

Servicio WFS de la D.G. del Catastro. Infraestructura de Datos Espaciales

A. Cano, L. Virgós, J. M. Olivares, F. J. Quintana, F. García Cepeda

Subdirección General de Estudios y Sistemas de Información
Dirección General de Catastro
Paseo de la Castellana 272, 28046 Madrid

1. Introducción

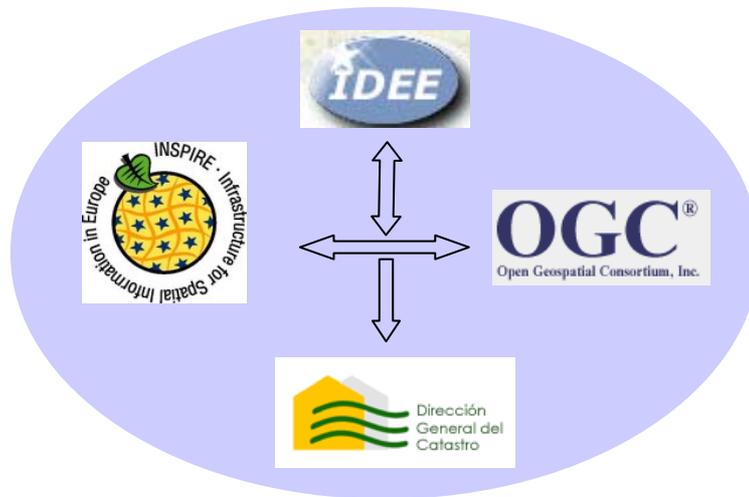
Siguiendo la propuesta de la directiva europea [INSPIRE](#), Infraestructura para Información Espacial en Europa, y en consonancia con el Consejo Superior Geográfico, organismo que coordina la creación de la IDEE, Infraestructura de Datos Espaciales de España, la Dirección General del Catastro inició su andadura en un novedoso campo que tiene por objetivo la interoperabilidad entre interfaces que presentan información geográfica.

Las tecnologías, los estándares, los acuerdos entre instituciones y la actual filosofía acerca de la liberalización de los datos sientan los cimientos para que organismos públicos se unan a este tipo de iniciativas.

La Dirección General del Catastro recopila, mantiene y actualiza un gran volumen de datos catastrales, y como gestor de los mismos, comienza a crear nuevos servicios Web definidos bajo las directrices y estándares establecidas por el Open Geospatial Consortium – OGC – .

En la actualidad la D.G.C. brinda un servicio WMS de desarrollo propio que se encuentra en producción, el cual ha despertado un gran interés a tenor del éxito contrastado hasta la fecha. Siguiendo este camino, en esta comunicación se presenta la puesta en marcha de un servicio WFS inicialmente de acceso restringido y gratuito destinado a entidades con acuerdos o convenios. En un futuro próximo se prevén otros servicios tales como un servicio de *Gazetteer* contribuyendo al crecimiento de la IDEE. Todos estos servicios amplían los interfaces para la gestión y publicación de datos de carácter público siempre bajo las restricciones propias impuestas por la actual legislación sobre protección de datos de carácter personal.

En la OVC, Oficina Virtual del Catastro, se proporciona un visualizador de la cartografía catastral basado en los mismos principios definidos por los estándares de el Open Geospatial Consortium (OGC). Esta experiencia es el punto de partida que lleva a la D.G.C. a implementar otros servicios web estándar bien mediante desarrollo propio o a partir de productos de software libre.



