



## II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

### NOVEDADES DE CARTOCIUDAD EN 2011

González Jiménez, Alicia; Rubio Iglesias, José Miguel; Velasco Tirado, Ana; González García, Julián; Verdejo Herreras, Paloma; García San Román, Ángel; Mas Mayoral, Sebastián.

*Instituto Geográfico Nacional*

Hace ya cinco años que nació el proyecto CartoCiudad, de cuya gestión se encarga el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y, desde el principio, se apostó por trabajar con la colaboración de las comunidades autónomas de cara a alcanzar una descentralización en la producción y una gestión más eficiente de los recursos. La Comunidad Valenciana se sumó al proyecto desde el inicio, produciendo los datos de su territorio, y durante 2011 ha trabajado en su actualización. También participan desde prácticamente el principio País Vasco y Navarra, que durante 2009 y 2010 han generado su CartoCiudad. Además, en las tareas de actualización de sus respectivos ámbitos regionales se ha contado con la colaboración de La Rioja, Baleares y Murcia, siendo Andalucía la última Comunidad Autónoma en sumarse al proyecto de cara a lograr la interoperabilidad del modelo del nuevo Callejero Digital Unificado de Andalucía con el de CartoCiudad.

Por otro lado, la contribución de las comunidades autónomas ha permitido enriquecer el modelo de datos de CartoCiudad, influyendo notablemente en su evolución los nuevos casos de uso planteados que no habían sido contemplados inicialmente. Además, en el marco del proyecto Geomodelos del IGN, se ha estudiado cómo alcanzar la interoperabilidad del modelo de CartoCiudad con el de otros grandes proyectos como la Base Topográfica Nacional a 1:25000 (BTN25) o la Base Topográfica Armonizada (BTA).

En cuanto a las tareas de producción de datos, durante 2011 se ha llevado a cabo el control de calidad de la producción de 2010 (la totalidad de Cataluña y Castilla-La Mancha, y municipios de Castilla y León, Andalucía y Aragón). Además, durante este año se ha comenzado a trabajar en la actualización de la totalidad de la Comunidad de Madrid, en la producción de los municipios que restaban de Andalucía y en la creación de una cobertura nacional completa de códigos postales, un producto de gran demanda dentro del proyecto CartoCiudad.

Entre otros avances significativos del proyecto durante este año, cabe destacar la migración del servicio de mapas a la última versión de Geoserver (2.1.1), que soporta la versión 1.3.0 de la especificación OGC de WMS. Se ha aprovechado este cambio para actualizar la simbología, introduciendo además una nueva capa que contiene los



## II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

núcleos de población procedentes de la recién creada Base de Datos de Entidades de Población del IGN, que sirve como referencia y facilita la comprensión del mapa.

### NOVEDADES DE CARTOCIUDAD EN 2011

Alicia González Jiménez, José Miguel Rubio Iglesias, Julián González García, Ana Velasco Tirado, Paloma Verdejo Herreras, Ángel G. San Román, Sebastián Mas Mayoral.

*Centro Nacional de Información Geográfica. Instituto Geográfico Nacional. Equipo CartoCiudad*

{agjimenez;jmrubio;jgonzalezg;avelasco;pverdejo}@fomento.es

### 1 Introducción

CartoCiudad es la base de datos de red viaria, cartografía urbana y divisiones censal y postal, de ámbito nacional, cuyos datos son oficiales y provienen de la Dirección General del Catastro, el Instituto Nacional de Estadística, la Sociedad Estatal de Correos y Telégrafos, el Instituto Geográfico Nacional y otros organismos regionales, que lleva formando durante los cinco últimos años el propio Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La base de datos de CartoCiudad se va construyendo y actualizando mediante procesos de producción anual. Toda la información relativa a los municipios ejecutados hasta el momento está publicada y es accesible para cualquier usuario en la web del proyecto <http://www.cartociudad.es>. Además, se ofrecen funcionalidades avanzadas de localización geográfica y enrutamiento entre direcciones de cualquier lugar de España, a través de servicios web estándar.

En 2011 las líneas de trabajo se han centrado en la integración de los municipios realizados durante 2010 en la base de datos, la generación de CartoCiudad en los municipios restantes y actualización de los ya existentes, priorizando los más desactualizados y los más consultados.

