

# **Análisis de los servicios WMS disponibles: hacia un conjunto de recomendaciones para su implementación**

Paloma Abad Power<sup>†</sup>, Antonio Rodríguez Pascual<sup>†</sup>, José Ángel Alonso Jiménez<sup>†</sup>, Alejandra Sánchez Maganto<sup>†</sup>, Luís Manuel Blázquez Vilches<sup>†</sup>.

<sup>†</sup> Subdirección General de Aplicaciones Geográficas.

Instituto Geográfico Nacional.

C/ General Ibáñez de Íbero, 3. 28003. Madrid.

Tlf: 91 597 9664 Fax: 91 597 9646 e-mail: pabad@fomento.es, afrodriguez@fomento.es, jaajimenez@fomento.es, asmaganto@fomento.es, lmvilches@fomento.es

## **Resumen**

La Comisión de Geomática del Consejo Superior Geográfico, el órgano superior, consultivo y de planificación del Estado en el ámbito de la cartografía, definió en Noviembre de 2002 el Grupo de Trabajo para el establecimiento de la Infraestructura de Datos Espaciales de España, que está formado por representantes de organismos relacionados con la información cartográfica de los tres niveles de la Administración (Nacional, regional y local) así como la empresa privada y las universidades. Debido a la gran diversidad que de información geográfica existe, dicho grupo de trabajo ha comenzado a definir recomendaciones a seguir, con la finalidad de lograr homogeneizar todos los datos y conseguir la interoperabilidad que desde Europa, la futura directiva INSPIRE nos va a exigir.

Son cada vez más las organizaciones en España que están creando servicios de mapas (*Web Map Service*), y esta especificación, establece unos determinados criterios “informáticos” que son necesarios seguir para crear un servicio de mapas interoperable. Pero desde un punto de vista “geográfico”, no se establecen unos criterios a seguir que garanticen una homogeneidad en el modo de visualizar la información, en cuanto a estilos, nombre de capas, sistemas de referencia soportados, etc.

## **Palabras Clave**

Infraestructura de datos espaciales, servicios de mapas, *Web Map Service*, sistemas geodésicos de referencia, INSPIRE, OGC

## **1. Introducción**

En el marco de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs), tanto la información geográfica, como los servicios, juegan un papel primordial ya que éstos definen la funcionalidad que el sistema va a ofrecer a los usuarios, proporcionándoles la oportunidad de acceder a los datos. Uno de los pilares fundamentales de las Infraestructuras de Datos Espaciales son los servicios de mapas (*Web Map Service*) [1, 2], por su papel central y por ser el servicio *Open GeoSpatial Consortium* (OGC) que empieza a proliferar más intensamente dentro del paradigma de las IDEs. Este estándar facilita el acceso a los datos, ofreciendo la posibilidad de poder visualizar mapas georreferenciados, ya sean ráster o vectoriales, e incluye como operaciones básicas: la descripción de las capacidades de un servicio concreto, la visualización de una parte del mapa y la consulta de los atributos de un fenómeno del mapa que el productor decida publicar.

El susceptible incremento de organizaciones cartográficas en España que están creando servicios de mapas (WMS) está evidenciando que, además de que el manejo de tales WMS no puede ser desempeñado por usuarios que carezcan de un sustancioso grado de experiencia en su utilización, existen problemas para garantizar el aprovechamiento de toda la información cartográfica y permitir su superposición sobre cartografía procedente de una fuente diferente.

Los datos que se visualizan en un *Web Map Service* proceden de diferentes organizaciones y, en consecuencia, presentan las características definidas por la organización en el momento de su creación. Para que resulte viable manejar datos procedentes de fuentes tan diversas, es necesario que, tanto los datos como los servicios, cumplan una serie de requisitos y condicionantes básicos. En esta presentación se muestran los resultados y conclusiones de un análisis realizado con distintos servicios WMS integrados en la IDEE.