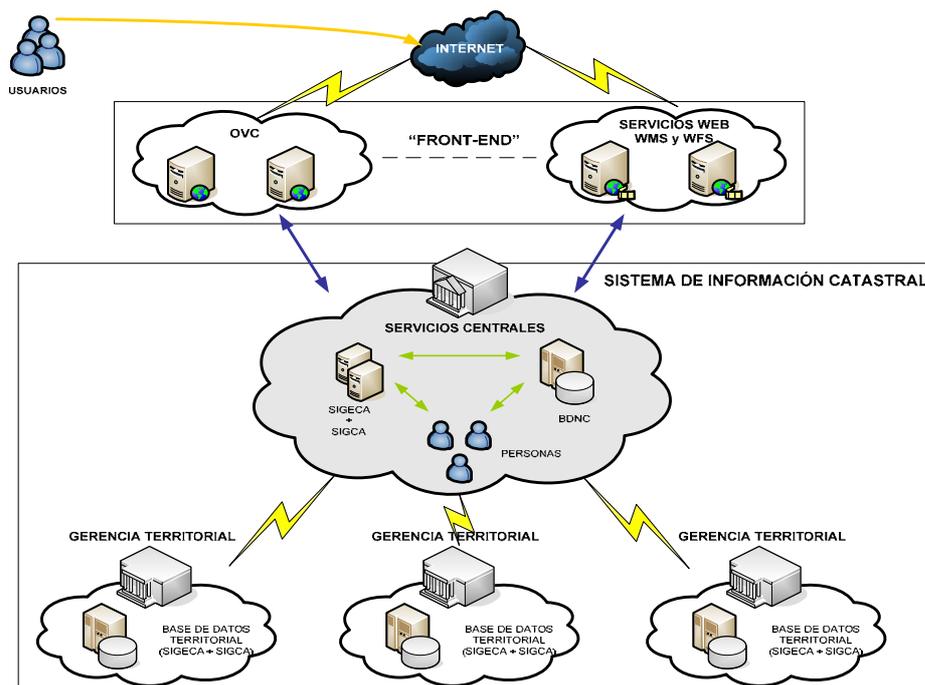
Directrices y Estándares.

2. IDE y Sistema de Información Catastral

Los Servicios Web son una puerta de enlace con el Sistema de Información de la Dirección General del Catastro cumpliendo así objetivos básicos de esta Dirección General en cuanto a la mejora en la calidad y eficacia de los recursos de asistencia al ciudadano, así como, en cuanto a los medios de difusión de la información que esta Dirección General debe potenciar en virtud del cumplimiento de sus competencias.

Para el desarrollo de sus competencias, esta Dirección cuenta con un entramado humano y tecnológico que constituye en su conjunto un Sistema de Información denominado Sistema de Información Catastral, el cual se divide en varios subsistemas, uno de los cuales se denomina Sistema de Información Geográfica Catastral (SIGCA) que nutre a los servicios Web WMS y WFS.

Dicho subsistema se compone de bases de datos con información geográfica en formato digital, aplicaciones para su mantenimiento y actualización, y un gran equipo humano distribuido a nivel nacional que gestiona el dato día a día. Otras entidades externas tanto de carácter público como privado, ayuntamientos, notarios y registradores o empresas privadas de asistencia técnica, colaboran constituyendo el fuerte entramado que subyace alrededor de estos Servicios Web.

