4.5-2PGDG.i386.rpm
- geos-2.0.0.tar.bz2
- jasper-1.701.0.uuid.tar.gz
- gdal-1.2.3.tar.gz
- php-4.3.9.tar.bz2
- mapserver-4.2.3.tar.gz

Una vez instalado el sistema operativo Linux por defecto procedemos con los siguientes pasos:

a) Instalación de j2sdk-1_4_2_04-linux-i586-rpm.bin

Dar permisos de ejecución

1.- `chmod +x j2sdk-1_4_2_04-linux-i586-rpm.bin`

2.- `./j2sdk-1_4_2_04-linux-i586-rpm.bin`

Aceptar el licenciamiento y después instalar

3.- `rpm -ivh j2sdk-1_4_2_04-linux-i586.rpm`

Por defecto este paquete se instala en `/usr/java/j2sdk1.4.2_04`, por lo cual tendremos que definir una variable global llamada `JAVA_HOME` que se dirija a `/usr/java/j2sdk1.4.2_04`, para esto editamos el `/etc/profile`, así cada usuario contará con esta variable.

4.- `vi /etc/profile`

Añadir estas líneas y modificar la sentencia `export` añadiendo la variable `JAVA_HOME`
Java

5.- `export JAVA_HOME=/usr/java/j2sdk1.4.2_04`

6.- `PATH=$PATH:${JAVA_HOME}/bin`

También ponemos disponibles las librerías de java editando el `/etc/ld.so.conf` y añadimos la siguiente línea al final

7.- `vi /etc/ld.so.conf`

8.- `/usr/java/j2sdk1.4.2_04/lib`

Comprobamos la configuración realizada

9.- `java -version`

10.- `ldconfig`

En caso de no haber realizado la instalación de Linux con todos sus paquetes será necesario agregar:

- freetype
- libpng
- libtiff
- zlib
- libjpeg
- unixODBC
- mx
- tk
- tcl
- libxml

b) Instalación de freetype-2.1.9-1

- freetype
- freetype-devel

freetype-2.1.9-1.i386.rpm

rpm -ivh freetype-devel-2.1.9-1.i386.rpm

c) Instalación de libpng

- libpng
- libpng-devel

libpng-1.2.7-1

rpm -ivh libpng-devel-1.2.7-1.i386.rpm

d) Instalación de libtiff

- libtiff
- libtiff-devel

libtiff-3.6.1-7

rpm -ivh libtiff-devel-3.6.1-7.i386.rpm

e) Instalación de zlib

- zlib
- zlib-devel

zlib-1.2.1.2-1.i386.rpm

zlib-devel-1.2.1.2-1.i386.rpm

f) Instalación de libjpeg

- libjpeg
- libjpeg-devel

libjpeg-6b-33

rpm -ivh libjpeg-devel-6b-33.i386.rpm

g) Instalación de unixODBC

- unixODBC
- unixODBC-devel

rpm -ivh unixODBC-2.2.9-1

rpm -ivh unixODBC-devel-2.2.9-1.i386.rpm

h) Instalación de mx

- mx

rpm -ivh mx-2.0.5-3.i386.rpm

i) Instalación de bzip2

- bzip2
- bzip2-devel

bzip2-1.0.2-13 i386.rpm

bzip2-devel-1.0.2-13 i386.rpm

j) Instalación de libmcrypt

- libmcrypt
- libmcrypt-devel

libmcrypt-2.5.7-3.i386.rpm

libmcrypt-devel-2.5.7-3.i386.rpm

k) Instalación de tk

- tk
- tk-devel

tk-8.4.7-2 i386.rpm

rpm -ivh tix-8.1.4.98.i386.rpm

rpm -ivh fontconfig-devel-2.2.3-7.i386.rpm

rpm -ivh xorg-x11-6.8.1-23.EL

rpm -ivh xorg-x11-devel-6.8.1-23.EL.i386.rpm

rpm -ivh tk-devel-8.4.7-2.i386.rpm

l) Instalación de tcl

- tcl
- tcl-devel

tcl-8.4.7-2 i386.rpm

rpm -ivh tcl-devel-8.4.7-2.i386.rpm

m) Instalación libxml2-2.6.16-6

- libxml2
- libxml2-devel

libxml2-2.6.16-6 i386.rpm

libxml2-devel-2.6.16-6 i386.rpm

n) Poner disponibles las librerías que se encuentran en `/usr/local/lib` `/etc/ld.so.conf` y añadimos la siguiente línea al final.

```
vi /etc/ld.so.conf
```

```
/usr/local/lib
```

```
ldconfig
```

o) Instalación de proj

rpm -ivh proj-4.4.8-1.i386.rpm

p) Instalación de tiff

- o tiff

```
tar -zxvf tiff-3.7.2.tar.gz
cd tiff-3.7.2
./configure --prefix=/usr/local
make
make install
```

q) Instalación de libgeotiff

```
tar -zxvf libgeotiff-1.2.2.tar.gz
cd libgeotiff-1.2.2/
./configure --prefix=/usr/local --with-libtiff=/usr/local
make
make install
```

r) Instalación de ming

```
tar -zxvf ming-0.2a.tgz
cd ming-0.2a/
```

Editar el Makefile que se encuentra en ese directorio y modificar la variable PREFIX

iv Makefile

```
PREFIX = /usr/local
```

Documentar la línea PREFIX=/usr

```
# PREFIX=/usr
```

Compilar e instalar

```
make
```

```
make static
```

```
make install
```

s) Instalación de gd

```
tar -zxvf gd-2.0.28.tar.gz
cd gd-2.0.28/
./configure --prefix=/usr/local
```

```
make
make install
```

t) Instalación de PostgreSQL

```
rpm -ivh postgresql-libs-7.4.6-1.RHEL4.2.i386.rpm
rpm -ivh postgresql-7.4.5-2PGDG.i686.rpm
tar -jxvf /opt/postgresql/src/postgresql-7.4.5.tar.bz2
tar -jxvf /opt/postgresql/src/postgresql-base-7.4.5.tar.bz2
tar -jxvf /opt/postgresql/src/postgresql-docs-7.4.5.tar.bz2
tar -jxvf /opt/postgresql/src/postgresql-opt-7.4.5.tar.bz2
tar -jxvf /opt/postgresql/src/postgresql-test-7.4.5.tar.bz2
Copiar este header, necesario para krb5
cp /usr/include/et/com_err.h /usr/include/
cd postgresql-7.4.5/
./configure --exec-prefix=/usr --bindir=/usr/bin --sbindir=/usr/sbin
--sysconfdir=/etc --datadir=/usr/share/pgsql --includedir=/usr/include
--libdir=/usr/lib --libexecdir=/usr/libexec --localstatedir=/var
--mandir=/usr/share/man --disable-rpath --with-perl --with-tcl
--with-tclconfig=/usr/lib --with-krb5 --with-tk --with-python --with-openssl
--with-pam --with-heimdal --enable-nls --enable-thread-safety
--with-docdir=/usr/share/doc
NOTA: "No hacer make ni make install"
```

u) Instalación de geos

```
tar -jxvf geos-2.0.0.tar.bz2
cd geos-2.0.0/
./configure --prefix=/usr/local
make
make install
ldconfig
```

v) Instalación de Jasper

```
tar -zxvf jasper-1.701.0.uuid.tar.gz
```

```
cd jasper-1.701.0.uuid/  
./configure --prefix=/usr/local  
make  
make install  
ldconfig
```

w) Instalación de gdal

```
tar -zxvf gdal-1.2.3.tar.gz  
cd gdal-1.2.3/  
./configure --prefix=/usr/local --with-libtiff=/usr/local  
--with-libgeotiff=/usr/local --with-png --with-pg --with-ogr -with-odbc  
--with-jasper=/usr/local --with-static-proj4=/usr  
--with-geos=/usr/local/bin/geos-config --with-gif --with-threads  
make  
make ogr-all  
make install  
ldconfig
```

x) Instalación de PHP

```
tar -jxvf php-4.3.9.tar.bz2  
cd php-4.3.9/  
./configure --enable-shared --with-regex=system --with-jpeg-dir=/usr  
--with-png-dir=/usr --with-zlib --with-gd --with-freetype-dir=/usr  
--enable-force-cgi-redirect --enable-pic --enable-dbase --with-mysql  
--with-openssl --with-ming --with-bz2 --enable-ftp  
--with-kerberos --with-java --with-mcrypt --with-ming=/usr --with-ncurses  
--with-tiff-dir=/usr --with-unixODBC=shared,/usr --enable-memory-limit  
--enable-bcmath --enable-shmop --enable-calendar --enable-dbx --enable-dio  
--enable-mcal --enable-mbstring=shared --enable-mbstr-enc-trans --enable-mbregex  
--enable-wddx --enable-fastcgi --enable-zend-multibyte --with-pear  
--with-config-file-path=/usr/share/php439 --prefix=/usr/share/php439  
make  
make install  
cp /usr/share/php439/bin/php /var/www/cgi-bin/
```

```
cp php.ini-dist /usr/share/php439/php.ini
ln -s /usr/share/php439/php.ini /etc/php.ini
cd /usr/share/php439/
ln -s lib/php/extensions/no-debug-non-zts-20020429/ extensions
Añadir la ruta donde instalamos el PHP, a la variable de ambiente PATH en /etc/profile.
vi /etc/profile
Añadir las siguientes líneas al /etc/profile para PHP
export PHP_HOME=/usr/share/php439
PATH=$PATH:${PHP_HOME}/bin
Terminaremos de configurar PHP después de compilar MapServer
```

y) Instalación de MapServer

```
tar -zxvf mapserver-4.2.3.tar.gz
cd mapserver-4.2.3/
./configure --without-tiff --with-eppl --with-jpeg=/usr --with-threads
--with-proj=/usr --with-gdal=/usr/local/bin/gdal-config
--with-ogr=/usr/local/bin/gdal-config --with-ming --with-php=/usr/share/php439
--with-gd=/usr/local --with-freetype --with-wmsclient --with-wfs
--with-wfsclient --with-curl-config=/usr/bin/curl-config
--enable-debug --disable-ignore-missing-data --enable-runpath
make
cp -f mapserv scalebar legend /var/www/cgi-bin/
cp -f mapsript/php3/php_mapscript.so /usr/share/php439/extensions/
service httpd restart
```

z) Configuración de PHP para que funcione php_mapscript

Procedemos a configurar /etc/php.ini para que cargue al inicio la librería php_mapscript.so, añadir en la parte de carga de los módulos la siguiente línea:

```
vi /etc/php.ini
extension=php_mapscript.so
Modificamos la variable extension_dir para que sea la siguiente:
vi /etc/php.ini
extension_dir = "/usr/share/php439/extensions"
```

Configurar apache (httpd daemon) para que funcione con PHP como CGI

Nota: Añadir estas líneas en sus respectivos sitios dentro del archivo /etc/httpd/conf/httpd.conf

Debemos configurar el archivo /etc/httpd/conf/httpd.conf para añadir las siguientes líneas:

```
vi /etc/httpd/conf/httpd.conf
```

```
    AddType application/x-httpd-php-cgi .php .php4 .phtml
```

```
    Action application/x-httpd-php-cgi /cgi-bin/php
```

Luego reiniciamos el servicio de apache (httpd)

```
service httpd restart
```

Crear una página php con lo siguiente

```
vi /var/www/html/phpinfo.php
```

```
<?php
    phpinfo();
?>
```

chequear la ruta en el servidor <http://localhost/phpinfo.php> y verificar el soporte de php_mapscript

Instalación de MapServer 4.6.2 con el paquete FGS ^[CA32]

1. Descargar y ejecutar el archivo autoextraíble en cualquier directorio del sitio *web*:
http://www.maptools.org/dl/fgs/self-installers/fgs-mapserver_phpmapscript_4.6.2-linux-i386.bin
2. Ingrese la ruta en la cual se instalará el paquete.
3. Especificar el puerto que utilizará para correr la aplicación
4. Instalación completa.

Instalación de MapServer sobre Windows ^[CA33]

a) Instalación y configuración de Apache HTTP Server.

1. Descargar el instalador de Apache HTTP Server. La versión que usarás será la versión v.2.2.4. (http://apache.rediris.es/httpd/binaries/win32/apache_2.2.4-win32-x86-no_ssl.msi)
2. Guardar el instalador en el disco duro de tu ordenador

Figura 3.1: Guardando instalador de Apache en el pc



3. Ejecutar el archivo “apache_2.2.4-win32-x86-no_ssl.msi”

Figura 3.2: Ejecutando el instalador Apache



4. Aceptar la licencia de uso y dar click en “Next” siguiendo las indicaciones del instalador.

Figura 3.3: Aceptación de la licencia Apache



5. Indicar un Dominio de Red (Network Domain) y Nombre del Servidor (Server Name). Como en este caso se utilizará Apache solo en un ordenador se colocará “localhost” en ambos cuadros de texto.

También se debe completar con una dirección de correo electrónico la casilla de “Administrator’s Email Address”, para el administrador del servidor. Por último se elige la opción “for All Users” y se da click en “Next”.

Figura 3.4: Inserción de parámetros de red para la instalación



Apache HTTP Server se instalará por defecto en el puerto 80. Si ya se dispone de otro servicio utilizando este puerto, se deberá modificar el archivo de configuración de Apache una vez finalizada la instalación para indicar otro puerto. En el servidor del INPC utilizaremos el puerto 8075.

6. Elegir el tipo de instalación “Typical” y dar click en “Next”.

Figura 3.5: Elección de la forma de instalación



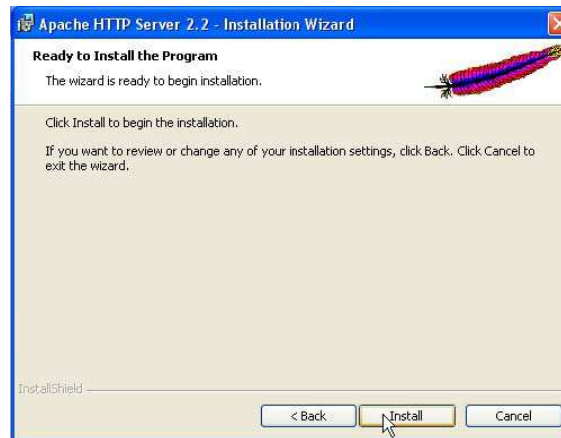
7. Como directorio de destino (Destination Folder) puedes dejar el directorio por defecto. Click en “Next”.

Figura 3.6: Aceptación de parámetros para inicio de la instalación



8. Por último haz clic sobre el botón de “Install” para comenzar la instalación.

Figura 3.7: Inicio de la instalación



9. Cuando la instalación finalice pincha sobre “Finish”.

Figura 3.8: Terminación de la instalación



10. En la barra de herramientas se ha agregado un nuevo icono, indicando que Apache HTTP Server se está ejecutando:

Figura 3.9: Nuevo ícono en la barra de herramientas




Si por el contrario, se visualiza el icono:  (círculo rojo indicando stop, en lugar de flecha verde indicando play) significa que Apache se encuentra apagado y que deberá ser iniciado. Para ello dar clic con el botón izquierdo del ratón sobre el icono y seleccionar “Start”:

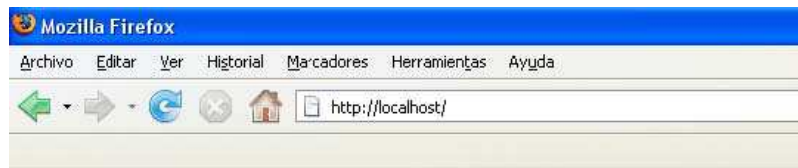
Figura 3.10: Inicialización del servicio Apache



11. Comprobar que Apache HTTP Server se ha instalado correctamente. Para ello abrir un navegador web (Internet Explorer, Mozilla, etc.) y acceder a la siguiente dirección: “http://localhost ”.

Si se visualiza esta imagen significa que Apache se ha instalado correctamente:

Figura 3.11: Verificación que Apache trabaja correctamente



It works!

b) Configuración de Apache HTTP Server.

Antes de proceder con la instalación de MapServer, es necesario modificar el archivo de configuración de Apache HTTP Server para cambiar el directorio. En él se almacenarán los archivos públicos y los programas que ejecutará el servidor (por ejemplo MapServer).

Se deberá cambiar dos elementos:

a) Localización del directorio cgi-bin: es el directorio donde se almacenan los programas que se ejecutarán en el servidor. El directorio por defecto es C:\Archivos de programa\Apache Software Foundation\Apache2.2\cgi-bin. Este directorio lo reemplazarás por “C:\www\cgi-gin”.

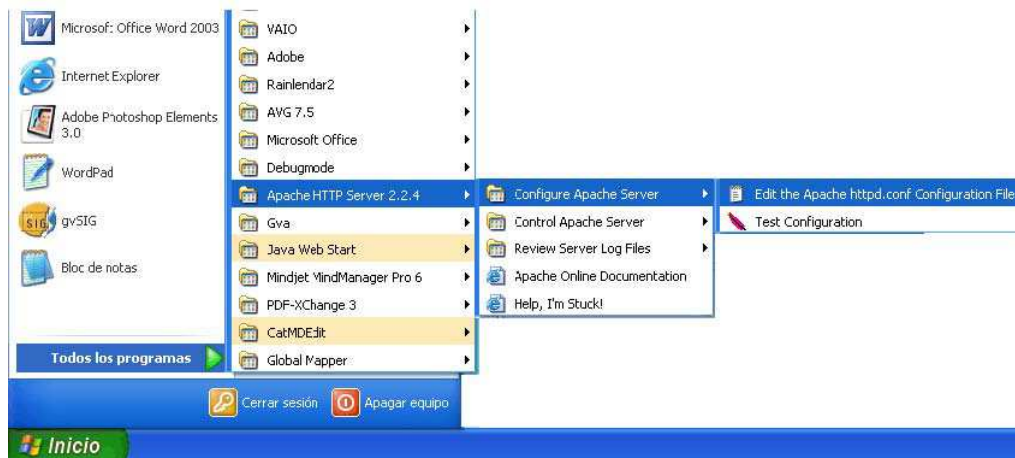
b) Localización del directorio htdocs (DocumentRoot): es el directorio donde se almacenarán los archivos públicos disponibles a través de la web. Estos archivos pueden ser páginas web, documentos, mapas servidos por MapServer, etc. El directorio por defecto es C:\Archivos de programa\Apache Software Foundation\Apache2.2\htdocs. Este directorio lo reemplazarás por “C:\www\htdocs”.

El motivo de estos cambios es poder trabajar fuera de los directorios de Apache, en un directorio de más fácil acceso. Además permitirá instalar y configurar más fácilmente los ejemplos de MapServer.

Para realizar los cambios antes señalados, de debe seguir las indicaciones que aparecen a continuación:

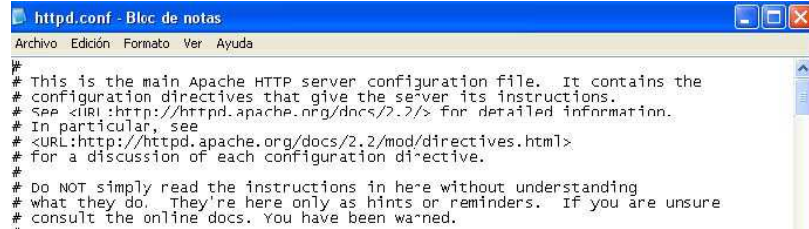
1. Abrir el archivo de configuración de Apache “httpd.conf”. Ir a Inicio Todos los programas Apache HTTP Server 2.2.4 Configure Apache Server Edit the Apache httpd.conf Configuration File.

Figura 3.12: Ejecutar archivo de configuración de Apache



2. Se visualizará el siguiente archivo con WordPad o Bloc de notas:

Figura 3.13: Archivo de configuración de Apache



```
#
# This is the main Apache HTTP server configuration file. It contains the
# configuration directives that give the server its instructions.
# See <URL:http://httpd.apache.org/docs/2.2/> for detailed information.
# In particular, see
# <URL:http://httpd.apache.org/docs/2.2/mod/directives.html>
# for a discussion of each configuration directive.
#
# Do NOT simply read the instructions in here without understanding
# what they do. They're here only as hints or reminders. If you are unsure
# consult the online docs. You have been warned.
```

3. Realizar los siguientes cambios:

Realizar una búsqueda en el texto con “Edición Buscar” o con “control+b” de las frases:
ScriptAlias /cgi-bin/.

