

# Acceso estándar a Información Territorial por Internet, nuevas oportunidades abiertas por la OpenGIS Internet Map Server Interface Specification<sup>1 2</sup>

---

P. Fernández\*, P. Álvarez\*, J. A. Bañares\*\*, R. Béjar\*, M. A. Latre\*, P. Muro-Medrano\*\*

Grupo IAAA

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas

Universidad de Zaragoza

María de Luna 3, 50015 Zaragoza

<http://iaaa.cps.unizar.es>

\*pedrofb,alvaper,rbejar,latre@ebro.cps.unizar.es, \*\*banares,prmuro@posta.unizar.es

## RESUMEN

---

En los últimos años los SIG han tenido un auge incuestionable en el ámbito de la administración que gestiona información territorial. A su vez, las nuevas posibilidades de administraciones, empresas y ciudadanos de acceso a Internet, han hecho aflorar una enorme demanda de información territorial. Para satisfacer esta demanda es necesario que los organismos dispongan de sistemas para proporcionar esta información de forma abierta y estándar. La OpenGIS Internet Map Server Interface Specification es un estándar de amplio consenso que ha revolucionado las posibilidades de difusión de información geográfica por Internet, posibilidades que pueden tener un enorme impacto en los servicios de información al ciudadano. En este artículo se comentan algunas de estas posibilidades, se describen los servicios desde el punto de vista técnico y se da una revisión de la tecnología a través de una herramienta, denominada JISMI, desarrollada íntegramente con tecnología nacional.

## INTRODUCCIÓN

---

En los últimos años distintas administraciones y organismos públicos han ido obteniendo y acumulando datos geográficos de los territorios y recursos que gestionan [3,4]. Los sistemas de información geográfica (SIG) han permitido el tratamiento informático de estos datos y han facilitado la consulta de los mismos y su aplicación a los distintos problemas que plantea la gestión territorial.

Esta acumulación de datos provenientes de distintas fuentes, y gestionados con diferentes SIG tradicionales, plantea una serie de dificultades de integración [2] y de acceso:

---

<sup>1</sup> Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto TIC98-0587 de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) y por el programa CONSI+D de la Diputación General de Aragón a través del proyecto P-18/96.

<sup>2</sup> El trabajo de P. Fernández Bel ha estado parcialmente soportado mediante la beca predoctoral B109/99 financiada por el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo.

- Puede ser difícil encontrar datos concretos puesto que están distribuidos entre los distintos departamentos y oficinas de una administración.
- Si se encuentra lo que se busca en otro lugar, puede ser difícil de utilizar al estar en un formato incompatible con el SIG que se va a utilizar.
- Es posible que los datos estén en más de un lugar, porque son necesarios para trabajos distintos. De esta forma es posible que sean inconsistentes entre ellos porque se han modificado por separado o porque en un sitio tienen una versión más actual de los mismos que en otro.
- En algunos departamentos el uso que le pueden dar a ciertos datos no justifica la adquisición de complejos y caros SIG.

Por otra parte existe un conjunto de servicios que se pueden proporcionar al público en general y que actualmente exigen cierta dedicación de recursos, o que no se proporcionan en absoluto:

- Hay ciertos datos territoriales, de medio ambiente etc., que deben estar puestos a disposición del público [1]. La solución tradicional requiere que el interesado acuda a una oficina donde un empleado de la administración tiene que atender las peticiones, o editar catálogos y CD-ROMs con datos cartográficos periódicamente.
- El público debería ser puesto en conocimiento de decisiones que les afecten como recalificaciones, lugares por donde se proyecta construir obras públicas etc.
- El turismo y la promoción de un territorio se beneficiarían de que éste se diera a conocer mediante servicios ofertados alrededor de cartografía y datos territoriales provenientes de sistemas de información geográfica.

### **Información geográfica en Internet**

---

Las nuevas tecnologías en general, e Internet en particular, ofrecen grandes posibilidades de acceso a información geográfica. Internet proporciona un medio para la difusión de esta información que es fácilmente accesible y tecnológicamente adecuado para proporcionar servicios de búsqueda, consulta, gestión, análisis y modificación de la misma [1,5].