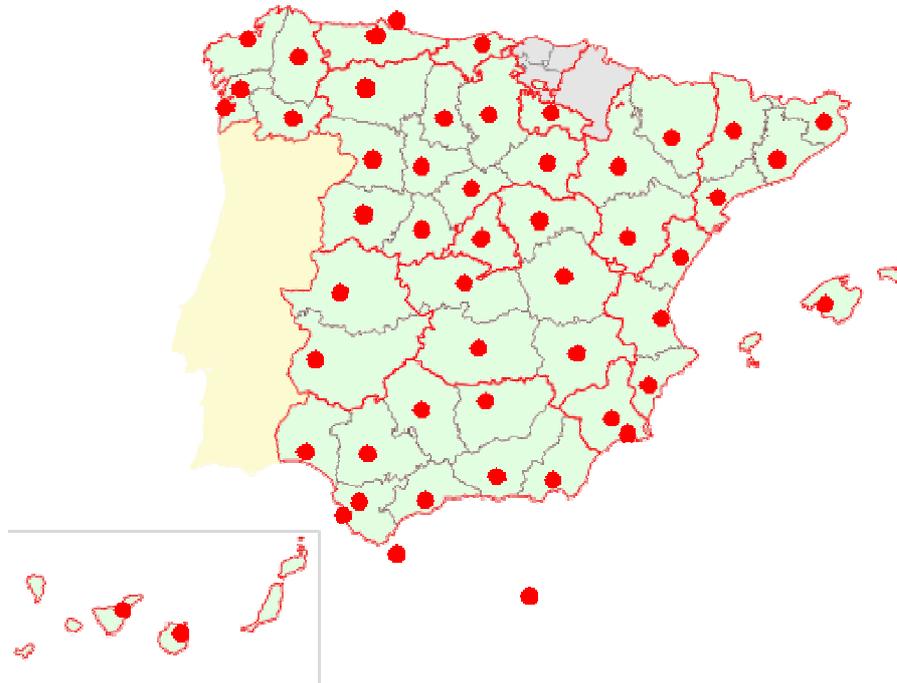


Sistema de Información de la D.G.C

El ámbito territorial sobre el que tiene competencias la Dirección General del Catastro cubre todo el área nacional, exceptuando Navarra y el País Vasco que cuentan con sistemas propios para la gestión catastral. Un conjunto de Gerencias Regionales y Territoriales repartidas por todo el territorio son las encargadas de realizar el trabajo de actualización y mantenimiento de la información, ya sea gráfica o alfanumérica, alojando los datos recopilados en sus propias bases de datos.

Los Servicios Centrales, cuentan con una sincronización diaria de las mismas, obteniendo así todas las modificaciones y actualizaciones que se hayan originado. Esta estructura constituye una base de datos distribuida, con un almacenamiento central ubicado en Madrid, que a su vez es la fuente de datos, tanto para la Oficina Virtual del Catastro (OVC) como para los servicios WMS y WFS.

En la base de datos centralizada se alojan más de 41,7 millones de parcelas rústicas y 12,5 millones de parcelas urbanas, a lo que hay que añadir el resto de elementos geométricos y atributos que componen la información cartográfica catastral. Tal volumen de datos provoca que los servicios Web ofertados por la Dirección General del Catastro sean de gran interés y destaquen tanto a nivel nacional como internacional.



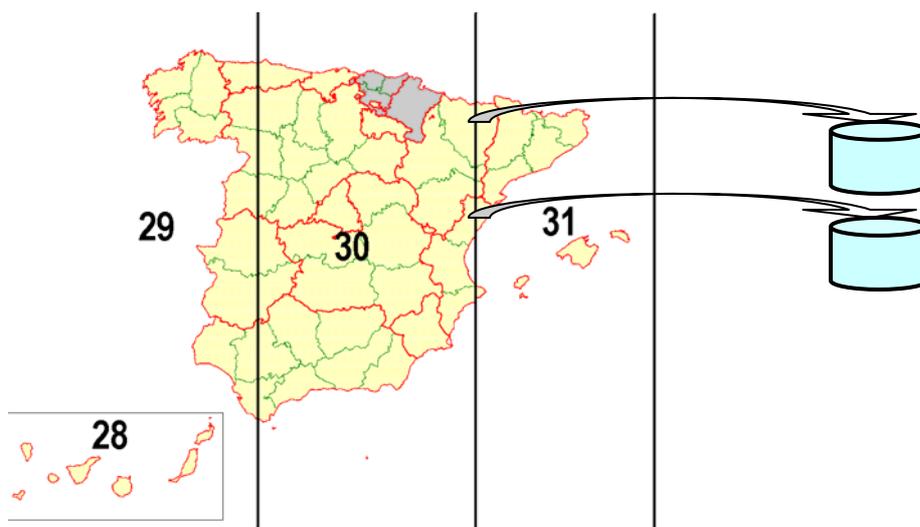
3. Cartografía Catastral:

La Dirección General del Catastro ejerce las competencias sobre formación y mantenimiento del Catastro Inmobiliario en un ámbito territorial que abarca España, exceptuando Navarra y el País Vasco, que como anteriormente se dijo, poseen competencias propias en esta materia. Dentro de estas funciones se encuentran la elaboración y gestión de la cartografía catastral así como la difusión de la información.

La información cartográfica catastral en soporte digital se almacena en la base de datos central BDNC Base de Datos Nacional del Catastro. Contiene datos geográficos, así como datos alfanuméricos asociados de libre difusión según la ley orgánica de protección de datos de carácter personal.

Los datos se encuentran estructurados dentro de la BDNC en bases de datos distintas para cada delegación. Como se detalló anteriormente las gerencias se corresponden con provincias, no obstante algunas provincias pueden contar con varias gerencias.

Es importante considerar que cada provincia puede quedar cubierta por uno o dos husos, según define la proyección U.T.M. utilizada para representar la cartografía catastral. Debido a esto, la unidad territorial, que se ha definido como el Municipio, se encuentra en ocasiones bajo dos husos aunque alojada en una misma base de datos.



