

Centralización de la arquitectura de sistemas físicos y lógicos

El Sistema de Información Catastral está compuesto de una serie de subsistemas que trabajan coordinadamente entre sí para lograr capturar, almacenar, actualizar y gestionar la información relativa a todos los bienes inmuebles de ámbito nacional. Su arquitectura se encuentra inmersa en un proceso de centralización y consolidación que le permitirá dar cumplida respuesta a los cambios de modelo de negocio acaecidos en los últimos años.

**POR CARLOS ALONSO PEÑA
JORGE MORENO DEL VAL
JOSÉ MIGUEL DEL RÍO
Y SERGIO MIGUEL MARTÍN**

Este sistema se emplea habitualmente por más de tres mil usuarios internos y por múltiples administraciones territoriales y fedatarios públicos, existiendo un intercambio continuo y reglado de información estructurada XML con dichos agentes externos. Abarca tanto información gráfica como alfanumérica, encontrándose distribuido territorialmente antes de su consolidación centralizada, y posterior publicación en Internet, mediante la Oficina Virtual del Catastro. El mantenimiento de la información catastral, y su integración en el seno del correspondiente



procedimiento administrativo está totalmente informatizado, siendo las aplicaciones empleadas, clave en la consecución de los objetivos de la organización y en la normalización de procesos y productos

La Dirección General se estructura territorialmente en Gerencias Regionales y Territoriales, el Sistema de Información Catastral sigue dicha distribución territorial presentando actualmente una arquitectura descentralizada, que como se expondrá posteriormente, se encuentra en proceso de centralización.

Así, actualmente, las bases de datos de las Gerencias actúan siempre como maestras; como resultado de la gestión catastral, los datos se actualizan en las Gerencias extrayéndose diariamente los movimientos a la Base de Datos Nacional (BDNC) en Servicios Centrales para su explota-

ción interna agregada. En un segundo salto, los movimientos se replican a la base de datos de la Sede Electrónica del Catastro para su exposición en Internet. Y a la inversa, a través de la Sede Electrónica del Catastro, se recibe la información de los agentes colaboradores del Catastro, que se distribuye a través de la BDNC a las Gerencias. En estas se procesa y carga la información, y los cambios se traen de vuelta a la BDNC y SEC para cerrar el círculo.

Tecnológicamente, es posible distinguir en el mismo tres entornos claramente diferenciados:

- Información de gestión catastral, desarrollada con ayuda de herramientas Oracle Developer (despliegue carácter, despliegue OAS) y lenguajes 3GL (COBOL, C), bajo entornos HP-UX y SGBD Oracle.

- Información GIS, base y complemento de la anterior, desarrollada bajo arquitectura Cliente/Servidor empleando .NET más MapObjects, utilizando igualmente el SGBD Oracle (ArcSDE)

- Información accesible desde Internet, aglutinadora de los entornos anteriormente mencionados, desarrollada bajo arquitectura Microsoft .NET (Windows 2003) accediendo a SGBD (Oracle)

Aplicaciones y subsistemas lógicos

Veamos cuales son las aplicaciones y subsistemas lógicos:

- * *Sistema de Gestión Catastral (SIGECA)*. Sistema de información destinado a la tramitación de alteraciones catastrales, que permite la gestión completa de todos sus trámites y procedimientos (declaraciones, comunicaciones, solicitudes, resolución de recursos, subsanación de discrepancias, correcciones de erro-

res, inspección, procedimientos de valoración colectiva, renovaciones rústicas). Gestiona los documentos generados, su notificación, así como su custodia y archivo.

Su modelo de datos se encuentra fuertemente orientado hacia la valoración (individualizada, masiva), aunque su información descriptiva es ampliamente utilizada por diversos agentes colaboradores. SAUCE es su módulo de mantenimiento del dato catastral, empleado interna y externamente. SIGECA gestiona el intercambio de información con agentes externos a través de cualquiera de los escenarios de colaboración (intercambio de ficheros, conexión directa, servicios web).