Utilizar Internet para publicar y permitir el acceso a la información geográfica que gestiona una administración soluciona los problemas descritos anteriormente:

- Los datos siguen distribuidos entre los distintos departamentos, pero todos son accesibles a través de una interfaz común con un simple navegador de Internet. Para realizar búsquedas avanzadas estos datos se pueden catalogar y dar acceso al catálogo a través de Internet.
- Gracias a los esfuerzos que distintos organismos están realizando para estandarizar formatos e interfaces de acceso a sistemas de información geográfica, será posible que aunque los datos estén en formatos y sistemas heterogéneos se pueda acceder a ellos a través de estas interfaces estandarizadas [6]. De esta forma se permite interoperar entre sistemas diferentes a través de Internet.
- Si ciertos datos se utilizan en distintos lugares, se pueden mantener en un servidor al que se accede a través de Internet o de una Intranet, para su consulta o su modificación. De esta forma se solucionan los problemas de inconsistencia entre los mismos.
- Puesto que los datos son accesibles para un usuario con un navegador de Internet, aquellos usuarios que no tengan un SIG siguen teniendo acceso a la información.

También se pueden ofrecer distintas formas de acceso a los datos, dependiendo de los conocimientos del usuario o de la responsabilidad que tiene respecto a los mismos.

- Internet es el medio idóneo para facilitar el acceso del público a cualquier tipo de información, y en particular a información geográfica. Se pueden realizar consultas online o se pueden descargar los datos de interés directamente a través de una página web. Estos datos pueden consistir en información cartográfica, textual, numérica o en gráficos de cualquier tipo.

En el resto del artículo se tratan algunas de las posibilidades concretas que ofrecen los servidores de mapas para Internet y se describen las características de JISMI, que es la implementación de uno de estos servidores cuyo objetivo es ser interoperable, capaz de relacionarse con otros servidores mediante interfaces bien conocidas, y permitir la publicación de cartografía e información geográfica en la red de forma sencilla y eficiente.

## **SIRVIENDO MAPAS EN INTERNET**

---

La publicación de mapas en Internet es un tema de investigación actual. El interés de los usuarios en disponer de información geográfica en la red junto con la capacidad de obtener y representar información de diferentes fuentes, ha conseguido que el mundo empresarial esté realizando un gran esfuerzo para cubrir estas necesidades.

Organizaciones como el consorcio OpenGIS [7] están desarrollando estándares para sistemas de información geográfica, y en concreto un estándar para que distintas aplicaciones puedan interoperar a través de Internet: la interfaz para servidores de mapas en Web [6]. Esta interfaz especifica una serie de servicios para distribuir mapas en Internet, que un servidor que quiera cumplir con esta interfaz debe implementar. Gracias a que la interfaz es bien conocida, distintos servidores de mapas que la cumplan permiten que sus usuarios obtengan información heterogénea de distintas fuentes y puedan trabajar con ella, junto con datos locales si es necesario, sin necesidad de conocer el formato de la misma. Los usuarios pueden de esta forma trabajar siempre con los datos más recientes conforme éstos se actualizan en los servidores y añadir datos provenientes de nuevas fuentes sin necesidad de cambiar métodos de trabajo ni herramientas. Muchas empresas que desarrollan aplicaciones en el ámbito de los SIG en Internet están trabajando para que sus productos sean compatibles con el estándar OpenGIS.

### **La interfaz para servidores de mapas en Internet de OpenGIS**

---

La interfaz de servicio de mapas propuesta por OpenGIS define una serie de peticiones relacionadas con la producción de mapas que un servidor debe ser capaz de responder. Un servidor de mapas es una aplicación que accesible desde un servidor web que puede generar mapas como respuesta a una petición concreta. Existen tres tipos principales de servicios: producción de mapas, información sobre elementos e información sobre las capacidades del servidor.

Las peticiones de servicio de mapas son enviadas al servidor para obtener un mapa sobre una zona concreta. La petición incluye parámetros que determinan la zona de interés, el sistema de referencia, el tipo de información a incluir o el formato de respuesta. Se puede especificar un conjunto de las capas de datos y estilos ofertados por el servidor para que éste componga y proporcione el mapa deseado. El mapa deseado se puede devolver como un fichero de imagen, o bien en algún formato vectorial de los especificados por OpenGIS.

Las peticiones de información de elementos son una extensión de las anteriores. Especificando un punto en pantalla sobre un mapa generado, el servidor responde con la descripción de los elementos geográficos bajo ese punto. Esta descripción proviene generalmente de los atributos de las coberturas vectoriales que ofrece el servidor para componer los mapas.

