

# [RCG] Revista Catalana de Geografia

Revista digital de geografia, cartografia i ciències de la Terra

[Inici](#) > [Articles](#) > Hacia la interoperab...

[Pàgina principal](#)

[Imprimir](#)

[Enviar per e-mail](#)

[Descàrrega en PDF](#)

[Comentaris \(0\)](#)

**Autor/s:** Capdevila, J.; Arístegui A.; Sánchez, A.; Camacho, E.  
Instituto Geográfico Nacional  
**Títol:** Hacia la interoperabilidad del patrimonio cartográfico y su publicacion en el catálogo del Instituto Geográfico Nacional  
**Temàtica:** Cartografia històrica  
**Publicat a:** Revista Catalana de Geografia  
IV època / volum XVII / núm. 46 / octubre 2012  
**Font:** V Jornadas IBERCARTO. Santander, octubre 2012  
**URL:** <http://www.rcg.cat/articles.php?id=250>

## HACIA LA INTEROPERABILIDAD DEL PATRIMONIO CARTOGRÁFICO Y SU PUBLICACIÓN EN EL CATÁLOGO DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Joan Capdevila Subirana  
Instituto Geográfico Nacional. Servicio Regional en Cataluña

Andrés Arístegui Cortijo, Alejandra Sánchez Maganto, Elena Camacho Arranz  
Instituto Geográfico Nacional. Servicio de Documentación Geográfica y Biblioteca

### 1. Introducción

Desde hace una década existe en la Comunidad Europea, y en la Administración española en particular, una clara política de promover la publicación de todo tipo de información creada por la misma administración y hacerla accesible al público en general. Prueba de ello son varias normas, acuerdos y declaraciones puestos en marcha con este fin, como por ejemplo la Directiva PSI<sup>1</sup> o la Convención de Aarhus<sup>2</sup>.

En el campo de la información geográfica, esta política se ha materializado en la Directiva INSPIRE<sup>3</sup> y, en el caso español, en la Ley 14/2010 conocida como LISIGE<sup>4</sup>. Ambas normas propugnan como mecanismo para publicar la información geográfica que está en poder de la administración el uso de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), que se definirán en el próximo capítulo.

En este marco, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) está impulsando de forma decidida el desarrollo de las IDE. Por un lado, soportando las actividades que se llevan a cabo desde el Consejo Superior Geográfico para promover y divulgar en todos los ámbitos españoles el uso de las IDE. Por otro lado, publicando su propia información por esta vía. En estos momentos, la mayor parte de la información geográfica generada por el IGN está accesible mediante servicios web estándares y está debidamente descrita mediante metadatos. En este trabajo se presenta, en el capítulo 3, el servicio de catálogo y la aplicación cliente en nuestra web que permite la búsqueda y consulta de los metadatos sobre la información geográfica generada por el IGN.

Entre la información que se quiere poner a disposición del público cabe destacar toda aquella documentación técnica acumulada desde la creación del IGN en 1870. En los últimos años el Servicio de Documentación y Biblioteca está llevando a cabo el esfuerzo de digitalizar y catalogar los fondos del Archivo Técnico del IGN. Como se describe en el capítulo 4, en este trabajo presentamos la publicación de los metadatos de unos 120.000 documentos mediante el servicio de catálogo CSW. Se trata del primer paso para que, en un futuro no muy lejano, los propios documentos sean publicados.

## 2. IDE, estándares e interoperabilidad

El término IDE se utiliza para denominar la colección de políticas, estructuras organizativas y tecnologías que facilitan la localización, el acceso y el uso a la información geográfica a través de Internet. En el caso de la administración española, el desarrollo de las IDE persiguen cuatro grandes objetivos: facilitar que las administraciones públicas compartan de manera eficaz la información geográfica, con el fin de aumentar la eficiencia de las inversiones y garantizar el uso de datos de referencia comunes; contribuir al desarrollo de la administración electrónica; poner a disposición del ciudadano toda la información geográfica y estimular a que el sector comercial y el mundo académico utilicen esta misma vía para publicar sus datos.