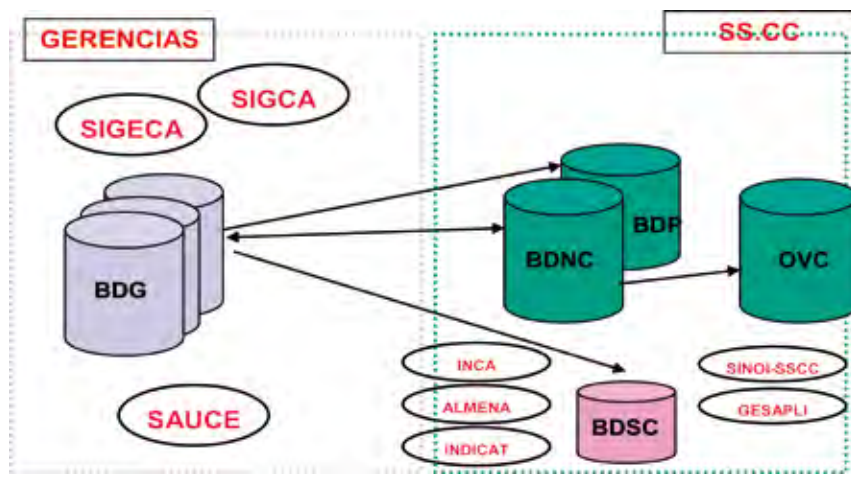
Actualmente SIGECA esta basado en Oracle Developer 6i, si bien el mismo código fuente puede desplegarse en Web mediante Developer 10g (arquitectura Oracle OAS)

- * *Sistema de Información Geográfico Catastral (SIGCA)*. Sistema de Información Geográfica (GIS) para la carga, depuración, visualización, gestión y actualización de la cartografía catastral. SIGCA dispone de herramientas de consulta (navegación libre, cómputos gráficos, certificaciones descriptivas y gráficas), mantenimiento (interactivo, agentes externos) y herramientas de valor añadido (mapas temáticos).

El parcelario catastral se recoge en formato vectorial, como recintos correspondientes a manzanas, parcelas, edificaciones y subparcelas rústicas. Se almacenan como poligonales cerradas formadas por cadenas de vértices almacenados en forma de coordenadas UTM X,Y. Cada recinto cuenta con su referencia catastral, como clave de identificación que permite enlazar con su información descriptiva. »



FIGURA 1. Distribución de la información



La escala empleada en la cartografía vectorial es 1:500 o 1:1.000 en el caso de urbana, y 1:5.000 y 1:2.000 en el de cartografía rústica. Adicionalmente a esta información vectorial, SIGCA trabaja con ortofotos de diferentes procedencias (SIGPAC, PNOA, WMS externos) que se emplean como fuente de información adicional.

Se dispone también de información documental asociada (fotografías de fachada) así como planos acotados de la distribución de elementos por plantas significativas.

* *Base de Datos Nacional del Catastro (BDNC)*. Sistema de ámbito nacional que contiene replica de la información presente en Gerencias. Permite realizar consultas agregadas, análisis estadísticos, así como conocer las propiedades de un titular en todo el ámbito nacional. Igualmente en Servicios Centrales se almacena copia accesible en línea de los padrones del Impuesto de Bienes Inmuebles emitidos cada ejercicio (Base de Datos de Padrones BDP).

* *Herramientas de soporte a la decisión (BDSC)*. La intranet del catastro

cuenta con múltiples herramientas que ofrecen una visión agregada y amigable de la información catastral, o de sus ratios de gestión, siendo empleadas como ayuda durante el proceso de toma de decisiones.

* *SEC. Sede Electrónica del Catastro (Anteriormente OVC)*. La Sede del Catastro proporciona servicios en Internet destinados al suministro e intercambio de información con titulares catastrales y otros agentes externos que comparten competencias en la gestión catastral. OVC muestra una replica de la información presente en BDNC.

Simplificando, puede decirse que el núcleo de las diferentes aplicaciones y subsistemas es la base de datos Oracle, variando el método de acceso, tecnología y ubicación, tal y como se muestra en la TABLA 1.

Subsistemas físicos

Podemos considerar los siguientes subsistemas físicos:

* Gerencias del Catastro. Distribuidas territorialmente, y dimensionadas de acuerdo con su actividad, pudiendo abarcar hasta 300 usua-

rios, cuentan con personal de informática propio, y disponen de un servidor Unix HP-UX, además de 2 servidores Windows 2003, con su propio dominio de Active Directory, hijo del dominio raíz del bosque de catastro. El personal de informática tiene autonomía respecto a SSCC para realizar el soporte y gestión de usuarios, salvaguarda de las máquinas, explotación de datos, etc.

En cuanto a los servidores UNIX, el abanico de máquinas es muy diferente, variando desde servidores HP 9000 de una sola cpu y un Gb de RAM, tipo A500, para las subgerencias, hasta servidores tipo Rp4440 con 8 CPU, todos ellos corriendo HP-UX 11.11.

