

# Propuestas para aumentar la interoperabilidad de geoportales y visualizadores

A. F. Rodríguez<sup>1</sup>, P. Abad<sup>1</sup>, A. Sánchez<sup>1</sup>, C. González<sup>1</sup>, C. Soteres<sup>1</sup>, M. Juanatey<sup>1</sup>,  
H. Potti<sup>1</sup>, X. Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Geográfico Nacional  
C/ General Ibáñez Ibero 3, Madrid  
{afrodriguez, pabad,asmaganto, cgonzalezign, csoteres, mjuanatey, hpotti,  
xfernandez}@fomento.es

## Resumen

La cara más visible de un nodo IDE está constituida habitualmente por un geoportal que contiene un conjunto de aplicaciones cliente de servicios web, entre las que destaca habitualmente por su visibilidad el visualizador. Por lo tanto se puede decir que el geoportal y el visualizador conforman en gran medida la imagen aparente de un nodo IDE.

Pues bien, mientras que a la estandarización y armonización de los servicios de un nodo IDE, por ser su parte más esencial y básica, se le presta una considerable atención y existe un buen número de estándares, procedimientos de testeo, recomendaciones y otras iniciativas que contribuyen a su interoperabilidad, a la estandarización, interoperabilidad y apertura de geoportales y clientes, apenas si se les ha dedicado atención hasta ahora.

Esta comunicación trata de contribuir a esa laguna, proponiendo una primera lista de propuestas o recomendaciones sobre cómo implementar geoportales y visualizadores de nodos IDE atendiendo a dos criterios fundamentales:

- 1) Que sean tan generales, flexibles, versátiles, universales, abiertos, usables y estándar como sea posible.
- 2) Que se maximice el número de usuarios y desarrolladores que los utilizan, gracias a un plan eficaz de difusión y divulgación.

Algunos de los aspectos considerados son: multilingüismo, diseño, disponibilidad, rendimiento, neutralidad tecnológica, flexibilidad, posibilidad de encadenar servicios, retroalimentación de los usuarios y difusión. Pero hay muchos otros detalles, aparentemente pequeños y poco importantes, que pueden limitar la usabilidad y la interoperabilidad reales y prácticas de geoportales y visualizadores.

La mayoría de los geoportales disponibles en la web no incorporan soluciones satisfactorias para todos los aspectos mencionados en estas líneas. Por eso, creemos que ahora es un buen momento para que los responsables de la implementación de cada geoportal considere qué medidas adoptar para aumentar su estandarización, interoperabilidad, usabilidad, utilidad real y difusión dentro de la comunidad IDE de España.

## 1 Introducción

La cara más visible de una IDE está formada por un conjunto de recursos estándar que permiten la localización, visualización y explotación de Información Geográfica. Habitualmente, ese conjunto de recursos estándar se hace accesible a través de un portal web, llamado geoportal. La Directiva INSPIRE (2007/02/EC) [1] define geoportal como un sitio web Internet que permite el

acceso a servicios de datos espaciales. Creemos que ésta es la idea imperante sobre qué es un geoportal, generalmente entendido como un nodo web que incluye uno o más clientes de servicios web geoespaciales.

La estandarización y armonización de los componentes de un nodo IDE vienen marcadas por las reglas y recomendaciones establecidas a varios niveles: normas ISO 19100 [2], estándares OGC (*Open Geospatial Consortium*) [3], Directiva INSPIRE [1], Normas de Ejecución INSPIRE [4], disposiciones legales,...En particular, un buen número de aspectos prácticos deben ser tenidos en cuenta y probablemente recomendados como buenas prácticas a seguir, para maximizar los beneficios y la explotación a los que da lugar una IDE.

En ese contexto, la armonización práctica de los servicios web, más allá de los requisitos definidos por las normas ISO 19100 y los estándares OGC, ha sido abordada por varias iniciativas, como: las Normas de Ejecución sobre servicios de red [5] o las “Recomendaciones para la implementación de WMS” [6] definidas por el Consejo Superior Geográfico. Sin embargo, en nuestra modesta opinión, la armonización práctica de las aplicaciones cliente que explotan esos servicios web no ha sido suficientemente tenida en cuenta hasta ahora. No hemos podido encontrar ninguna iniciativa ni documento disponible que aborde esta problemática: la armonización de las aplicaciones cliente más allá de las normas ISO 19100 y los estándares OGC. En ocasiones, incluso el cuerpo de estándares ISO y OGC, no se tiene suficientemente en cuenta en el lado del cliente.