Un concepto fundamental sobre el que se asienta la construcción de las IDE es el de la interoperabilidad, que se puede definir como "la capacidad para comunicar, ejecutar o transferir datos entre varias unidades funcionales de tal manera que el usuario no necesite tener ningún conocimiento o muy poco sobre las características particulares de tales unidades" (ISO 2382-1:1984 *Data processing - Vocabulary*). En términos prácticos, quiere significar que la información que se ofrezca no dependa de arquitecturas informáticas concretas ni de formatos específicos, y que las aplicaciones tengan la capacidad para intercambiar datos sin necesidad de intervención humana. En las IDE se propone una arquitectura cliente-servidor de tal manera que el que publica los datos (el servidor) lo hace mediante servicios web interoperables, que tienen unas funcionalidades bien definidas y que cualquiera (el cliente) puede utilizar.

La interoperabilidad se consigue mediante el uso de estándares, que definen de forma clara, sin ambigüedades, el comportamiento de los servicios web, las estructuras de datos y metadatos, las formas de encapsulación de la información, etc. En el caso de la información geográfica, se utilizan los estándares desarrollados por el el Open Geospatial Consortium (OGC) y por organismos internacionales de ámbito más general (ISO, W3C, CEN, etc).

La información geográfica necesita unos estándares específicos, que contemplen aspectos tales como la georeferenciación de los datos, su correcta visualización, capacidades topológicas, etc. Para la cuestión de los metadatos, el Consejo Superior Geográfico adoptó en 2004 el Núcleo Español de Metadatos (NEM)<sup>5</sup> como un perfil de la norma ISO 19115 *Geographic Information - Metadata* que contiene el número mínimo de metadatos recomendados para describir información geográfica. Recientemente, un grupo de trabajo liderado por el IGN ha definido una pasarela informática que permite transformar datos de catálogo MARC21 en metadatos NEM/ISO 19115 y viceversa<sup>6</sup>. Los metadatos del IGN son accesibles mediante un Catalogue Service Web (CSW), tal como veremos en el próximo capítulo.

Algunos datos históricos ya están publicados mediante servicio web. Actualmente, el IGN publica un Web Map Service (WMS) que contiene la primera edición del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50)<sup>7</sup> y otro con la información gráfica y textual correspondiente a un catastro de mediados del siglo XIX<sup>8</sup>.

## 3. Servicio web de catálogo y herramientas de búsqueda ofrecidas por el IGN

La Directiva INSPIRE establece que los estados miembros deben proporcionar las descripciones de los conjuntos de datos espaciales y servicios que operan dentro del marco de las IDE nacionales, y también que deberán establecer y gestionar una red de servicios que proporcionen esas descripciones, que deben estar basadas en los metadatos.

Para asegurar que las IDE de los Estados Miembros son compatibles y pueden ser utilizadas en contextos colaborativos y transfronterizos, la Directiva ha establecido, en forma de Normas de Ejecución, unas reglas que deben aplicarse a los diferentes servicios web que proporcionen la información especificada por la Directiva. Son los llamados Servicios de Red y uno de ellos es el "Servicio de Localización", que tiene como finalidad el permitir que tanto usuarios como aplicaciones informáticas puedan realizar búsqueda de conjuntos de datos espaciales y servicios a partir de los registros de metadatos.

El Servicio de Localización define una interfaz genérica para describir, capturar y consultar datos, servicios y recursos geográficos que contengan metadatos. Hay una especificación de OGC que define la funcionalidad y el comportamiento que debería cumplir un servicio de catálogo interoperable y basado en estándares. Es el servicio conocido como CSW, que funciona según el esquema mostrado en la Figura 1.



**Figura 1. Uso del Catalogue service web (CSW)**

Fuente: IGN, elaboración propia

Las especificaciones de CSW describen el modelo abstracto de información (el lenguaje de consulta), el modelo general (los diferentes interfaces de servicio) y los protocolos (Z 39.50, HTTP, ...). La versión más reciente de esta especificación es la 2.0.2.