También se han realizado varias mejoras en el modelo de datos de CartoCiudad de cara a asegurar la interoperabilidad con la Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000 (BTN25), la Base Topográfica Armonizada (BTA) así como con los modelos de datos autonómicos. De esta forma, se pretende que el proyecto CartoCiudad quede perfectamente integrado en el proceso de producción de las distintas bases de datos topográficas nacionales de escalas medias.

Finalmente, en este artículo se presentarán otras mejoras relevantes en el proyecto llevadas a cabo durante este año como la migración del servicio de mapas a la última versión de GeoServer (2.1) [1], que soporta la versión 1.3.0 de la especificación OGC de WMS [2] y permite la implementación de servicios de visualización de INSPIRE [3].



## II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

Se ha actualizado la simbología y se ha añadido una nueva capa que contiene los núcleos de población procedentes de la recién creada Base de Datos de Entidades de Población (BDEP) del IGN.

### 2 Producción y actualización de datos en CartoCiudad

Durante 2010 el IGN llevó a cabo la producción de los siguientes municipios para incorporarlos en la base de datos de CartoCiudad:

- 753 municipios de Cataluña (menores de 5000 habitantes)
- 190 municipios de Andalucía (entre 7500 y 3500 habitantes)
- 198 municipios de Castilla y León (entre 1000 y 350 habitantes)
- 498 municipios de Castilla-La Mancha (menores de 500 habitantes)
- 335 municipios de Aragón (menores de 200 habitantes)
- 19 municipios adicionales de Canarias, Extremadura y Galicia que aún no se habían incorporado a CartoCiudad.
- 

En el mismo periodo, fueron actualizados los 421 municipios ya ejecutados en años anteriores correspondientes a Castilla-La Mancha y los 190 de Cataluña que se corresponden con los de mayor población de ambas comunidades autónomas.

Por otro lado, se ha avanzado en la colaboración con las comunidades autónomas: en 2010 se ha trabajado con La Rioja, Comunidad Valenciana y Baleares para llevar a cabo las primeras actualizaciones de la base de datos en el ámbito correspondiente a sus respectivas comunidades autónomas.

Tras la ejecución de estos trabajos, tanto realizados por el IGN como por las comunidades autónomas con las que se han firmado Convenios de Colaboración, se ha realizado un completo proceso de validación de los requisitos de calidad y homogeneidad, asegurando la conformidad respecto al modelo de datos de CartoCiudad y certificando la continuidad entre los distintos lotes, todo ello previamente a su carga en la base de datos de CartoCiudad, para su publicación en la web. Se espera que a finales de 2011 se haya finalizado todo el proceso de carga y publicación de la producción realizada en 2010. De hecho, los datos actualizados de La Rioja, así como los de Navarra y el País Vasco, producidos también en el marco de sus respectivos convenios entre 2009 y 2010, ya están públicos y accesibles a través de nuestros servicios web.

En 2011 se está trabajando en la producción de la mayoría de los municipios que quedaban por incluir en CartoCiudad, en concreto los municipios de menor población de Andalucía.

Además, se ha avanzado en la actualización de los datos ya existentes en CartoCiudad de la Comunidad de Madrid y las capitales de provincia del resto de España más desactualizadas. También se ha comenzado a actualizar la Región de Murcia y de los



municipios ya existentes en CartoCiudad de la Comunidad Autónoma de Andalucía en el marco de sendos Convenios de Colaboración tal y como se detalla en el siguiente apartado.

En cooperación con Correos, se está completando y actualizando la capa de códigos postales, con el objetivo de disponer, con cobertura nacional, de la geometría de los distritos correspondientes a cada uno de los códigos postales actualizada a finales de 2011. Esta capa servirá además de punto de partida para su actualización cada tres meses, periodo en que Correos registra los cambios producidos en las direcciones. De esta manera se podrá satisfacer la alta demanda que este producto tiene tanto por particulares como por investigadores universitarios, empresas y organismos de la Administración.