Las peticiones de las capacidades del servidor informan sobre los servicios, datos, formatos y sistemas de referencia ofertados por éste. Además, puesto que un servidor que cumpla con la interfaz definida por OpenGIS puede además ofrecer otros servicios complementarios, ofrece información sobre éstos.

### JISMI: Un servidor de mapas interoperable para Internet desarrollado en Java

JISMI es un producto software 100% Java que tiene por objeto facilitar la difusión de información geográfica por Internet. JISMI es un servidor de mapas para Internet especialmente diseñado para su interoperabilidad, en este sentido su implementación está basada en la especificación de servicios propuesta por el consorcio OpenGIS en el documento de especificación de la interfaz para servidores de mapas en Web versión 0.9. Además de la infraestructura necesaria como servidor de mapas, JISMI proporciona componentes básicos para el desarrollo de aplicaciones cliente tanto HTML como applets de Java. También proporciona herramientas adecuadas para facilitar la gestión y creación de los contenidos del servidor.

### Componentes de JISMI

JISMI ha sido desarrollado íntegramente en Java y usa las capacidades de gestión de información espacial y representación de elementos de un componente de visualización SIG propio. Ha sido desarrollado separando su funcionalidad en varios componentes que se integran en una arquitectura cliente/servidor que permite acceder al servidor con distintos niveles de funcionalidad y de complejidad, ya sea local o remotamente desde una aplicación o a través de una Intranet o de Internet (ver Figura 1).

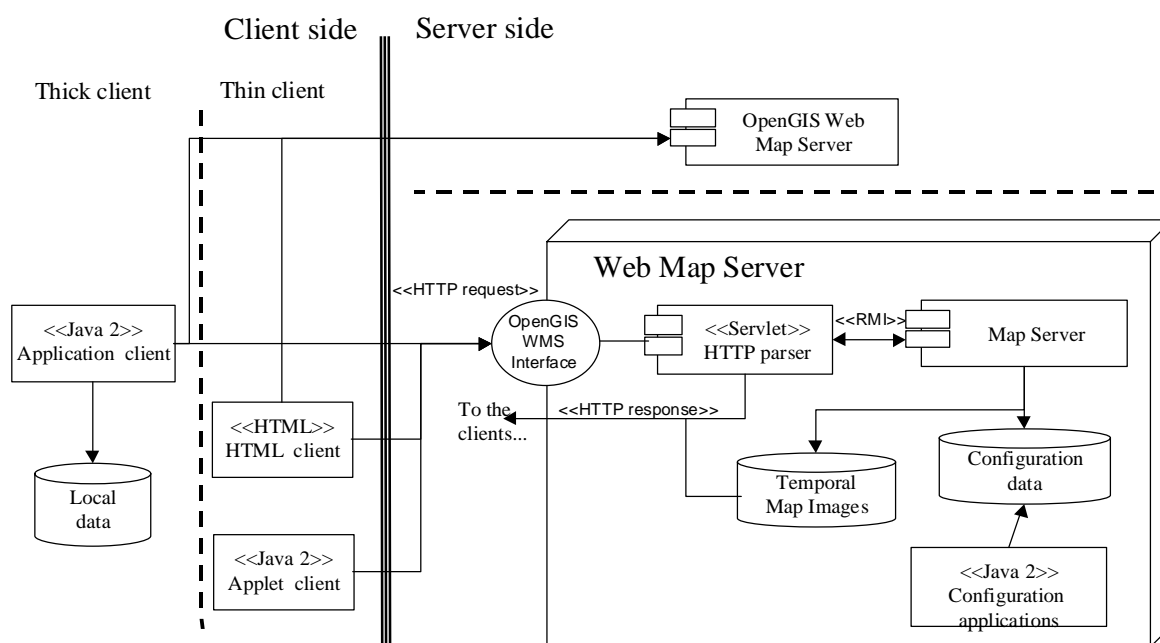


Figura 1: Arquitectura de JISMI

El principal componente de JISMI es el servidor de mapas, que se instala en una máquina y puede ser accedido remotamente a través de un servidor web, o a través del protocolo de objetos Java distribuidos RMI. Este componente ofrece una interfaz como la especificada por OpenGIS para servir mapas en Internet. Este servidor puede responder a los tres tipos de peticiones especificadas para esta interfaz. Los distintos tipos de clientes que pueden acceder a él componen estas peticiones a partir de la interacción con el usuario y se encargan de enviarlas y procesar las respuestas del servidor para ofrecer los resultados.