Distribución B.D. por provincias.

Los procesos de replica automatizados desde las Gerencias Regionales y Territoriales que se llevan a cabo día a día mantienen esta información actualizada en la base de datos central BDNC.

Las características técnicas de la Cartografía Catastral que se almacena son las siguientes:

- *Sistema de referencia: Sistema Oficial de España ED50 para Península y Baleares (husos 29, 30 y 31) y Sistema WSG84 para Canarias (husos 28).*
- *Sistema de Representación: Proyección U.T.M. en los husos 27, 28, 29, 30 y 31.*
- *Ámbito de unidades de proceso: Término municipal.*
- *Productos cartográficos: Mapa continuo con cartografía de zonas urbanas y rústicas.*
 - *Cartografía Catastral de Urbana: Escalas de representación 1:500 y 1:1.000*
 - *Cartografía Catastral de Rústica: Escalas de representación 1:2.000 y 1:5.000*

4. Servicio WFS:

Podemos definir un servicio WFS (Web Feature Service) como un servicio de mapas que publica cartografía en formato vectorial proporcionando un medio de gestión y visualización de datos geográficos a través de la red en un formato editable.

Un servicio WFS estándar garantiza la interoperabilidad entre interfaces, y es aquel que es capaz de procesar una consulta realizada mediante una instancia

que se construye según los criterios definidos por el OGC a través de la especificación: “*Web Feature Service Implementation Specification*” .

Para la implementación de un Servidor WFS de la D.G.C. se ha optado por un recurso de Software Libre que cumpla un conjunto de requisitos mínimos necesarios para cubrir el objetivo de publicar los datos cartográficos de carácter público en formato vectorial almacenados en la BDNC.

La selección se llevó a cabo bajo tres requisitos establecidos previamente. El primero imponía la necesidad de que el producto estuviera registrado por el OGC garantizando así la interoperabilidad y el cumplimiento de los estándares sobre servicios WFS. Un segundo requisito quedaba determinado por la compatibilidad con la tecnología empleada por la Dirección General del Catastro, destacándose, por ejemplo, la necesidad de que el servidor de Internet compatible con el producto fuese “Internet Information Server” de Microsoft, así como que el producto soporte ArcSDE. El tercer y último requisito trataba de aprovechar el trabajo desarrollado por entidades con una reconocida trayectoria al elegir un producto que ya estuviese en producción suficientemente probado asegurase un funcionamiento estable.

Este conjunto de requisitos básicos determino que la elección del producto fuese sencilla, concluyéndose en el producto *MapServer* de *UMN MapServer Project*.

5. MapServer -UMN MapServer Project -:

El producto MapServer es un entorno de desarrollo de Software Libre que sirve para construir aplicaciones Web de datos espaciales.

MapServer puede emplearse para el desarrollo de clientes WMS y WFS, opera como servidor WMS y WFS no transaccional, cumple con la especificación WMC (web map context), y soporta las especificaciones para la definición de los estilos de visualización SLD (Style Layer Descriptor), y FE Filter Encoding para la definición de filtros espaciales, lógicos y aritméticos.