Tomando en cuenta los principios de la Directiva INSPIRE sobre servicios, y debido a la necesidad de asegurar el que los Servicios de Localización de INSPIRE sean implementados de una forma consistente y compatible en toda Europa, en 2012 el IGN ha tomado la iniciativa de crear el servicio de localización INSPIRE y el cliente de catálogo que va a dar soporte a los metadatos de datos y servicios que esta organización proporciona.

El Servicio CSW del IGN<sup>9</sup> es un servicio de localización que permite la búsqueda y recopilación de información descriptiva (metadatos) sobre datos y servicios y cumple el perfil INSPIRE de OGC *Catalogue Services Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile for CSW 2.0* (CSW ISO AP) y la *Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services*. La creación de este servicio se ha hecho con software libre (Geonetwork 2.6.4).

Este servicio implementa el comportamiento requerido por un servicio CSW y todas las extensiones exigidas por la Directiva INSPIRE.

Para facilitar su manejo, el usuario puede consultar los productos geográficos del IGC mediante una extensa colección de metadatos mediante la página web del Catálogo<sup>10</sup> (Figura 2), donde el usuario encontrará información descriptiva de las series y hojas cartográficas, modelos digitales del terreno, bases de datos topográficas, ortoimágenes, web map services o servicios WMS, etc. Si el usuario está interesado en obtener estos productos después de la consulta, el acceso se puede llevar a cabo mediante el Centro de Descargas<sup>11</sup> o la Tienda Virtual<sup>12</sup>.

**Figura 2. Cliente del catálogo web del IGN**

Fuente: IGN, elaboración propia

Las principales características de esta herramienta son:

- Los productos cartográficos mostrados están clasificados como conjuntos de datos (datasets), series y servicios web.
- Los registros de metadatos para los conjuntos de datos y series están descritos como ISO 19115 (Núcleo Español de Metadatos).
- Se ha hecho con software libre (Geonetwork 2.6.4).
- Es un cliente multilingüe (español e inglés)
- La interficie del cliente ha sido adaptada
- El cliente incluye un visor de mapas que incluye la llamada a WMS para visualizar la localización de los recursos.

Incluye un canal GEORSS que muestra los productos más recientes.

En los geoportales de las IDE de los distintos niveles administrativos (el estatal, el regional y el local) hay muchos CSW y clientes de catálogo que proporcionan metadatos sobre datos y servicios, sin embargo la cantidad de CSW y clientes de catálogo que cumplen con las normas de ejecución de la Directiva INSPIRE son mínimos. Con este servicio y cliente, en España, el IGN ha contribuido en la creación de un ejemplo de implementación según la normativa técnica para este tipo de servicio. Se trata de un pequeño hito en el sector dedicado a la catalogación de información geográfica. Tiene dos objetivos principales: uno es el estímulo del desarrollo de los servicios de localización y, por ende, ayudar al desarrollo de las IDE, y el otro consiste en la publicación de los registros de metadatos de todos los productos geográficos del IGN y ponerlos a disposición de los usuarios.

#### **4. Catalogación y digitalización de la documentación histórica del Archivo Técnico del IGN**

El Archivo Técnico, también conocido como Archivo Topográfico, empezó su andadura con la fundación del IGN y custodia principalmente todos los trabajos realizados en la toma de datos para la elaboración del MTN50. Estos trabajos se realizaron conforme al *Plan General para la triangulación topográfica y levantamiento de planos que requiere la publicación del Mapa Topográfico Nacional*, de 30 de septiembre de 1870, diseñado por el General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, primer director del Instituto Geográfico. La unidad para los levantamientos de campo era el municipio y se realizaba en dos fases independientes: primero la planimetría y después la altimetría y los planos de población. Se empezaba con la demarcación del término