Realizar en total cuatro búsquedas y cuatro cambios:

1º Cambio	
Buscar	DocumentRoot "C:/"
Expresión original	DocumentRoot "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/htdocs"
Cambiar por	DocumentRoot "C:/www/htdocs"
2º Cambio	
Buscar	/htdocs">
Expresión original	<Directory "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/htdocs">
Cambiar por	<Directory "C:/www/htdocs">
3º Cambio	
Buscar	ScriptAlias /cgi-bin/
Expresión original	ScriptAlias /cgi-bin/ "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin/"
Cambiar por	ScriptAlias /cgi-bin/ "C:/www/cgi-bin/"
4º Cambio	
Buscar	cgi-bin">
Expresión original	<Directory "C:/Archivos de programa/Apache Software Foundation/Apache2.2/cgi-bin">
Cambiar por	<Directory "C:/www/cgi-bin">

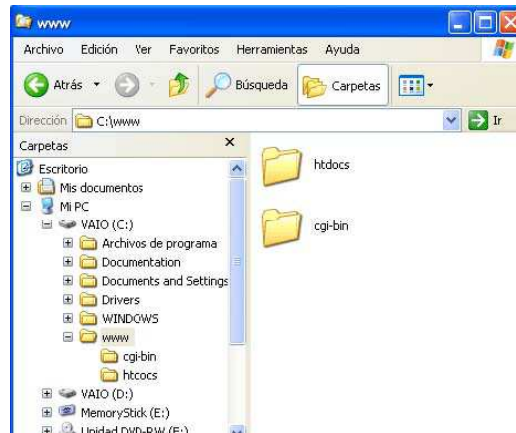
4. Guardar los cambios realizados en el archivo de configuración.

5. Crear los directorios “C:\www\htdocs” y “C:\www\cgi-bin”. Para ello abrir un explorador de windows, navegar al directorio “C:\” y crear allí una nueva carpeta “www”.

Dentro de esta carpeta www, crear otras dos carpetas:

- a. cgi-bin
- b. htdocs

Figura 3.14: Creación de carpetas para la instalación de MapServer



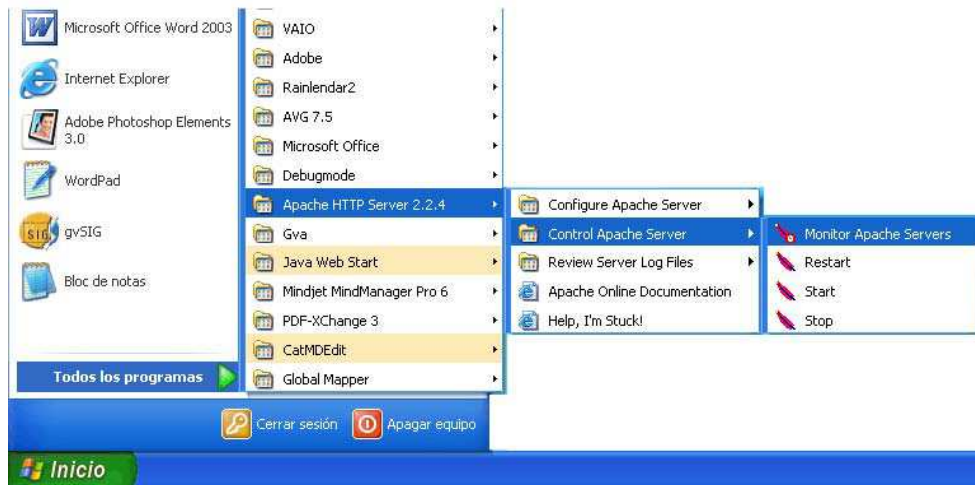
6. Apagar y encender Apache HTTP Server para que reconozca los cambios realizados. (Click con botón izquierdo del ratón sobre el icono de apache y selecciona “Stop” y luego “Start”).

Figura 3.15: Reinicio del servidor Apache



Si desaparece el ícono de Apache HTTP Server de la barra de herramientas, ejecutar el “Monitor Apache Servers”. Para ello seguir las opciones de la siguiente figura:

Figura 3.16: Ejecución de Monitor Apache Servers



7. Verificar el correcto funcionamiento de Apache, accediendo a la siguiente dirección: <http://localhost>.

Figura 3.17: Verificación del correcto funcionamiento de Apache



Index of /

Si se visualiza esta página, significa que se han realizado correctamente los cambios indicados.

Instalación MapServer sobre Windows:

1. Descargar MapServer. Es posible hacerlo de dos formas:

a. A partir de la sección "download" de la página principal de MapServer, <http://mapserver.gis.umn.edu/download>, desde la cual se puede descargar tanto la última versión estable, como los desarrollos beta, versiones anteriores, etc., pero siempre en código fuente, por lo que se deberá compilar MapServer antes de utilizarlo.

b. A partir de la página <http://dl.maptools.org/dl/> puedes descargar versiones ya compiladas de MapServer.

Figura 3.18: Página de descarga de instaladores de MapServer

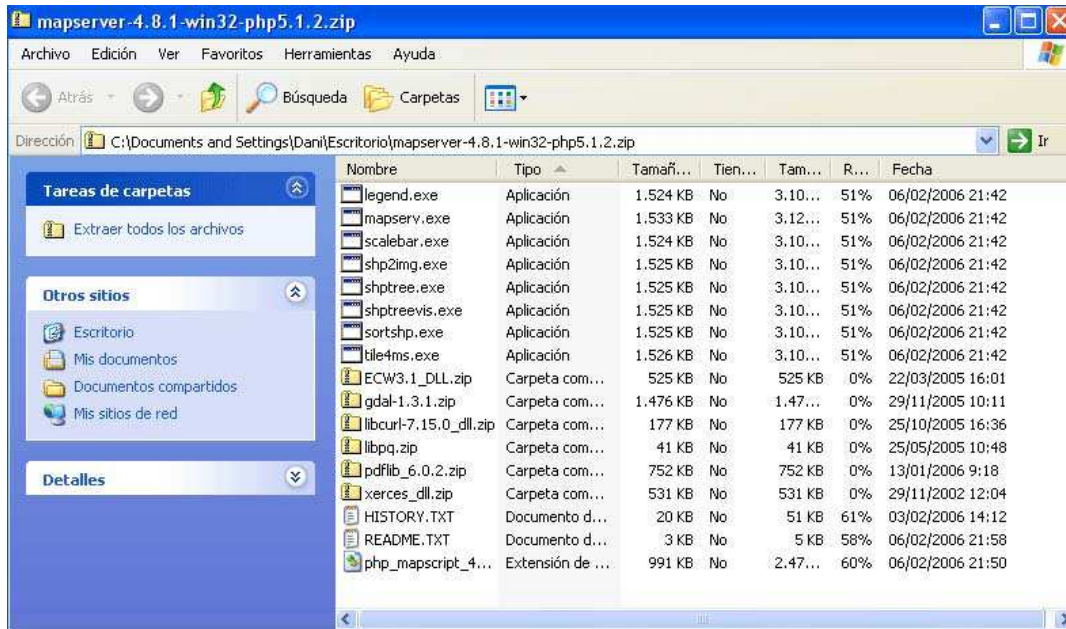


2. Del punto anterior se obtiene el archivo comprimido “mapserver-4.8.1-win32-php5.1.2.zip”. Guardar este archivo en un directorio del disco duro.

3. Abrir el archivo comprimido que contiene varios archivos, entre ellos:

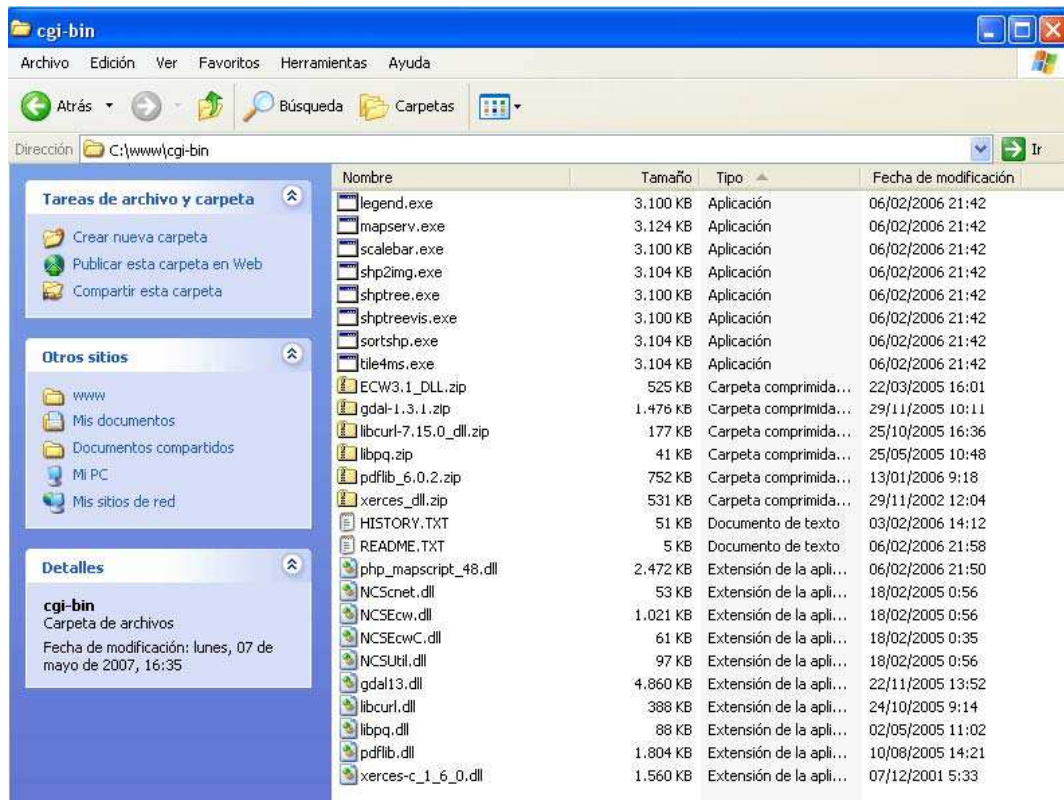
- a. El archivo principal y el motor del servidor de mapas: “mapserv.exe”.
- b. Un conjunto de ejecutables “*.exe” que proveen funcionalidades extras a MapServer.
- c. Un conjunto de librerías comprimidas en formato zip.

Figura 3.19: Carpetas comprimidas del instalador de MapServer



4. Descomprimir el contenido completo de “mapserver-4.8.1-win32-php5.1.2.zip” en el directorio “cgi-bin” del servidor Web (C:/www/cgi-bin). Descomprimir también todos los ficheros “*.zip” en dicho directorio. Tu directorio “cgi-bin” quedará de la siguiente manera:

Figura 3.20: Archivos descomprimidos del instalador de MapServer



Para finalizar la instalación de MapServer es necesario realizar un último paso: la configuración de la librería 'Proj' que soportará las re-proyecciones cartográficas de los mapas generados.

Configuración de la librería Proj

MapServer utiliza la librería PROJ para reproyectar los mapas generados. Para ello:

1. Descargar el archivo comprimido "proj446_win32_bin.zip"

(http://dl.maptools.org/dl/proj/proj446_win32_bin.zip) de la página <http://www.maptools.org/dl>

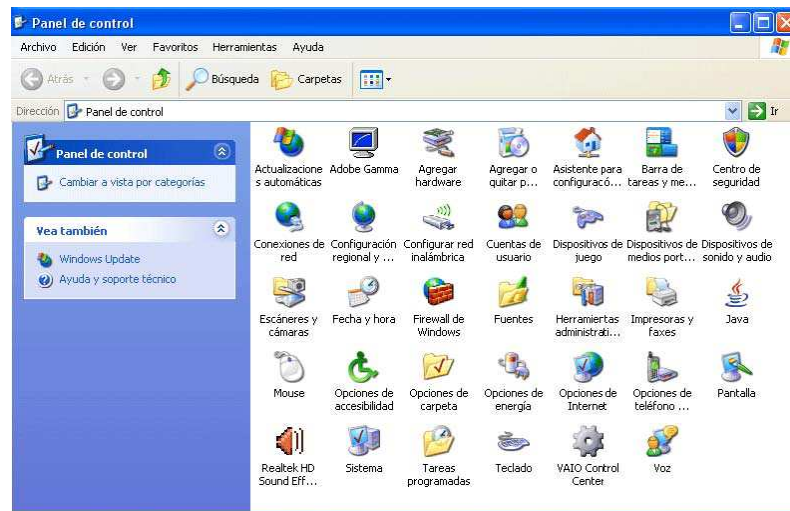
2. Descomprimir el archivo en un directorio cualquiera, por ejemplo: "C:\PROJ"

3. Definir la variable de entorno: PROJ=C:\proj. Para ello acceder a “Panel de Control” “Sistema” “Opciones Avanzadas” “Variables de Entorno” e introducir como nombre de la variable: “PROJ” y como valor de la variable: “C:\proj”

Veremos este proceso paso a paso:

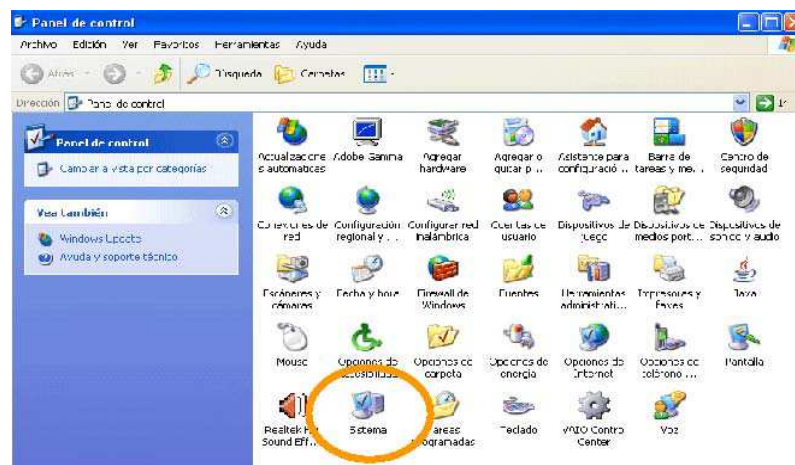
3.a. Acceder a “Panel de Control”

Figura 3.21: Acceso al panel de control de windows



3.b. Acceder a “Sistema”

Figura 3.22: Acceso a la opción Sistema de Windows



3.c. Haz click sobre la pestaña de “Opciones avanzadas” y luego en “Variables de entorno”.

Figura 3.23: Acceso a las Opciones Avanzadas de Windows



3.d. Crea una nueva variable de entorno, introduciendo como nombre de la variable: “PROJ” y como valor de la variable: “C:\proj”

Figura 3.24: Acceso a las variables de entorno de Windows

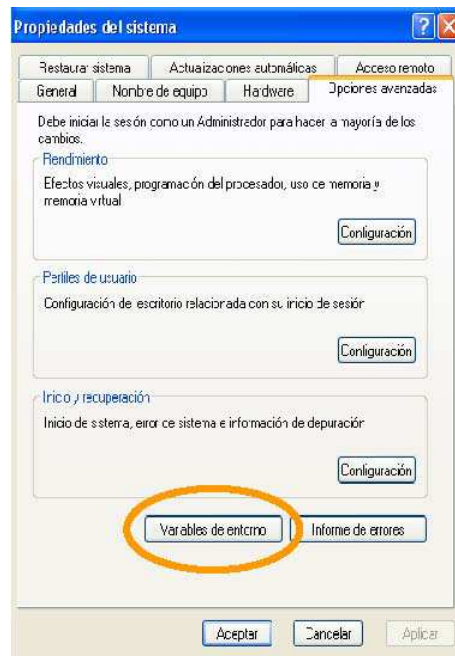
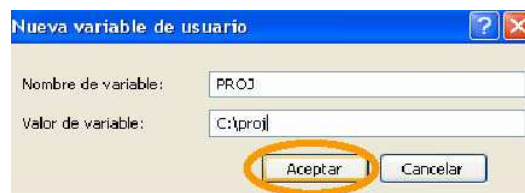


Figura 3.25: Creación de una nueva variable de entorno



3.e. Por último acepta para guardar los cambios.

Figura 3.26: Aceptación de cambios en Variables de Entorno

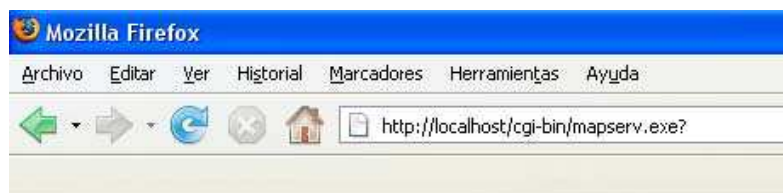


Chequeo de la instalación de MapServer

Para comprobar que MapServer se ha instalado correctamente, abrir un navegador Web (Internet Explorer, Mozilla, etc.) y acceder a la siguiente dirección: “<http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe?>”

Si se visualiza esta imagen significa que MapServer está funcionando correctamente:

Figura 3.27: Verificación del funcionamiento de MapServer



No query information to decode. QUERY_STRING is set, but empty.

Otra forma de comprobar la correcta instalación es en el entorno MS-DOS, en donde se debe ejecutar: `mapserv -v`. Si ha sido correctamente instalado, la respuesta será la siguiente:

Figura 3.28: Verificación del funcionamiento de MapServer mediante la ventana de comandos CMD

```

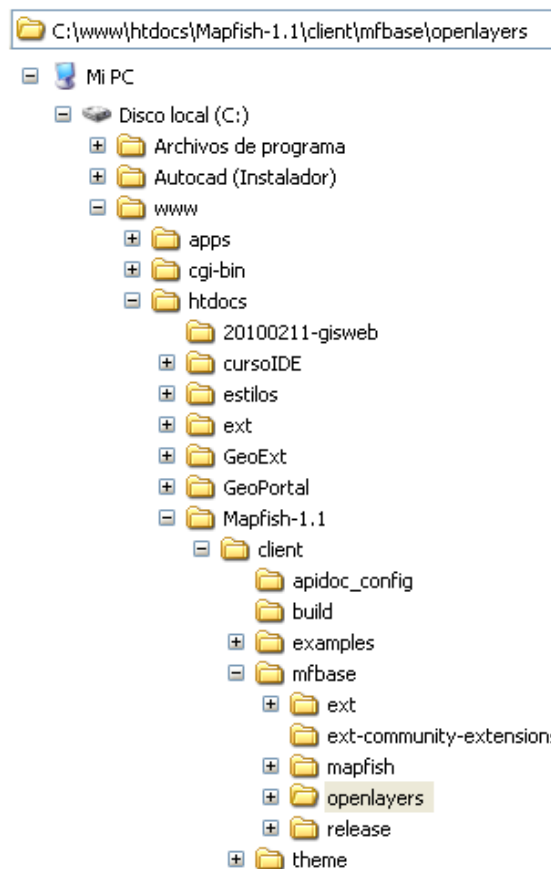
C:\>cd www/cgi-bin
C:\www\cgi-bin>mapserver -v
MapServer version 4.8.1 OUTPUT=GIF OUTPUT=PNG OUTPUT=JPEG OUTPUT=WBMP OUTPUT=PDF
OUTPUT=SWF OUTPUT=SVG SUPPORTS=PROJ SUPPORTS=FREETYPE SUPPORTS=UMS_SERVER SUPPO
RTS=WMS_CLIENT SUPPORTS=WFS_SERVER SUPPORTS=WFS_CLIENT SUPPORTS=WCS_SERVER INPUT
=JPEG INPUT=POSTGIS INPUT=OGR INPUT=GDAL INPUT=SHAPEFILE DEBUG=MSDEBUG
C:\www\cgi-bin>

```

Instalación de OpenLayers ^[CA33]

OpenLayers no es más que una librería javascript con algunos iconos adicionales para los botones para el manejo del mapa. Para la instalación basta descargarse el zip correspondiente de <http://trac.osgeo.org/openlayers/wiki/HowToDownload> y desempaquetarlo en un sitio público de nuestro servidor web. Para mi caso la dirección es:

Figura 3.29: Ubicación de OpenLayers



Para gestionar un OpenLayers con estilos, utilizaremos MapFish es un framework para manejo de mapas vía Web. Está compuesto de un servidor hecho en Python, con compatibilidad para PHP; y de un cliente javascript que une las librerías ExtJS, OpenLayers , GeoExt, además de objetos propios.