JISMI posee también herramientas adicionales que permiten componer los mapas que serán ofrecidos por el servidor y configurar éste adecuadamente.

Se han desarrollado además dos aplicaciones complementarias que facilitan al usuario final la gestión de JISMI en el servidor: el gestor de capacidades y el generador de mapas.

- Siguiendo la especificación de OpenGIS, las capacidades del servidor están definidas en un fichero XML de configuración. La complejidad de este fichero hace dificultosa su creación y modificación. El gestor de capacidades permite configurar de forma gráfica el conjunto de datos y servicios disponibles en el servidor.
- La configuración del contenido y aspecto final de cada uno de los tipos de mapas que el servidor va a ser capaz de distribuir se realiza con el generador de mapas. Es una completa aplicación de visualización SIG basada en el mismo soporte de visualización que el utilizado para construir el componente de servicio de mapas. Permite cargar coberturas, ráster y vectoriales, y definir leyendas, etiquetas y todo lo que tiene que ver con la presentación de los mapas.

## Cientes para acceder a JISMI

Tres tipos de clientes adaptados a diferentes necesidades de usuario constituyen la base para construir aplicaciones más complejas que necesiten acceder a los servicios de uno o más servidores de mapas conformes con la especificación de OpenGIS. Los tres clientes básicamente permiten los mismos tipos de operaciones: componer, mostrar y navegar sobre un mapa. Sin embargo se diferencian en la flexibilidad y potencia que ofrecen al usuario.