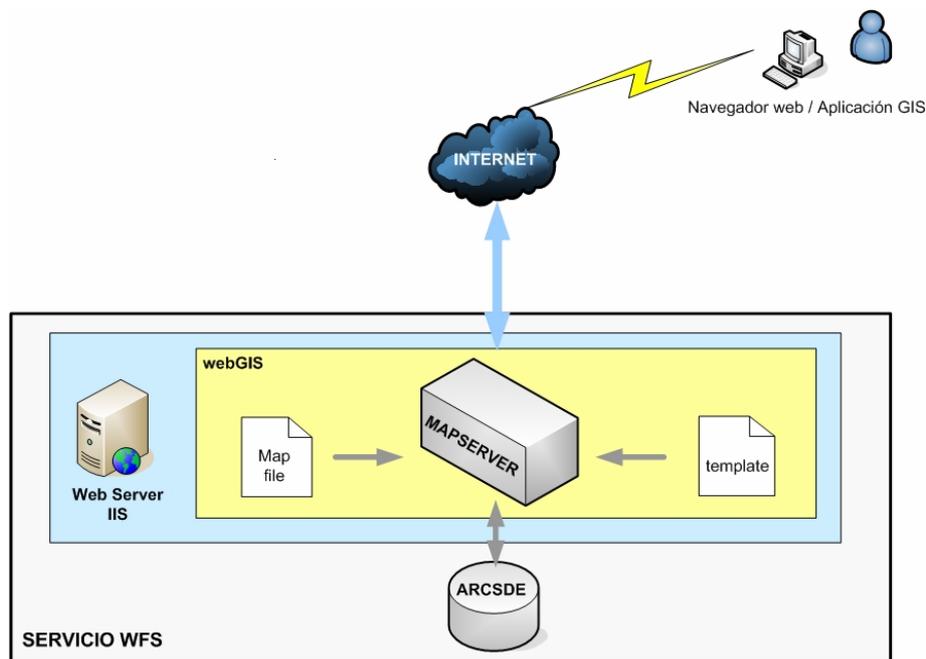
En relación con los formatos soportados, este producto soporta todos los incluidos en las librerías GDAL/OGR, incluyendo ESRI Shapefiles y ESRI ArcSDE formatos empleados mayoritariamente por este organismo.

En la pagina oficial podemos encontrar un paquete con el código fuente que debe ser compilado para la obtención del CGI encargado de recibir y ejecutar las peticiones solicitadas a los servicios que brinda.

Existen un conjunto de librerías externas necesarias para el funcionamiento del producto de las cuales algunas son obligatorias y otras opcionales, en el caso de que se deseen otros formatos alternativos. Un ejemplo de algunas librerías opcionales y obligatorias son [JPEG library](#) [PNG library](#) [Zlib](#) [FreeType](#) [PROJ.4](#) [GDAL/OGR](#) [ArcSDE](#) [EPPL7](#)

Mapserver se compone del producto, básicamente un CGI junto con unas librerías, y un fichero de configuración denominado mapfile. Se accede a través de un servidor de Internet y en el caso en que se implemente un cliente se incluirán plantillas HTML si dicho cliente se ha desarrollado a partir de este lenguaje y con los objetos que brinda el propio producto.

Es compatible con varias fuentes de datos, las cuales deben ser tipo vector para un servicio WFS, como por ejemplo OGR, PostGIS, SDE, SDO,... En el caso de la D.G.C. la fuente de datos está en ArcSDE almacenada en Oracle.



Servicio WFS.

Una petición a un Servicio Web de MapServer se realiza invocando el MapServer CGI y definiendo la variable “map” para determinar la ubicación del fichero de configuración Mapfile, por ejemplo:

<http://localhost/mapserver/mapserv.exe?map=c:\mapserver\mapfile\ejemplo.map>

A continuación se incluyen en esta URL el resto de parámetros que cumplen el estándar de la OGC y que determinan como es el servicio que se invoca, la versión del mismo, y el operador deseado, sin olvidar la capa de datos sobre la que se realiza la consulta. Un ejemplo de una petición con los parámetros mínimos necesarios quedaría de la siguiente forma:

<http://localhost/mapserver/mapserv.exe?map=c:\mapserver\mapfile\ejemplo.map&SERVICE=WFS&version=1.0.0&REQUEST=GETfeature&typename=masa&>

compuesta por geometrías y datos alfanuméricos asociados de las diferentes capas definidas en el modelo de datos de la BDNC.

Para conocer las capas y sus propiedades principales que brinda el servicio podemos invocar al operador *GetCapabilities* que devuelve un documento XML detallando las características y la estructura de la información que se publica.

Ejemplo:

```
http://localhost/mapserver/mapserv.exe?map=c:\mapserver\mapfile\ejemplo.map
&SERVICE=WFS&version=1.0.0&REQUEST=GETCAPABILITIES&
```

En este ejemplo se muestra el resultado de invocar al operador GETCAPABILITIES del servicio WFS de la D.G.C. .