Conclusiones:

Se ha presentado alternativas de instalación de MapServer, cada una de ellas debe ser escogida de acuerdo a las necesidades de cada usuario. El paquete FGS disponible para la plataforma Linux, nos permite realizar una instalación rápida y sencilla, con una configuración preestablecida. Para realizar una instalación personalizada el usuario deberá instalar el *software* paso a paso, ya que de esta forma es posible instalar y agregar librerías con configuraciones específicas. Además permite controlar características como: ampliar el número de capas que MapServer puede mostrar en la aplicación cuyo valor por defecto es de cien, escoger el módulo de base de datos a utilizar, la utilización de librerías para presentaciones dinámicas, entre otras opciones. La instalación sobre Windows es también sencilla con los paquetes existentes actualmente.

CAPÍTULO IV

Desarrollo de la Aplicación Modelo

En el presente capítulo se pretende dar a conocer a detalle la estructura y sintaxis de los archivos necesarios para desarrollar una aplicación con MapServer en modo CGI, se explicarán las opciones para consultas ofrecidas por el software, se presentarán algunos ejemplos del código empleado y de los resultados obtenidos.

Es necesario conocer que MapServer funciona de dos maneras: utilizando el modo CGI nos permite hacer uso de las funciones ya programadas y, accediendo a su API mediante varios lenguajes de programación es posible adicionar nuevas funciones para diversos requerimientos.

Una aplicación desarrollada con MapServer en modo CGI consta de los siguientes componentes: el mapfile, los archivos plantilla HTML y un conjunto de datos SIG. Para esta aplicación, nos concentraremos en los dos primeros.

En este modo, MapServer haciendo uso de sus componentes, funciona de la siguiente manera: el archivo de inicialización es un archivo convencional HTML que tiene la información de inicialización codificado dentro de las variables del formulario. Casi todos los valores utilizados por MapServer pueden ser seteados en este archivo. Cuando este archivo es invocado por el navegador, una variable del formulario es usada para especificar el nombre de un mapfile (.map). El archivo lee el mapfile para localizar fuentes, símbolos, plantillas y datos espaciales. El mapfile además especifica el tamaño del mapa resultante, su extensión geográfica, y el formato del mapa: GIF, JPEG, o PNG. Una vez leído el mapfile, MapServer despliega en el navegador una o más imágenes: el mapa, la leyenda, barra de escala, una referencia del mapa, entre otras. El software guarda las imágenes generadas en un directorio especificado en el mapfile.

MapServer necesita poner el mapa y sus elementos asociados en un formato de página web. El programa no crea por sí solo el archivo HTML, más bien, examina una plantilla

HTML para la sustitución de cadenas. Mediante la sustitución de cadenas, las palabras clave propias de MapServer pueden tomar valores como: rutas de archivos de referencia, detalles de la geometría del mapa, especificaciones de los *layers*, factores de *zoom*, etc. Además pueden tomar valores actuales de las variables CGI tales como: tamaño de la imagen, nombre del *mapfile*, extensión del mapa, etc. Una vez realizada la sustitución de cadenas con los valores apropiados, MapServer retorna un HTML modificado como respuesta a la petición del navegador.

Para un mejor entendimiento de la aplicación, se dividirá este capítulo en dos secciones. La primera indicará la sintaxis necesaria para un ejemplo básico de cómo desplegar los mapas con MapServer; y la siguiente, incluirá los elementos que se presentan en la aplicación. Finalmente, se presentará la parte de los formularios realizados en Netbeans, que maneja la parte alfanumérica de los datos patrimoniales.

A continuación se presenta una imagen de la aplicación obtenida:

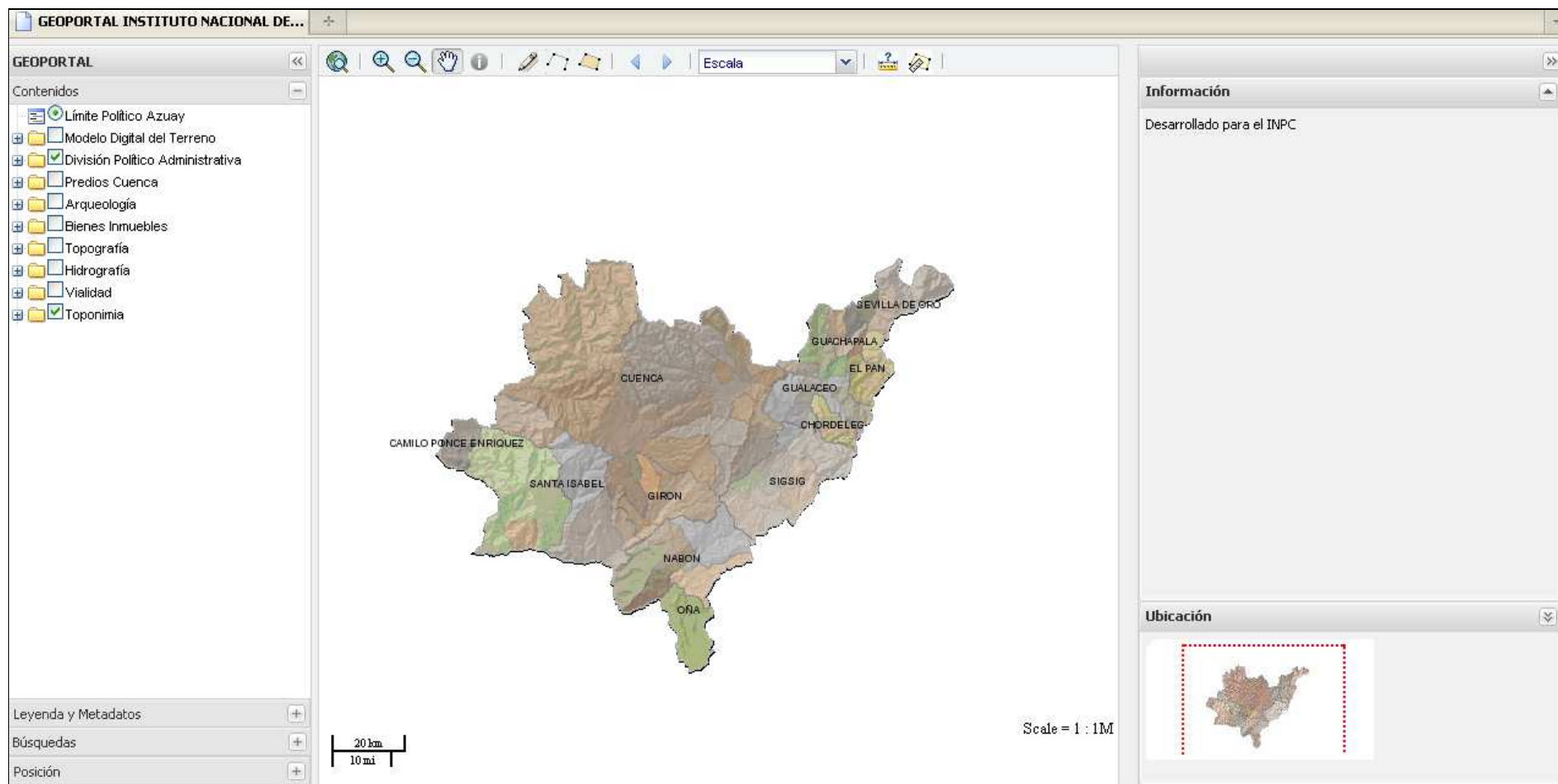


Figura 4.1: Pantalla de inicio del Servidor de Mapas Desarrollado para el INPC Región Austro

1.- Estructura de los componentes de una aplicación básica con MapServer

A continuación se detalla la estructura y sintaxis empleada en los diferentes archivos utilizados para desplegar el mapa base, el mismo que consta de *layers* definidos en el sistema de coordenadas WGS84 y sus escalas se muestran en la Tabla 4.1:

Tabla 4.1: Escalas de *layers* del mapa base

Layer	Escala
ilu_azuary.tif	1 : 50 000
MDT_Azuay.tif	1 : 50 000
DPA_AZUAY.shp	1 : 250 000
GEO_DPA_AZUAY_POR_CANTONES_2009.shp	1 : 250 000
GEO_DPA_AZUAY_POR_PARROQUIAS_2009.shp	1 : 250 000
Azuay_INPC.mdb	1 : 50 000
Rios_Dobles.shp	1 : 50 000
Lagunas.shp	1 : 50 000
Areas_Sitios_Arqueologicos_Azuay_10K_UTM_WGS84.shp	1 : 10 000
Predios_WGS84.shp	1 : 10 000
Curvas_Nivel.shp	1 : 50 000
Hidrografia.shp	1 : 50 000
Acequias_Canales.shp	1 : 50 000
Caminos_Senderos.shp	1 : 50 000
Bordes_Vias.shp	1 : 50 000
Vias.shp	1 : 10 000
Vias_WGS84.shp	1 : 10 000
Cementerios.shp	1 : 50 000
Zonas_Sectores.shp	1 : 50 000
Centros_Poblados.shp	1 : 50 000
Coordenadas_Inmuebles_Fase_I_10K_UTM_WGS84.shp	1 : 10 000

MapFile

El *mapfile* es un archivo creado con un editor de texto y almacenado con la extensión *.map*, que define una colección de objetos de mapeo como: barra de escala, leyenda, colores, nombre del mapa, nombre de los *layers*, etc., que juntos determinan la apariencia y comportamiento del mapa que se desplegará en el navegador. Un *mapfile* tiene una estructura jerárquica que será descrita más adelante. La definición del *mapfile* consiste en valores asignados a palabras clave propias de MapServer.

Algunos valores son listas de ítems separados por espacios en blanco, que deben estar encerradas por comillas simples o dobles. MapServer no es sensitivo a caracteres en mayúscula o minúscula pero algunos métodos de acceso a base de datos lo son.

Existe un máximo de 100 *layers* por *mapfile*. Este valor puede ser cambiado editando el valor *MS_MAXLAYERS* del archivo *map.h* y recompilándolo.

Las rutas de los archivos pueden ser absolutas o relativas para la localización del *mapfile*.

Para marcar una línea de comentario se utiliza el signo de número (#)

Los atributos son nombrados utilizando la siguiente sintaxis: [ATTRIBUTENAME], el nombre del atributo incluido entre los corchetes es sensitiva a mayúsculas y minúsculas.

Conceptos del archivo *mapfile*

El *mapfile* consta de tres objetos principales o niveles de jerarquía:

- *Map Object*.- Que tiene las características generales del mapa,
- *Layer Object*.- Para describir las características de cada *layer* (selección de *features* dibujados a una misma escala, provenientes de un conjunto de datos espaciales simple) que se desplegará en el mapa; y

- *Class Object*.- Los *features* son clasificados de acuerdo con algún criterio y deben ser dibujados de diferente manera según su respectivo criterio. Una clase es el conjunto de *features* que corresponde a un mismo criterio. MapServer usa el objeto *class* para seleccionar los *features* y la forma de desplegarlos. Un *layer* necesita al menos una clase pero si no está definido un criterio, todos los *features* de ese *layer* son incluidos en una clase por defecto.

Cada objeto tiene sus propias etiquetas o palabras clave, es por eso que hablaremos de etiquetas a nivel de mapa, a nivel de *layer* y, a nivel de clase.

Sintaxis del archivo *mapfile*

En el nivel más alto de la jerarquía se encuentra el objeto *MAP*, el resto de objetos pertenecen a éste. La declaración de un objeto comienza con su nombre y termina con la palabra “*END*”.

Dentro de las etiquetas a nivel del *Map Object* tenemos:

MAP

NAME GeoPortal

STATUS ON

SIZE 500 400

EXTENT 629268 9587590 808815 9748114

UNITS meters

SHAPEPATH "data"

FONTSET "./font/fonts.txt"

SYMBOLSET './symbols/symbset.sym'

IMAGETYPE png

MAP: Es el inicio del *mapfile*, indica la declaración del Map Object.

MAP

Luego de esta etiqueta, se detallan varias características del mapa como:

EXTENT: es la extensión del mapa que está definido por sus coordenadas: esquina inferior izquierda y la esquina superior derecha. Es necesario utilizar las mismas unidades especificadas con el parámetro *UNITS*. El parámetro *extent* puede obtenerse con herramientas como ArcView.

```
#extensión de la capa MDT_Azuay.tif
EXTENT 629268 9587590 808815 9748114
```

SIZE: es el ancho y la altura en píxeles de la imagen del mapa que MapServer genera. En este caso, el mapa tiene 500 píxeles de ancho por 400 píxeles de alto.

```
SIZE 500 400
```

UNITS: especifica las unidades de distancia del mapa. Este parámetro afecta al cálculo de la escala y a la barra de escala. Puede estar en metros (*meters*), millas (*miles*), grados decimales (*dd decimal degrees*).

```
UNITS METERS
```

SHAPEPATH: Indica la ruta absoluta o relativa del directorio en el cual se encuentra depositada la información de los archivos shape. Este valor es preasignado al conjunto de datos especificado en cada *layer* por el parámetro *DATA*.

```
SHAPEPATH "data"
```

IMAGETYPE: Define el formato para la imagen de salida. En este caso utilizamos PNG. Podría ser GIF, si la librería GD fue compilada con soporte para GIF, WBMP, JPEP, entre otros.

IMAGETYPE PNG

SYMBOLSET: Indica la ruta del archivo de definición de símbolos utilizados en el mapa.

```
SYMBOLSET './symbols/symbset.sym'
```

FONTSET: Especifica la ruta al archivo que contiene las fuentes que serán utilizadas para etiquetar los *layers*.

```
FONTSET "./font/fonts.txt"
```

MapServer no tiene forma de cambiar el tamaño por defecto de las líneas que es un píxel de ancho. Mas, usando símbolos escalables es posible mediante la etiqueta *SIZE* a nivel de clase, manipular el tamaño de los símbolos. Un símbolo está definido a nivel de mapa, está disponible para todas las clases y en todos los *layers*. Existen símbolos como: vector, elipse, pixmap y *truetype*.

- Vector: Es una serie de puntos que describen el símbolo de la línea de salida.
- Elipse: Usa la misma sintaxis que el símbolo vector pero es interpretado de manera diferente.
- Pixmap: Usa imágenes PNG o GIF como símbolos.
- *Truetype*: Usa caracteres de las fuentes *TrueType* como símbolos.

#Símbolo para dibujar líneas gruesas

```
SYMBOL
```

```
  NAME "BigLine"
```

```
  TYPE ELLIPSE
```

```
  POINTS 1 1 END
```

```
END
```

#Símbolo para dibujar puntos

SYMBOL

NAME "Circle"

FILLED true

TYPE ellipse

POINTS 1 1 END

END

SYMBOL: Inicio de la etiqueta symbol

NAME: Especifica el nombre del símbolo

FILLED: Indica si se rellena el símbolo (*true*) o no (*off*)

TYPE: Especifica el tipo de símbolo a usar.

POINTS: Especifica una serie de pares de coordenadas que representa los vértices del símbolo. En nuestro caso, indica $x_1=1$, $y_1=1$ hasta el final.

END: Fin de la etiqueta *symbol*

Las siguientes líneas describen el *Web Object* que especifica la interfaz web, incluyendo rutas, URLs, archivos plantilla, y otros detalles que afectan la manera en que la aplicación responde a las peticiones del usuario.

WEB

IMAGEPATH "./tmp/"

IMAGEURL "./tmp/"

END

IMAGEPATH: Especifica la ruta al directorio en dónde las imágenes y los archivos temporales son escritos.

IMAGEPATH "./tmp/"

IMAGEURL: Define el URL base que apunta al directorio en dónde se generan las imágenes escritas.

IMAGEURL "./tmp/"

En este caso las imágenes generadas se almacenarán en la carpeta temporal.

Inicio de Metadata que especifica las características de pertenencia, contactos del proyecto. Se utiliza etiquetas de los estándares de OWS Opengeospatial Web Services, es decir WMS, WFS, WCS, entre otros.

Todas las capas o layers que se presentarán en el servidor, tienen definidos los metadatos.

METADATA

```
"max_extents" "629268 9587590 808815 9748114" #ka-map - to prevent navigation out of
    extents
"ows_title" "Servidor de Mapas de Bienes Patrimoniales de las Áreas de Arqueología e
    Inmuebles de la Provincia del Azuay"
"ows_keywordlist" "WMS,OGC,MapServer,GeoNetwork, Bienes Patrimoniales, Azuay"
"ows_onlineresource" " http://yourmapserver.org/ows/"
"ows_service_onlineresource" "http://www.yourorganization.org/geonetwork"
"ows_fees" "none"
"ows_accessconstraints" "none"
"ows_contactperson" "Ing. Juan Carlos Briones"
"ows_contactorganization" "Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 6"
"ows_contactposition" "Administrador del Proyecto"
"ows_addresstype" "postal"
"ows_address" "Benigno Malo 6-40 y Juan Jaramillo"
"ows_city" "Cuenca - Ecuador"
"ows_stateorprovince" "Azuay - Ecuador"
"ows_postcode" "EC010112"
"ows_country" "Ecuador"
```

```

"ows_contactvoicetelephone" "593 07 2 831685"
"ows_contactfacsimiletelephone" "593 07 2 831685"
"ows_contactelectronicmailaddress" "inpctiz6@inpc.gov.ec"
"ows_srs" "EPSG:32717 EPSG:4326 EPSG:23030"
"wms_attribution_onlineresource" "http://www.inpc.gov.ec/"
"wms_attribution_title" "INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL
                        REGIONAL 6"
"wms_attribution_logourl_width" "20"
"wms_attribution_logourl_height" "20"
"wms_attribution_logourl_format" "image/jpg"
"wms_attribution_logourl_href" ""
"wms_feature_info_mime_type" "text/html"

```

END

Inicio de *Projection Object* que especifica la proyección utilizada para desplegar o describir los datos espaciales. La cadena que va entre comillas. En nuestro caso utilizamos el código EPSG definido por *European Petroleum Survey Group (EPSG)*.

EPSG: 32717 - WGS84 (World Geodesic Datum)^[DA01]

PROJECTION

```
"init=epsg: 32717"
```

END

LABEL: Marca el inicio del *Label Object*, define la cadena o símbolo de texto utilizados para etiquetar un *feature*.

LABEL

COLOR: Especifica el color usado para desplegar las etiquetas de texto. Usa el código RGB.

COLOR 0 0 0

ANTIALIAS: Indica que para el etiquetado se utilizarán símbolos de texto. Puede tener el valor de true o false.

ANTIALIAS true

SIZE: Especifica el tamaño de la etiqueta de texto. El tamaño de las fuentes *TrueType* es especificado en píxeles con un valor entero y el de los símbolos de texto, es especificado por valores como *tiny*, *small*, *medium*, *large* o *giant*.

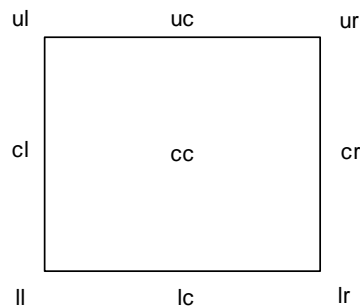
SIZE small

POSITION: Especifica la posición de la etiqueta con respecto a un punto de la etiqueta. Los puntos y polígonos pueden utilizar las ocho posiciones detalladas en la Tabla 4.2, pero no la posición de centrado, cc. Las líneas pueden usar solo uc o lc. Si este parámetro está puesto en auto, entonces MapServer se encarga de desplegar las etiquetas cuidando que no se produzca colisión. Por defecto este valor está en lc.

Tabla 4.2: Valores para la etiqueta *position*

Abreviatura	Palabra	Significado
ul	upper left	superior izquierdo
uc	upper center	superior centrado
ur	upper right	superior derecho
cl	center left	centrado izquierdo
cc	center center	centrado
cr	center right	centrado derecho
ll	lower left	inferior izquierdo
lc	lower center	inferior centrado
lr	lower right	inferior derecho

Para facilitar el entendimiento de estas posiciones, se presenta la Figura 4.2

Figura 4.2: Valores para la etiqueta *position*

END: Final del objeto *label*

END

POSITION: Especifica la posición en la imagen del mapa de una barra de escala embebida. Puede recibir valores como: ul, uc, ur, ll, lc, lr.