### **3 Colaboración con las comunidades autónomas**

La contribución de las comunidades autónomas al proyecto CartoCiudad, como se ha adelantado en el apartado anterior, es cada vez mayor. De hecho, durante 2010 y 2011 se han generalizado las labores de actualización llevadas a cabo en colaboración con ellas: en el marco de la colaboración inter-administrativa prevista en el Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional [4], se han tramitado varios Convenios o Acuerdos de Colaboración con Comunidades Autónomas, cuyo objetivo es el de coordinar el proceso de mantenimiento y actualización definido en CartoCiudad, optimizando la gestión y el gasto que comportan estos trabajos y finalmente compartiendo los datos geográficos y el derecho de cesión y reproducción de la información que resulte con las Administraciones implicadas.

A la inicial colaboración con la Comunidad Valenciana (Instituto Cartográfico Valenciano [5] de la Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente) para la producción de todos los municipios de su región, que comenzó en 2007 y ha tenido continuidad en 2010 con la firma de un Convenio de Colaboración para la actualización de los datos, se le sumaron también en 2010 La Rioja (la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial) e Illes Balears (la Consejería de Movilidad y Ordenación del Territorio), que han realizado las primeras actualizaciones de la base de datos en el ámbito correspondiente a sus respectivas comunidades autónomas. Además y con vigencia bienal, se ha firmado un Convenio con la Región de Murcia para la actualización de los municipios de dicha Comunidad Autónoma.

La Comunidad Autónoma del País Vasco (Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca) y la Comunidad Foral de Navarra (Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones) colaboran desde un principio en el proyecto y entre 2009 y 2010 han generado su CartoCiudad, ya disponible en la web del proyecto desde este año.



Figura 1. Comunidades autónomas con Convenio de Colaboración para CartoCiudad

Finalmente a mediados de 2011 y como fruto de la estrecha relación existente desde 2009, se ha firmado un Convenio de Colaboración con la Comunidad Autónoma de Andalucía, por el cual la Junta, a través del recién creado Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) [6] de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, actualizará los callejeros de sus municipios en el marco de los trabajos del nuevo Callejero Digital Unificado de Andalucía (CDAU), que ha tomado como modelo de referencia el de CartoCiudad, utilizando como fuente de datos, entre otras, la información ya disponible en nuestra base de datos. A su vez el IGN proporcionará a la Junta de Andalucía, una vez ejecutados y revisados, los callejeros de los municipios producidos durante 2011 para completar y mejorar el CDAU.

#### 4 Evolución del modelo de datos de CartoCiudad

En el último año cabe destacar la actualización del modelo de datos de CartoCiudad. Las modificaciones realizadas tienen su origen en el propósito del IGN de hacer converger los modelos de datos de productos propios tales como la Base Topográfica Nacional a escala 1/25.000 (BTN25) y CartoCiudad, fundamentalmente en lo relativo a las redes de transportes, con el objetivo de optimizar su producción. Además, se han tenido en cuenta también las directrices marcadas por la Base Topográfica Armonizada (BTA), consensuada por los integrantes de la Comisión Especializada de Normas Geográficas del Consejo Superior Geográfico [7]. Por último, y como resultado de la fructífera colaboración con las comunidades autónomas, se han recibido distintas



## II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

sugerencias aportadas por los departamentos que han trabajado en CartoCiudad, desde su experiencia en el tratamiento de este tipo de datos.

Los cambios incorporados consisten fundamentalmente en la ampliación de las características que, sobre la red viaria, recoge CartoCiudad. Así, el nuevo modelo registra la información sobre el tipo de circulación permitida en un tramo (es decir, vehículos, peatones, bicicletas), la situación sobre rasante del tramo (si el tramo es en superficie, en túnel, en puente o en vado), el estado en que se encuentra la vía (en construcción, abandonada) o a qué administración está asignada la competencia sobre la misma. También, y de cara a clarificar y simplificar la clasificación existente de tipos de vías, se ha incluido una separación más evidente de las vías urbanas e interurbanas.

Estas novedades en el modelo traen como consecuencia que de ahora en adelante va a ser necesario tramificar teniendo en cuenta cualquier cambio en los aspectos señalados. Todo ello no hace sino dotar de mayor calidad a la red viaria incluida en CartoCiudad. Ya están accesibles y públicas las nuevas especificaciones de datos y el catálogo de fenómenos correspondiente, que pueden consultarse y descargarse desde el portal de contenidos de CartoCiudad ([www.cartociudad.es/portal/](http://www.cartociudad.es/portal/)).