El resultado de esta petición es similar al ejemplo siguiente:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <WFS_Capabilities version="1.0.0" updateSequence="0" xmlns="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs
  http://schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS-capabilities.xsd">
  <!-- MapServer version 4.8.4 OUTPUT=gif OUTPUT=png OUTPUT=jpeg OUTPUT=wbmp OUTPUT=svg SUPPORTS=proj SUPPORTS=freetype
  SUPPORTS=wms_server SUPPORTS=wms_client SUPPORTS=wfs_server SUPPORTS=wfs_client SUPPORTS=wcs_server SUPPORTS=fastcgi SUPPORTS=
- <Service>
  <Name>MapServer WFS</Name>
  <Title>WFS D.G.Catastro en pruebas</Title>
  <Abstract>Web Feature Server mantenido por la Dirección General del Catastro. Este servicio es de uso restringido, ofrece la
  Cartografía Catastral actualizada a diario. No está permitido la descarga masiva de grandes porciones de cartografía. La D.G.
  del Catastro se reserva el derecho de restricción del servicio.</Abstract>
  <Keywords>WFS CARTOGRAFIA CATASTRO</Keywords>
  <OnlineResource>http://localhost/WebApplication/ServidorWFS.aspx?delegacion=28&huso=30</OnlineResource>
  <Fees>Acceso gratuito</Fees>
</Service>
- <Capability>
  - <Request>
    + <GetCapabilities>
    + <DescribeFeatureType>
    + <GetFeature>
  </Request>
</Capability>
- <FeatureTypeList>
  + <Operations>
  + <FeatureType>
  + <FeatureType>
  + <FeatureType>
  - <FeatureType>
    <Name>PARCELA</Name>
    <Title>WFS-PARCELA</Title>
    <SRS>EPSG:23030</SRS>
    <LatLongBoundingBox minx="-4.59966" miny="39.878" maxx="-3.05153" maxy="41.1521" />
  </FeatureType>
  + <FeatureType>
  - <FeatureType>
    <Name>SUBPARCELA</Name>
    <Title>WFS-SUBPARCELA</Title>
    <SRS>EPSG:23030</SRS>
    <LatLongBoundingBox minx="-4.59966" miny="39.878" maxx="-3.05153" maxy="41.1521" />
  </FeatureType>
  + <FeatureType>
  + <FeatureType>
  + <FeatureType>
  + <FeatureType>
  + <FeatureType>
  </FeatureTypeList>
+ <ogc:Filter_Capabilities>
</WFS_Capabilities>
```

Una petición de información se realiza invocando al operador GETFEATURE e indicando al menos la capa sobre la que se realiza la misma.

Ejemplo:

```
http://localhost/mapserver/mapserv.exe?map=c:\mapserver\mapfile\ejemplo.map&SE
RVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GETFEATURE&TYPENAME=MASA
```

Parte del resultado de esta petición sería el siguiente:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <wfs:FeatureCollection xmlns:ms="http://mapserver.gis.umn.edu/mapserver" xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs
  http://schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS-basic.xsd http://mapserver.gis.umn.edu/mapserver
  http://localhost/WebApplication/ServidorWFS.aspx?
  delegacion=28&huso=30&SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=DescribeFeatureType&TYPENAME=MASA&OUTPUTFORMAT
- <gml:boundedBy>
- <gml:Box srsName="EPSG:23030">
  <gml:coordinates>387620.190000,4435908.450000 489430.710000,4529985.610000</gml:coordinates>
  </gml:Box>
</gml:boundedBy>

- <ms:msGeometry>
- <gml:Polygon srsName="EPSG:23030">
  - <gml:outerBoundaryIs>
    - <gml:LinearRing>
      <gml:coordinates>448741.780000,4473616.190000 448731.970000,4473621.460000
      448721.590000,4473602.150000 448731.400000,4473596.880000 448733.740000,4473595.630000
      448723.410000,4473576.390000 448731.940000,4473571.820000 448736.060000,4473569.590000
      448740.180000,4473567.390000 448744.330000,4473565.160000 448748.380000,4473562.980000
      448752.510000,4473560.760000 448756.590000,4473558.570000 448760.720000,4473556.350000
      448764.760000,4473554.180000 448768.880000,4473551.960000 448772.980000,4473549.760000
      448781.660000,4473545.100000 448787.290000,4473555.550000 448800.500000,4473580.160000
      448800.590000,4473580.330000 448802.370000,4473583.640000 448800.590000,4473584.600000
      448791.370000,4473589.560000 448787.270000,4473591.760000 448783.080000,4473594.010000
      448779.000000,4473596.200000 448774.820000,4473598.440000 448770.800000,4473600.600000
      448766.700000,4473602.810000 448762.510000,4473605.060000 448758.330000,4473607.300000
      448754.210000,4473609.520000 448750.060000,4473611.750000 448745.930000,4473613.970000
      448741.780000,4473616.190000</gml:coordinates>
    </gml:LinearRing>
  </gml:outerBoundaryIs>
</gml:Polygon>
</ms:msGeometry>
<ms:MAPA>1</ms:MAPA>
<ms:DELEGACIO>28</ms:DELEGACIO>
<ms:MUNICIPIO>900</ms:MUNICIPIO>
<ms:MASA>87354</ms:MASA>
<ms:HOJA>VK4783F</ms:HOJA>
<ms:TIPO>U</ms:TIPO>
<ms:COORX>448758</ms:COORX>
<ms:COORY>4.47358e+006</ms:COORY>
<ms:NUMSYMBOL>2</ms:NUMSYMBOL>
<ms:AREA>3196</ms:AREA>
<ms:FECHAALTA>20011112</ms:FECHAALTA>
<ms:FECHABAJA>99999999</ms:FECHABAJA>
<ms:NINTERNO><shape></ms:NINTERNO>
<ms:SE_ROW_ID>2154</ms:SE_ROW_ID>
</ms:MASA>
```

