

SIGCA 2. CARTOGRAFÍA CATASTRAL DIGITAL, DISPONIBLE PARA TODOS

Carmen Conejo Fernández

Ingeniero de Montes.

Subdirectora General Adjunta de Estudios y Sistemas de Información.

Luis Ignacio Virgós Soriano

Ingeniero de Minas

Jefe de Área de Cartografía Informatizada de la SGESI

Hace 10 años, en las Gerencias Territoriales del Catastro solo accedía a la cartografía digital el "gurú del sistema de información geográfica", el resto del personal técnico de las mismas gestionaba mapas en soporte papel.

Hoy SIGCA2 permite visualización directa del parcelario digital, a técnicos y titulares catastrales en las Gerencia Territoriales y servicios de atención al público.

Evolución de la Cartografía Catastral como soporte gráfico territorial de los bienes inmuebles.

La Dirección General del Catastro tiene entre sus competencias la conformación y mantenimiento de las bases de datos Catastrales.

Según se recoge en la Disp. Adicional Cuarta de la ley 39/1988 "Los Catastros Inmobiliarios Rústico y Urbano están constituidos por un conjunto de datos y descripciones de los bienes inmuebles, con expresión de superficie, situación, linderos, cultivos o aprovechamientos, calidades, valores y demás circunstancias, físicas, jurídicas y económicas que den a conocer la propiedad territorial y la definan en sus diferentes aspectos y aplicaciones" .

La cartografía es un soporte gráfico-territorial imprescindible para la gestión catastral que permite:

- Localizar e identificar bienes inmuebles de naturaleza rústica y urbana.
- Asignarles referencia catastral, clave imprescindible para identificar y localizar los bienes.
- Medir superficies.
- Apoyar labores de valoración.
- Detectar errores y omisiones en la información catastral.

Por todo ello la Dirección General del Catastro dispone de cartografía catastral urbana y rústicas de los 7.584 municipios incluidos en su ámbito de competencias, que corresponde a todo el territorio nacional a excepción del País Vasco y Navarra.

Durante los años 1.988 y 1.989, y como parte de los proyectos de informatización del recién estrenado Centro de Gestión Catastral, se planteó la necesidad de acometer la digitalización de la cartografía catastral a fin de poder realizar el mantenimiento y gestión de la misma con medios informáticos.

A finales de los ochenta los Sistemas de Información Geográfica (en adelante SIG) inician su distribución comercial en España y fue el proyecto Catastro, junto con los acometidos por el I.G.N e ICONA, uno de los primeros proyectos informáticos que abordaban la incorporación de grandes volúmenes de cartografía digital a un SIG.

Se apuesta por la gestión de entidades vectoriales con topología completa, por la incorporación de modelos SIG frente a simple gestión CAD, y por la definición de un complejo diccionario de entidades y atributos, que permitían almacenar en el sistema, no solo parcelario catastral sino temas como planeamiento urbanístico, infraestructuras etc. Todo ello a grandes escalas (1: 500 y 1:1000 para suelo urbano y 1:5.000 para rústico) y para más de 5.000 municipios

El SIG seleccionado fue ARC-INFO sobre estación gráfica UNIX, y el modelo de datos correspondía a librerías y coberturas ARC-INFO, lo que supone ficheros planos indexados en directorios Unix.

A fin de iniciar la alimentación del sistema, se establecieron las especificaciones técnicas necesarias para que empresas especializadas acometieran los procesos de generación de cartografía digital, apareciendo el Formato de Intercambio de Cartografía Catastral (en adelante **FICC**) que ha venido funcionando como formato estándar para el intercambio y suministro de cartografía catastral digital en formato vectorial.

El formato FICC consta de cinco ficheros ASCII con la geometría y atributos correspondientes a tramos, centroides, puntos, atributos y textos. A partir de estos ficheros se generan entidades superficiales, lineales y puntuales con su correspondiente topología.

Durante los últimos doce años se han desarrollado los módulos que permiten la carga, consulta, gestión y mantenimiento de la información gráfica catastral, se ha revisado y actualizado la cartografía disponible generando nueva cartografía cuando era necesario y se ha procedido a la digitalización de gran parte de la misma. Esta es una tarea en curso que requiere trabajos y fuertes inversiones debidas al fuerte dinamismo inmobiliario en muchos municipios.