Los aspectos de normalización y armonización considerados en esta comunicación son relevantes para los que podríamos llamar geoportales de referencia, es decir geoportales que cubren el papel de punto de entrada principal de una IDE y punto de encuentro para la comunidad de usuarios correspondiente, en una región, país o división administrativa cualquiera.

Desde un punto de vista muy práctico y pragmático, es necesario tener en cuenta un buen número de aspectos concretos, acompañados probablemente de recomendaciones sobre buenas prácticas, para maximizar los beneficios y facilitar la explotación de este tipo de infraestructuras, las IDE.

En las próximas secciones se describe la metodología seguida, a continuación se proporciona una lista de recomendaciones a tener en cuenta para maximizar los aspectos positivos y posibilidades de geoportales y visualizadores y finalmente se esbozan unas conclusiones.

## **2 Metodología**

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) es el organismo responsable de la coordinación de las actividades desarrolladas en España en el campo de las IDE, desde la formación del Grupo de Trabajo para la IDEE en el año 2002. Desde entonces, y en el desempeño de sus funciones, se han analizado prácticamente todos los geoportales y visualizadores disponibles en la IDEE, auténtica IDE compuesta por varias IDE, con más de 9 geoportales nacionales, 16 IDE regionales, más de 200 geoportales en el ámbito de la Administración Local y un buen número de IDE temáticas. Esta situación nos ha proporcionado un amplio universo de implementaciones con diferentes puntos de vista, requisitos y problemas.

Por otro lado y como parte de las actividades desarrolladas durante el curso internacional sobre IDE celebrado en Madrid en verano de 2008 y organizado por la AECID (Agencia Española de