En cuanto a almacenamiento, en las gerencias existe una variada gama de arrays de discos para dar cabida a las bases de datos catastrales, desde equipos Autoraid, cabinas MSA, o almacenamiento fibra Virtual Array.

Sobre esta plataforma, está montado el SGBD Oracle, en su versión 8i. La cartografía se sirve mediante ArcSde

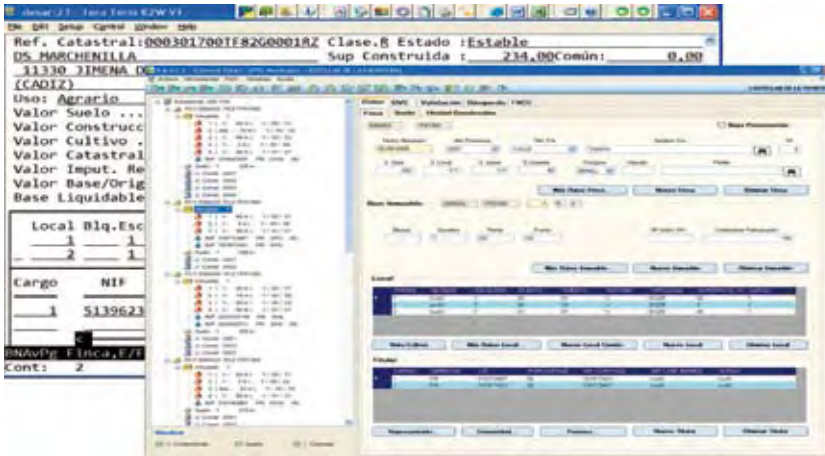
Como se puede observar, esta plataforma, si bien está basada en máquinas que en su momento fueron de misión crítica, se encuentra en proceso de obsolescencia.

* *Servicios Centrales*. Se dispone de un único CPD principal (actualmente externalizado en la modalidad de housing en COLT) y un CPD de respaldo de datos, pudiéndose distinguir los siguientes entornos:

- Base de Datos Nacional (BDNC) aglutinadora de la información de Gerencias, así como las herramientas de soporte a la decisión (BDSC).

Su base de datos se asienta también en máquinas HP-UX con procesadores PA-Risc, concretamente en 4 servidores HP 9000 Rp5470

FIGURA 2. Detalle de SIGECA /SAUCE



con 4 CPU y 16 Gb de RAM. Por necesidades de escalabilidad, se utiliza Oracle 10g R2, configurado en cluster RAC, para que los 4 servidores presten servicio Activo.

El servicio de Oracle Forms 10g desplegado mediante arquitectura OAS se presta mediante dos máquinas HP 9000 Rp 4440, con HP-UX 11.11.

- El otro gran sistema de importancia en servicios centrales es la Sede Electrónica del Catastro, anteriormente conocida como OVC. Este sistema trabaja con datos replica de BDNC incorporando datos propios de su actividad hacia el exterior. En su día se optó por separar funcionamiento interno y externo, pesando en la decisión la inseguridad provocada por el nuevo escenario externo, y el que inicialmente la OVC se encontraba ubicada en el CPD del Ministerio de Hacienda en Alcalá, 5, al carecer la DGC de infraestructura para poder servir sus datos en Internet. Con la unificación en un sólo CPD han aparecido muchas sinergias entre ambas plataformas, estando previsto su confluencia en una única con el aludido

proceso de centralización.

Su base de datos está basada en Oracle 10g R2, y HP-UX 11.11 sobre PA-RISC, siendo en este caso el hardware un HP 9000 Rp 8420, configurado en Oracle RAC entre 2 particiones de 16 CPU y 32 Gb de RAM.

El frontal de esta aplicación está basado en tecnología Microsoft, con ASP y ASP.NET. Existen 3 granjas distintas de servidores Web, con mas

de 30 máquinas dedicadas. Todos los servidores han sido consolidados recientemente empleando HP Blade-System

El almacenamiento de las bases de datos se basa en el servicio horizontal de almacenamiento, empleando equipos Symmetrix, Centera y Celerra de EMC. Los datos más críticos para la DGC son replicados de manera síncrona entre sus dos centros utilizando cabinas Symmetrix de EMC. Las aplicaciones que utilicen contenidos estáticos los almacenan utilizando equipos CAS EMC Centera, que optimizan su archivado, y además los replican entre el CPD principal y el de respaldo.

La gestión de copias de seguridad (backup) es un servicio horizontal prestado mediante Dataprotector 6.11, de HP, y librerías ESL, también de HP.