En los últimos años, la inversión de recursos en cartografía digital ha sido muy importante. Las Gerencias Territoriales del Catastro disponen, como más adelante analizaremos, de cartografía informatizada de la práctica totalidad de los núcleos urbanos de mas de 10.000 habitantes, y de gran parte del suelo rústico apoyada sobre ortofoto.

Toda la cartografía disponible presenta criterios homogéneos de resolución, precisión, georreferenciación y detalle, siendo los datos el patrimonio mas valioso del Sistema.

Sin embargo el SIGCA desarrollado entre los años 1.992 a 1.996 no era un sistema "popular" en las Gerencias Territoriales, todas ellas disponían de una estación gráfica con acceso concurrente para un máximo de tres usuarios, el sistema era pesado y requería usuarios altamente cualificados, y el usuario final de la cartografía no percibe la ventajas de la gestión informatizada de la misma por lo que el uso de la cartografía en soporte papel sigue siendo común en las Gerencias.

Sólo se observaba cierto entusiasmo por parte de aquellos técnicos que manejan módulos de actualización desarrollados en entorno CAD sobre ordenadores personales que funcionaban sobre porciones extraídas de las librerías gráficas.

Es a partir de los años 95-96 cuando empieza a estar madura la posibilidad de almacenar información gráfica directamente en gestores de base de datos relacionales, con motores de gestión e indexación espacial que permitan acceso concurrente de múltiples usuarios a grandes volúmenes de información, esto unido al desarrollo de interfaces gráficas en entorno Windows ha dado lugar a que los SIG pasaran de ser sistemas destinados a pequeños gabinetes de cartografía a ser sistemas corporativos que permiten acceso desde ordenadores personales de numerosos usuarios en red.

Al mismo tiempo, numerosas causas han hecho que la demanda de productos y accesos a la información gráfica catastral haya crecido de forma notable, tal es el caso de las certificaciones descriptivas y gráficas así como las de linderos, la cartografía catastral es cada vez más solicitada por Registros de la propiedad, Ayuntamientos, CCAA, empresas de servicios etc.

Es claro, que cualquier organización que gestiona y difunde grandes volúmenes de información no puede, en el momento actual, renunciar a su informatización. La información gráfica territorial no es ajena a este hecho, y aunque la gestión informatizada de la misma sea compleja, a medio y largo plazo permite incrementar los niveles de calidad, consistencia, y difusión de la información.

La cartografía digital es hoy un SIG corporativo en el Catastro, que nos permite visualizar toda la cartografía digital en red. Esperamos en pocos años, dar servicios de cartografía catastral a través de Internet.

NECESIDAD DE UN NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CATASTRAL

Carencias del SIG de los años 90.

Todos los procedimientos de gestión catastral se encuentran informatizados. Cualquier expediente o trámite, desde su entrada en el registro, hasta la notificación y cierre del mismo, se realiza a través del Sistema de Gestión Catastral **SIGECA** .

Gestiona datos alfanuméricos, físicos jurídicos y económicos de bienes inmuebles y titulares catastrales con un volumen de información por Gerencia que oscilan entre los 5 y 20 Gb siendo la capacidad media del almacenamiento en disco destinada a SIGECA de 30 Gb (almacenamiento en RAID 5).

Los más de 3 000 funcionarios de las Gerencias Territoriales del Catastro, realizan todas las tareas de gestión catastral accediendo a SIGECA, en modo emulación de terminal VT200 desde ordenadores personales en red de área local. Nadie se plantea realizar procesos de valoración, atender al público, tramitar alteraciones o emitir padrones, si no es a través del Sistema Informático .

La gestión de información gráfica catastral, presentaba hasta este año una situación bien distinta, los técnicos de urbana y rústica no disponían de acceso directo a **SIGCA**, la cartografía catastral se gestionaba por parte del responsable de cartografía informatizada que suministraba porciones de la misma a los técnicos encargados de su mantenimiento, y realizaba análisis y salidas gráficas bajo demanda destinadas a la elaboración de ponencias de valores y emisión de cédulas descriptivas y gráficas.