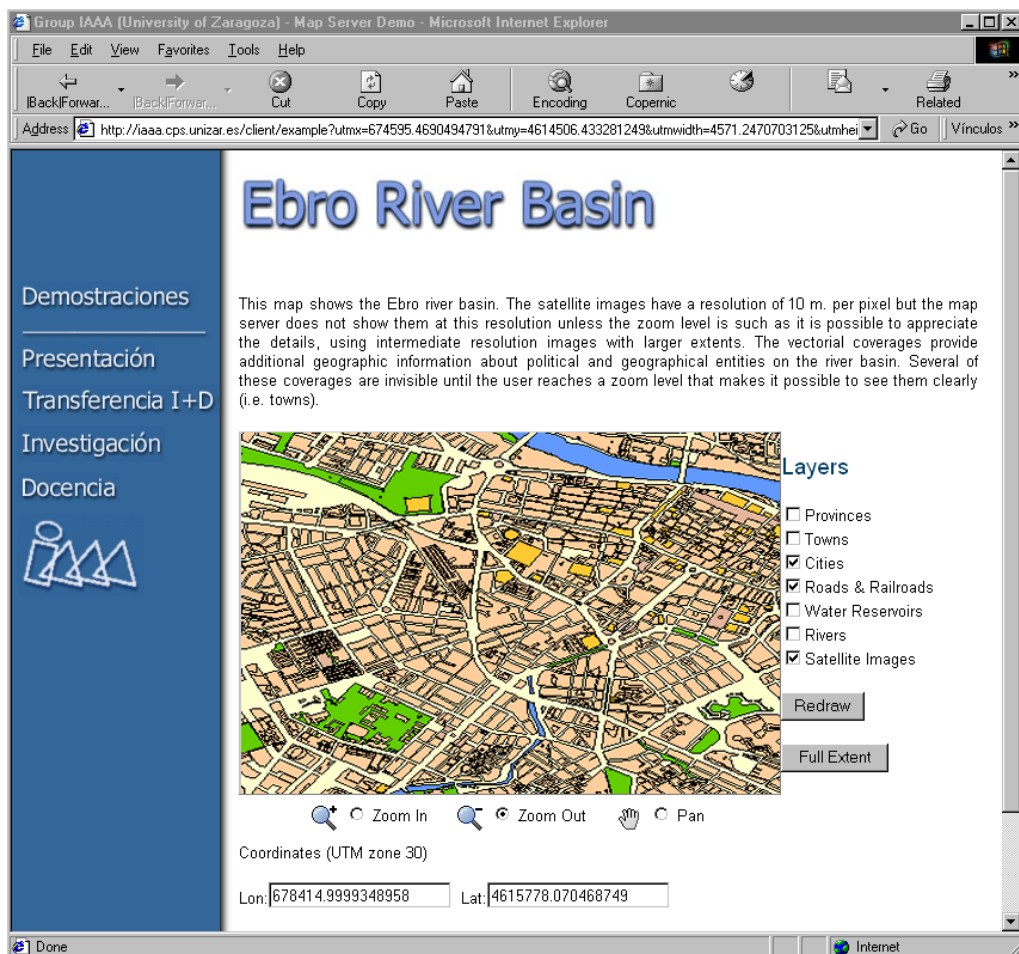


Figura 2: Cliente ligero en HTML accediendo a JISMI

Una página web con HTML es el cliente más simple y ligero (ver Figura 2). Tiene un bajo tiempo de descarga y es lo bastante simple como para permitir que usuarios ocasionales visualicen mapas con facilidad. La página muestra un mapa y algunas herramientas básicas que permiten interactuar con el mismo, cambiando la zona visible y la escala, o seleccionar el contenido definiendo que capas del servidor se deben visualizar. También es posible mostrar mapas provenientes de varios servidores, que serán compuestas y mostradas en la página.

El segundo cliente es un applet de Java insertado en una página web que accede a JISMI (ver Figura 3). El applet es una versión reducida de la aplicación de generación de mapas usada en el servidor. Dispone de las mismas herramientas de interacción con los mapas que la página web, como zooming o panning, y añade algunas nuevas como la medición de áreas y distancias, y la selección de escala de visualización. El applet también muestra una lista de las capas y estilos disponibles en el servidor, que permite al usuario configurar el contenido de su mapa. El applet Java incrementa la funcionalidad y flexibilidad en el acceso a los datos porque además de que es una aplicación "completa", todos los parámetros o capacidades del servidor son obtenidos y procesados dinámicamente, mientras que en la página web la lista de capas disponibles es fija.

Finalmente la propia aplicación de generación de mapas se puede utilizar como cliente de visualización. Su gran tamaño hace difícil su distribución por la red, así que su uso queda restringido a usuarios que pueden descargarse la aplicación y ejecutarla de forma local. La instalación en una máquina concreta hace posible que pueda combinarse información local con la obtenida desde uno o más servidores compatibles con OpenGIS, bien sean propios o externos. Aprovecha todas las utilidades ofrecidas por JISMI y otros servidores compatibles con OpenGIS con herramientas como zooming, panning, escalas, mediciones etc, con las utilidades generales de visualización SIG y la configuración de la visualización de información local: edición de leyendas para capas vectoriales, etiquetado, gestión de información tabular, selecciones, inserciones etc.