municipal, mediante el levantamiento de un acta de delimitación entre los municipios (Figura 3). A continuación, se procedía a realizar una triangulación que cubriera el municipio y que en muchos casos, al no estar concluida la red geodésica, partía directamente de observaciones astronómicas y mediciones de una base. Posteriormente, se procedía al levantamiento por topografía clásica: planimetrías a escala 1:25.000; altimetrías a escala 1:25.000 con curvas de nivel de 20 metros de equidistancia; y en ocasiones planos de población a escalas 1:2.000 ó 1:5.000. Todos estos documentos recogen una mayor riqueza de datos y toponimia que el producto final MTN50.



**Figura 3. Ejemplo de acta de deslinde municipal de finales del siglo XIX**

Fuente: Archivo Técnico del IGN, elaboración propia

El Instituto Geográfico heredó parte de los fondos de la Junta General de Estadística y otros organismos cartográficos españoles del siglo XIX. Entre éstos cabe destacar, como una de las joyas que custodia el Archivo Técnico, los trabajos de *Topografía Catastral de España* realizados hacia 1860, un proyecto nacional sin terminar pero completo en muchos municipios de la provincia de Madrid. Los documentos que destacan en este trabajo son las hojas kilométricas, planos a escala 1/2.000 con información planimétrica y de parcelas, que dibujan 1 km<sup>2</sup> en cada hoja y que en conjunto describen un municipio; hojas del parcelario urbano, planos a escala 1/500 con información urbana y de parcelas; y las cédulas catastrales, documento individualizado, con información de cada parcela en particular.

Hasta 1996 el Archivo Técnico del IGN funcionaba prácticamente de la misma forma que desde su fundación en 1870. Cualquier consulta de sus fondos se realizaba mediante una búsqueda de la documentación en los libros de registro del ingreso del documento, organizados por provincia y, dentro de cada provincia, por municipio. Además, cualquier consulta o copia debía realizarse sobre el documento original con el consiguiente deterioro del ejemplar. Fue a partir de este año 1996 cuando se decidió que era el momento de modernizar y optimizar el archivo topográfico.

Los primeros documentos con los que se empezó este proceso de modernización fueron las actas de delimitación y los cuadernos de observaciones topográficas de estas líneas límite elaborados para la publicación del mencionado Mapa Topográfico Nacional y que siguen siendo la definición jurídica y geométrica de las divisiones administrativas de la mayor parte del territorio español. Así, en 1996, se empezó la catalogación y la digitalización de estos fondos. La catalogación se realizó a partir del software INVESDOC, desarrollado por la empresa Inves del grupo Corte Inglés y que funcionaba sobre ORACLE-7 y la digitalización se realizó en escala de grises a 200 ppp, un archivo jpg para cada página.

Para la explotación de la documentación se elaboró con Visual Basic la aplicación SID-DAE (Sistema de Información Documental de las Divisiones Administrativas de España) que gestionaba más de 70.000 documentos y más de 1.000.000 de imágenes jpg almacenadas en unos 350 CDs. Estos trabajos se concluyeron en el año 2003, aunque se sigue actualizando con más documentación encontrada, documentación nueva o corrección de la anterior.

Entre los años 2003 y 2004, aprovechando un traslado de los planos y mapas del archivo a una nueva instalación, se procedió al inventariado de estos mapas en una base de datos ACCESS. Más de 50.000 documentos cartográficos con geometría precisa realizados desde mediados del siglo XIX hasta mediados del siglo XX formados por las planimetrías, altimetrías, planos de población y hojas kilométricas anteriormente mencionadas. Para la explotación de la documentación se elaboró con Visual Basic la aplicación SID-CARTO (Sistema de Información Documental de la Cartografía del ARchivo TOPográfico). El proceso de digitalización de estos

mapas se realizó entre los años 2005 y 2006, imágenes jpg en color con una resolución de 400ppp.