Las principales deficiencias que prestaba el SIGCA de los años 90 son las siguientes:

- *Arquitectura física y lógica insuficiente*

El sistema y aplicaciones se implantaron durante los años 1.992-94 sobre estaciones de trabajo Unix HP 9000/700, con capacidad para dos o tres usuarios concurrentes que accedían al sistema desde terminales X o Pc en emulación.

Los volúmenes de cartografía digital disponible se multiplicaron por cuatro en apenas tres años (113 Gb en Enero de 1.997 frente a 453 Gb en Julio de 1.999). Comienza a contemplarse la necesidad de incorporar ortofotografía digital. Todo esto unido al fuerte incremento de cartografía digital disponible como consecuencia del Programa Operativo da lugar a estimaciones en volumen para finales del año 2000 muy superiores al Tb.

Las estaciones gráficas no cuentan con sistemas de almacenamiento en disco ni recursos para la gestión de grandes volúmenes de información en línea.

La plataforma lógica basada en desarrollos sobre el SIG ARC-INFO, trabaja sobre ficheros en disco, sin gestor de base de datos relacional que garantice accesos concurrentes, integridad y consistencia de las Bases de Datos, herramientas de administración e indexación etc.

- *Modelo de datos muy complejo*

En sus inicios SIGCA contaba con más de 700 códigos correspondientes a entidades gráficas almacenadas en 14 capas de información, entidades tratadas con topología compleja, alta precisión y nivel de detalle.

El sistema gestionaba de forma inteligente cada uno de los tramos y recintos, mantenía gestión de coincidencias lineales (río que coincide con límite de parcela o municipio), y plateaba problemas complejos de relación espacial tales como diseminados de urbana en suelo rústico, superposiciones de suelo y vuelo pertenecientes a fincas distintas o parcelas rústicas con propietarios distintas de suelo y aprovechamiento.

Todos ello sobre bases de datos dinámicas en constante crecimiento; en la actualidad se dispone de más de 1.500 librerías gráficas de información urbana y 4.400 librerías rústicas repartidas en 65 Gerencias Territoriales sobre las que se realizan diariamente alteraciones catastrales con reflejo en la cartografía digital.

Temas derivados del reparto de competencias entre las áreas de urbana y rústica, el desfase temporal entre revisiones en suelo urbano y renovaciones de suelo rústico, problemas de coordinación con la información alfanumérica, entre otros, contribuyen a modelos de datos dispares de la información urbana y rústica así como gráfico-alfanuméricos de difícil gestión conjunta.

- *Deficiencias de cara a la gestión de la cartografía catastral*

El Sistema carecía de la flexibilidad y agilidad necesaria, por lo que los técnicos de urbana y rústica se resisten a utilizarlo y siguen recurriendo a la gestión y actualización directamente sobre formato papel. Segregar una parcela, superficializar una edificación, asignar una referencia catastral o identificar una parcela en atención al público son tareas cotidianas que requieren que la cartografía digital sea accesible de forma ágil.

Los procedimientos de gestión catastral requieren una fuerte interacción entre los datos alfanuméricos (SIGECA) y gráficos (SIGCA), procedimientos tales como tramitación de altas y alteraciones catastrales o emisión de certificaciones gráficas etc se deben realizar desde expedientes abiertos que acceden de forma conjunta a ambas bases de datos permitiendo por ejemplo que superficies calculadas a partir de la cartografía alimenten las bases de datos alfanuméricas.

La nueva legislación sobre suelo y urbanismo contempla mecanismos más ágiles para la incorporación de suelo rústico a urbano lo que requiere gestión gráfica simultánea de modelos homogéneos de datos y mapa continuo para todo el territorio.

CONDICIONANTES Y OBJETIVOS DEL SIG DEL SIGLO XXI ; SIGCA 2

El nuevo objetivo de SIGCA 2 es poner toda la cartografía digital en línea en las Gerencias Territoriales del Catastro, y adecuar el Sistema a las nuevas demandas de gestión de la información gráfica catastral.