### 5 Novedades en los servicios web de CartoCiudad

De entre los diferentes servicios web que CartoCiudad publica para la difusión y acceso a sus datos, destaca el servicio web de mapas (<http://www.cartociudad.es/wms/CARTOCIUDAD/CARTOCIUDAD>) que permite la visualización de la cartografía de CartoCiudad de forma estándar y que está accesible al usuario a través del geoportal de CartoCiudad.

Durante 2011 se ha llevado a cabo la migración del software empleado, GeoServer, para aprovechar las prestaciones ofrecidas por la última versión disponible. GeoServer es un servidor OGC [8] de código abierto que permite a los usuarios compartir, gestionar y editar datos geoespaciales. Diseñado para ser interoperable, permite la

publicación de datos utilizando estándares abiertos. GeoServer es una aplicación Java, construida sobre la librería Open Source GeoTools [9], que integra asimismo la librería Openlayers [10] que facilita la generación de mapas durante la creación de un WMS.

En cuanto a interoperabilidad y estándares, se trata de un software maduro y certificado para la especificación OGC WMS 1.1.1 y 1.3.0 y es implementación de referencia para WFS (*Web Feature Service*) 1.0, 1.1 (y WFS-T) [11] y WCS (*Web Coverage Service*) 1.1 [12]. También incluye un completo soporte de SLD (*Styled Layer Descriptor*) 1.0.0 [13] para definir estilos de mapas, tanto por el proveedor del servicio, en la configuración nativa de estilos, como por el usuario y además soporta la mayoría de los documentos en SLD-SE (*Symbology Encoding*) 1.1.0 [14]. En las últimas versiones también ha añadido la posibilidad de generar servicios de geoprocésamiento de



## II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

acuerdo con la especificación OGC WPS (*Web Processing Service*) 1.0.0 [15]. Finalmente, a partir de la versión 2.1 GeoServer facilita un módulo, desarrollado

inicialmente por el *Ordnance Survey* de Reino Unido [16], para la publicación de servicios web de visualización conformes con las Normas de Ejecución de Servicios en Red de INSPIRE.

El proyecto GeoServer está activo desde 2004, siendo la versión más actual la 2.1.2, que ha sido publicada muy recientemente (octubre de 2011) y es la que se ha empleado para publicar el nuevo WMS de CartoCiudad.

Aprovechando la migración de software se han realizado también modificaciones en el contenido y la representación del servicio de mapas.

En primer lugar se ha añadido una nueva capa de información, publicada dentro de la capa de Fondo Urbano del WMS, en la que se ha volcado la información de núcleos de población procedente de la Base de Datos de Entidades de Población (BDEP) que está creando la Subdirección General de Cartografía del IGN. Esta capa contiene todos los núcleos de población registrados en el INE, con su nombre oficial, código INE y población a fecha de 2010, representados por su contorno obtenido a partir de la digitalización sobre imágenes de satélite y ortofotografías.

Las variaciones en el modelo de datos de CartoCiudad y la incorporación de los núcleos de población y de los nuevos datos procedentes de La Rioja, País Vasco y Navarra ha conllevado la necesidad de introducir cambios en la simbolización de la cartografía publicada en el WMS, codificada de acuerdo con la especificación OGC SLD anteriormente citada. Junto con la consideración de algunas sugerencias planteadas por los usuarios del geoportal de CartoCiudad, éstas han sido las principales modificaciones:

- La geometría de los núcleos de población procedente de la BDEP se visualiza entre las escalas 1:500.000 y 1:100.000, si bien el nombre permanece en las escalas mayores para facilitar la localización e identificación de los núcleos.
- La simbolización de los núcleos de población distingue también los núcleos que son capital de municipio de los otros núcleos de población.
- Se ha modificado la escala de visualización de los códigos postales y de los distritos y secciones censales para hacerlos visibles a escalas mayores a 1:500.000.
- En esta nueva versión, los puntos kilométricos, con una nueva simbología, se visualizan a partir de la escala 1:20.000.
- Se ha mejorado la simbología de las líneas auxiliares que complementan el fondo urbano, incluyendo vías férreas, cauces fluviales naturales, acequias y canales.