POSITION lr

INTERVALS: Especifica el número de intervalos mostrados en la barra de escala.

INTERVALS 3

STATUS: Especifica si la imagen de la barra de escala será creada (on) o no (off), o embebida a la imagen del mapa.

STATUS embed

SIZE: Especifica el tamaño en píxeles de la barra de escala, no incluye las etiquetas.

SIZE 144 5

STYLE: Especifica el estilo de la barra de escala. Puede tomar los valores 0 ó 1.

STYLE 0

UNITS: Especifica las unidades de la barra de escala. Si las unidades de la barra de escala y las del mapa son diferentes, la conversión se hace automáticamente.

UNITS meters

*BACKGROUND**COLOR*: Especifica el valor del fondo de la barra de escala.

BACKGROUND*COLOR* 255 255 255

COLOR: Especifica el color del frente de la barra de escala.

COLOR 128 128 128

*OUTLINE**COLOR*: Especifica el color usado en las líneas de intervalo.

OUTLINECOLOR 0 0 255

TRANSPARENT: Hace transparente el color de la imagen de la barra de escala.

TRANSPARENT off

END: Fin del objeto de la barra de escala.

END

Inicio del *Legend Object*. Los elementos de esta etiqueta, determinan la apariencia y localización de la leyenda del mapa. Solo las clases con nombre (etiqueta *NAME*) son incorporadas en la leyenda. Está asociada con los símbolos establecidos. En la Figura 4.3 se presenta un ejemplo de leyenda en un mapa.

LEGEND

STATUS ON

KEYSIZE 16 10

TEMPLATE 'legend.html'

LABEL

COLOR 0 0 0

TYPE BITMAP

SIZE TINY

END # ENDE LABEL

END #LEGEND

LEGEND: Inicio del objeto leyenda

LEGEND

STATUS: Especifica si la imagen de una leyenda será creado (*on*) o no (*off*) o embebida dentro de la imagen del mapa.

STATUS on

TEMPLATE: Especifica el archivo que contendrá la leyenda del mapa.

TEMPLATE 'legend.html'

IMAGECOLOR: Especifica el color del fondo de la imagen de la leyenda.

IMAGECOLOR 230 230 230

A este nivel, aparecen nuevas etiquetas utilizadas dentro del objeto *LABEL*. Sólo se describirán aquellas que no se han mencionado con anterioridad.

TYPE: Permite escoger si se utilizarán fuentes *TrueType* o símbolos de texto bitmapped.

TYPE truetype

FONT: Especifica el alias de la fuente usada para etiquetar un *feature*.

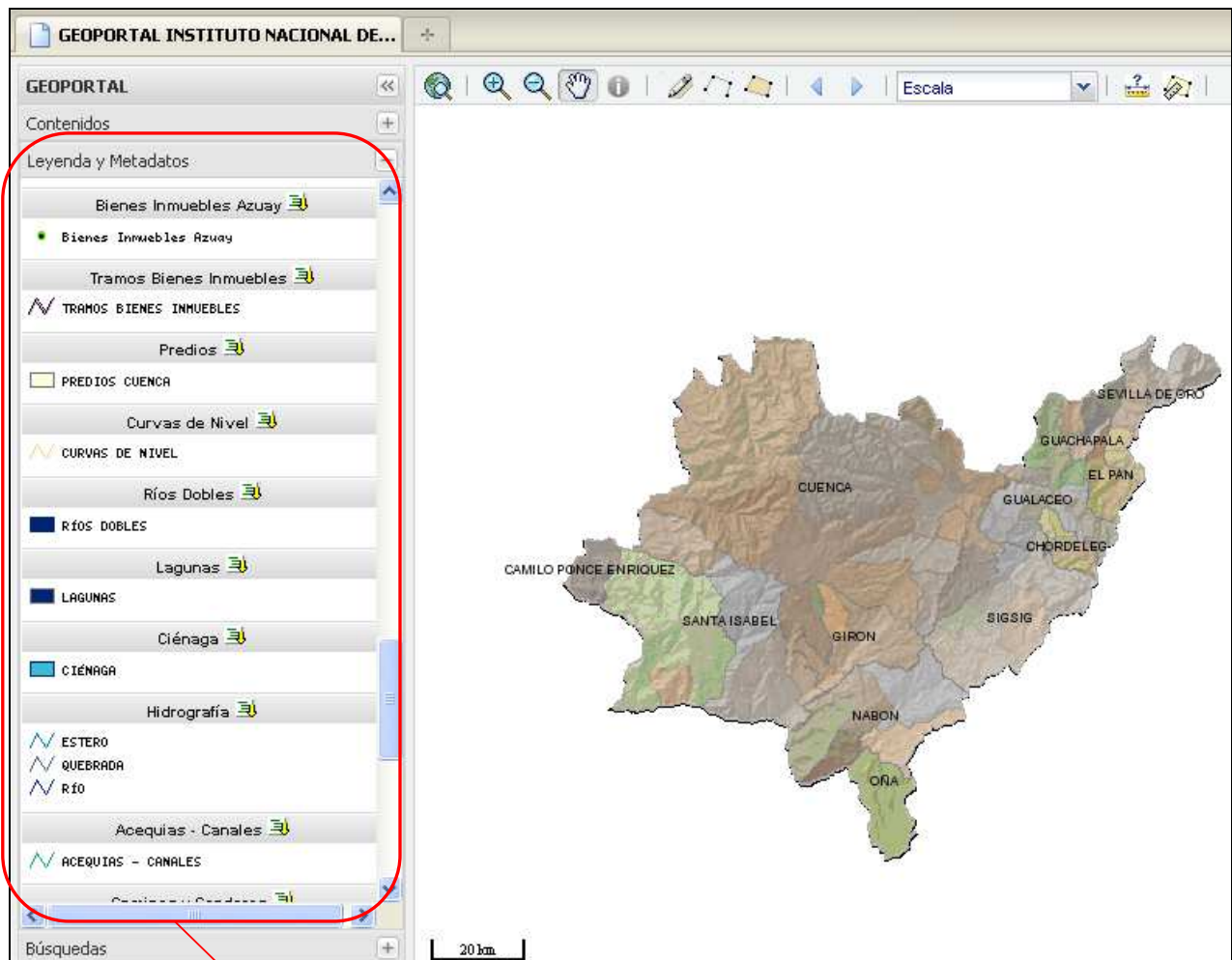
FONT "arial"

END: Final del objeto de leyenda.

END

Con el código anterior y con funciones de java, se consigue el siguiente resultado para la leyenda de toda la información cartográfica preparada para el servidor de mapas:

Figura 4.3: Leyenda



Leyenda

En las líneas siguientes se realiza la declaración de los *layers* que se presentarán en el mapa. Se utiliza el *LAYER OBJECT* y sus elementos para este propósito. Los *layers* son desplegados de un modo LIFO (*last in first out*)

El código que se presenta a continuación es utilizado para la definición de capas de tipo raster:

Layer MDT_Azuay que tiene el raster de iluminación de la provincia del Azuay.

LAYER

NAME 'MDT Azuay'

GROUP 'MDT_Azuay'

DATA 'RASTER/MDT_Azuay.tif'

PROJECTION

"init=epsg:32717"

END #end projection

TYPE raster

MINSCALE 100000

STATUS ON

TOLERANCE 8 #default is 3 for raster, 0 for vector

CLASS

NAME 'Low: 20'

EXPRESSION ([pixel] >= 20 AND [pixel] < 1207)

COLOR 175 240 233

END #end class

CLASS

NAME "

EXPRESSION ([pixel] >= 1207 AND [pixel] < 1436)

COLOR 176 245 177

END #end class

CLASS

NAME "

EXPRESSION ([pixel] >= 1436 AND [pixel] < 1666)

COLOR 245 252 179

END #end class

CLASS

NAME 'High: 4520'

EXPRESSION ([pixel] >= 4200 AND [pixel] < 4520)

COLOR 217 215 217

END #end class

END #end layer

LAYER: Inicio del *Layer Object*

LAYER

NAME: Especifica el nombre del *layer*, puede tener como máximo 20 caracteres. Este nombre es usado como valor de una variable CGI para permitir que el *layer* pueda ser activado o desactivado interactivamente.

NAME 'MDT Azuay'

DATA: Especifica la ruta al archivo shape relativo a la localización especificada por la etiqueta *SHAPEFILE* o relativo a la ubicación del mapfile. No se coloca la extensión del archivo shape (.shp), sólo el nombre. Cuando se trata de un raster, se hace referencia a un archivo .tif.

DATA 'RASTER/MDT_Azuay.tif'

STATUS: Especifica si un *layer* es desplegado o no (*on* u *off* respectivamente). Puede tomar el valor de *default*, lo que indica que el *layer* siempre se desplegará.

STATUS ON

TYPE: Especifica si el *layer* es raster o vectorial (*polygon*, *line*, *point*, *annotations*).

TYPE RASTER

CLASS

NAME "

EXPRESSION ([*pixel*] >= 1207 AND [*pixel*] < 1436)

COLOR 176 245 177

END #end class

Se utiliza este código para definir rangos en los cuales al dar clic con el ratón, se devolverá información de esa capa.

END: Final de la declaración del *layer*.

END

A continuación se presenta el código para trabajar con *layers* vectoriales.

LAYER

```

NAME 'Cantones Azuay'
TEMPLATE "query/Cantones_query.html"
GROUP 'Division politico administrativa'
DATA 'INEC 2009/Azuay/GEO_DPA_AZUAY_POR_CANTONES_2009.shp'
PROJECTION
    "init=epsg:32717"
END #end projection

STATUS ON
TYPE polygon
MINSCALE 100000
TRANSPARENCY 40
TOLERANCE 7
TOLERANCEUNITS pixels
DUMP TRUE # para Consultas
LABELITEM 'DPA_DESCAN'
CLASS
    NAME 'SIGSIG'
    EXPRESSION ('[DPA_DESCAN]' eq 'SIGSIG')
    STYLE
        COLOR 245 218 196
        OUTLINECOLOR 110 110 110 # not sure about this one
    END #end style
END # end class
END #end layer

```

TYPE en esta sentencia se especifica que es una capa de tipo vectorial, en este caso es información de tipo polígono.

DUMP TRUE se indica que es una capa habilitada para consultas, es decir para información de los features de ese layer. Información que conste en el dbf de la capa.

Figura 4.4: Información de una capa



Al seleccionar la capa Puntos Centrales Azuay y dar clic sobre uno de los puntos aparece esta información.

Es este caso la etiqueta *CLASS* se utiliza para la definición de consultas.

En el siguiente fragmento de código para la capa de centros poblados, mediante la etiqueta *CONNECTION* se hace la conexión a la base de datos mdb en dónde se encuentra la información; en este caso: 'C:\www\htdocs\GeoPortal\data\AZUAY_INPC.mdb'

```
LAYER
  NAME 'Centros Poblados'
  TEMPLATE 'query/Centros_Poblados_query.html'
  CONNECTIONTYPE ogr
  CONNECTION 'C:\www\htdocs\GeoPortal\data\AZUAY_INPC.mdb'
  DATA 'POBLADO'
END #end layer
```

Este es el código escrito en el *mapfile*, es necesario terminar con la palabra *END* para indicar el final del objeto map.

```
END #mapfile
```

Plantilla HTML

Mediante esta plantilla, el usuario a través del navegador puede interactuar con MapServer, cambiando los valores de las variables CGI. En este archivo se ha hecho uso del código Javascript y de funciones propias de OpenLayers y Mapfish para lograr la aplicación obtenida.

En el visor, contamos con las siguientes herramientas:

1. Botones de interacción con el visor cartográfico


Los botones de interacción con el visor permiten navegar por el mapa, realizar ampliaciones, reducciones, selecciones y mediante estas obtener información sobre la región del mapa que se está visualizando.


Figura 4.5: Barra de herramientas





1.1 Funciones básicas:


Botones de funciones básicas:


 Botón de arrastre: Permite mover el mapa por el visor. Una vez seleccionado el botón de arrastre, presionando el botón izquierdo del ratón y desplazándolo, podemos mover el mapa a la posición deseada.


 Botón de ampliación: Permite realizar una ampliación del mapa. Existen dos maneras de interacción con este botón. Una vez seleccionado, podemos crear un área rectangular de selección manteniendo el botón izquierdo del ratón pulsado que será ampliada cuando se deje de pulsar con el botón. La segunda manera consiste en situar el cursor del ratón sobre un punto en el mapa y realizar un “clic”, e inmediatamente el visor realizará un zoom sobre el punto seleccionado.

 Botón de reducción: Permite realizar una reducción del mapa realizando un “clic” sobre el mapa.

 Botón de centrado: Permite volver a la visualización inicial del mapa. Al pulsar sobre el botón de centrado, automáticamente, el visor volverá a mostrar el mapa de la situación inicial.


 Botón de vista anterior: Posiciona el mapa con la vista anterior a la última acción realizada. Al pulsar sobre el botón de vista anterior el visor vuelve a la posición anterior a la última acción realizada actualizando los correspondientes campos en los demás componentes.


 Botón de vista a posterior: Realiza la función inversa a al botón de vista anterior.

 Botón de información: Permite obtener información de los sectores correspondientes a la capa seleccionada y perteneciente a la tabla de datos asociados. Al mover el cursor por el mapa se observa cómo se resaltan los sectores y se obtiene la información de dicho sector al pulsar el botón.

1.2 Botones de medida:



 Medidor de distancia: Permite medir la distancia de entre varios puntos. Una vez seleccionado el botón, podemos seleccionar el punto de inicio con el botón izquierdo del ratón, los puntos intermedios igualmente se seleccionan con una pulsación simple del botón izquierdo, y la posición final se indica con una pulsación doble del botón izquierdo del ratón. Las distancias parciales se indican en el mapa y pueden ser ocultadas por el botón distancia, además se muestra un cuadro de dialogo con la distancia total y la última distancia parcial como podemos observar en la siguiente imagen.

 Medidor de superficie: Permite medir la superficie deseada. Una vez seleccionado el botón de medición de superficie, podemos seleccionar el vértice inicial con una pulsación simple del botón izquierdo del ratón, los vértices intermedios que delimitarán el área seleccionada a se indican con una pulsación simple del ratón y el punto final se indica con una pulsación doble del botón izquierdo del ratón. Cuando se pulsa el botón de medidor de superficies se abre un cuadro de diálogo flotante donde se indican las superficies parciales y superficies finales.

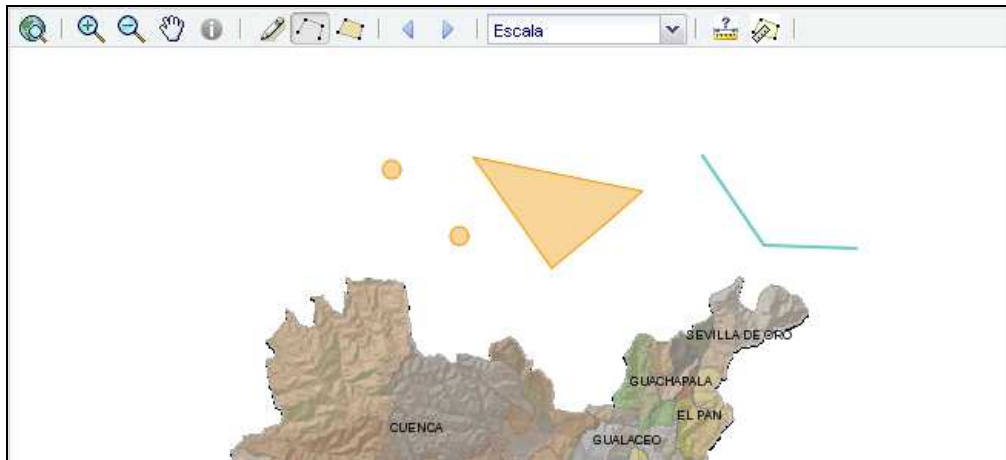
1.2 Botones de dibujo:



Es posible el dibujo de puntos , líneas  y polígonos. .

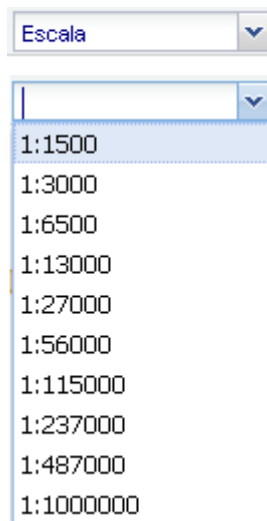
En la figura 4.6, se indica el trazado de gráficos con estas herramientas.

Figura 4.6: Trazado de puntos, líneas y polígonos



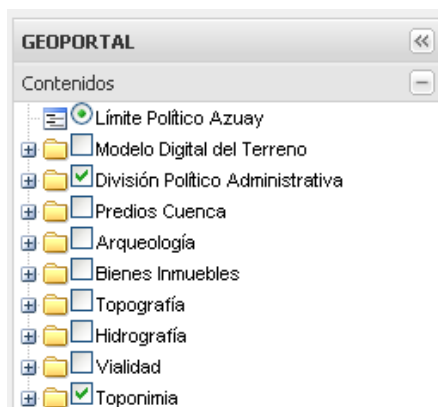
Escala: Esta herramienta permite elegir una escala definida, para su acercamiento o alejamiento.

Figura 4.7: Selección de escala



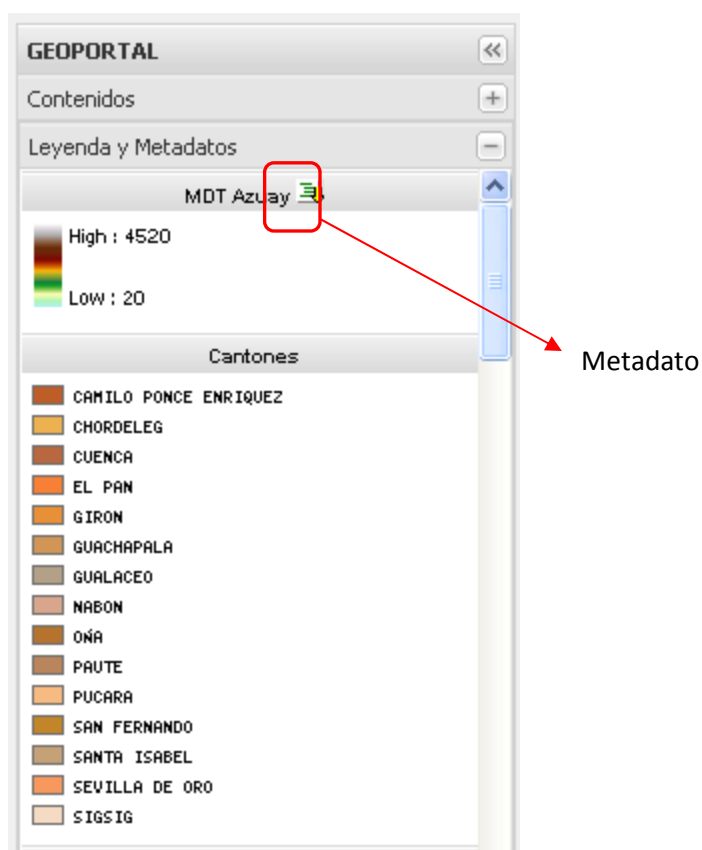
Además en esta plantilla se muestra toda la información cartográfica que se presenta en el servidor:

Figura 4.8: Contenidos de información



Se presenta la leyenda de cada capa y su respectivo metadato, en caso de existir:

Figura 4.9: Leyenda y metadatos



Al dar un clic en el icono que representa un metadato, el navegador nos llevará a una ventana que tiene la información del metadato solicitado.