Comunicaciones y Seguridad Perimetral: El nuevo CPD dispone de una red de alta capacidad, segmentada a nivel físico en 4 zonas con electrónica independiente (Interna, Externa, Gestión Interna, Gestión Externa). Estas zonas a su vez están segmenta-

FIGURA 3. Pantalla del SIGCA

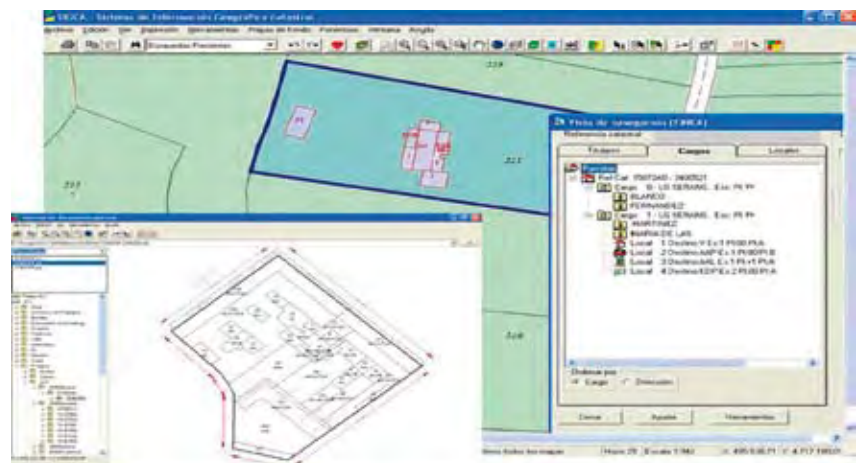


TABLA 1. Aplicaciones y subsistemas

Aplicación	Método de acceso	Tecnología	¿Dónde esta BD?
SIGECA	Telnet	Oracle Forms 6i	GERENCIAS
SIGCA	Oracle Net	Visual Basic 6 / .NET	GERENCIAS
SAUCE	Oracle Net	C# .NET	GERENCIAS
BDNC	Navegador (Intranet)	Forms 10g	SSCC (BDNC)
Aplicaciones soporte decisión	Navegador (Intranet)	Oracle Forms 10g, Business Objects	SSCC (BDSC)
Sede Electrónica del Catastro	Navegador (Internet)	ASP / Visual Basic.NET	SSCC (OVC)

das a nivel lógico en VLANs e interconectadas por 3 parejas de firewalls en alta disponibilidad. Se gestionan de manera centralizada los accesos a todos los sistemas, además de detectar intrusiones, eventos, etc.

Además de estos sistemas en SSCC hay otros como los dedicados a autenticación (Active Directory), correo (Exchange 2007) y acceso por parte de usuarios externos a aplicaciones de la DGC (Citrix XenAPP 5.0)

Centralización

Como se ha desarrollado anteriormente, la arquitectura actual de sistemas es distribuida, cada Gerencia del Catastro dispone de un servidor HP-UX con su base de datos Oracle, con toda la información catastral propia de su ámbito geográfico. Este modelo presenta acusados inconvenientes:

Alto coste de mantenimiento (hardware, software, consistencia de datos entre todas las BBDD); Obsolescencia del hardware y software actuales (servidores HP PA-RISC, Oracle 8i, Forms 6i);

Rendimiento: Los servidores de

las gerencias se acercan al límite de su capacidad; El montaje de servicios centralizados de cara al exterior (colaboración en el mantenimiento de la información catastral, y acceso de los ciudadanos habilitado por la Ley 11/2007) se hace muy complicado con una arquitectura distribuida.

Por todo ello, la Dirección General del Catastro se encuentra embarcada en un ambicioso proyecto de centralización de servidores y bases de datos: se consolidará toda la información de las Gerencias en una única base de datos central (BDC), gestionada por un pool de servidores Oracle en cluster, que den servicio tanto a usuarios internos como externos, empleando estos últimos Internet como canal de acceso.

El proceso de creación de la nueva BD centralizada (BDC) se plantea como suma acumulativa paulatina de la información presente en las distintas Gerencias. Esta suma acumulativa no es inmediata, haciendo uso de la tecnología Oracle VPD (Virtual Private Database). BDNC y SEC siguen funcionando hasta la migración de la última Gerencia como en la actualidad. Hasta la conclusión de la migra-

ción, BDNC obtendrá información de Gerencias aún no migradas y de la nueva BD centralizada. La Sede Electrónica será replica de BDNC.