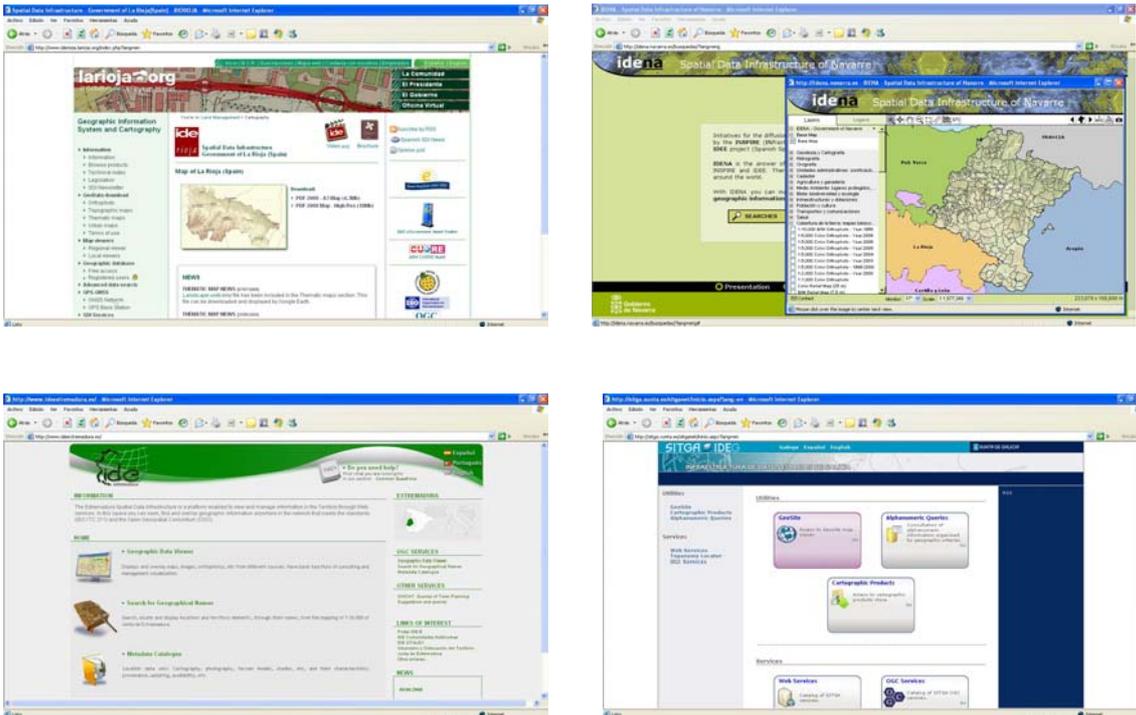


Figura 1: Ejemplos de geoportales multilingües de la IDEE

Cooperación Internacional para el Desarrollo), con la colaboración del IGN y de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), se testeó la interoperabilidad, estandarización y funcionalidad de los geoportales disponibles en aquel momento en Latinoamérica. Se obtuvo un primer conjunto de conclusiones y recomendaciones, disponible en el Newsletter IDE de Iberoamérica [7].

Por añadidura, se han chequeado los principales y más conocidos geoportales visibles en la red en el ámbito internacional, prestando especial atención a los geoportales listados en la página web de GSDI [8].

La metodología de análisis ha sido bastante informal y se ha basado en nuestra experiencia en la gestión del nodo nacional de la IDEE. Consideramos que somos usuarios con cierta experiencia en las tecnologías relacionadas con las IDE y cierto bagaje de conocimientos en cartografía, SIG y Geomática, pero hemos analizado multitud de geoportales intentando identificar características objetivas que puedan limitar su interoperabilidad y su explotación por todo tipo de usuarios, especialistas y neófitos.

### 3 Propuestas para geoportales

1) Navegadores web. Un geoportal debe ser compatible y exhibir toda su funcionalidad sin problemas en los navegadores web más extendido en cada momento (por ejemplo Internet Explorer, Mozilla Firefox, y Google Chrome).

*Figura 2: Página dónde se puede ver el origen de los visitantes de la IDEE*

2) Multilingüismo. Si la Red constituye un espacio de trabajo e interacción globalizado, no tiene sentido publicar un geoportal sin una interfaz en inglés. Además habría que considerar los idiomas oficiales de los países (francés, portugués), Comunidades Autónomas limítrofes (catalán, gallego, vasco) e incluso, en algunas ocasiones, el idioma de comunidades potenciales de usuarios de aplicaciones como las turísticas por ejemplo (alemán, holandés,...). Véase fig 1.

En general, la mejor solución podría ser ofrecer a los usuarios web un entorno apropiado y cómodo para que puedan traducir las páginas estáticas al menos, a su propia lengua. En general, abrir un geoportal en la red implica competir por la audiencia en un entorno internacional. El portal de la IDEE ha tenido visitas desde más de 140 países gracias a que tiene versiones en siete lenguas diferentes (véase fig.2).

3) Apertura. El acceso general al geoportal debe ser gratuito, anónimo, libre y abierto, sin necesidad de que el usuario se registre. También es preferible que no tenga que instalarse ningún programa acceder a las funcionalidades generales.

4) Identidad. Es aconsejable declarar y describir claramente qué organización, entidad u organismo, ya sea una sola o una colectividad, es el responsable de la creación y mantenimiento del geoportal. También es necesario explicitar los objetivos. Esta información permite al usuario asignarle a la información a la que accede la garantía que le merezca la organización responsable de su creación y publicación.

5) Retroalimentación. El que el usuario disponga de mecanismos para expresar su opinión y aportar sugerencias (encuestas, foros, blogs,...) resulta muy conveniente, así como una dirección de correo electrónico para poder enviar quejas y sugerencias directamente.

6) Usabilidad. Tal y como se define en la norma ISO 9241, usabilidad es la facilidad con la que los usuarios pueden utilizar una herramienta determinada para conseguir un objetivo determinado. Introducir un mapa de la web para facilitar la búsqueda de contenidos, tener una ayuda en línea en cada página, vídeos demostrativos de la funcionalidad disponible,...son posibles medidas a adoptar para aumentar la usabilidad de los geoportales, uno de los puntos débiles más claros de las implementaciones IDE existentes hasta ahora.