Gracias al soporte de la especificación SLD, el usuario puede acceder y descargarse de forma estándar las imágenes de la leyenda de cada una de las capas del servicio y más importante aún, ofrece la posibilidad de manejar estilos de usuario, de cara a facilitar la incorporación del WMS de CartoCiudad en mashups o visualizadores personalizados. De todos modos, no se descartan futuras mejoras en la visualización de datos, como consecuencia de la incorporación de los municipios generados en 2010 y la capa completa y actualizada de códigos postales de toda España. En las siguientes figuras se muestran algunos ejemplos de la nueva simbolización del WMS de CartoCiudad:

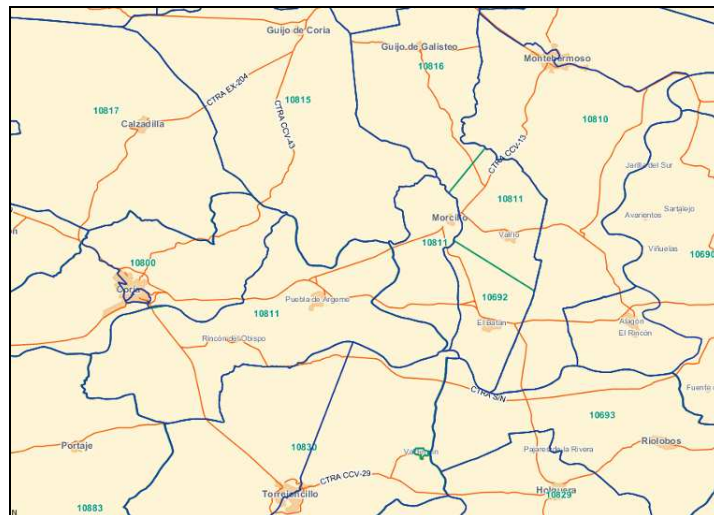


Figura 2. WMS de CartoCiudad a escala 1:200.000



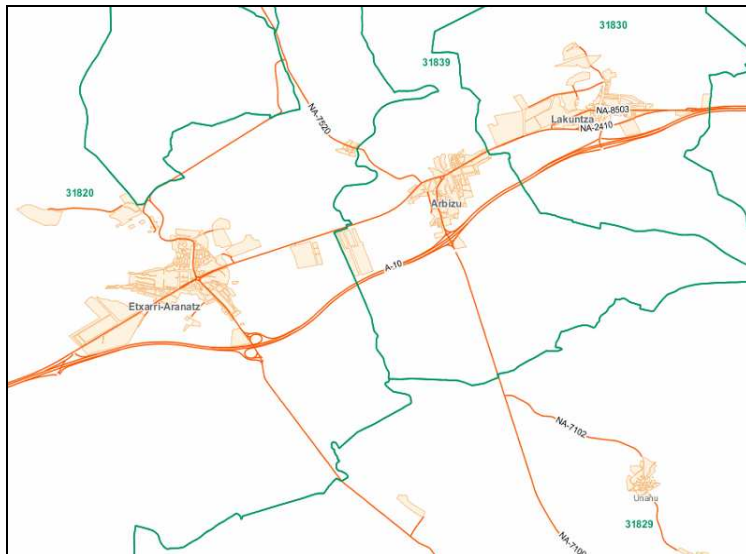


Figura 3. WMS de CartoCiudad a escala 1:50.000

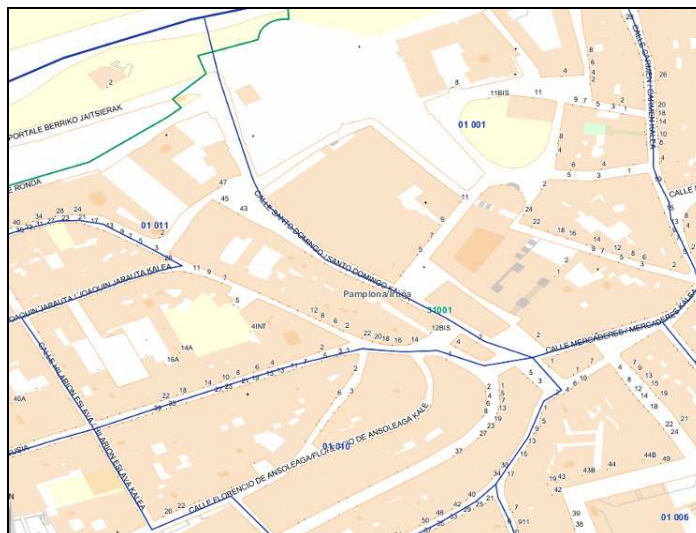


Figura 4. WMS de CartoCiudad a escala 1:5000



## II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

### 6 Conclusiones

El proyecto CartoCiudad continúa consolidándose como uno de los proyectos de referencia en el ámbito de los callejeros en España. Prueba de ello es la creciente disposición de las comunidades autónomas y administraciones locales a participar en el proyecto y a hacer suyo el modelo de datos de CartoCiudad, que poco a poco se está convirtiendo en un modelo a seguir para el almacenamiento de información de direcciones y transportes.

Así, el proyecto CartoCiudad sigue creciendo tanto en difusión como en información disponible, de manera que el objetivo de continuidad de la red viaria en toda España se puede considerar ampliamente alcanzado, llegando hasta más de 6000 municipios. El reto al que se enfrenta ahora el proyecto es el del mantenimiento y actualización de toda esta información, para lo cual es fundamental la colaboración de los gobiernos autonómicos.

Esta colaboración enriquece CartoCiudad en varios aspectos muy importantes pues además de aportar casos de uso de cada región, perfilando de este modo un modelo más adaptado a la realidad del territorio, hace posible un producto de mayor calidad y una capacidad de actualización más ágil.