Figura 4.10: Ejemplo de metadatos

ACEQUIAS - CANALES
 Personal GeoDatabase Feature Class

Description	Spatial	Attributes
Keywords Theme: Hidrografía, Cuerpos de agua, Acequias, Canales, Zanjas, Drenaje Place: América del Sur, Ecuador, Sierra, Azuay, Cuenca, Girón, Gualaceo, Nabón, Paute, Pucará, San Fernando, Guachapala, Camilo Ponce Enríquez		
Description Abstract <p>Contiene información digital de acequias representadas geoméricamente a través de líneas .</p>		
Purpose <p>Recopilar información de acequias para conformar el mapa base de la provincia del Azuay.</p>		
Supplementary Information <p>Las cartas topográficas empleadas son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Santa Rosa de Flandes, 1996. NV-C4, 2da. Edición. 		

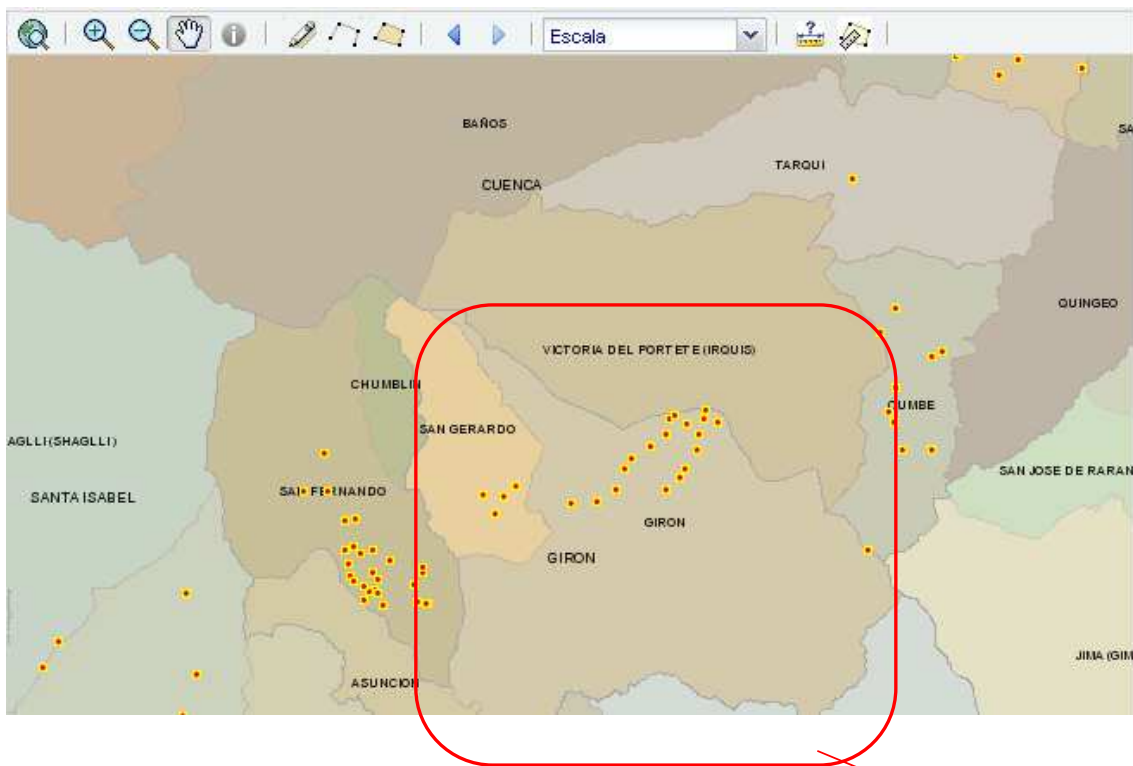
Es posible realizar búsquedas por selección a nivel de cantón y de parroquia. Al elegir un cantón o una parroquia, en el mapa se muestra esta selección en el centro de la pantalla con el zoom respectivo.

Figura 4.11: Búsquedas

The screenshot shows a sidebar menu for 'GEOPORTAL' with options: 'Contenidos', 'Leyenda y Metadatos', and 'Búsquedas'. The 'Búsquedas' dropdown is expanded, showing 'Girón' as the selected option. A red arrow points from the text 'Selecciono el cantón Girón' to the 'Girón' option in the dropdown.

Este es el resultado obtenido de esta consulta

Figura 4.12: Resultado de la consulta anterior



Se presenta Girón en el centro de la pantalla del mapa.

En esta sección se presenta la posición x e y de la posición en el mapa de en ese momento.

Figura 4.13: Posición x y del ratón

GEOPORTAL	<<
Contenidos	+
Leyenda y Metadatos	+
Búsquedas	+
Posición	-
x: 676616.42746	
y: 9657441.43574	

Finalmente se presenta un mapa se referencia que contiene la extensión total del mapa y un recuadro que indica la posición actual de acuerdo a lo que se presente en la pantalla central del mapa, es decir, de acuerdo al zoom.

Figura 4.14: Mapa de Referencia



Conjunto de Datos SIG

Una forma de incrementar la potencialidad de MapServer, es mediante la utilización de una base de datos. Para ello es necesario acceder al API del software, con la utilización de un lenguaje de programación como JavaScript y una base de datos como MySQL es posible cumplir este objetivo.

La información y conceptos presentados están basados en las siguientes referencias:

[DD01], [DD02], [DD03], [DD04], [DD05], [DD06] y [DD07]

Formularios desarrollados en Netbeans

El informe de los resultado de esta parte de la aplicación, se presentan en los Anexos 1 y 2 del presente documento.

Figura 4.15: Formularios para el manejo de la información patrimonial

Conclusiones:

MapServer brinda dos modos de uso para satisfacer los requerimientos de las distintas aplicaciones. El modo CGI permite un mapeo básico, es decir, visualización de layers, navegación, consultas. Para aplicaciones escalables se debe acceder a su API mediante lenguajes de programación como: Perl, Python, PHP, JavaScript; permite además hacer uso de sistemas gestores de bases de datos como: Oracle, MySQL, PostGIS basado en PostgreSQL; lo que le convierte en un software potencial.

Estructurar los archivos que MapServer utiliza para desplegar los mapas no es tarea que se considere extremadamente complicada una vez entendido el funcionamiento de clases y objetos propios del archivo *mapfile*. De igual manera, las plantillas utilizan lenguaje básico HTML con cadenas de sustitución MapServer. Lo que requiere mayor cuidado son las aplicaciones que acceden al API, en nuestro caso la implementada con JavaScript.

MapServer proporciona consultas por atributo y espaciales pero la utilidad y el verdadero potencial, se ven reflejados en la calidad de información que se tenga en la base de datos o en los archivos *shape*.

CONCLUSIONES GENERALES

- Dentro de las herramientas que se evaluaron para Web Mapping se concluyó que la mejor es MapServer, por la cantidad de características que presenta y la escalabilidad.
- Cuando se despliega información de tipo raster, el tiempo de respuesta del servidor puede incrementarse, esto dependerá del número de *layers* raster a servir.
- La implementación de una aplicación Web Mapping con MapServer no tiene costo; ésta es la razón por la cual se encuentra muy difundida en países como España, Estados Unidos, y Canadá. En nuestro País se está comenzando con proyectos de este tipo.
- La aplicabilidad de los servidores de mapas de este tipo es cada vez más común en las empresas y organizaciones de nuestro medio. Por tanto el código abierto es una buena alternativa para satisfacer todas las necesidades que se presentan a un bajo costo.
- El rol que juega los sistemas de información geográfico es fundamental para las aplicaciones de este tipo, puesto que un servidor de mapas no es un SIG completo y tampoco pretende serlo. La cartografía que se presentará en el servidor, primero será preparada en un SIG de escritorio.

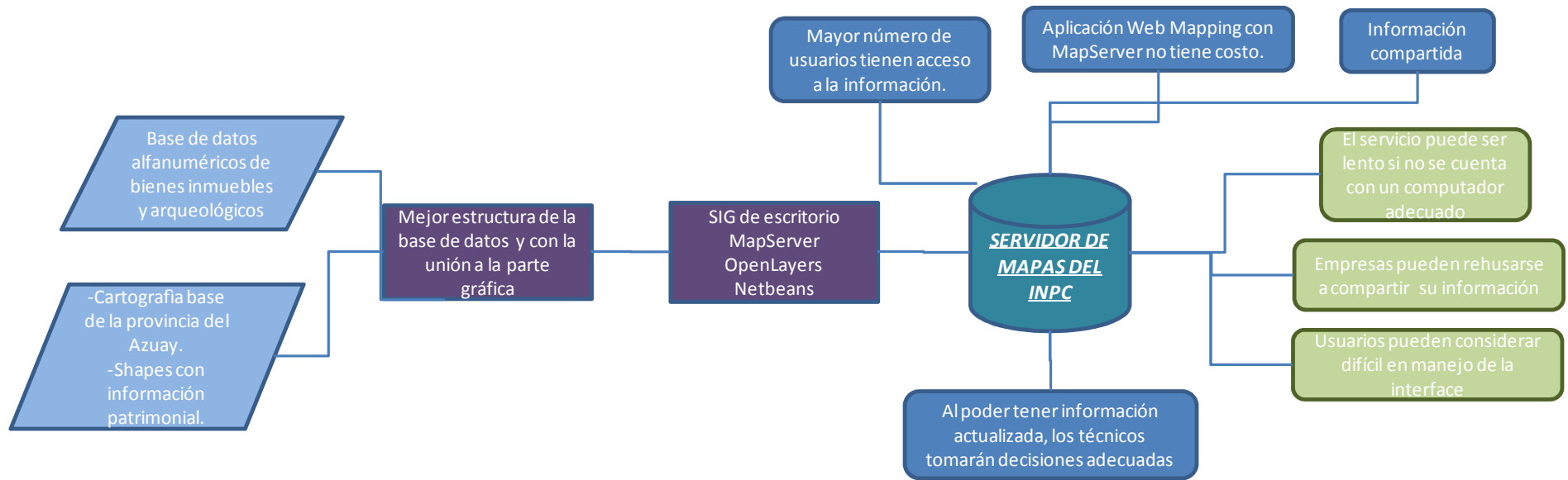


Figura C1: Conclusiones: Beneficios y limitaciones del Servidor de Mapas del INPC

RECOMENDACIONES

- Una vez concluido el estudio se recomienda que para el manejo e implementación de MapServer, es necesario tener conocimientos básicos de Linux o Windows como: manejo e instalación de de paquetes, activación de librerías, configuración de servicios, etc. Se recomienda también tener conocimientos previos de tipos de datos SIG, sistemas de proyección, sistemas de coordenadas, manejo de escalas, MySQL, PHP, JavaScript, HTML, y Openlayers para poder avanzar más rápidamente en la instalación y configuración de MapServer.
- La instalación del software, como hemos visto, se puede hacer de dos formas: paquete por paquete o por módulo FGS. En el primer caso el proceso es lento y tedioso pero ofrece mayores alternativas de configuración de paquetes. Por módulo FGS, el proceso es mucho más rápido pero el software se instala con las opciones por defecto. Lo recomendado es aplicar la primera alternativa, pero si se tiene un servidor configurado anteriormente y no es posible re-configurarlo (como fue nuestro caso), lo recomendable es instalar el paquete FGS ya que este coloca todo lo necesario independientemente de lo que se tenga ya el servidor.
- Las bondades de este tipo software como de cualquier otro son aprovechadas eficientemente cuando la información de la que se dispone es de calidad y está relacionada. Se recomienda que para incrementar sus potencialidades necesariamente se debe ligar el servidor de mapas a un lenguaje de programación para que MapServer no sea un simple visualizador sino una verdadera herramienta Web Mapping.
- Para publicar mapas en Internet no es necesario un servidor dedicado exclusivamente para este tipo de información, pero en caso de que el volumen de información sea considerable recomendamos contar con un servidor que únicamente maneje cartografía digital ya que esto se verá reflejado en los tiempos de respuesta.

Los requerimientos mínimos, para ejecutar MapServer son: procesador Pentium IV de 1.7 MHz y 1 GB de RAM .La aplicación de la presente tesis se ejecuta sobre un servidor IBM Intel Xeon de 2.8GHz con 4 GB de RAM, y con dos discos duros SCSI de 140 GB cada uno.

- Se recomienda utilizar la versión de MapServer superior o igual a la 4.6 ya que presenta mayor estabilidad para la implementación de base de datos espaciales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Referencias Capítulo I

[AA00]<http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0666E/A0666E.PDF>, Título: ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica?, Fecha de ingreso: 20-09-2010

[AA01]http://asignaturas.inf.udec.cl/gestinfo/public_html/Archivos_protegidos/tareas03/Mar%EDaEdaOlivares1.pdf, Título: SIG: Definición y Conceptos Asociados, Fecha de ingreso: 15-08-2010.

[AA02] Libro: Sistemas de Información Geográfico, Joaquín Bosque Sendra, Segunda edición, Septiembre 1997, página 33

[AA03] <http://usuarios.lycos.es/kinei/mapas.htm>, Título: Todo Geografía, Autor: Kinei – todogeografia.com, Fecha de ingreso: 06-11-2010

[AA04]media.utp.edu.co/ciebreg/archivos/unidad.../documento-sig-ciebreg.doc, Título: Unidad de Sistemas de Información Geográfica. SIG-CIEBREG, Fecha de ingreso: 20-08-2010

[AA05] http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecci%C3%B3n_de_Mercator, Título: Proyección de Mercator, Autor: Wikipedia, Fecha de ingreso: 12-11-2010

[AA06] http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecci%C3%B3n_de_Peter, Título: Proyección de Peters, Autor: Wikipedia, Fecha de ingreso: 12-11-2010

[AA07] <http://club.telepolis.com/geografo/general/pconica.htm#simple>, Título: Proyecciones cónicas, Autor: Santiago Pastrana, Fecha de ingreso: 12-11-2010

- [AA08] <http://club.telepolis.com/geografo/general/pcenital.htm#ortografica>, Título: Proyecciones cenitales, Autor: Santiago Pastrana, Fecha de ingreso: 12-11-2010
- [AA09] <http://www.cartesia.org/data/apuntes/cartografia/cartografia-datum.pdf>, Título: El Datum, Autor: Ignacio Alonso Fernández – Coppel, Profesor Asociado, Universidad de Valladolid, Fecha de Ingreso: 02-11-2010
- [AA10] (Tutorial de prácticas ArcGIS, Autor: Ing. Paúl Ochoa A. p. 8).
- [AA11] <http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/metadatos.htm>, Título: Sistemas de Información Geográfica, Autor: Rodolfo Franco rfranco@udistrital.edu.co, Fecha de ingreso: 08-11-2010
- [AA12] <http://www.inegi.org.mx/default.aspx>, Título: Metadatos de Datos Geográficos, Autor: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Fecha de ingreso: 05-20-2010
- [AA13] http://wu.academia.edu/DanielaBallari/Papers/272391/Introduccion_a_Los_Servidores_De_Mapas_En_Red_Y_Aplicaciones, Título: Introducción a los Servidores de Mapas y Aplicaciones, Autor: Publicación Técnica del Colegio Profesional de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura de la Provincia de Chubut, Fecha de ingreso: 10-10-2010
- [AA14] http://latingeo.es/datos_latingeo/recursos/4Recetario_IDEs__v2__GSDI.pdf Título: El Recetario IDE / Catálogo de datos geoespaciales, Fecha de ingreso: 5-10-2010
- [AA15] <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-61.htm> Título: Infraestructura De Datos Espaciales (Ide). Definición Y Desarrollo Actual En España; Fecha de ingreso: 11-06-2010
- [AA16] <http://www.opengeospatial.org>, Título: Especificaciones OGC, Servicios y Componentes, Fecha de ingreso: 11-27-2010

[AA17] <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-61.htm> Título: Infraestructura De Datos Espaciales (Ide). Definición Y Desarrollo Actual En España; Fecha de ingreso: 11-06-2010

[AA18]http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_UTM, Título: Coordenadas UTM, Fecha de ingreso:29-01-2011

[AA19]http://www.incom.cl/arch_pdf/downloads/semsig-ab2004/sgm-flores-1.pdf, Título: Geodesia y Cartografía Municipal “Parámetros de Transformación y Actualización de Datos con Tecnología GPS” Autor: Daniel Flores R., Fecha de ingreso: 25-06-2010.

[AA20]http://www.sirgas.org/fileadmin/docs/Boletines/Bol09/11_IGM_Peru.pdf, Título: Proyecto SIRGAS, Autor: Dirección de Geodesia, Fecha de ingreso: 13-01-2011.

[AA21]http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=179, Título: Cinco Servidores de Mapas. Autor: Mapping interactivo, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra, Fecha de ingreso: 9-01-2011.

[AA22] <http://www.ing.unp.edu.ar/wicc2007/trabajos/ISBD/108.pdf>, Título: Spigve - Sistema de publicación de información geográfica mediante gráficos vectoriales basadas en arquitecturas cliente servidor, Autor: Ing. Raúl Caballero, Leonardo Brambilla, Sergio Civico, Gustavo Nuñez, Fecha de ingreso: 22-04-2011.

Referencias Capítulo II

- [BA01] <http://www.ing.unp.edu.ar/wicc2007/trabajos/ISBD/108.pdf>, Título: Spigve - Sistema de publicación de información geográfica mediante gráficos vectoriales basadas en arquitecturas cliente servidor, Autor: Ing. Raúl Caballero, Leonardo Brambilla, Sergio Civico, Gustavo Nuñez, Fecha de ingreso: 22-04-2011.
- [BA02] <http://www.slideshare.net/SIGSI/servidores-geograficos-presentation>, Título: Sistemas de Información Geográfica Soluciones en Internet, Autor: Wilfrido Gómez Gómez, Fecha de ingreso: 25-04-2011.
- [BA03] <http://www.ideandalucia.es/index.php/es/servidores>, Título: Servidores, Autor: Geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, Fecha de ingreso: 18-08-2010.
- [BA04] <http://es.wikipedia.org/wiki/GeoServer>, Título: Geoserver, Fecha de ingreso: 18-08-2010.
- [BA05] www.mapserver.gis.umn.edu, Título: MapServer Home Page, Fecha de ingreso: 14-06-2010.
- [BA06] Traducido del libro: Título: Beginning MapServer Open Source GIS Development, Autor: Kropla Hill, Fecha de edición: Agosto-2004, Página: XXV, XXVI.
- [BA07] http://mapserver.gis.umn.edu/doc/getstarted-howto_es.html, Título: Comenzar Con Mapserver COMO, Fecha de ingreso: 25-06-2010.
- [BA08] <http://matias.neiff.com.ar/2010/03/15/%C2%BFmapserver-vs-geoserver/>, Título: ¿Mapserver Vs GeoServer?, Fecha de ingreso: 04-02-2011.
- [BA09] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.118.6526.pdf>, Título: An Archaeological Web Gis Application Based On Mapserver AndPostgis, Autor: M. A. Brovelli, D. Magni, Fecha de ingreso: 04-02-2011.

[BA10] <http://arqueologiasig.blogspot.com/>, Título: Arqueología y SIG, Bases de Datos Espaciales, Fecha de ingreso: 04-02-2011.

[BA11] http://www.idezam.es/publicaciones/IDE_libro.pdf, Título: Infraestructura de Datos Espaciales de la Zona Arqueológica de Las Médulas: El Servidor de Mapas, Autores: Miguel Lage, María Ruiz del Árbol, Juan Luis Pecharromán y Francisco Javier Sánchez-Palencia, Fecha de ingreso: 25-03-2011.