7) Accesibilidad. La Iniciativa para la Accesibilidad de la Web (WAI según sus siglas en inglés) [10], describe la accesibilidad como la cualidad de una página web de poder ser utilizada fácilmente por usuarios con algún tipo de discapacidad. Hacer accesibles los visualizadores de cartografía, y en general todos los clientes de servicios web que conllevan una interfaz gráfica, resulta extremadamente difícil y es uno de los temas de investigación en dónde queda más por hacer, pero al menos las páginas estáticas sí pueden hacerse accesibles y en cualquier caso debemos invertir sin reservas nuestros mejores esfuerzos en esta línea de trabajo.

8) Definirse como IDE. El geoportal debe autodeclararse claramente y sin ambigüedades como un recurso IDE que se basa en recursos y servicios estándar e interoperables, utilizando las palabras clave adecuadas cuando sean aplicables (IDE, geoportal, servicios web, estándar,

OGC,...). Resulta extraño encontrar geoportales en cuyo título se emplea el acrónimo SIG o SIT y en lo que no hay ninguna referencia a las palabras clave que identifican un nodo IDE.

9) Direcciones de los servicios. Debe darse publicidad en el geoportal a las direcciones URL de los servicios disponibles en el nodo IDE asociado, mostrándolas explícitamente en un lugar fácilmente visible. Es una de las maneras de promocionar su utilización desde todo tipo de clientes y aplicaciones. Adicionalmente, se puede conseguir darle más visibilidad a las direcciones de los servicios integrándolas en directorios de servicios, como el de la IDEE [11], wms-sites [12], y catálogos estándar de servicios, como el de INSPIRE [13] o el implementado en IDEE [14].

10) Los tres servicios básicos. Dentro del GT IDEE se ha llegado a un consenso sobre los tres servicios web que se consideran básicos y esenciales en un nodo IDE: el Servicio Web de Mapas (WMS) [15], el servicio de Nomenclátor (Gaz) [16] y el Servicio de Catálogo en la Web (CSW) [17]. Un geoportal debe permitir la explotación de al menos estos tres tipos de servicio, aunque en algún caso sea explotando un servicio remoto publicado desde otro nodo IDE.

11) Aviso legal. Es necesario dar la máxima publicidad posible a la mejor y más clara información sobre autoría, derechos de autor, condiciones de uso, licencias y temas relacionados, para orientar a los usuarios acerca de este punto clave para la reutilización de la información.

12) Disponibilidad. Uno de los requisitos de usuario más prioritarios es el de la alta disponibilidad, típicamente mayor de un 99% mensual, no sólo de los servicios web, sino también de las aplicaciones cliente, las páginas estáticas del geoportal y todos sus componentes.

13) Rendimiento. A pesar de que el rendimiento de los servicios que se consultan es uno de los factores que más afectan al rendimiento final percibido por el usuario, hay algunos aspectos relevantes, debido a su impacto en la opinión de los usuarios, cuando se tiene en cuenta la influencia de la parte cliente en el rendimiento final: el rendimiento del servidor de páginas web, el tiempo que tardan en cargarse el visualizador y el resto de clientes y su optimización para contribuir al rendimiento total. Estos aspectos son además importantes para conseguir la mejor posible imagen corporativa, por lo que el objetivo no debe ser conseguir el nivel mínimo necesario, sino alcanzar el mejor resultado posible.

14) Buen diseño. El diseño visual, estético, es un aspecto importante para tener un geoportal atractivo, efectivo y cuya imagen se grave en la memoria de los usuarios. Siempre es una buena idea invertir cierta cantidad de recursos y tiempo en conseguir un buen diseño.

15) Neutralidad. Creemos que un geoportal debe mantener una estricta neutralidad tecnológica en relación a las distintas soluciones técnicas disponibles en el mercado. Esto implica que la información acerca de las marcas comerciales de las soluciones empleadas en la implementación del geoportal, incluyendo todos sus componentes, debe estar disponible sólo en un área específica donde pueda ser consultada por los usuarios que así lo deseen. Por ejemplo en una opción "Acerca de". Debe evitarse toda promoción y publicidad indirectas de cualquier solución comercial o de software libre.