Por último, y de acuerdo con la política de datos del IGN, CartoCiudad continúa esforzándose en hacer llegar al ciudadano la información que sobre la red viaria generan las administraciones públicas, ya sea permitiendo el acceso libre a los datos para usos no comerciales a través del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica [17], o bien su explotación vía servicios web estándar. En esta línea se ha trabajado durante 2011 y para 2012 nuevas mejoras y actualizaciones en los servicios que CartoCiudad presta a las Administraciones Públicas, entes privados y usuarios en general.

### Referencias

- [1] GeoServer: <http://geoserver.org>
- [2] OpenGIS Implementation Specification #01-068r3: Web Map Service Implementation Specification Version 1.1.1 (2002)
- [3] Directiva 2007/2/EC del Parlamento Europeo y del Consejo del 14 de marzo de 2007 estableciendo una Infraestructura de Datos Espaciales en la Comunidad Europea (INSPIRE) (2007) <http://inspire.jrc.ec.europa.eu>
- [4] REAL DECRETO 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional (2007) [http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-20556](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-20556)



## II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

- [5] Instituto Cartográfico Valenciano: <http://www.icv.gva.es/>
- [6] Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía:  
<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>
- [7] Comisión Especializada de Normas Geográficas del Consejo Superior Geográfico:  
[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ORGANOS\\_COLEGIADOS/CSG/Comisiones/cnormascart.htm](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CSG/Comisiones/cnormascart.htm)
- [8] Open Geospatial Consortium OGC®, <http://www.opengeospatial.org>
- [9] GeoTools: <http://www.geotools.org>
- [10] OpenLayers: <http://openlayers.org>
- [11] OpenGIS Implementation Specification #04-094: Web Feature Service Implementation Specification Version 1.1.0 (2005)
- [12] OpenGIS Implementation Specification #06-083: Web Coverage Service Implementation Specification Version 1.1.0 (2006)
- [13] OpenGIS Implementation Specification #02-070: Styled Layer Descriptor Implementation Specification Version 1.0.0 (2002)
- [14] OpenGIS Implementation Specification #05-078: Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification Version 1.1.0 (2007)  
OpenGIS Implementation Specification #05-077: Symbology Encoding Implementation Specification Version 1.1.0 (2007)
- [15] OpenGIS Discussion Paper #05-007r4: Web Processing Service Version 1.0.0 (2007)
- [16] Ordnance Survey: <http://www.ordnancesurvey.co.uk/>
- [17] Centro de Descargas del CNIG:  
<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>