Para ello el sistema debe ser capaz de:

- Almacenar toda la cartografía digital en línea garantizando su accesibilidad.
- Garantizar el acceso concurrente de múltiples usuarios. Esto permite a técnicos de las Gerencias y personal de atención al público acceder a la cartografía desde el ordenador personal relegando el uso de cartografía en papel solo a los municipios de los que no se disponga de cartografía digital.
- Ser de fácil uso, destinado a usuarios finales no expertos que gestionen la cartografía a través de aplicaciones gráficas tipo Windows, y lo incorporen a su trabajo diario de la misma forma que utilizan herramientas del entorno Office.

- Permitir gestionar de forma integrada la información gráfica y alfanumérica y el mantenimiento actualizado permanente de la información.
- Contar con un modelo de datos orientado a la gestión catastral, prescindiendo de las entidades gráficas no imprescindibles y garantizando mecanismos de gestión y mantenimiento de las entidades correspondientes al parcelario catastral.
- Permitir navegar por todo el territorio lo que supone gestión de mapa continuo entre suelo rústico y urbano, entre municipios colindantes y para el conjunto del territorio dentro del ámbito de gestión catastral.
- Contar con un modelo de datos uniforme para entidades en suelo urbano y rústico que garantice gestión concurrente y trasvases ágiles de suelo.
- Permitir la incorporación de las librerías correspondientes a la cartografía digital urbana y rústica existentes en el viejo sistema.
- Mantener los actuales procedimientos de recepción e intercambio de información gráfica, lo que supone carga , descarga y validación de información suministrada en formato FICC como un estándar normalizado.
- Adecuarse a los requerimientos y especificaciones técnicas derivadas del estado actual de la tecnología SIG, así como las impuestas por la arquitectura física y lógica del entorno SIGECA con el que habrá de convivir y compartir plataforma en la Gerencias Territoriales del Catastro.
- Adaptarse al modelo de organización del Catastro; competencia territorial de bases de datos fuertemente distribuidas, así como al escenario de recursos humanos y económicos disponibles.

INFORMACIÓN GRÁFICA CATASTRAL. Banco de datos a gran escala, con criterios homogéneos y precisos de conformación y ámbito nacional

La Dirección General del Catastro dispone de un gran banco de datos informatizado de parcelario, realizado con criterios homogéneos y precisos para todo el territorio.

Cuenta con las siguientes tipologías de información:

- *Cartografía catastral urbana y rústica en formato vectorial*

La cartografía Catastral urbana se encuentra georreferenciada y a escalas 1:500 o 1:1000. En el caso de cartografía rústica las escalas son 1:5.000 y 1:2000.

El parcelario catastral se recoge como recintos correspondientes a manzanas, parcelas, edificaciones y subparcelas de rústica. Estos recintos se almacenan como poligonales cerradas formadas por cadenas de vértices almacenados en forma de coordenadas X,Y utilizando como sistema de proyección UTM (proyección Universal Transversa de Mercator) y almacenadas en metros.

Cada recinto cuenta con su referencia catastral que permite enlazar con la información descriptiva correspondiente a cargos en suelo urbano y parcelas y subparcelas de valoración en suelo rústico.

El resto de información correspondiente a mobiliario urbano, aceras, hidrografía, vías de comunicación, puntos acotados etc, se almacena en forma de entidades lineales o

puntuales en función de la representación a escala y al igual que la anterior en coordenadas UTM y en metros.

La cartografía digital urbana se genera municipio a municipio a partir de la digitalización de la cartografía catastral disponible una vez verificados los niveles de calidad de la misma o a partir de nueva cartografía, generada por procedimientos de restitución analítica del parcelario aparente obtenido de vuelos estereográficos sobre el que se vuelca, identifica y actualiza el parcelario catastral.

La cartografía digital en suelo rústico se genera para cada municipio en los procedimientos de renovación de catastro rústico a partir de ortofotografía generalmente a escalas 1:5.000 sobre las que se vuelca la delimitación de parcelas y subparcelas rústicas. Los ortofotos se contrataban en soporte papel con el parcelario retintado sobre las mismas y en los últimos años también en soporte digital.

Los trabajos de generación de nueva cartografía y digitalización de la misma lo realizan empresas especializadas y se suministran siempre en formato FICC además de las correspondientes colecciones en soporte papel.