Muchas son las razones que han hecho que el *Web Map Service* sea el servicio más implantado en los geoportales de Infraestructuras de Datos Espaciales en España, en particular:

- Es una de las especificaciones OGC más estables dentro del conjunto definido por este consorcio.
- Posibilita que las organizaciones e instituciones cartográficas proporcionen al usuario la capacidad de visualizar su información geográfica a través de la red y de superponerla con información geográfica procedente de otras fuentes.
- No es necesario esperar a tener metadatos para poder visualizar y manejar los datos.
- Evita las limitaciones surgidas de la existencia de distintas política de datos y de difusión de información geográfica abriendo una posibilidad muy interesante al permitir la publicación de información sin permitir la descarga.

En este artículo se realiza un estudio de cuáles son las características mínimas y los requisitos aconsejables que un *Web Map Service* debe cumplir según criterios racionales de eficiencia desde el punto de vista cartográfico y de usabilidad. Para ello, tras una enumeración de los WMS que han sido estudiados, se destacan aquellos problemas que pueden dificultar la interoperabilidad de la información y su manejo por parte de los usuarios; se ha tomado como referencia, por una parte, la experiencia acumulada por el personal del Instituto Geográfico Nacional y, por otra, el estudio inicial del Grupo de Trabajo del CEN/TC 287 dedicado a *Web Map Services* [6] y a analizar qué es aconsejable, tanto para la implementación de estos servicios como para la adecuación de los datos que se muestran, con el objeto de garantizar la interoperabilidad total de la información geográfica.

## 2. Servicios WMS evaluados

En este apartado se enumeran todos los WMS que han sido objeto del presente estudio. Estos servicios han sido clasificados, atendiendo a su ámbito geográfico, en tres niveles diferentes: nivel nacional, nivel regional y nivel local.

A Nivel Nacional:

<p>Instituto Geográfico Nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa Base: Contiene las Bases Cartográficas Numéricas a escala 1:25.000, 1:200.000, 1:1.000.000 y 1:2.000.000 <a href="http://www.idee.es/wms/IDEE-Base/IDEE-Base">http://www.idee.es/wms/IDEE-Base/IDEE-Base</a></li> <li>- Redes Geodésicas: Contiene información de los vértices geodésicos pertenecientes a todas las redes geodésicas observadas por el IGN <a href="http://www.idee.es/wms/IDEE-Referencia/IDEE-Referencia">http://www.idee.es/wms/IDEE-Referencia/IDEE-Referencia</a></li> <li>- Cuadrículas: Contiene las cuadrículas <a href="http://www.idee.es/wms/IDEE-Cuadrícula-Hojas/IDEE-Cuadrícula-Hojas">http://www.idee.es/wms/IDEE-Cuadrícula-Hojas/IDEE-Cuadrícula-Hojas</a></li> <li>- CORINE: Cobertura del suelo <a href="http://www.idee.es/wms/IGN-Corine/IGN-Corine">http://www.idee.es/wms/IGN-Corine/IGN-Corine</a></li> </ul>
<p>D.G. de Catastro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Catastro <a href="http://ovc.catastro.meh.es/Cartografia/WMS/ServidorWMS.aspx">http://ovc.catastro.meh.es/Cartografia/WMS/ServidorWMS.aspx</a></li> </ul>

Instituto Nacional de Estadística  
- Límites Administrativos  
<http://www.idee.es/wms/IDEE-Limite/IDEE-Limite>

#### A Nivel Regional

Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA). Junta de Andalucía: Consejería de Obras Públicas y Transportes  
- Cartografía vectorial  
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms?Servicename=MTA100>

- Ortofotos 2004  
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms?Servicename=Ortofoto2004>

- Mapa Topográfico 1:10.000 ráster  
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms?Servicename=MTA10R>

Castilla la Mancha  
<http://161.67.10.43/cgi-bin/sde/mapserv.exe?map=cedercam.map>

Junta de Castilla y León. Consejería de Fomento. D.G. de Vivienda, Urbanismo y Ordenación del Territorio.