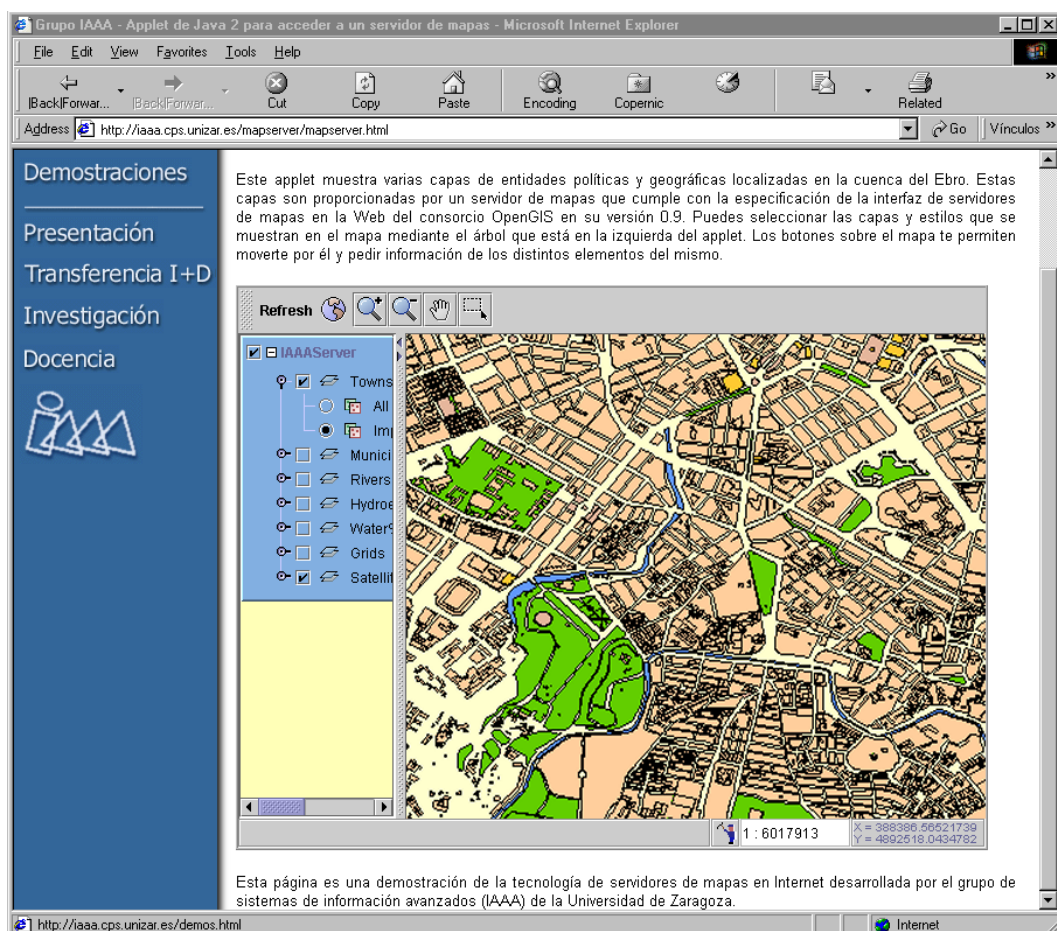


Figura 3: Applet de Java que accede a JISMI

## CONCLUSIONES

---

Internet es el medio idóneo para afrontar algunos de los retos a los que actualmente se enfrenta la gestión territorial, gracias a su capacidad para ofrecer distintos tipos de servicios de información geográfica a través de una interfaz común y bien conocida, adaptables a las necesidades de distintos usuarios y con las ventajas de integridad y consistencia que ofrece un sistema de información distribuido. También es un medio muy adecuado para ofrecer información al público en general.

Para aprovechar las ventajas que ofrece Internet es necesario contar con herramientas que posibiliten la publicación de información geográfica en Internet de forma sencilla. El producto presentado en este artículo, JISMI, es un servidor de mapas para Internet, capaz no sólo de publicar mapas, sino de operar en conjunto con otros servidores que sigan el estándar de OpenGIS de forma que se puede convertir en una herramienta muy útil para la integración de sistemas de información geográfica en el contexto de una administración pública con departamentos y oficinas que trabajan con sistemas heterogéneos, o que simplemente están interesados en dar acceso público a parte de sus datos a través de Internet sin necesidad de realizar un gran esfuerzo para adaptar sus sistemas a la red.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- [1] Zapatero Lourinho, Angélica. García García, Sara. "Información cartográfica en el contexto de la información ambiental". Actas de la VII conferencia nacional de usuarios de ESRI (1998)
- [2] Joaquín Tormo, José. "Sistema de consulta integrada. SICOIN". Actas de la VII conferencia nacional de usuarios de ESRI (1998)
- [3] Jiménez Cano, Asunción. Pastor Martínez, Francisco. Hernando Laosa, Luis Alberto. "Inventario mantenido del suelo de Andalucía". Actas de la VIII conferencia nacional de usuarios de ESRI (1999)
- [4] Bescós Roy, B. Arqued Esquía, V.M. Margelí Aguilar, M. Pardo Blanco, F. García Vera, M.A. "Un mapa geológico de la cuenca del Ebro". Actas de la VIII conferencia nacional de usuarios de ESRI (1999)
- [5] Harder, Christian. "Serving Maps on the Internet: Geographic Information on the World Wide Web". Environmental Systems Research Institute, Inc. 1998.
- [6] OpenGIS Consortium. "OpenGIS Web Map Server Interface Specification (version 1.0)". OpenGIS Project Document 99-077r4, OpenGIS Consortium 2000.
- [7] Kottman, Cliff. "Introduction to OpenGIS Consortium, Inc.". Presentation in a OpenGIS meeting, Vancouver, Canada. Feb 7, 2000. Accesible in <http://opengis.org/techno/presentations.htm>.