También en el año 2003 se procedió al inventario y digitalización de las más de 100.000 cédulas catastrales y listados de propietarios procedentes de los trabajos de *Topografía Catastral de España* realizados hacia 1860, en una base de datos ACCESS en la que se extrajeron los datos más relevantes de cada parcela. Para la explotación de la documentación se elaboró con Visual Basic la aplicación SID-CECA (Sistema de Información Documental de las CEdulas CAstrales). La digitalización se realizó en escala de grises con una resolución de 200 ppp en jpg.

De esta forma las necesidades de conservación y de consulta de los documentos estaban solucionadas siempre y cuando el usuario se acercara directamente al archivo. Pero esta documentación, de gran importancia para otros departamentos del IGN (deslindes, cartografía, toponimia,...) obligó a cambiar la estrategia de trabajo. No se podía continuar con bases de datos ACCESS instaladas en cada PC y con CDs para poder ver las imágenes. Así, en el año 2003 se decidió prescindir de INVESDOC y migrar la base de datos a ORACLE 9 e instalarlo en un servidor junto con las imágenes y de esta forma cualquier usuario del IGN podía acceder a la base de datos totalmente actualizada. Posteriormente se fueron añadiendo en la misma base de datos ORACLE 9 los datos relativos a los sistemas SID-DAE y SID-CECA.

Otras mejoras también introducidas fueron la conversión de los ficheros jpg de un documento en un único fichero pdf por cada documento; mejora de las aplicaciones SID-DAE, SID-CARTO y SID-CECA mediante un desarrollo .net; la georreferenciación de los planos y mapas del Archivo Topográfico y de las cédulas catastrales; desarrollo de aplicaciones GIS realizadas en gvSIG a partir de esta información georreferenciada (GEODOCAT, Figura 4), y la migración de la base de datos de ORACLE a PostgreSQL con las ventajas implícitas que ofrece el software libre.

De esta forma, en el año 2009 se disponía de:

- 80.000 actas y cuadernos de línea límite inventariados y en formato pdf.
- 50.000 planos del archivo topográfico inventariados, y accesibles en formato jpg y ecw georreferenciado.
- 100.000 cédulas catastrales inventariadas en formato jpg con coordenadas para su localización en GIS.