Toda la cartografía se valida e incorpora a las bases de datos gráficas utilizando herramientas de SIGCA2 que permiten la validación, carga y cruce con la información alfanumérica disponible.

- *Ortofotos digitales en formato raster*

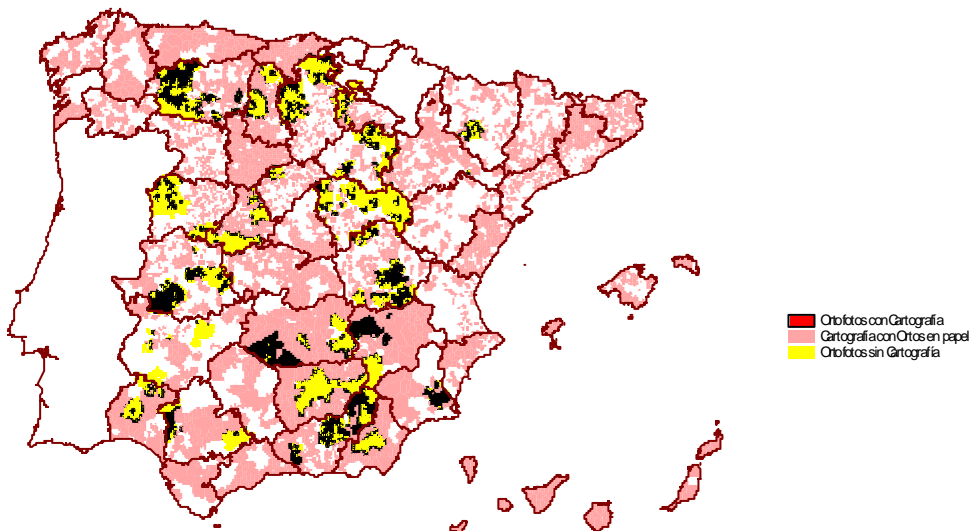
Además del parcelario catastral en formato vectorial en los últimos años se ha incorporado al sistema ortofotos digitales escalas 1:5.000 y 1:2.000 correspondientes a suelo rústico.

La ortofotografía tiene la precisión de un plano a escala y además cuenta con riqueza de información que tiene una fotografía

Se dispone de ortofoto digital en blanco y negro o color de los municipios realizados en los tres últimos años. La resolución de las mismas varía entre 0,25 y 1 metro siendo la tendencia actual la utilización de resoluciones de 0.50 .

El formato de intercambio es formato TIFF sin comprimir.

Cartografía digital rústica y Ortofotos digitales de resolución 1 m (Sep. 2001)



- *Distribución de locales por plantas; CU-1 digitales*

El documento CU-1 corresponde a la representación gráfica y a escala de los locales que conforman una finca urbana.

La cartografía catastral solo representa parcelas catastral o finca urbana, el desglose de plantas y locales interiores se representa en el CU-1. Se dispone de documentos CU.1 de aquellos municipios con valoración por locales, y solo una parte de los mismos están en formato digital.

Dichos documentos son almacenados por SIGCA2 y enlazan con los datos de parcela a partir de la referencia de parcela catastral.

- *Información alfanumérica*

Toda la información alfanumérica necesaria para la Gestión Catastral se almacena en tablas en SIGECA. Este sistema almacena información correspondiente a bienes inmuebles de naturaleza urbana y rústica, ponencias de valores, titulares catastrales y expedientes.

El enlace entre la información alfanumérica y gráfica se realiza a través de la referencia catastral.

Los **volúmenes de información cartográfica** disponible son los siguientes:

- *Cartografía digital urbana:*

Información referida al total de municipios y hectáreas de suelo urbano.

CARTOGRAFIA Digital urbana Disp jul 2001	Nº TOTAL MUNICIPIOS	% DE MUNICIPIOS	HECTAREAS	% HECTAREAS
Realizada	1.509	19,90	717.617	59,80
En Ejecución	445	5,87	48.870	4,07
En preparación	341	4,50	85.568	7,13
Pendiente	5.289	69,73	347.945	29,00
TOTALES	7.584	100,00	1.200.000	100,00

Información referida al total de unidades urbanas y valor catastral.