- Cartografía 1:10.000  
<http://www.sitcyl.jcyl.es:80/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/BasicaTerritorialE10?>

- Cartografía a escalas regionales  
<http://161.67.10.43/cgi-bin/sde/mapserv.exe?map=cedercam.map>

- Ortofotos 1:10.000 e información ráster  
<http://www.sitcyl.jcyl.es:80/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/ImagenesRaster?>

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC). Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

- IDEC: Cartografía 1:5.000  
[http://galileo.icc.es/wms/servlet/icc\\_bt5m\\_v\\_r?](http://galileo.icc.es/wms/servlet/icc_bt5m_v_r?)

- IDEC: Cataluña Ortofoto 1:5000  
[http://galileo.icc.es/wms/servlet/icc\\_orto5m\\_r\\_r?](http://galileo.icc.es/wms/servlet/icc_orto5m_r_r?)

- IDEC: Cataluña Ortofoto 1:25.000  
[http://galileo.icc.es/wms/servlet/icc\\_orto25m\\_r\\_r?](http://galileo.icc.es/wms/servlet/icc_orto25m_r_r?)

Xunta de Galicia  
IDEG:  
<http://sitga.xunta.es/wmsgalicia/request.asp>

Gobierno de la Rioja  
IDERioja: Cartografía topográfica y ortofoto  
<http://wms.larioja.org/request.asp>  
IDERioja: WMS de diferentes municipios, como por ejemplo  
<http://www.iderioja.org/municipios/request.asp?mun=138sdom&>

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: Consejería de Industria y Medio Ambiente. D. G. Ordenación del Territorio y Costas. Unidad de Información Territorial  
Información sobre el planeamiento urbanístico, patrimonio cultural y deslindes de costas  
<http://massotti.carm.es/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/wms?>

Gobierno de Navarra  
IDENA: Cartografía vectorial, ortofotos e información ráster  
<http://idena.navarra.es/ogc/wms.aspx>

País Vasco <a href="http://www1.euskadi.net/servlet/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=Gvasco">http://www1.euskadi.net/servlet/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=Gvasco</a>
Generalitat Valenciana, Instituto Cartográfico Valenciano <a href="http://icvmapas.icar.upv.es/servicio_wms">http://icvmapas.icar.upv.es/servicio_wms</a>

#### A Nivel Local

- IDE-COSTES de IDEC: Acceso a la información relativa a la costa. <a href="http://www.geoportal-idec.net/idecostes">http://www.geoportal-idec.net/idecostes</a> - IDE-Local de IDEC: Geoportal creado para la AOC (Administración Abierta de Cataluña) para acoger los servicios de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Administraciones Locales catalanas. <a href="http://www.geoportal-idec.net/idelocal">http://www.geoportal-idec.net/idelocal</a>
- IDEPamplona, Ayuntamiento del Pamplona. Información territorial <a href="http://ide.pamplona.es/ogc/wms.aspx">http://ide.pamplona.es/ogc/wms.aspx</a>
Ayuntamiento de Zaragoza - IDEZAR: Información municipal <a href="http://idezar.unizar.es/wms/IDEZar_base/IDEZar_base">http://idezar.unizar.es/wms/IDEZar_base/IDEZar_base</a>  - IDEZAR: Información urbana <a href="http://idezar.unizar.es/wms/IDEZar_tematicoUrbano/IDEZar_tematicoUrbano">http://idezar.unizar.es/wms/IDEZar_tematicoUrbano/IDEZar_tematicoUrbano</a>

#### Otros WMS

Altas climático digital de la península ibérica <a href="http://www.opengis.uab.es/cgi-bin/iberia/Miramon5_0.cgi?">http://www.opengis.uab.es/cgi-bin/iberia/Miramon5_0.cgi?</a>
Cartografía digital de seguimiento <a href="http://mercurio.ebd.csic.es/cgi-bin/seguimiento/MiraMon5_0.cgi?">http://mercurio.ebd.csic.es/cgi-bin/seguimiento/MiraMon5_0.cgi?</a>
Universidad de Alicante <a href="http://www.sigua.ua.es/cgi-bin/mapserv4.2.1.exe?map=d:/carto/sigua/map/ogc.map">http://www.sigua.ua.es/cgi-bin/mapserv4.2.1.exe?map=d:/carto/sigua/map/ogc.map</a>
Servidor de santuarios <a href="http://mapas.topografia.upm.es/cgi-bin/santu/santuarios?">http://mapas.topografia.upm.es/cgi-bin/santu/santuarios?</a>
Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC , con la colaboración de la Sociedad Española de Ornitología <a href="http://161.111.161.171/cgi-bin/AtlasAves.exe?">http://161.111.161.171/cgi-bin/AtlasAves.exe?</a>

### 3. Problemática detectada en los WMS

La proliferación de servicios de mapas y de las capas ofrecidas por los WMS exige la determinación de una serie de pautas comunes que facilite la integración semántica de todos estos servicios; todo ello sin perjuicio de las necesidades inherentes a cada uno de los organismos.