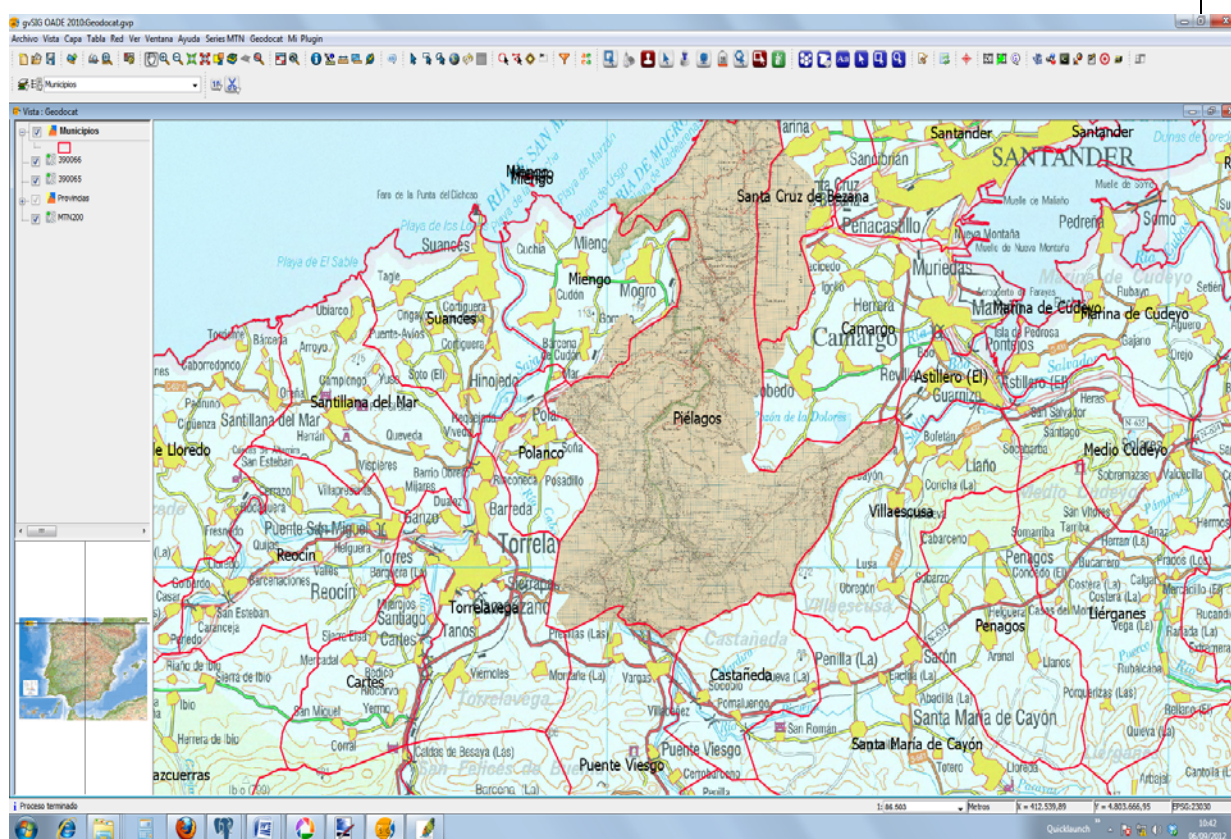


Figura 4. Vista del Sistema de Información Geográfica GEODOCAT

Fuente: IGN, elaboración propia

Toda esta documentación está accesible para el usuario interno del IGN y con aplicaciones diseñadas a medida de las necesidades.

Ahora bien, son muchas las solicitudes de esta información por usuarios externos al IGN. Cualquier estudio de definición de límites municipales, estudios de evolución del territorio, estudios de toponimia, etc, es decir más de 40.000 documentos anuales solicitados entre actas de línea límite, cuadernos de línea límite, planimetrías, altimetrías, planos de población y cédulas catastrales. Así, la siguiente tarea será la de poner toda esta información accesible al resto de usuarios. Y para poder dar ese paso se hace necesario la creación de los metadatos de toda esta información para su publicación en el catálogo de metadatos del IGN.

Para la creación de los metadatos se han creado una serie de plantillas en función del tipo de documento que se va a metadatar. Para ello se ha utilizado la aplicación libre CatMDEdit para la creación de dichas plantillas con perfil INSPIRE. En total se han creado diez plantillas que instaladas en su aplicación correspondiente copian de la base de datos la información necesaria para completar el metadato de cada acta, cuaderno, planimetría,... asociado a su miniatura correspondiente que ayude a su comprensión.

Es decir, que mediante una aplicación desarrollada sobre .net y unas plantillas dadas vamos a poder publicar en una primera fase más de 80.000 metadatos relativos a las actas y cuadernos de línea límite y más de 50.000 planos del archivo topográfico; y en una segunda fase las más de 100.000 cédulas catastrales con sus listados de propietarios correspondientes.

Paralelamente a este trabajo, se está procediendo a su publicación en el Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica para la descarga gratuita para uso no comercial. En breve estarán disponibles las actas y cuadernos de delimitación municipal y poco después el resto de documentación.

## 5. Conclusiones

El IGN está contribuyendo de forma decidida a la construcción de la IDE de España, dando soporte a sus estructuras organizativas, publicando datos utilizando servicios web interoperables y apoyando la difusión del paradigma IDE (Rodríguez et al. 2009; Vandenbroucke and Biliouris 2011). Uno de los objetivos es el cumplimiento con lo dispuesto en la Directiva INSPIRE pero, además, se quiere promover el que cualquier tipo de información geográfica se publique utilizando las IDE. En concreto, toda aquella información con carácter histórico, el llamado Patrimonio Cartográfico, que es resguardado en archivos, cartotecas y bibliotecas.