16) Difusión. Un geoportal necesita ser mencionado y enlazado en tantos sitios web de temática relacionada, páginas de noticias y otros geoportales como sea posible. Especialmente en geoportales de iniciativas IDE que cubren un ámbito más amplio (GSDI [8], Geoportal INSPIRE [18],...). Y desde luego, es necesario diseñar una estrategia de difusión, incluyendo comunicaciones, conferencias, seminarios, presentaciones y todo tipo de eventos, así como otros mecanismos como boletines de noticias, blogs, sindicación de contenidos, vídeos, etcétera.

## 4 Propuestas para visualizadores

1) Estandarización. El visualizador debe ser estándar, es decir, la interfaz de comunicación entre el cliente de visualización y la parte servidora debe ser completamente conforme a la especificación de Servicio Web de Mapas (WMS) [15] de OGC y a la norma ISO 19128 [19]. Las peticiones deben ser del tipo:

```
http://www.idee.es/wms/IDEE-Base/IDEE-Base?TRANSPARENT=false&VERSION=1.3.0&BGCOLOR=0xFFFFFFFF&SERVICE=WMS&REQUEST=GetMap&STYLES=default&EXCEPTIONS=application%2Fvnd.ogc.se_inimage&FORMAT=image%2Fjpeg&LAYERS=Todas&CRS=EPSG%3A4258&SRS=EPSG%3A4258&BBOX=-20.617096880907372,27.361599999999995,6.230196880907371,43.8184&WIDTH=863&HEIGHT=529
```

Es posible verificar este punto fácilmente utilizando HttpWatch [20], TamperData [21] o cualquier otra utilidad que sea capaz de capturar las peticiones que lanza el navegador del usuario.

Algunos visualizadores no utilizan el protocolo estándar para comunicarse con el servidor WMS, se sirven de una aplicación intermedia que reside en un servidor remoto, se comunica mediante un protocolo no estándar con el visualizador, traduce las peticiones en peticiones estándar y se comunica con el servidor WMS. La respuesta del servicio también pasa por dicho servidor intermedio y es a su vez traducida, con todos los inconvenientes y riesgos que ello conlleva: falta de estandarización; promoción del incumplimiento de estándares, al no utilizarlos en un caso de uso donde son aplicables; riesgo de proporcionar una respuesta diferente que en el caso de dirigir una petición directa al WMS; posibilidad de sobrecarga del servidor intermedio; etcétera.

2) Añadir WMS. Debe ser posible añadir un Servicio Web de Mapas externo, si el usuario conoce su dirección URL. Esta opción tiene la ventaja de hacer más flexible el visualizador, aumenta mucho sus posibilidades y no presenta ninguna desventaja. Hay una serie de casos de uso en los que esta funcionalidad es necesaria: interoperabilidad con WMS de ámbitos limítrofes, comparación con WMS de referencia, control de calidad, etc.

3) Ámbito espacial. En líneas generales, un visualizador estándar no debe tener ninguna limitación espacial en cuanto al ámbito geográfico que se puede visualizar. En principio, todo el planeta debería ser accesible visualmente con él. Limitar el ámbito espacial no presenta ninguna ventaja significativa y en el caso contrario, el usuario tiene más libertad para elegir los usos que desea darle a la aplicación.

4) CRS admitidos. Un visualizador debe soportar al menos los Sistemas de Referencia por Coordenadas (CRS según sus siglas en inglés) más utilizados globalmente, actualmente WGS84

y latitud longitud, los CRS oficiales en su ámbito de actuación y los más utilizados por su comunidad de usuarios.

5) Gestión de CRS. El visualizador debe mostrar en cada momento información acerca de qué CRS se está utilizando para visualizar los datos y es muy recomendable que el usuario pueda elegir en qué CRS, de los admitidos por la aplicación, desea visualizar la información. Esta opción supone que el visualizador realizará una transformación en línea y aproximada en algunos casos, pero será de gran utilidad para visualizar simultáneamente dos WMS que no compartan un mismo CRS.