Referencias Capítulo III

[CA01] http://sig.utpl.edu.ec/sigutpl/biblioteca/manuales/curso_mapserver.pdf, Título: Mapserver y su aplicación a SIG, Autor: Víctor H. González Jaramillo, Fecha de ingreso: 25-04-2010

[CA02] <http://www.boutell.com/gd/>, Titulo: GD Graphics Library, Autor: Boutell.Com, Fecha de ingreso: 05-12-2010

[CA03] <http://www.linuxbase.org/LSBWiki/Freetype>, Título: Freetype, Autor : LSB Workgroup Wiki, Fecha de ingreso: 05-12-2010

[CA04] <http://freetype.sourceforge.net/freetype2/index.html>, Título: The FreeType Project, Fecha de ingreso: 05-12-2010

[CA05] <http://en.wikipedia.org/wiki/Libjpeg>, Título: Libjpeg - Wikipedia, the free encyclopedia, Fecha de ingreso: 05-12-2010

[CA06]<http://www.libpng.org/pub/png/libpng.html> Título: libpng, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA07]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:PNG> Título: Definiciones de PNG en la web, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA08]<http://www.zlib.net>, Título: zlib Home Site, Autor: Greg Roelofs, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA09]<http://www.remotesensing.org/gdal>, Título: GDAL - Geospatial Data Abstraction Library, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA10]Título: Beginning MapServer Open Source GIS Development, Autor: Kropla Hill, Fecha de edición: Agosto-2004, Página: 3

[CA11]<http://ming.sourceforge.net/> Título: Ming - a SWF output library and PHP module Autor: Fecha de ingreso:30-10-2010

[CA12]<http://mccrypt.sourceforge.net>, Título: Mccrypt, Autor: John Smith, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA13]<http://mccrypt.hellug.gr>, Título: Mccrypt, Autor: Nikos Mavroyanopoulos autor de las librerías, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA14]<http://www.linuxbase.org/LSBWiki/DesktopWG>, Título: DesktopWG, Autor: LSB Workgroup Wiki, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA15]<http://directory.fsf.org/libgeotiff.html>, Título: libgeotiff, Autor: Free Software Foundation, Inc., Fecha de ingreso: 05-12-2010

[CA16] http://tonelli.sns.it/pub/wavelets/M_D_Adams/ Título: Jasper Software Referente Manual Autor: Michael David Adams, Fecha de ingreso: 05-12-2010

[CA17] <http://geos.refractions.net/> Título: GEOS, Fecha de ingreso: 13-01-2010

[CA18]<http://mapserver.gis.umn.edu/doc46/phpmapscript-class-guide.html>, Título: MapServer PHP/MapScript Class Reference - Version 4.6, Autor: DM Solutions Group Inc, Fecha de ingreso: 11-12-2010

[CA19]<http://www.remotesensing.org/libtiff/> Título: LibTIFF – TIFF Library and Utilities Autor: Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA20]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:Bzip2> Título: Definiciones para Bzip2 en la web, Fecha de ingreso: 02-12-2010

[CA21]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&ie=UTF8&oi=defmore&defl=es&q=define:PostgreSQL> , Título: Definiciones de PostgreSQL en la web, Fecha de ingreso: 2-12-2010

[CA22]<http://www.etsimo.uniovi.es/tcl/tutorial/cap1.html>, Título: Capítulo 1: Tcl/Tk, Fecha de ingreso: 2-12-2010

[CA23]<http://www.maptools.org/fgs/index.phtml>; Título: FGS.MapTools.org; Fecha de ingreso: 10-10-2010

[CA24]<http://rpm.pbone.net/index.php3/stat/4/idpl/2541641/com/apache-base-2.2.0-6.i386.rpm.html>, Título: RPM Search apache-base-2.2.0-6.i386.rpm, Autor: SourceForge™.Net, Fecha de ingreso: 17-12-2010

[CA25]<http://expat.sourceforge.net/>, Título: The Expat XML Parser, Autor: SourceForge™.Net, Fecha de ingreso: 04-01-2010

[CA26]<http://directory.fsf.org/localization/libiconv.html> Título: Libiconv - Converts between character encodings; Fecha de ingreso: 22-12-2010

[CA27]<http://rpm.pbone.net/index.php3/stat/4/idpl/1339818/com/netcdf-3.5.1-1.rh80.bio.i386.rpm.html>, Título: RPM Search netcdf-3.5.1-1.rh80.bio.i386.rpm, Autor: RPM Phone-net, Fecha de ingreso: 04-01-2011

[CA28]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=en&q=define:OpenSSL> Título: Definiciones de OpenSSL en la web en inglés, Fecha de ingreso: 22-02-2011

[CA29]<http://www.unixodbc.org/>, Título: The unixODBC Project home page, Fecha de ingreso: 27-12-2010

[CA30]<http://www.google.com/search?hl=en&lr=&oi=defmore&defl=en&q=define:Xerces> Título: Definitions of Xerces on the web; Fecha de ingreso: 30-12-2010

[CA31]http://www.christianyely.com/FedoraC2-Mapserver4.2.3-PostgreSQL7.4.5-PostGIS0.9.0_v13.txt; Autor: Christian Gonzalez (christiangda@cantv.net); Ubicación: Caracas/Venezuela; Fecha de creación: 30/09/2004

[CA32]<http://www.maptools.org/fgs/index.phtml?page=install.html>; Título: FGS.MapTools.org; Fecha de ingreso: 15-10-2010

[CA33] Ministerio de Fomento, Instituto Geográfico Nacional, Curso de Infraestructura de Datos Espaciales. Práctica Guiada 7.1.1.

[CA33]http://chuwiki.chuidiang.org/index.php?title=Instalaci%C3%B3n_de_OpenLayers,
Título: Instalación de OpenLayers, Fecha de ingreso: 16-10-2010.

Referencias Capítulo IV

[DD01] Título: Beginning MapServer Open Source GIS Development, Autor: Kropla Hill,
Fecha de edición: Agosto-2004, Páginas: 15 - 166

[DD02] Título: Beginning MapServer Open Source GIS Development, Autor: Kropla Hill,
Fecha de edición: Agosto-2004, Páginas: 207-290

[DD03] <http://hypnos.cbs.umn.edu/tutorial> Título: MapServer 4.6 Tutorial; Fecha de
ingreso: 12-06-2010

[DD04] <http://www.apress.com> Título: APRESS; Fecha de ingreso: 01-05-2010

[DD05] <http://mapserver.gis.umn.edu/docs/reference/mapfile>; Título: Mapfile Referente;
Fecha de ingreso: 10-10-2010

[DD06] <http://www.uazuay.edu.ec/estudios/sistemas/web.htm> Título: Programación Web;
Fecha de ingreso: 20-02-2011

[DD07]http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/manual_PHP/manual_PHP/mysql/crear_bd_mysql.htm; Título: Creación de una
base de datos en MYSQL; Fecha de ingreso: 25-11-2011

Referencias del Glosario de Conceptos Técnicos

[GG01] <http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:API>,
Título: define:API - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 12-10-2010

[GG02] <http://www.planetside.co.uk/terrigen/guide/es/files.html>, Título: Trabajando con Archivos, Fecha de ingreso: 16-01-2011

[GG03] <http://www.esri.com/software/arcgis/arcscde/> Título :ArcSDEAdvancedSpatial Data Server; Autor: ESRI; Fecha de acceso: 17-01-2011

[GG04] www.telecable.es/personales/carlosmg1/glosario_a.htm, Título: define:ASCII - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 27-12-2010

[GG05] <http://es.wikipedia.org/wiki/CERN>, Título: CERN – Wikipedia, Fecha de ingreso: 4-11-2010

[GG06] http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8340, Título: OpenGIS[®] FilterEncodingImplementationSpecification, Autor: Open Geospatial Consortium, Inc (2005), Fecha de ingreso: 21-09-2010

[GG07] <http://www.learningservices.gcal.ac.uk/it/staff/definitions.html>, Título: Streaming, Autor: JupitermediaCorporation, Fecha de ingreso: 19-11-2010

[GG08] <http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=en&q=define:dict>
Título: Definiciones de DICT en la web; Autor: Fecha de ingreso : 18-01-2011

[GG09] www.microsoft.com/presspass/features/2000/01-03xmlglossary.msp, Título: define:DTDS - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 13-11-2010

[GG10] www.tierradenomadas.com/diccionario.phtml, Título: define:Dom - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 17-11-2010

[GG11]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:File>
Título: Definiciones de FILE en la web; Autor: Fecha de ingreso : 18-01-2011

[GG12] <http://es.wikipedia.org/wiki/FTP>, Título: define:FTP - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 6-12-2010

[GG13]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=en&q=define:FTP>
S Título: Definiciones de FTPS en la web; Autor: Fecha de ingreso: 18-01-2011

[GG14] <http://calview.casil.ucdavis.edu/glossary.html>, Título: Glossary - viaCaSIL, Fecha de ingreso: 27-12-2010

[GG15]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:Gopher>
Título: Definiciones de GOPHER en la web; Autor: Fecha de ingreso : 18-01-2011

[GG16] www.chenico.com/glosariogh.htm, Título: Definiciones de GPS en la Web, Fecha de ingreso: 14-10-2010

[GG17]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:HTTP>
Título: Definiciones de HTTP en la web; Autor: Fecha de ingreso : 18-01-2011

[GG18]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:HTTPS>
Título: Definiciones de HTTPS en la web; Autor: Fecha de ingreso : 18-01-2010

[GG19]http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=lang_es&oi=defmore&defl=es&q=define:Internet+Information+Server
Título: Definiciones de Internet Information Server en la web; Autor: Fecha de acceso: 17-01-2011

[GG20]<http://www.google.com.ec/search?q=define:JNI&hl=es&lr=&oi=definel&defl=en>,

Título: define:JNI - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 12-10-2010

[GG21] <http://www.jump-project.org/project.php?PID=JTS&SID=OVER> , Título: JTS

Topology Suite (JTS). Fecha de acceso: 24-01-2011

[GG22]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:LDAP>

AP Título: Definiciones de LDAP en la web; Autor: Fecha de ingreso : 18-01-2011

[GG23]<https://www.raf.com.sv/fotosenlinea/Glosario.php>, Título: define:LZW - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 19-11-2010

[GG24]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:Mac>

Título: Definiciones de MAC en la web; Autor: Fecha de ingreso : 17-01-2011

[GG25]http://www.maptools.org/php_mapscript/, Título: PHPMapScript.MapTools.org,

Autor: DM SolutionsGroup, Fecha de ingreso: 10-10-2010

[GG26]<http://ogr.maptools.org/> Título: OGR Simple Feature Library; Autor: Doxygen;

Fecha de Acceso:16-01-2010

[GG27]<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/odbc/htm/dasdkodbcoverview.asp>,

Título: Welcometothe MSDN Library, Autor: MSDN, Fecha de ingreso: 27-12-2010

[GG28] <http://www.php.net/>, Título: PHP: HypertextPreprocessor, Autor: The PHP Group,

Fecha de ingreso: 10-10-2010

[GG29]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=en&q=define:quadtree>

Título: Definiciones de quadtree en la web en inglés; Autor: Fecha de acceso: 12-12-2010

[GG30]krypton.mnsu.edu/~spiral/eta/glossary/indxGlossOOxml.html, Título: define:SAX -
Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 20-11-2010

[GG31]<http://www.interceptcorporation.com/definition.shtml>, Título: Definitions of Terms,
Autor: ©1993-2006 InterceptCorporation, Fecha de ingreso: 19-11-2010

[GG32]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:Telnet> Título: Definiciones de TELNET en la web; Autor: Fecha de ingreso : 18-01-2010

[GG33]www.galeon.com/filoesp/glosario/glos_F.htm, Título: Glosario del E-business,
Fecha de ingreso: 27-12-2010

[GG34]Tutorial de Prácticas ArcGIS preparado por el Ing. Paúl Ochoa, Universidad del
Azuay – mayo 2005

<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:TIN>, Título:
define:TIN - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 16-01-2011

[GG35]<http://www.google.com.ec/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:Unicode>
Título: Definiciones de UNICODE en la web; Autor: Fecha de ingreso: 17-01-2011

[GG36]<http://es.wikipedia.org/wiki/URI>, Título: define:URI - Búsqueda en Google, Fecha
de ingreso: 14-12-2010

[GG37]www.buzoneo.info/diccionario_marketing/diccionario_marketing_u.php, Título:
define:URL - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 14-10-2010

[GG38]www.laopinion.com/glossary/m.html, Título: define:virtual machine, Fecha de
ingreso: 14-10-2010

[GG39]<http://www.opengeospatial.org/specs/?page=specs>, Título: OpenGIS® Specifications, Autor: © 1994 - 2006 Open Geospatial Consortium, Inc., Fecha de ingreso: 21-09-2010

[GG40]<http://es.wikipedia.org/wiki/WWW>, Título: define:WWW - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 4-11-2010

[GG41]http://www.camaraalcoy.net/Servicios_web/glosario/Glosario/X.htm, Título: define:XML - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 13-11-2010

[GG42]es.wikipedia.org/wiki/XPath, Título: define:XPath - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 6-12-2010

[GG43]es.wikipedia.org/wiki/XPointer, Título: define:XPointer - Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 6-12-2010

[GG44] <http://es.wikipedia.org/wiki/Applet>, Título: Applet – Búsqueda en Google, Fecha de ingreso: 9-01-2011

[GG45] <http://es.wikipedia.org/wiki/Plugin>, Título: Complemento – Informática, Fecha de ingreso: 9-01-2011

[GG46] <http://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL#GIS>, Título: PostgreSQL, Fecha de ingreso: 04-02-2011.

[GG47] <http://es.wikipedia.org/wiki/PostGIS>, Título: PostGIS, Fecha de ingreso: 04-02-2011.

GLOSARIO DE CONCEPTOS TÉCNICOS

A

API

Application Programming Interface - Interfaz de Programación de Aplicaciones es un conjunto de especificaciones de comunicación entre componentes software. Corresponde a una biblioteca o bibliotecas que ofrece el sistema operativo para que los programas puedan comunicarse con él e invocar sus servicios. [GG01]

Applets

Un *applet* es un componente de una *aplicación* que se ejecuta en el contexto de otro programa. El *applet* debe ejecutarse en un *contenedor*, que lo proporciona un programa anfitrión, mediante un *plugin*. A diferencia de un *programa*, un *applet* no puede ejecutarse de manera independiente.

Un Java applet es un código JAVA que carece de un método main, por eso se utiliza principalmente para el trabajo de páginas web, ya que es un pequeño programa que es utilizado en una página HTML y representado por una pequeña pantalla gráfica dentro de ésta. [GG44]

Archivos World

Los archivos World guardan *toda* la configuración, con la excepción del terreno mismo. Aún cuando se pueden guardar los mapas de superficie y la configuración atmosférica por separado estas configuraciones se incluyen al guardar el archivo "world". [GG02]

ArcSDE

ArcSDE es un producto de software servidor para acceder masivamente a una gran cantidad de bases de datos geográficas multiusuario almacenadas en sistemas gestores de bases de datos relacionales (SGBDRs). Forma parte integrada de ArcGIS y un elemento central de

cualquier solución GIS empresarial. Su rol principal es actuar como la puerta de acceso GIS a los datos espaciales guardados en un SGBDR. [GG03]

ASCII

Acrónimo de American Standard Code for Information Interchange (Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información). Código utilizado por casi todos los ordenadores y sistemas para representar las letras, los números y los caracteres especiales. Este código asigna un valor alfanumérico a 128 números, utilizando 7 bits ($2^7=128$) para cada uno de ellos. El código ASCII ampliado utiliza 8 bits, y puede representar 256 caracteres distintos ($2^8=256$). [GG04]

C

CERN

La sigla CERN viene de su antiguo nombre Consejo Europeo para la Investigación Nuclear. Sitio donde se celebró la primera conferencia sobre World Wide Web y considerado el lugar de nacimiento de la tecnología de WWW. [GG05]

Codificación Filtrada

Una expresión filtro es una estructura usada para restringir los valores de propiedad de un objeto con el propósito de identificar un subconjunto de instancias que determinen la forma de operar dicho objeto.

La codificación filtrada es un componente común que puede ser usado por varios servicios web de OGC. Algún servicio que solicite la habilidad para consultar objetos de un repositorio web puede hacerlo usando la codificación filtrada XML. Por ejemplo, en el proceso GetFeature se utiliza la codificación filtrada para definir las restricciones de la consulta. [GG06]

D

Data stream

Toda información (comandos de datos y controles) enviada sobre un dato enlazado usualmente es una operación simple de lectura o escritura. Es un flujo continuo de elementos de datos siendo transferidos, o intentando ser transferidos, en caracteres o en forma binaria (forma digital), usando un formato definido. [GG07]

DICT

DICT es un protocolo de diccionario en la red creado por el Grupo de Desarrollo DICT. Su meta es superar el protocolo Webster y permitir a los clientes acceder a más diccionarios al mismo tiempo. [GG08]

DtD

DocumentTypeDefinitions, es un conjunto de reglas de sintaxis para las etiquetas. Dice qué etiquetas pueden ser usadas en un documento, el orden en que ellas deben aparecer, qué etiquetas pueden aparecer dentro de otras, qué etiquetas tienen atributos, y así sucesivamente. XML no es en sí un lenguaje sino un sistema para definir lenguajes, no tiene un DTD universal como lo tiene HTML. Es por eso que cada industria u organización que desee usar XML para intercambio de datos puede definir su propio DTDs. [GG09]

DOM

DocumentObjectModel, Modelo de Objetos de Documento es al mismo tiempo una plataforma y un lenguaje neutral que permite a programas y scripts acceder y actualizar dinámicamente los contenidos, la estructura y el estilo de los documentos HTML y XML. Es independiente de cualquier lenguaje orientado a objetos. [GG10]

F

FILE

Define el acceso a un fichero FTP. [GG11]

FTP

File Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Archivos. Es el ideal para transferir datos por la red. Es un protocolo estandarizado de Internet. [GG12]

FTPS

FTPS (File Transfer Protocol Security) es un estandar para software FTP en el cual los protocolos SSL/TLS se utilizan para asegurar el control y conexión de datos. No se lo debería confundir con el protocolo SFTP el cual es totalmente diferente. [GG13]

G

GeoTiff

Formato Tiff enriquecido, que tiene información georeferenciada. [GG14]

GOPHER

Fue desarrollado por la Universidad de Minnesota, es una herramienta de búsqueda que presenta información en un sistema de menús jerárquicos parecidos a un índice. Se trata de un método de hacer menús de material disponible a través de Internet. El Gopher es un programa de estilo Cliente -Servidor, que requiere que el usuario tenga un programa cliente Gopher. Aunque se extendió rápidamente por todo el mundo, ha sido sustituido en los últimos años por el Hipertexto., también conocido como WWW (World Wide Web). [GG15]

GPS

El Global Positioning System o Sistema de Posicionamiento Global, es un sistema de navegación basado en la recepción de señales de 24 satélites de la constelación Navstar puesta en órbita por el Ministerio de Defensa de los EE.UU. que giran alrededor de la tierra dos veces al día. Un receptor en tierra calcula su posición geográfica determinando su posición con respecto a un conjunto de al menos tres satélites. El receptor puede calcular la localización exacta, habitualmente con un error de un centímetro, de un objeto en la superficie de la tierra. ^[GG16]

H

HTTP

HTTP es el protocolo de la Web (WWW), usado en cada transacción. Las letras significan Hyper Text Transfer Protocol, es decir, protocolo de transferencia de hipertexto. El hipertexto es el contenido de las páginas web, y el protocolo de transferencia es el sistema mediante el cual se envían las peticiones de acceder a una página web, y la respuesta de esa web, remitiendo la información que se verá en pantalla. Se basa en una arquitectura cliente / servidor. ^[GG17]

HTTPS

HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Security) es la versión segura del protocolo HTTP. El sistema HTTPS utiliza un cifrado basado en las Secure Socket Layers (SSL) para crear un canal cifrado (cuyo nivel de cifrado depende del servidor remoto y del navegador utilizado por el cliente) más apropiado para el tráfico de información sensible que el protocolo HTTP. ^[GG18]

I

IIS

Internet Information Services (o Server), IIS, es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. ^[GG19]

J

JNI

Java Native Interface, Interfaz Nativa de Java. Es un marco de programación que permite al código de Java correr en la máquina virtual de Java (VM, Virtual Machine), para llamar y ser llamado por aplicaciones nativas (programas específicos para las plataformas de hardware y sistemas operativos) y librerías escritas en otros lenguajes como C, C++ y Ensamblador. ^[GG20]

JTS

Java Topology Suite (JTS) es un API que provee un modelo de objeto especial y funciones geométricas Fundamentals; implementa el modelo geométrico definido en el *Simple Features Specification* para SQL del OpenGis. ^[GG21]

L

LDAP

LDAP (LighweightDirectory Access Protocol) en sí es un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red. LDAP puede considerarse una base de datos (aunque su sistema de almacenamiento puede ser otro diferente) al que pueden realizarse consultas. ^[GG22]

LZW

Método de compresión de archivos desarrollado por Lempel, Ziv y Welch, que se basa en aprovechar la repetición de secuencias de código y codificarlas de una manera más simple, sin pérdidas para reducir el tamaño de archivos de imagen. ^[GG23]