Un primer paso es la publicación de los metadatos. Hemos presentado como el IGN ha publicado un servicio CSW con más de 120.000 registros de metadatos correspondientes a los fondos históricos del Archivo Técnico. El CSW es público y cualquier usuario puede integrarlo en su web o sistema SIG. Para facilitar su consulta, se ha publicado un cliente desarrollado con software libre, de manera que cualquier usuario puede reaprovecharlo para sus propias aplicaciones.

Con este primer paso se muestra tanto el método de publicación como el contenido de los fondos cartográficos y textuales que el IGN viene almacenando desde su fundación en 1870. El siguiente paso será la publicación masiva de esta información en forma de servicios web interoperables (WMS, WFS, etc.). De esta forma, se pondrá al alcance de los ciudadanos de forma sencilla y ágil, correctamente georeferenciados, unos fondos de gran valor histórico hasta ahora poco conocidos.

## Notes

1. Directiva 2003/98/EC de 17 de noviembre de 2003 sobre la reutilización de la información del sector público.
2. Convención sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, firmada en Aarhus el 25 de junio de 1998 y ratificada el 29 de diciembre de 2004
3. Directiva 2007/2/CE de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea.
4. Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España.
5. La última actualización de NEM es la versión 1.1 de noviembre de 2010  
<http://www.idee.es/resources/recomendacionesCSG/NEMv1.1.pdf>

6. La definición de la pasarela se puede ver en [http://metadatos.ign.es/metadatos/Patrimonio\\_cartografico](http://metadatos.ign.es/metadatos/Patrimonio_cartografico) y la implementación informática de referencia se ha hecho sobre el programa de software libre CatMDEdit <http://catmredit.sourceforge.net/> Para más detalles, consultar Crespo et al. (2010).
7. Es un servicio WMS 1.3 con url <http://www.ign.es/wms/IGN-1EdicionMTN50/IGN-1EdicionMTN50?>
8. Es un servicio WMS 1.3 con url <http://www.ign.es/wms/IGN-HK/IGN-HK?> Una descripción del proyecto y su contenido se puede consultar en Capdevila y Bonilla (2009).
9. <http://www.ign.es/csw-inspire/servicio>
10. <http://www.ign.es/csw-inspire>
11. <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
12. <http://www.ign.es/ign/main/index.do>

### Bibliografía

CAPDEVILA, J.; BONILLA, R. (2009): "Cartographic patrimony in the Spanish SDI. The cadastral series of nineteenth century: Hojas kilométricas (Kilometric Sheets)". e-Perimetron, 4 (1), pp.38-44 [http://www.e-perimetron.org/Vol\\_4\\_1/Capdevilla\\_Bonilla.pdf](http://www.e-perimetron.org/Vol_4_1/Capdevilla_Bonilla.pdf) [30/08/2012].

CRESPO, M.; CRIADO, M.; CAPDEVILA, J.; SÁNCHEZ, A.; SOTERES, C.; JUANATEY, M.; BRAVO, M. J.; RODRIGUEZ, C. (2010): "El patrimonio cartográfico en las infraestructuras de datos espaciales". Revista Catalana de Geografia, 41 <http://www.rcg.cat/articles.php?id=199> [30/08/2012].

RODRIGUEZ, A.; MAS, S.; ABAD, P.; ALONSO, J.A.; SÁNCHEZ, A. AND C. GONZÁLEZ (2009): Data and services availability in Spanish NSDI [en línea]. Rotterdam, GSDI 11 World Conference. <http://www.gsdiconf/gsdiconf/gsdiconf11/papers/pdf/161.pdf> [30/08/2012].

VANDENBROUCKE, D.; BILIOURIS, D. (2011): Spatial Data Infrastructures in Spain: State of play 2011 [en línea]. Leuven, K. U. Leuven, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/stateofplay2011/rcr11ESv120.pdf> [30/08/2012].