Uno de los aspectos que dificultan la integración de información procedente de diferentes servicios de mapas es la estructuración y denominación de las capas ofrecidas. Si a esta heterogeneidad de nombres y jerarquías de capas existentes se añade la distribución de estas capas en varios servidores, la integración de información por criterios temáticos, de escala, de

sistemas de referencia, etc., la visualización de toda la información disponible en una IDE deja de poder efectuarse de forma cómoda y clara y se complica enormemente.

A continuación se enumeran las principales diferencias que se han observado al analizar los WMS que existen en España, clasificándolas por categorías:

**a. Sistemas Geodésicos de Referencia, SGR.**

Los sistemas geodésicos de referencia constituyen uno de los aspectos más sensibles para la compartición y visualización de información geográfica puesto que una manipulación incorrecta puede introducir desplazamientos de los datos representados. El uso adecuado de los mismos conlleva la evaluación de 3 puntos distintos:

- El sistema geodésico de referencia en que se encuentra almacenada la información.
- Los SGRs soportados por el servicio de mapas.
- Los SGRs soportados por la aplicación cliente.

Un Sistema de Referencia Terrestre [5], en general, tiene como objeto proporcionar una herramienta sobre la que es posible dotar de coordenadas a puntos de la superficie de la Tierra. En 1972, España adoptó oficialmente el sistema “European Datum” ED50, en función de los trabajos realizados para la definición del “European Datum” por la subcomisión RETRIG de AIG (Asociación Internacional de Geodesia).

La sucesora de RETRIG es la subcomisión de EUREF (European REference Frame), siendo está continuadora de sus trabajos en un salto cualitativo de mucho más calado, ya que nace como consecuencia de la utilidad de las técnicas geodésicas espaciales, en particular el GPS, para el mantenimiento de los marcos geodésicos de referencia globales y continentales así como de dotar de un marco de referencia continental para Europa

La intención del datum ED50 (European Datum 1950) fue dotar a toda Europa de una homogeneidad geodésica que los sistemas locales no poseían, siendo éste en España oficial hoy en día. La unificación no ha sido conseguida de forma general debido a diversas causas, entre ellas la heterogeneidad que presenta ED50 según zonas y la complicación de todo orden que tal medida lleva consigo. Por tanto, en algunos países, coexisten ED50 y los antiguos datums locales, además de los distintos sistemas de proyección.

El concepto moderno de SGR [5], conlleva la calificación de ED50, también, como un sistema local; de ahí que, unido a las posibilidades de los avances tecnológicos, es esté en un proceso de transición hacia un sistema de referencia geodésico global a nivel mundial.

La transición de los diferentes Sistemas Geodésicos de Referencia en Europa al ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) forma parte del paquete de recomendaciones de EUREF y del grupo VIII de EuroGeographics para Europa (Megrim, 1999, [7]) para los próximos años, junto con las siguientes proyecciones cartográficas:

- Transversa Mercator para grandes escalas hasta 1:500.000
- Cónica conforme de Lambert para escalas menores de 1:500.000
- Azimutal equiárea para fines estadísticos

ETRS89 está reconocido como datum más apropiado para Europa por la comunidad científica. Está definido con una precisión de 1cm y es consistente con ITRS.

Recomendado también en la futura directiva europea INSPIRE [3], que establece los criterios para la creación una Infraestructura de Datos Espaciales en el ámbito Europeo

Actualmente la mayor parte de la cartografía ofrecida por los WMS no esta disponible ni en el SGR ETRS89 ni en las anteriores proyecciones recomendadas. Tanto para escalas pequeñas como grandes, el SGR que predomina es el ED50 y la proyección UTM, donde en algunos casos no se corresponde el huso de la proyección UTM con la zona geográfica de España.