En el caso de que las peticiones se realicen desde visualizadores de mapas Web o aplicaciones GIS compatible con este tipo de servicios, el documento GML generado se presenta directamente transformado en un mapa, y puede ser visualizado conjuntamente con otros servicios Web de este organismos u otros compatibles con las especificaciones de la OGC.

7. Configuración del Servicio WFS de la D.G.C.:

La información que publica el servicio se encuentra distribuida por gerencias territoriales. Aunque estas gerencias se corresponden con las provincias del territorio nacional sobre las que ejerce competencias la D.G., existen algunas provincias que cuentan con varias gerencias.

Bajo esta estructura organizativa la base de datos se compone de distintas bases de datos para cada una de las gerencias. Este criterio no conlleva problema alguno en el caso del almacenamiento de la información alfanumérica, pero si en el caso de la información gráfica.

Para almacenar los datos gráficos en la base de datos empleando el sistema de representación UTM. era necesario tener en cuenta la división del territorio por husos. Las gerencias, según su ubicación geográfica pueden quedar incluidas en un huso o en dos.

En el caso en que queden en dos husos las bases de datos gráficas almacenan coordenadas pertenecientes a husos distintos. No obstante, se optó por el criterio de que la unidad territorial, que queda constituida por el Municipio, se encontrase en un solo huso, seleccionando uno de ellos cuando este necesariamente partido por una división de estos.

Por esta causa, y teniendo en cuenta que, según recoge la especificación de la OGC para este tipo de servicios, la información que se brinda solo puede hacerse en un solo sistema de representación, por lo que datos en husos distintos no son convertidos a un solo huso, al invocar el servicio deberán incluirse nuevos parámetros no estándares pero que determinen con detalle que datos se desean consultar.

Los datos que ofrece este servicio WFS se encuentran en el sistema de referencia y huso de origen, no permitiendo dicho servicio, según recoge la especificación OGC, obtener los datos en varios sistemas de referencia. Podemos conocer cual es el sistema de referencia y huso de origen de cada delegación mediante una petición de las propiedades del servicio con el parámetro *request igual a getcapabilities (request=getcapabilities)*, según se recoge con anterioridad. Ejemplo: *EPSG:23030 identifica el sistema de referencia, proyección cartográfica y huso (Para conocer mas acerca de EPSG visitar: <http://www.epsg.org/Geodetic.html>)*

Una petición al servicio, incluirá la delegación y el huso donde se ubica el término municipal que contiene los datos que se desean, o bien directamente el código del Término Municipal discriminando el servicio la base de datos donde se realizará la búsqueda.

En realidad se han creado tantos servicios como gerencias y husos existen generando para ello tantos ficheros *mapfile* de configuración del producto como han sido necesarios.