6) Compatibilidad con estándares. Para ser más útil y flexible, un visualizador debería ser compatible con todos los estándares de visualización relevantes en cada momento, no sólo con todas las versiones del estándar WMS [8], sino también con la recomendación WMS-C (*Web Map Service – Cached*) [22] de OSGEO [23] y, cuando esté disponible, con la futura especificación WMST (*Web Map Service – Tiled*) [24] a definir por OGC.

7) Rendimiento. No se trata de un aspecto crítico porque el impacto del rendimiento de los servicios en el resultado final es mucho mayor, pero es necesario optimizar el comportamiento del visualizador para mejorar su contribución a los tiempos de respuesta finales percibidos por el usuario.

8) No logo. Ningún logo, marca de agua, información de copyright o mensaje debe aparecer en el interior del marco cartográfico por una serie de razones a cual más poderosa: al superponer WMS pueden solaparse; siempre hay alguna situación en la que pueden ser confundidos con toponimia; la tradición cartográfica aconseja no situar mensajes dentro del marco; el estándar WMS de OGC prevé etiquetas muy precisas del documento de *Capabilities* para tal información;...Hay servicios que publican información marginal mezclada con los datos, sin embargo también en ocasiones son los visualizadores los que incurren en esta, en nuestra opinión, mala práctica.

9) Ayuda. Una ayuda usable y cómoda puede contribuir considerablemente a la usabilidad del visualizador, mejorando así uno de sus puntos débiles más claros. Una solución muy interesante es el uso de vídeos a tal efecto.

10) Encadenamiento de servicios básicos. Una práctica muy deseable consiste en encadenar en el visualizador el resto de servicios disponibles con los servicios de visualización, en particular los otros dos servicios básicos, catálogo y nomenclátor. El usuario debe poder invocar directamente desde el visualizador tanto el servicio de nomenclátor, para buscar por nombre geográfico, como el servicio de catálogo (ya sea de datos, de servicios o de ambos), para encontrar información adicional disponible, y en ambos casos añadir el resultado de su consulta al visualizador.

También el encadenamiento en el sentido opuesto debe ser posible: visualizar fácilmente en el visualizador el resultado de una búsqueda en el nomenclátor o en el catálogo.

11) Encadenamiento de servicios avanzados. Si se implementan otros servicios web, más allá de los llamados anteriormente servicios básicos, como *Web Map Context* [25], *Styled Layer Descriptor* [26], *Web Feature Service* [27] y otros, también deben hacerse accesibles desde el visualizador.

12) *Capabilities*. Si el visualizador es algo más que una aplicación que permite visualizar la cartografía servida por servicios WMS y se concibe como una aplicación cliente conforme al estándar WMS [8], debe soportar no sólo la operación *GetMap* sino también la operación obligatoria *GetCapabilities* que permite al servicio autodescribirse. Por lo tanto debe ser posible lanzar peticiones *GetCapabilities* de los servicios WMS que se están viendo desde el visualizador.

13) *FeatureInfo*. Por el mismo motivo, conformidad con el estándar WMS [8], también debe ser posible realizar desde el visualizador la operación opcional *GetFeatureInfo* para acceder a los atributos definidos como públicos en los Servicios Web de Mapas que tengan implementada esta posibilidad.

14) *Leyenda*. El visualizador debe permitir al usuario ver la leyenda correspondiente a cada servicios WMS que está visualizando para poder interpretar correctamente su simbolización cartográfica.

La mayoría de los aspectos mencionados pueden ser extendidos a otras aplicaciones cliente, teniendo en cuenta las características específicas de cada servicio, con los mismos objetivos tenidos en cuenta hasta aquí: incrementar la flexibilidad, apertura e interoperabilidad de los nodos IDE implementados.

## 5 Conclusiones

Buena parte de los aspectos mencionados son aplicables a los servicios web, como rendimiento, no logo, estandarización, apertura, neutralidad,...pero hemos querido dejar a un lado esta parte del problema para hacer énfasis en la necesidad de tenerlos en cuenta en la creación y mantenimiento de geoportales y clientes.