Además de disponer de cartografía almacenada en un determinado SGR el WMS debe poder soportar el SGR WGS84, siguiendo por tanto las recomendaciones del CEN/TC 287

**b. Nombres y niveles jerárquicos de las capas**

No existe una normalización a la hora de asignar nombres a las capas. Cada organización los establece según sus propios criterios en función de su cartografía, encontrándonos denominaciones muy diferentes para nombrar capas con la misma información. Como consecuencia, en multitud de ocasiones, es necesario visualizar las capas para poder determinar el tipo de información que contienen.

Aunque los metadatos de cada capa contengan información de sus características, se debería establecer por lo menos una nomenclatura común para todas las capas que posean el mismo tipo de información geográfica asociada.

Otro problema a considerar, es el multilingüismo, en España existen cuatro idiomas oficiales y, por tanto, cada nombre que se asigna a las capas de un servicio de mapas está condicionado al idioma de su Comunidad Autónoma. Este aspecto no debe ser obviado por parte de las comunidades bilingües a la hora de definir sus servicios de mapas.

Debido a la heterogeneidad de la información de cada WMS, es necesario que la información se ofrezca de manera estructurada y agrupada. Pero de nada sirve la adopción de dichas medidas si el visualizador que se utiliza no tiene la capacidad de mostrar la información tal y como se define, presentándola siempre como una lista plana.

**c. Estilos de las capas**

Debido a que cada cartografía tiene asociada unos criterios de simbología propios, que son definidos a nivel autonómico, pueden observarse discrepancias al solapar información proveniente de distintas fuentes; éstos problemas se incrementan en los límites fronterizos entre CCAA.

**d. Leyendas de las capas**

Muchos de los actuales WMS carecen de leyenda y ésta, dada la relevancia de la información que aporta, debería ser un elemento que no puede obviarse a la hora de representar información cartográfica.

En función de cómo esté estructurada la información, es necesario tener en cuenta dos aspectos distintos:

- La leyenda debe representar y contener la misma información que el WMS.
- Si la información cartográfica está estructurada en capas, sería aconsejable que cada una de las capas vaya acompañada de una leyenda independiente, evitándose el uso de una leyenda general para todas las capas.

Otro de los inconvenientes existentes es la utilización de largas leyendas que las hacen inteligibles. Éste es el caso de los mapas geológicos, en los que la vasta información necesaria para su interpretación imposibilita su reducción.

**e. Metadatos de capas**

Los metadatos de capas presentan información sobre el tema de la capa, escala de visualización, precisión de la información, extensión geográfica, actualización de la información, etc.

En un WMS no sólo se muestran productos completos e indivisibles (MDT, ortofotos, mapas ráster, etc) sino que también se ofrecen partes de ellos. Esto conlleva la necesidad de realizar metadatos para todos los niveles jerarquizados de un conjunto de datos: producto, unidad, capas,

etc. posibilitando la observación del producto desde diferentes vistas sectoriales y permitiendo al cliente adaptar la visualización de la información a sus propios intereses.

#### 4. Puntos a considerar

Actualmente el Comité Técnico 287 del Centro Europeo de Normalización (CEN/TC 287 “Información Geográfica”) está trabajando en la elaboración de un borrador de estándar para la implementación de un servicio de mapas teniendo en cuenta la norma ISO 19128 sobre WMS y que, entre otros puntos, presenta un conjunto de recomendaciones para facilitar la interacción entre distintos sistemas [6].