M

MAC

Apple Macintosh (abreviado Mac) es el nombre de una serie de ordenadores fabricados y comercializados por Apple Computer desde 1984. Apple autorizó a otras compañías, como Motorola, Umax o PowerComputing para la fabricación de clones Macintosh en los 90, aunque en la actualidad sólo Apple comercializa ordenadores Macintosh. ^[GG24]

MapScript

Es una interfaz que permite el acceso a las principales funcionalidades de MapServer desde una variedad de ambientes de programación. ^[GG25]

O

OGR

OGR es una librería de código abierto de C++ (y herramientas de línea de comandos) facilita la lectura (y en algunas ocasiones la escritura), el acceso a una variedad de formatos de archivos vector incluyendo archivos shape de la ESRI, PostGIS, Oracle Spatial, mid/mif de Mapinfo y otros. ^[GG26]

ODBC

Open DatabaseConnectivity, Conectividad abierta de bases de datos. Permite una máxima interoperabilidad, haciendo posible que una aplicación pueda acceder a datos en una diversidad de databasemanagementsystems (DBMS) a través de una simple aplicación. Además, la aplicación será independiente de cualquier DBMS desde la que esté accedando los datos. ^[GG27]

P

PHP

Es un lenguaje de scripting de uso general extensamente usado que está especialmente preparado para el desarrollo de Web y puede ser embebido en HTML. ^[GG28]

Plug-in

Un complemento (plug-in) es una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica. Esta aplicación adicional es ejecutada por la aplicación principal e interactúan por medio de la API. También se lo conoce como plug-in (del inglés "enchufable"), add-on (agregado), complemento, conector o extensión. ^[GG45]

PostGIS

Es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en Sistema de Información Geográfica. Se publica bajo la Licencia pública general de GNU. ^[GG47]

PostgreSQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD (licencia de software libre permisiva).^[GG46]

Q

QUADTREE

Es un índice espacial el cual descompone recursivamente un conjunto de datos (imágenes por ejemplo) en celdas de diferentes tamaños hasta que cada celda tenga un valor homogéneo. Los Quadrees se utilizan frecuentemente para guardar datos raster.^[GG29]

S

SAX

“Simple API for XML” es un compilador API de acceso serial para XML. Un compilador SAX maneja la información XML en forma unidireccional, esto es, no puede renegociar un nodo sin primero establecer un nuevo enlace al documento y recompilarlo. Es más rápido que el compilador DOM. Provee una interfaz estandarizada para la interacción de aplicaciones con muchas herramientas XML.^[GG30]

SCV

Un archivo de datos *CommaSeparatedValue* es un archivo físico estructurado ASCII que contiene registros cuyos valores están separados o delimitados por comas. Son usados para una representación portable de una base de datos o una hoja de cálculo.^[GG31]

T

TELNET

Tele Network. Tele Red. Se trata de un protocolo de Internet que sirve para conectarse a otros sistemas de ordenadores remotos en red, incluso los más potentes que el propio, permitiendo usar sus programas o recibir su información. Telnet permite acceder mediante una red a otra máquina y manejarla, siempre en modo terminal (no hay gráficos).^[GG32]

TIFF

TaggedImage File Format, formato de etiquetado de archivos de imágenes. Es un formato de archivos gráficos comprimido desarrollado por Aldus como formato estándar internacional. Lamentablemente, existen diferentes versiones de TIFF. Las diferencias más importantes se encuentran en la manera en que los formatos para MAC y PC comprimen los datos.^[GG33]

Tin

Triangular Irregular Network. Estructura espacial de datos generada por la partición del espacio en triángulos ajenos.

Modelos TIN: Son representaciones que modelizan digitalmente el terreno en tres dimensiones, están constituidos por una serie de puntos irregularmente distribuidos en un determinado espacio territorial, estos contienen coordenadas x, y, z, con estos puntos, el TIN traza líneas que delimitan a su vez triángulos, los cuales representan la superficie del territorio analizado.^[GG34]

U

UNICODE

Unicode es una norma de codificación de caracteres. Su objetivo es asignar a cada posible carácter de cada posible lenguaje un número y nombre único, a diferencia de la mayor parte de los juegos ISO, que sólo definen los necesarios para un idioma o zona geográfica. ^[GG35]

URI

UniformResourceIdentifier, identificador unificado de recursos. Se utiliza también el término URL para este concepto. ^[GG36]

URL Uniform Resource Locator, Localizador Uniforme de Recursos.

Es la dirección de Internet, incluye: "http" que indica el nombre del protocolo usado, "www" que es el nombre del servidor, "dir" es un directorio, "subdir" un subdirectorio y "file" el nombre de un archivo. Es la manera estándar de asignar direcciones de cualquier recurso en Internet que forma parte del WWW. ^[GG37]

V

Virtual Machine

Máquina virtual. Las capacidades de procesamiento de un sistema de computación creado por medio de software y en ocasiones mediante hardware en una computadora distinta. ^[GG38]

W

WMC

Web MapContext, Contexto del Mapa.

Describe como un grupo de especificaciones de uno o más mapas de uno o más servidores de mapas pueden ser descritos en una plataforma portable e independiente y con un formato de almacenamiento en un repositorio o para la transmisión entre clientes. Esta descripción es conocida como un "Web MapContextDocument" o simplemente un "Contexto". Un documento de contexto incluye información acerca de los servidores proveyendo los layers dispuestos en el mapa global, el bounding box, la proyección del mapa, suficientes metadatos para que el software del cliente pueda reproducir el mapa y adicionalmente metadatos usados para anotar o describir el mapa y su proveniencia. Un documento de contexto está estructurado usando eXtensibleMarkupLanguage (XML).^[GG39]

WWW

La World Wide Web (telaraña o malla mundial), conocida como la Web, WWW o W3, creada a principios de la década de los 90. Sistema de arquitectura cliente/servidor creada en un principio por el CERN y permite la distribución y obtención de información en Internet basado en hipertexto e hipermedia (combinación de textos con gráficos, imágenes, animaciones e incluso música). Para ver la información se utiliza una aplicación llamada navegador web para extraer elementos de información llamados "documentos" o "páginas web", de los servidores web o "sitios" y mostrarlos en la pantalla del usuario. Actualmente su desarrollo está a cargo de la Organización World Wide Web (W3O).^[GG40]

X

XML Extensible MarkupLanguage

Lenguaje universal de marcado para documentos estructurados y datos en la web, desarrollado por el W3 Consortium para permitir la descripción de información contenida en el WWW a través de estándares y formatos comunes. Diseñado con la intención de reemplazar al estándar actual HTML. Más amplio, más rico y más dinámico que HTML. No solo es un lenguaje de marcado, sino también un metalenguaje que permite describir otros lenguajes de marcado. Permite el uso ilimitado de los tipos de datos que pueden

utilizarse en Internet, lo cual resuelve los problemas que surgen entre las organizaciones que deben intercambiar datos procedentes de estándares distintos.^[GG41]

XPath

XPath es un lenguaje basado en XML que permite seleccionar subconjuntos de un documento XML. La idea es parecida a las expresiones regulares para seleccionar partes de un texto sin atributos (plaintext).^[GG42]

XPointer

Lenguaje de punteros XML es un estándar del World Wide Web Consortium (W3C) que proporciona una forma única de identificar fragmentos de un documento XML para realizar vínculos.^[GG43]

DICCIONARIO DE SIGLAS

A

AGI *Association for Geographic Information*, Asociación para Información Geográfica

C

CIMI *Consortium for the Interchange of Museum Information*

CGI *Common Gateway Interface*, Interfaz de Pasarela Común

F

FGDC *Federal Geographic Data Committee*, Comité Federal de Datos Geográficos

G

GPL *General Public License*, Licencia Pública General

GPS *Global Position System*, Sistema de Posicionamiento Global

N

N.C.G.I.A. *The National Center for Geographic Information and Analysis*, Centro Nacional para Información Geográfica y Análisis

O

OGC CAT Catálogo del OGC

OGC *Open GIS Consortium*, Consorcio de GIS Libre

P

PSAD56 o SAM56 *Provisional South American 1956*, Provisional de 1956 para América del Sur

S

SIG Sistemas de Información Geográfica

U

URL *UniformResourceLocator*, Localizador Uniforme de Recursos

USMARC U. S. *Machine ReadableCatalog*, Catálogo Legible de Máquina

UTM *Universal Transversal Mercator*

W

WCS *Web Coverage Service*

WFS *Web Feature Service*

WFS-T *Web Feature Service Transactional*

WGS84 *World Geodetic System* de 1984, SistemaGeodésico Mundial

WMS *Web Map Service*

WWW *World Wide Web*

X

XML *Extensible Markup Lenguaje*

ANEXO 1

Manejo de la Aplicación desarrollada en Netbeans.

A continuación se presenta la ayuda para el manejo de la aplicación desarrollada en Netbeans:

Estos son los temas a tratar:

[Página de Inicio](#)

[Inicio de Sesión](#)

[Sesión para el Administrador de la Aplicación](#)

[Opción Buscar](#)

[Opción Seguridad](#)

[Mantenimiento de Tablas](#)

[Ingreso de datos](#)

[Eliminación de datos](#)

[Niveles de Seguridad](#)

[Privilegios de los usuarios](#)

[Opción bienes inmuebles](#)

[Opciones bienes arqueológicos](#)

[Cerrar Sesión](#)

AYUDA DE INFRAESTRUCTURA ESPACIAL – APLICACIÓN

Al iniciar la aplicación se muestra esta pantalla con tres opciones: *Buscar*, *Iniciar Sesión* y *Ayuda*. Sin iniciar sesión, todos los usuarios de esta aplicación, tendrán acceso a la opción *Buscar* y a la *Ayuda*.

Figura A1.1: Página de inicio del Servidor de Mapas del INPC



Inicio de Sesión

Para el inicio de la sesión, los usuarios previamente deberán obtener una cuenta (usuario y contraseña) con el Administrador de la Aplicación, el Ingeniero Juan Carlos Briones.

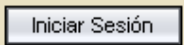

Luego de obtenida la cuenta de usuario, se tendrán que ingresar el nombre de usuario (en el ejemplo es el número de cédula) y la contraseña, luego dar un clic en 

Figura A1.2: Autenticación de usuario para inicio de sesión



The image shows a login form on a light beige background. It contains two input fields: 'Usuario:' with the value '0104203393' and 'Contraseña:' with a masked password of seven dots. Below the fields is a button labeled 'Iniciar Sesión'.

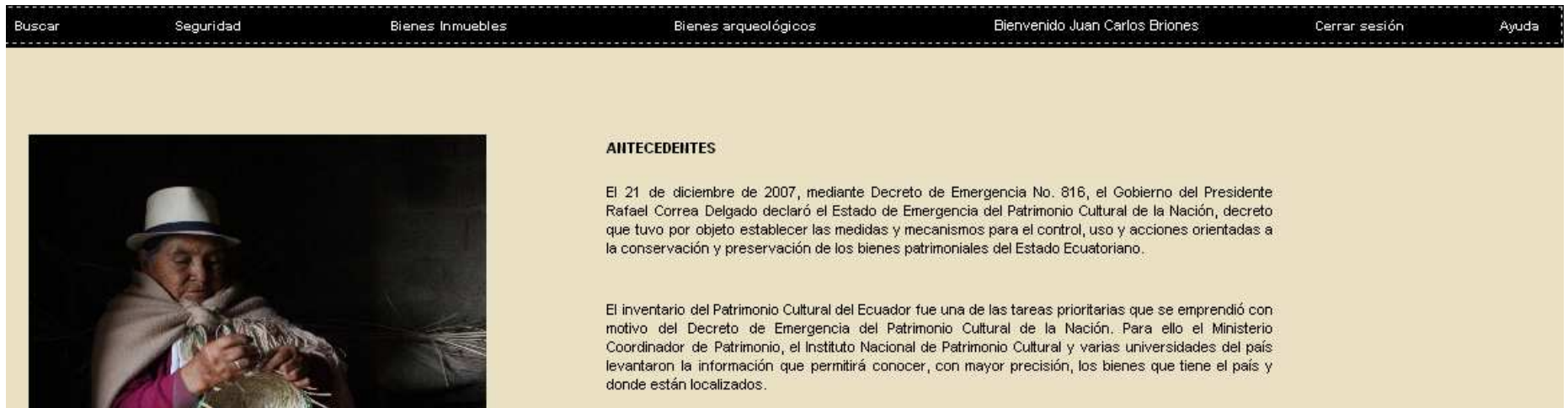
Sesión para el Administrador de la Aplicación

El Administrador de la aplicación tiene las siguientes opciones:

- Buscar
- Seguridad
- Bienes inmuebles
- Bienes arqueológicos
- Cerrar sesión
- Ayuda

En la parte superior se presenta la bienvenida con el nombre del usuario que inicializó la sesión (número 1 de la figura)

Figura A1.3: Indica el usuario de esa sesión



Opción Seguridad

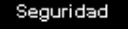
Únicamente el Administrador de la aplicación tendrá acceso al manejo de las *seguridades*. Al dar clic en la opción de seguridad  aparecerán todas las tablas de las bases de datos (figura de abajo) que necesitan de mantenimiento, con una breve descripción de lo que almacena cada una de dichas tablas. Para ingresar al mantenimiento se dará clic en el enlace [Configurar](#), número 1 de la figura.

Figura A1.4: Opciones de configuración

SEGURIDAD

Provincia:

Contiene la información de las provincias correspondientes al Ecuador. La codificación y nombres están basados en los mismos de la División Política INEC 2009.

[Configurar provincias](#)

Cantones:

Contiene la información de los cantones correspondientes al Ecuador. La codificación y nombres están basados en los mismos de la División Política INEC 2009.

[Configurar cantones](#)

Parroquias:


Contiene la información de las parroquias correspondientes al Ecuador. La codificación y nombres están basados en los mismos de la División Política INEC 2009.

[Configurar parroquias](#)

Áreas:

Contiene las áreas del Instituto junto con su nomenclatura, que servirán para implementar las restricciones en formularios.

[Configurar áreas](#)



Se podrá dar mantenimiento a las siguientes tablas:

Provincia: Contiene la información de las provincias correspondientes al Ecuador. La codificación y nombres están basados en los mismos de la División Política INEC 2009.

Cantones: Contiene la información de los cantones correspondientes al Ecuador. La codificación y nombres están basados en los mismos de la División Política INEC 2009.

Parroquias: Contiene la información de las parroquias correspondientes al Ecuador. La codificación y nombres están basados en los mismos de la División Política INEC 2009.

Áreas: Contiene las áreas del Instituto junto con su nomenclatura, que servirán para implementar las restricciones en formularios.

Formularios: Contiene la información relevante a los formularios de las fichas, se establece que los nombres son los mismos a los establecidos internamente.

Cargos: Se refiere a los cargos de los usuarios. Muy importante ya que a través del cargo del usuario se definen las restricciones a los bloques de formulario.

Campos Base: Establece los nombres de los campos existentes en los formularios respectivos a los bienes inmuebles y arqueológicos; los mismos según las restricciones debidas por bloque y cargo se desactivarán. Estos campos deben tener el nombre exacto que se encuentra en la forma.

Bloques: Establece los bloques de los formularios por área. Un bloque se puede definir como una parte determinada del formulario como es: Identificación y limitación, anexos, etc.

Restricción Bloques: Establece las restricciones de los bloques de los formularios asignando los campos base correspondientes a dicho bloque.

Restricción Cargo: Establece las restricciones del cargo asignando los bloques a los que tiene acceso.

Usuarios: Establece los usuarios que tendrán acceso a la aplicación. Así como sus restricciones a través del cargo asignado.

Empleados: Contiene la información relevante a los empleados que intervinieron de alguna manera en el levantamiento de las fichas patrimoniales.

Mantenimiento de Tablas

El mantenimiento de las tablas se presentará de la siguiente manera:

Figura A1.5: Mantenimiento de Tablas



PROVINCIAS

* Código Provincia:

* Descripción:













Provincias			
Id	Provincia	Adicionado por	Fecha adición
No items found.			

En este caso no existen registros en la tabla, por tanto se tendrá que ingresar información a las tablas. El asterisco rojo * (número 1 de la figura) indica que el campo es obligatorio, es decir que deberá estar lleno para realizar un ingreso correcto.

Para todas las tablas, aparecerán los siguientes botones, que permitirán el mantenimiento de las diferentes tablas:

Figura A1.6: Botones para el mantenimiento de tablas

Botones para mantenimientos	
	Guardar
	Cargar información
	Actualizar
	Eliminar registro seleccionado
	Limpiar campos
	Retrocede a la página anterior







Este es el ejemplo de una tabla ya con datos:

Figura A1.7: Ejemplo de tabla con datos

ÁREAS

* **Código Área:**

* **Descripción Área:**

Área		
Código	Descripción	
AY	Yacimientos	<input type="radio"/>
AC	Colecciones	<input type="radio"/>
BI	Inmuebles	<input type="radio"/>

En el caso de la tabla de áreas, el código que se ha manejado es el impuesto por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional del Austro.

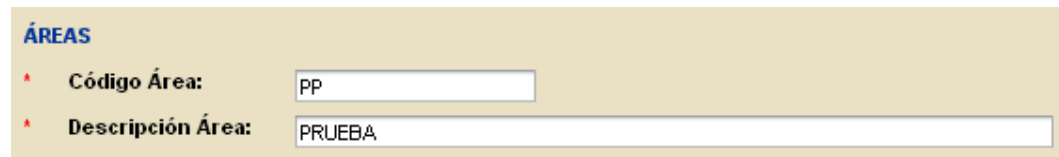
AY ----- Yacimientos
 AC ----- Colecciones
 BI ----- Inmuebles

Ingreso de datos

Para ingresar más datos en esta tabla, se procederá a un ingreso de la siguiente manera:

1. Ingresar los datos obligatorios, es decir los que tengan un asterisco rojo.

Figura A1.8: Ejemplo de ingreso de datos



Formulario de ingreso de datos con el título "ÁREAS". Contiene dos campos obligatorios marcados con un asterisco rojo: "Código Área" con el valor "PP" y "Descripción Área" con el valor "PRUEBA".


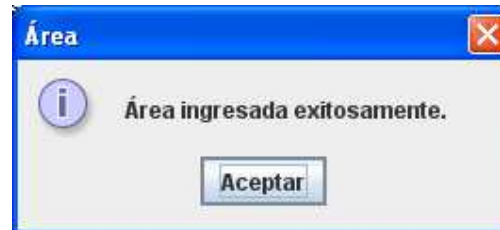
2. Dar clic en guardar 
3. Se presentará el siguiente cuadro de diálogo

Figura A1.9: Cuadro de información de ingreso de datos




4. De ser necesario, dar clic en el botón Actualizar 
5. Se presentará la tabla como se muestra a continuación:

Figura A1.10: Tabla con datos ingresados

Área		
Código	Descripción	
AY	Yacimientos	<input type="radio"/>
AC	Colecciones	<input type="radio"/>
BI	Inmuebles	<input type="radio"/>
PP	PRUEBA	<input type="radio"/>

6. En algunos casos, aparecerán los campo de los códigos bloqueados (se presenta en otro color, número 1 de la figura); esto quiere decir que es un campo secuencial. Es decir, que tomará el siguiente valor al último ingresado en la base de datos.

Figura A1.11: Ejemplo de celdas bloqueadas

BLOQUE

* **Bloque:**

* **Área:**

* **Descripción bloque:**

1

Eliminación de datos

Para eliminar algún registro erróneo:

1. Seleccionamos el registro a ser eliminado dando clic en el radio button ubicado en la parte derecha de cada registro (número 1 en la figura).

Figura A1.12: Elección de tupla para eliminación

Área		
Código	Descripción	
AY	Yacimientos	<input type="radio"/>
AC	Colecciones	<input type="radio"/>
EI	Inmuebles	<input type="radio"/>
PP	PRUEBA	<input checked="" type="radio"/>


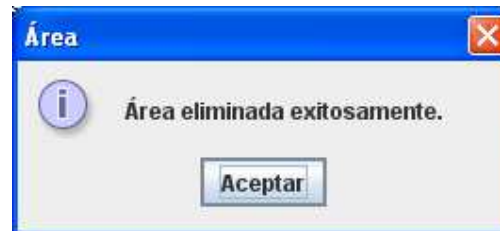
2. Dar clic en el botón Eliminar 
3. Aparecerá un cuadro de diálogo similar al siguiente:

Figura A1.13: Cuadro de información de eliminación correcta



Niveles de Seguridad

Existen tres niveles de seguridad:

1. Usuarios: Tienen sólo permisos de visualización y consulta,
2. Técnicos: Tienen permisos de visualización, consulta y manipulación (ingreso, modificación y eliminación) de las fichas de su área, y
3. Administrador: Tiene permisos privilegiados, es decir, acceso a toda la aplicación.