La relevancia y coste de los puntos propuestos anteriormente es muy variable. Habría que tener en cuenta que algunos son mucho más fundamentales que otros. Por ejemplo, creemos que los navegadores web, el multilingüismo, la identidad, la usabilidad, las direcciones de los servicios, los tres servicios básicos y la difusión, quizás sean especialmente importantes por su gran impacto desde un punto de vista práctico.

Por otro lado, otros aspectos, como la apertura, la estandarización, la información legal, el incorporar WMS externos, el encadenamiento de servicios, al neutralidad, el ámbito espacial, los SRC, el no logo y las leyendas, son especialmente significativos porque están relacionados con principios filosóficos y teóricos de una IDE de la mayor importancia.

Opinamos que la mayoría de los geoportales y visualizadores existentes no tiene suficientemente en cuenta todos los aspectos considerados. Por ello, consideramos que es un buen momento, una vez que el número de recursos interoperables en la Red ha crecido de forma espectacular, para que cada organización responsable de la creación y gestión de un geoportal o de una IDE, tomen en consideración esta modesta propuesta y consideren la posibilidad de definir un conjunto de criterios prácticos para facilitar la visibilidad, estandarización e interoperabilidad de los recursos publicados en su sitio web.

Es necesario ser consciente de que algunos de los problemas aquí esbozados no admiten una solución inmediata, de que las posibles soluciones a tomar deben ser situadas en la escala de prioridades y posibilidades de cada organización, de que el acometer la reingeniería de recursos ya implementados es a menudo muy costosa y de que probablemente, lo más sensato y posible sea en muchos casos convivir con algunos problemas hasta que sea posible el abordarlos adecuadamente. Sin embargo, a largo plazo, creemos que buena parte de los puntos mencionados debe ser tenida en cuenta.

El objetivo final de esta comunicación es servir de estímulo y pistoletazo de salida para iniciar los análisis y debates necesarios para fijar un conjunto de recomendaciones que ayuden a que los geoportales, visualizadores y clientes sean más abiertos, flexibles, usables, usados e interoperables.

## Referencias

- [1] [http://www.idee.es/resources/leyes/DIRECTIVA\\_2007\\_2\\_CE\\_ES.pdf](http://www.idee.es/resources/leyes/DIRECTIVA_2007_2_CE_ES.pdf)
- [2] [http://www.isotc211.org/pow\\_all.htm](http://www.isotc211.org/pow_all.htm)
- [3] <http://www.opengeospatial.org/standards>
- [4] <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/47>
- [5] <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/5>
- [6] <http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/RecomendacionServicioMapas.pdf>
- [7] “Newsletter IDE de Iberoamérica” agosto de 2008, volumen 4 número 8  
[http://redgeomatica.rediris.es/newsletter/Newsletter\\_v4\\_08.pdf](http://redgeomatica.rediris.es/newsletter/Newsletter_v4_08.pdf)
- [8] <http://www.gsdi.org/SDILinks>
- [9] Normas ISO 9241, partes 110, 11-19, ISO/TC 159 SC4  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_tc\\_browse.htm?commid=53372](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=53372)
- [10] <http://www.w3.org/WAI>
- [11] [http://www.idee.es/show.do?to=pideep\\_catalogo.ES](http://www.idee.es/show.do?to=pideep_catalogo.ES)
- [12] <http://wms-sites.com>
- [13] <http://www.inspire-geoportal.eu>
- [14] <http://www.idee.es/IDEE-ServicesSearch/ServicesSearch.html?locale=es>
- [15] <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>
- [16] <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/wfsgaz1.0swg>
- [17] <http://www.opengeospatial.org/standards/cat>
- [18] <http://www.inspire-geoportal.eu>
- [19] ISO 19128: 2005 “*Web Map Server Interface*”
- [20] <http://www.httpwatch.com>
- [21] <https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/966>
- [22] [http://wiki.osgeo.org/wiki/WMS\\_Tile\\_Caching](http://wiki.osgeo.org/wiki/WMS_Tile_Caching)
- [23] <http://www.osgeo.org>

[24] [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=23206](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=23206)

[25] <http://www.opengeospatial.org/standards/wmc>

[26] <http://www.opengeospatial.org/standards/sld>

[27] <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>