A continuación se enumeran algunos de los requisitos mínimos que han sido extraídos del borrador que está siendo desarrollado en el marco de la anterior iniciativa:

1. El WMS debe ser conforme a la implementación de ISO 19128 “*Geographic Information – Web Map Server Interface*”.
2. El WMS debe soportar al menos el formato Portable Network Graphics (PNG; tipo MIME “image/png”).
3. En los casos en los que un WMS no proporcione una cobertura completa para las capas seleccionadas, deben soportarse imágenes transparentes.
4. El WMS debería soportar, cuando se excede el rango de escala útil, imágenes vacías o simplificadas. La información sobre el rango de escala útil debe proporcionarse en la respuesta a la petición *GetCapabilities*.
5. La respuesta a la petición *GetCapabilities* debe contener:
  - a) Metadatos.
  - b) El campo <LegendURL>.
  - c) Un atributo schemaLocation que sea una instancia de un esquema XML que enlace al espacio de nombres del WMS 1.3 al esquema del anexo E.1 de la norma ISO 19128.
6. Para la identificación del Sistema de Referencia de Coordenadas (*Coordinate Referent System CRS*), debe usarse el espacio de nombres del European Petroleum Survey Group (EPSG), y para la Uniform Resource Identifier (URI) los códigos del EPSG. Deben emplearse los registros oficiales de ISO una vez que hayan sido establecidos.
7. El WMS debe soportar el CRS WGS84 en coordenadas geográficas, identificadas mediante *EPSG:4326*. Además, se recomienda que la implementación de WMS también soporte los siguientes CRSs [4]:
  - a) ETRS89 (coordenadas elipsoidales) (EPSG:4258) ;
  - b) ETRS89 / ETRS-LAEA (EPSG:3035) para representación y análisis estadístico pan-Europeo;
  - c) ETRS89 / ETRS-LCC (EPSG:3034) para la cartografía pan-Europea a escalas pequeñas o iguales a 1:500.000;
  - d) ETRS89/ETRS-TM26 a ETRS89/ETRS-TM39 (EPSG:3038 a EPSG:3051) para la cartografía pan-Europea a escalas mayores a 1:500.000.
8. Si se usa un Sistema de Referencia de Coordenadas (CRS) adicional, deben identificarse sus parámetros de transformación mediante un identificador del Sistema de Referencia de Coordenadas válido y documentado.
9. Si el WMS que se implementa es consultable, la operación que debe soportar *GetFeatureInfo* es al menos INFO\_FORMAT=text/html.
10. Todas las excepciones de servicio deben proporcionarse en inglés.

#### 5. Conclusiones

Las infraestructuras de datos espaciales tienen como claro objetivo permitir la integración de información georreferenciada proveniente de distintas fuentes. Para que este objetivo se consolide es imprescindible dedicar esfuerzos a la superación de los obstáculos existentes en los ámbitos informático y humano.

Actualmente, la inmensa mayoría de los actores participantes han adoptado diversos estándares, especialmente los promovidos por el Open Geospatial Consortium, que posibilitan tanto la distribución de sus propios datos como el uso de aquéllos provenientes de otras organizaciones. Sin embargo, aunque los problemas de carácter informático empiezan a ser resueltos todavía existen enormes vacíos en los ámbitos cartográfico y de usabilidad que demandan múltiples esfuerzos de consolidación por parte de las organizaciones implicadas.

Las entidades colaboradoras en la constitución de infraestructuras de datos espaciales deben concienciarse de la importancia de los aspectos cartográfico y de usabilidad pues de otro modo la información será difícilmente integrable o su manipulación exigirá un esfuerzo tan sumamente elevado que puede desencadenar el fracaso de este tipo de paradigma.

## 6. Referencias

- [1] Norma ISO 19128: “*Geographic Information – Web Map Server Interface*”.
- [2] Especificación del *OpenGeospatial Consortium* “*Web Map Service (WMS) Implementation Specification v1.3*”
- [3] Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council *establishing an infrastructure for spatial information in the Community* (INSPIRE)
- [4] Annoni, A., Luzer, C., Gubler, E. and Ihde, J. (Editors), 2001. Map projections for Europe. European Commission, 131 pp.
- [5] González-Matesanz, J. and Dalda, A., 2003. Development of the ED50-ETRS89 transition, EUREF Symposium, Toledo, España.
- [6] WG5. CEN/TC 287. *Geographic information – Web Map Server European profile*.
- [7] Megrim, 1999. Conclusions and recommendations, Spatial Reference Workshop, Marne-la-Vallée, Francia