CARTOGRAFIA Digital urbana Disp jul 2001	UNIDADES URBANAS	% UNIDADES URBANAS	VALOR CATASTRAL (en millones)	% valor Catastral
Realizada	19.617.106	73,80	100.674.923.951	83,12
En Ejecución	809.285	3,04	2.252.398.048	1,86
En preparación	1.580.623	5,95	6.603.806.082	5,45
Pendiente	4.576.204	17,21	11.592.205.266	9,57
TOTALES	26.583.218	100,00	121.123.333.347	100,00

- *Cartografía digital rústica:*

CARTOGRAFÍA	MUNICIPIOS	%DE MUNICIPIOS	HECTÁREAS	% DE HECTÁREAS
Realizada	4.489	59,19	28.524.672	58,37
En ejecución	1.379	18,18	8.834.944	18,08
Pendiente	1.716	22,63	11.509.985	23,55
TOTALES	7.584	100,00	48.869.601	100,00

La información que almacena el sistema es muy dinámica, se encuentra en permanente actualización debido a las numerosas alteraciones catastrales con reflejo cartográfico, tal es el

caso de altas de obra nueva, agregaciones y segregaciones de parcelas, incorporación de suelo urbanizado, incorporación de infraestructuras de transporte en suelo rústico etc.

Existen además otros agentes externos que demandan información gráfica o colaboran en la gestión y mantenimiento de la misma, tal es el caso de los registradores de la propiedad que utilizan la cartografía catastral como soporte para la identificación descriptiva y gráfica de inmuebles y linderos, Ayuntamientos y Comunidades Autónomas que la incorporan en áreas de gestión urbanística y catastral, construcción de infraestructuras, etc .

Por otra parte, la Dirección General del Catastro ha formalizado **Convenios de Colaboración** con Ayuntamientos, Diputaciones y Comunidades Autónomas que están realizando trabajos de cartografía o están interesadas en llevarlos a cabo, con el fin de evitar duplicidades, racionalizar las inversiones de las distintas Administraciones y establecer procedimientos de intercambio que, en la medida de lo posible, satisfagan las necesidades comunes. La situación de estos Convenios se resume en la tabla siguiente:

	Ayuntamientos	Comunidades Autónomas	Otras Instituciones (*)
Firmados	38	4	9
En Tramitación	26	4	3
Totales	64	8	12

(*) Entre Otras: Diputaciones Provinciales, Colegios de Arquitectos, Telefónica, Iberduero, Consejo Superior de Deportes, DG de Policía, INE, FEAGA.

Hay que destacar que en los dos últimos ejercicios se han firmado 4 convenios con que tienen gran importancia para la DGC:

- Con la Dirección General de los Registros y del Notariado y el Colegio de Registradores de la Propiedad y Mercantiles de España, se firmó un Convenio de colaboración para la realización de cartografía informatizada e intercambio de información gráfica destinado a suministrar a los Registradores de la Propiedad las bases gráficas de las fincas inscritas.
- Con la Comunidad de Madrid, se firmó el un Convenio de colaboración en materia de intercambio de información catastral, por el que dicha Comunidad asume la realización de la cartografía urbana básica informatizada de los 74 municipios del ámbito que carecían de ella, mientras la DGC del Catastro asume la actualización de la Base de datos catastral, incluyendo el volcado de parcelario en estos municipios.
- Con la Generalitat de Cataluña se han firmado dos Convenios: uno de realización de ortofotografías en el ámbito de esa Comunidad, con un ahorro neto de 15 millones de pesetas que supone el 50 % de la inversión, y otro para la renovación de los catastros de rústica de esa Comunidad, con un ahorro de 69 millones de pesetas, que supone el 16 % de la inversión total.

Hay que se destacar por último el fuerte incremento de la demanda de productos que incorporan información gráfica, tal es el caso de las certificaciones descriptivas y gráficas, porciones de planos, ortofotografías etc adquiridas directamente por parte de los titulares catastrales así como cartografía digital urbana y rústica adquirida por empresas de servicios.

Esta información se suministra en los soportes y formatos oficiales y esta sujeta al pago de la Tasa de Acreditación Catastral. (Ver "Productos Catastrales" en www.catastro.mihac.es) .