El proceso de migración/centralización implica consiguientes modificaciones del modelo de datos y adaptación de las actuales aplicaciones al nuevo modelo de datos, y a las exigencias del nuevo entorno de despliegue en producción. En ambos casos la política seguida ha sido la de minimizar el impacto. No se pretende reescribir las aplicaciones, ni solventar deficiencias del modelo de datos conocidas, ni realizar reingeniería de procesos; el objetivo es disponer de un entorno estable sin pérdida de funcionalidad, ni productividad (desarrollo, usuario final), desde el que poder acometer posteriores cambios. Así, se optó por mantener el grueso de la funcionalidad presente en SIGECA realizando su despliegue mediante tecnología Oracle OAS, conservando su entorno de desarrollo y garantizando la unicidad de fuentes. SIGCA aprovechará el proceso de centralización para acometer la migración de datos desde almacenamiento ArcSDE a Oracle SDO. >

Desde el punto de vista de sistemas, la nueva arquitectura supone: La desaparición de los servidores y BBDD de Gerencias; La desaparición, de las bases de datos dedicadas de la BDNC y de la SEC; La puesta en marcha de un cluster RAC de Oracle con una base de datos (BDC) que aglutine todos los datos de las anteriores; Adicionalmente, la migración de HW, SW de base y aplicaciones a HP-UX 11.31 sobre Itanium, Oracle 11g, Forms 10g.

Como consecuencia, todo el tráfico de red que actualmente es local en las Gerencias (desde el PC del usuario hasta el servidor de la Gerencia) va a transitar por la red WAN hasta los servidores centrales. Esto hace necesario la potenciación de las líneas WAN, que van a aumentar su caudal considerablemente en el nuevo concurso de comunicaciones del Ministerio de Economía y Hacienda (aproximadamente 50 mbps por delegación).

El nuevo entorno estará formado por: 2 balanceadores F5 BIG-IP 6800; 8 servidores Oracle OAS 10g (HP BL870c con 8 cores Itanium y 32 GB RAM); 8 servidores Oracle RAC DB 11g (HP Superdome 16 cores Itanium y 64 GB RAM) y varios servidores adicionales para desarrollo y preproducción.

El calendario de despliegue del nuevo entorno centralizado comienza a mediados de 2010 con las primeras Gerencias, para concluir hacia finales de 2011 con la incorporación de la SEC y la desaparición de BDNC. Se plantea un periodo transitorio en el que no habrá pérdida de servicio, y que permitirá inevitables ajustes en el dimensionamiento y parametrización de la plataforma física y lógica.

La arquitectura planteada es una arquitectura de futuro, que permiti-

FIGURA 4. Arquitectura actual de sistemas

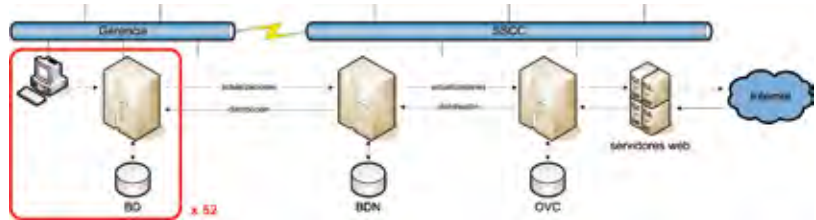
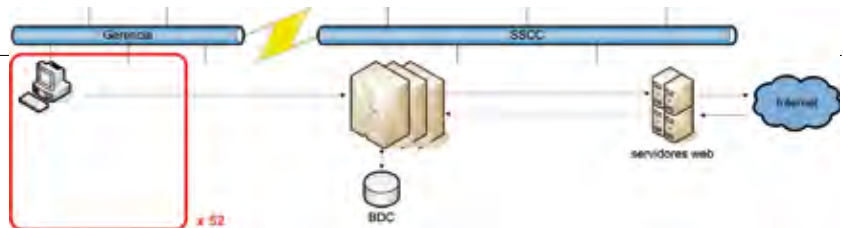


FIGURA 5 Centralización de servidores y bases de datos



rá dar adecuada respuesta a nuevos retos ligados al acceso de los ciudadanos (Ley 11/2007), difusión de la información catastral (Ley 37/2007) y colaboración en su mantenimiento (RDL 1/2004), o cualesquiera otras funcionalidades se requieran al sistema de información catastral. 📍



De izquierda a derecha:
 José Miguel del Río
 Jefe de Área de Coordinación Informática
 Carlos Alonso Peña
 Coordinador del Área de Desarrollo
 Jorge Moreno del Val
 Coordinador del Área de Sistemas
 y Explotación
 Sergio Miguel Martín
 Jefe de Área de Coordinación Informática
 D.G. Catastro