El usuario final, debe saber que no podrá consultar información de distintas gerencias o husos bajo una misma petición.

```

⇒ MAP # Objeto MAP
engloba al resto
⇒ NAME WebFeatureServer_WebMapServer
⇒ STATUS ON
⇒ CONFIG MS_ERRORFILE "c:/webapplication/mapserver/temp/mapserv_err.log"
⇒ UNITS METERS
⇒ FONTSET "../etc/fonts.txt"
⇒ PROJECTION
    "init=epsg:23030"
⇒ END
⇒ EXTENT 510000 4200000 685000 4370000
⇒ SIZE 500 500
⇒ WEB # Objeto WEB
define los parámetros necesarios para acceder desde un interfaz
⇒ METADATA # WEB.
    "wms_title" "WFS D.G.Catastro en pruebas" ##required
    "wms_onlineresource" "http://localhost/WebApplication/ServidorWFS.aspx?delegacion=02&"
⇒ "wms_abstract" "Web Map Server mantenido por la Dirección General del Catastro. Este
servicio es de uso restringido, ofrece la Cartografía Catastral actualizada a diario. No está permitido la
descarga masiva de grandes porciones de cartografía. La D.G. del Catastro se reserva el derecho de
restricción del servicio."
⇒ "wms_keywordlist" "WMS, CARTOGRAFIA, CATASTRO"
⇒ "wms_contactperson" "LINEA DIRECTA DEL CATASTRO, contacte llamando al 902 37 36
35"
⇒ "wms_contactorganization" "Oficina Virtual del Catastro, DIRECCIÓN GENERAL DEL
CATASTRO"

```

Ejemplo de parte de un fichero de configuración mapfile.

Para solucionar este tipo de problemas se ha optado por incluir un *script* desarrollado en ASP y que es el encargado de componer la URL final que llega al CGI MapServer. A partir de una petición que solo incluye la denominación del *script*, los parámetros estándares del servicio WFS y la Delegación y Huso o el Término Municipal, el *scripts* forma la URL que se lanza y que incluye los parámetros necesarios para llamar al servicio que se desea.

Por otro lado, para evitar el colapso de los servidores provocado por peticiones de datos de forma masiva y debido al gran tamaño de las bases de datos a que se accede, se ha impuesto una restricción en el máximo número de vectores que devuelve el servicio. Este criterio se ha establecido mediante el parámetro MAXFEATURE fijándolo en 3000 *features*, hecho que conlleva que si se realiza una petición sin parámetros que filtren la consulta a un conjunto de features menos de 3000, el servicio entregará datos hasta llegar a este máximo.

Pueden emplearse el resto de parámetros que se recogen en la especificación de la OGC y que permiten, bien filtrar la consulta a partir de los datos alfanuméricos asociados mediante el parámetro *filter* o bien establecer un ámbito geométrico que restringe el número de datos a los incluidos o que toquen al mismo mediante el parámetro *BBox*.

Otros parámetros incluidos en los ficheros de configuración *mapfile* han servido para publicar los textos que constituyen las etiquetas de los datos geométricos importantes para interpretar los datos y para configurar servicios WMS debido a que este producto también puede operar como servidor WMS.

8. Conclusiones:

El servicio WFS que publica información catastral utilizado conjuntamente con el servicio WMS, permite navegar por toda la información almacenada en la BDNC localizando ámbitos de interés que podrán obtenerse en formato vectorial para un posterior proceso o edición lo que permite una consulta on-line del último estado en que se encuentran los datos y evita replicas de bases de datos.

La otra posibilidad de consulta de datos mediante filtros permite obtener datos concretos bajo un conjunto de criterios predefinidos, por ejemplo solicitar una parcela por su referencia catastral, o un conjunto de parcelas ubicadas en una calle.

Estos medios de obtención o consulta *on-line* de datos gráficos en formato vectorial elimina la necesidad de bases de datos duplicadas evitando así que estas no se encuentren en el mismo grado de actualización en el momento en que se opera con las mismas.

Este servicio WFS, junto con el servicio WMS y la Oficina Virtual del Catastro constituye un conjunto de recursos de acceso a los datos cartográficos del catastro a partir de diferentes medios tecnológicos y con diferentes formatos de salida.

9. Referencias:

- [1] MapServer <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- [2] MapTools DM Solutions Group <http://www.maptools.org/>
- [3] Open Geospatial Consortium OGC <http://www.opengeospatial.org/>