Para determinar las restricciones de seguridad, cada ficha se ha dividido en bloques (tabla Bloques), el campo Id Bloque es un número secuencial. Los bloques estarán activos para ingreso, modificación o eliminación, dependiendo de la sesión de usuario.

Para conocer qué campos pertenecen a cada bloque, ingresar al documento: [Definición de bloques](#)

Yacimientos:

Figura A1.14: Niveles de Seguridad de Yacimientos

Bloque								
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								
Id Área	+	Área	+	Id Bloque	↓ 1	Descripción	+	
AY		Yacimientos		1		Cabecera Yacimiento		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		2		Identificación y Delimitación		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		3		Datos del Sitio		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		4		Conservación		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		5		Seguimiento de Investigación		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		6		Ubicación de bienes recolectados en el yacimiento		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		7		Bibliografía		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		8		Especificaciones		<input type="radio"/>
AY		Yacimientos		9		Anexo Yacimiento		<input type="radio"/>

Colecciones:

Figura A1.15: Niveles de Seguridad de Colecciones

Bloque								
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								
Id Área	+	Área	+	Id Bloque	↓ 1	Descripción	+	
AC		Colecciones		10		Cabecera Colección		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		11		Localización		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		12		Naturaleza de la Colección		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		13		Filiación Cultural		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		14		Estado Conservación, Prevención y Seguridad del Contenedor		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		15		Estado de las Piezas		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		16		Procesamiento de la Información		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		17		Servicio al Usuario		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		18		Vulnerabilidad		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		19		Origen de la Colección		<input type="radio"/>
AC		Colecciones		20		Anexo Colección		<input type="radio"/>

Inmuebles:

Figura A1.16: Niveles de Seguridad de Inmuebles

Bloque								
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								
Id Área	+	Área	+	Id Bloque	↓1	Descripción	+	
BI		Inmuebles		21		Cabecera Inmuebles		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		22		Tenencia		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		23		Usos		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		24		Localización		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		25		Epoca Construccion		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		26		Estado Conservación		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		27		Acciones Emergentes		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		28		Vulnerabilidad		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		29		Descripción Inmueble, Volumétrica		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		30		Tipología Formal, Funcional		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		31		Materiales de construcción, estado de conservación		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		32		Intervenciones anteriores		<input type="radio"/>
BI		Inmuebles		33		Anexo Inmuebles		<input type="radio"/>

Cada uno de estos bloques reúne conjuntos de campos que tienen exactamente el mismo nombre que se manejó en la forma. Para conocer el nombre de los campos utilizados en la forma, visitar el documento [Nombre campos](#)

Los nombres de los campos, están almacenados en la tabla *Campos Base* de la siguiente manera:

Figura A1.17: Ejemplo de campos de la base de datos del INPC

Campos Base					
Id área	Área	Nombre id	Descripción		
AC	Colecciones	acciones_emergentes	Descripción de medidas emergentes		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	adicionado_por	Responsable de la adición de la información		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	archivo	Nombre del archivo en dónde se almacena la información		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	carpeta	Carpeta en dónde se almacena la información		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	categoria	Categoría del archivo que almacenará la información		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	cod_registro	Código del registro		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	corregido_por	Responsable de la corrección de la información		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	est_cons_cons_bienes	Conservación de bienes		<input type="radio"/>
AC	Colecciones	est_cons_grado_intervencion	Grado de intervención del bien		<input type="radio"/>

El administrador podrá modificar el acceso a los diferentes bloques y campos mediante la tabla *restriccion_bloque*.

Privilegios de los usuarios

Cuando un usuario intenta ingresar a alguna opción no autorizada, aparecerá el siguiente mensaje de error:

Figura A1.18: Cuadro de información de Seguridad



Opción bienes inmuebles

Figura A1.19: Página principal de Bienes inmuebles

Buscar
Seguridad
Bienes Inmuebles
Bienes arqueológicos
Bienvenido Juan Carlos Briones



BIENES INMUEBLES

En la Provincia del Azuay, gracias a la labor desarrollada con base en el decreto de emergencia se ha recopilado información en 12 de los 15 cantones y se registraron 4978 bienes, con lo que se cubre entre el 40% y 50% de la totalidad de bienes existentes.

Estos bienes distribuidos en un 53% en parroquias rurales y un 47% en parroquias urbanas en su gran mayoría pertenecen a la categoría arquitectura popular vernácula en un 84,45% del total registrado, a la arquitectura civil en un 11,29%, a la arquitectura religiosa en un 1,77%; a plazas, parques, puentes, haciendas, molinos y caminos en 1,31%, a la arquitectura monumental civil en 1,04% y en un mínimo porcentaje a la arquitectura funeraria, en un 0,14% del total registrado.

Coordinadora del Inventario de bienes inmuebles

Decreto de Emergencia

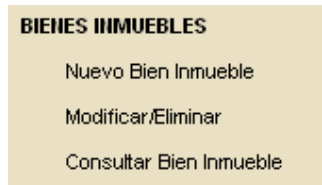
MSc. Nancy Medina

Fichas Inventario Bienes Inmuebles

Se ingresará dando un clic en el enlace [Fichas Inventario Bienes Inmuebles](#)

Se presentarán las siguientes opciones:

Figura A1.20: Opciones para el manejo de Bienes Inmuebles



Dependiendo de los niveles de seguridad, se tendrá acceso a las diferentes opciones del menú.

Para el ingreso de datos, se puede hacer referencia al [Manual del Usuario](#)

Opciones bienes arqueológicos

Figura A1.21: Página principal para el manejo de bienes arqueológicos



De igual forma, dependiendo de los permisos asignados al usuario, éste podrá tener acceso a las diferentes opciones de este menú.

Cerrar Sesión

Es importante que una vez terminado el trabajo que se tenga que hacer con la aplicación, cerrar la sesión por cuestiones de seguridad. Para esto, simplemente dar clic en [Cerrar sesión](#), luego la aplicación nos llevará a la página de inicio.

Figura A1.22: Cierre de sesión



ANEXO 2

Manual del Usuario

A continuación se presenta una explicación para el ingreso de la información de las diferentes fichas. Se maneja un formato similar tanto para las fichas de bienes inmuebles como de bienes arqueológicos.

Estos con los temas tratados:

[Introducción](#)

[Valores Secuenciales](#)

[Campos tipo fecha](#)

[Ingreso de campos mediante combos](#)

[Valores estáticos en los formularios](#)

[Campos requeridos](#)

[Ingreso de varios valores en tablas](#)

[Anexos de las fichas](#)

[Creación de las fichas](#)

[Errores al ingresar datos](#)

[Control en el ingreso de la información](#)

MANUAL DEL USUARIO

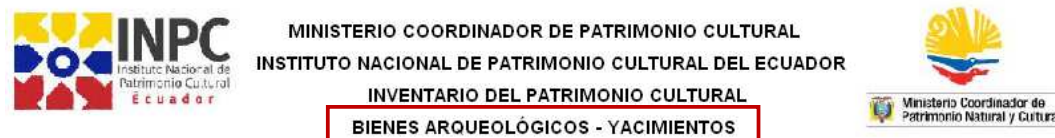
Se implementaron tres formularios para el manejo digital de las fichas de bienes inmuebles y arqueológicos. Todos los campos que constan en las fichas físicas, se representaron en las ficha digitales. Dichas fichas están ligadas a la Base de Datos del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, de tal manera que los datos quedarán ingresados, actualizados, modificados o eliminados de la base de datos.

A continuación se presenta una breve descripción de las pantallas de los formularios implementados con NetBeans 6.1 para el manejo de la información patrimonial; con el fin de ayudar al usuario con su manejo.

Cabe destacar que los campos para el ingreso de los datos están debidamente validados, tanto en la longitud que permite cada uno, así como la validación de campos alfabéticos y numéricos (enteros y decimales). Los campos de correo electrónico y los que permiten porcentajes también están controlados.

El encabezado gráfico de los formularios será el siguiente para las tres fichas, con la única variación en el nombre de los bienes patrimoniales al que pertenece, es decir, si son yacimientos, colecciones o inmuebles.

Figura A2.1: Encabezado gráfico de la ficha



Valores secuenciales

La primera parte contiene el registro del código de la ficha, este número, (1) de la figura A2.2, es secuencial. De todos las fecha que tengan que llenarse en la ficha, como el campo “*Fecha inventario*” (2) de la figura A2.2, se presenta en la parte derecha del campo un ícono de calendario y si se da clic en éste, permitirá la elección del día mes y año como se presenta en la figura A2.3. Por defecto aparecerá la fecha actual.

Figura A2.2: Sección para códigos de la ficha

Registrado en: <Seleccione registrado en> **Ficha de Registro IIPC-Y-:** **Hno. Registro:**

Calidad de Yacimiento **Fecha inventario:** **Área Arqueológica**

Campos tipo fecha

Los campos tipo fecha, presenta un calendario para facilitar el ingreso de los datos.

Figura A2.3: Ejemplo del calendario que se presenta para los campos tipo date

Fecha inventario:

Today: 27/12/2010						
Diciembre			2010			
D	L	M	M	J	V	S
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1

Ingreso de campos mediante combos

Se ha hecho uso de combos (figura A2.4) para llenar la información más fácilmente. En campos como “Registrado en:” (3) de la figura A2.2, se desplegará las diferentes opciones y se podrá seleccionar con un clic una sola de ellas a la vez.

Figura A2.4: Ejemplo de combos para seleccionar opciones

Registrado en:

- <Seleccione registrado en>
- Campo
- Bibliográfico
- Bibliográfico y campo

Valores estáticos en los formularios

Cuando sea necesario ingresar coordenadas, se aceptarán únicamente valores UTM. El sistema será el WGS84 (World Geodetic System 84 que significa Sistema Geodésico Mundial 1984) como lo indica el numeral (1) de la figura A2.5. La zona geográfica será la 17 sur como se muestra en el numeral (2) de la figura A2.5. Estos valores no se los podrá cambiar, es por eso que se muestran en recuadros de color gris, lo que significa que estos campos están deshabilitados.

Figura A2.5: Valores estáticos en los formularios

COORDENADAS GEOGRÁFICAS UTM:

Coordenadas: X: Y: Altitud (msnm):

Sistema: Zona:

1 2

Campos requeridos

Existen campos en la ficha que son *requeridos*, es decir que si estos campos no tienen algún valor, no se permitirá la creación del registro. Los campos requeridos se los identifica con un asterisco verde (*) como se muestra en la figura A2.6.

Figura A2.6: Campos requeridos

CONTEXTO REPRESENTATIVO:

Asterisco verde

- * Filiación:
- * Descripción:
- * Profundidad:

Ingreso de varios valores en tablas

Existen secciones en las fichas en las que se deben ingresar varios valores, como es el caso de la “Delimitación del Área” de la ficha arqueológica. Para esto nos valemos del manejo de tablas; simplemente se debe ingresar los valores que necesitemos y dar clic en el botón Agregar. Podemos visualizar esto en la figura A2.7.

Figura A2.7: Ingreso de varios valores para un mismo campo

DELIMITACIÓN DEL ÁREA:

Coordenadas UTM: X: Y: Sistema: Zona:

Delimitación del Área			
Coordenada X	Coordenada Y	Zona	Sistema
No items found.			

Se deben ir ingresando los valores en los cuadros de texto y al dar clic en Aceptar, estos valores se agregarán en la tabla y los cuadros de texto se limpiarán. Esto lo muestra la figura A2.8.

Figura A2.8: Ingreso de valores en la tabla

DELIMITACIÓN DEL ÁREA:

Coordenadas UTM: X: Y: Sistema: Zona:

Delimitación del Área			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Coordenada X	Coordenada Y	Zona	Sistema
7654890.56000000	9678345.23000000	17 Sur	WGS84

Es posible que se necesite eliminar las filas de datos que se ingresaron en las tablas; para ello existe el botón Eliminar (numeral 1 de la figura A2.9). Previamente se deberá seleccionar la fila que se va a eliminar. Para esta selección se puede marcar cada una de las filas como lo muestra el numeral 4 de la figura A2.9.

Se permite marcar todas las filas ingresadas en la tabla dando clic en el icono ubicado en la parte superior de la tabla (numeral 2 de la figura A2.9) o desmarcar todas las filas (numeral 3 de la figura A2.9).

Figura A2.9: Eliminación de las filas de la tabla

DELIMITACIÓN DEL ÁREA:

Coordenadas UTM: X: Y: Sistema: Zona:

Delimitación del Área

Coordenada X	Coordenada Y	Zona	Sistema	
7654890.56000000	9678345.23000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
7868456.67000000	9637483.76000000	17 Sur	WGS84	<input checked="" type="checkbox"/>

Cada tabla puede aceptar hasta 100 registros, pero en la pantalla va a presentar 10 registros y luego comenzará a paginar, es decir a presentar varias páginas por tabla. Cuando se inicie la paginación, aparecerán unos íconos en la parte inferior de la tabla (numeral 2 de la figura A2.10) que permitirán la navegación entre páginas: ir a la siguiente , ir a la anterior , ir al final , ir al inicio . También indica el número de páginas que existen **Page: 1** of 2. Además se podrá ir a la página indicada en *Page*: dando clic en el botón .

El ícono que se presenta en el numeral 1 de la figura A2.10, permite presentar todos los registros de la tabla sin paginación.

Figura A2.10: Paginación de tablas

Delimitación del Área

Coordenada X	Coordenada Y	Zona	Sistema	
7654890.56000000	9678345.23000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
7868456.67000000	9637483.76000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>
4.00000000	4.00000000	17 Sur	WGS84	<input type="checkbox"/>

Page: 1 of 2

Anexos de las fichas

Cada una de las ficha tiene una sección de *Anexo*, en la cual se ingresará datos sobre el archivo que tiene la información recolectada del bien.

En la parte inferior de esta sección, se presenta una opción que permite seleccionar el archivo requerido, pudiendo éste ser tipo imagen, documento, audio o video (numeral 1 de la figura A2.11).


Figura A2.11: Selección del archivo de anexo

ANEXO:

▲ **Nombre archivo:**


▲ **Tipo de archivo:**

▲ **Categoría:** **Prioridad:**

Registrado por: **Fecha:** 

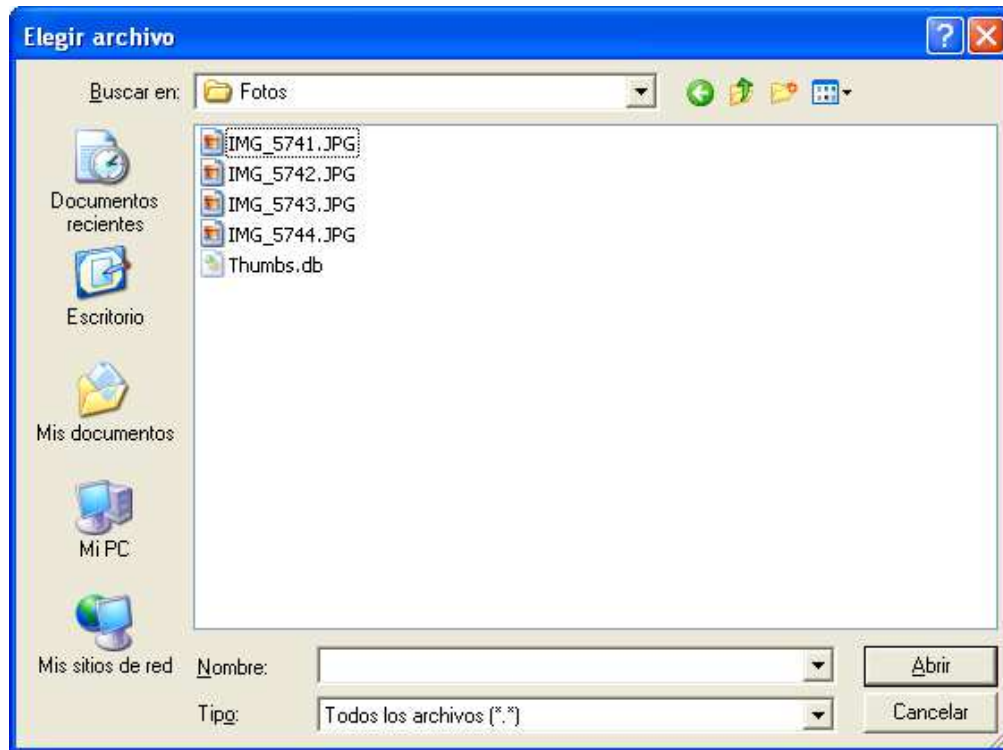
Observaciones:

Seleccione Archivo:



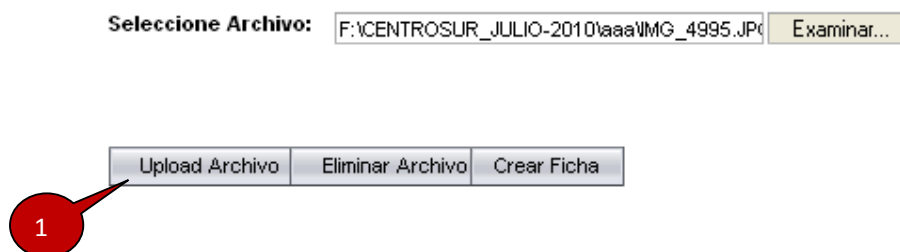
Al dar clic en *Examinar* se abrirá el cuadro de diálogo presentado en la figura A2.12 que permite elegir el archivo requerido. Una vez seleccionado el archivo, dar clic en *Abrir*

Figura A2.12: Cuadro de diálogo para selección del archivo



Una vez seleccionado el archivo, dar clic en *Upload Archivo* (numeral 1 de la figura A2.13) para adherir la información a la tabla de datos del Anexo

Figura A2.13: Opción para subir archivo de anexo

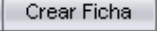


Cuando se suba el archivo, la información se presentará algo parecido a lo siguiente:

Figura A2.14: Registros de la tabla de anexos

ANEXO							
Nombre Archivo	Categoría	Tipo archivo	Prioridad	Registrado por	Fecha	Observaciones	Imagen
Yacimiento Girón	FOTO	IMAGEN	0	Diego Suarez	08/12/2010	Durante la recolección de la información se tomaron fotos	
							Archivo
No items found.							

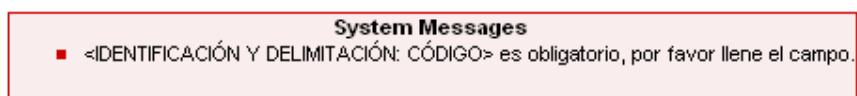
Creación de las fichas

Para la creación de la ficha, simplemente se dará un clic en el botón  ubicado al final de la página. Si no existen errores en el ingreso de los datos, la ficha se creará satisfactoriamente. Si la ficha se crea bien, los campos de los formularios se limpiarán para dar paso a la creación de un nuevo registro.

Errores al ingresar datos

Si se han ingresado erróneamente los datos; es decir, números en los campos alfabéticos, la longitud de la cadena ingresada sobrepase a lo que el campo acepte, entre otros, aparecerá un cuadro de error al final del formulario. Se debe proceder a la corrección del mismo y con ello desaparecerá este mensaje.

Figura A2.15: Errores en los formularios



Control en el ingreso de la información

Al momento de ingresar la información en cada uno de los campos, se controlará la cadena ingresada y se mostrarán mensajes de ayuda como se presenta a continuación en la figura A2.16.

Figura A2.16: Mensajes al llenar los campos de los formularios

Coordenadas: X: **Y:** **Altitud (msnm):**

Sistema: Coordenada X es un campo decimal de máximo 7 dígitos de hasta dos decimales. Ej. 756080.78

En esta figura, cuando el cursor esté en el campo coordenadas X, aparecerá el mensaje con un ejemplo de cómo se llenará la información.