DESCRIPCIÓN DE SIGCA2

SIGCA2 tiene una arquitectura cliente - servidor, con servidor y clientes en equipos físicos diferentes.

Entorno físico

La información cartográfica se almacena en servidores departamentales UNIX (HP-UX v11) con alta capacidad de proceso y un volumen de almacenamiento de varios cientos de Gigas.

Los programas clientes corren sobre PCs con Windows 95 o posterior.

Como dispositivos periféricos se incluyen escáners, trazadores gráficos de inyección e impresoras color. No se soportan tabletas ni mesas digitalizaras, como tampoco plotters de plumillas.

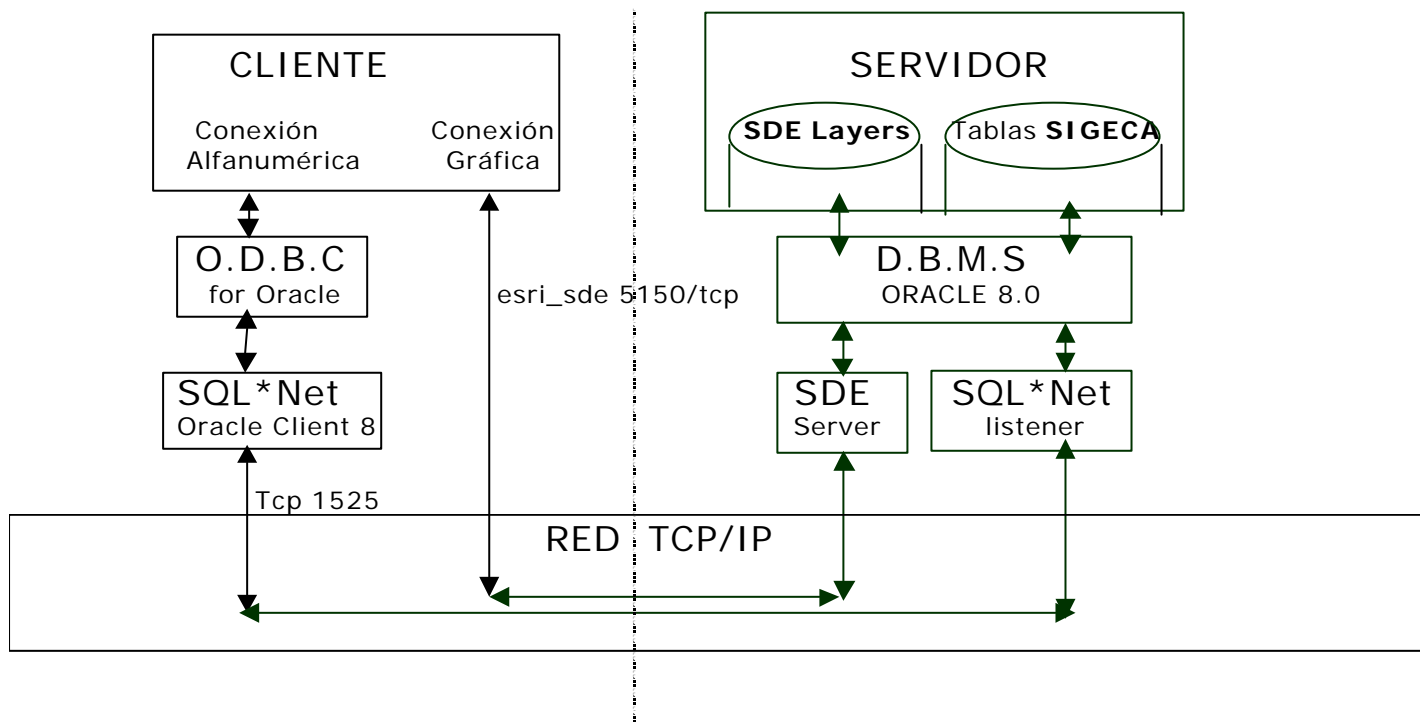
Entorno lógico

La información cartográfica se almacena en el servidor en una base de datos ORACLE y como sistema de almacenamiento de datos gráficos e indexación espacial se utiliza el Spatial Data Engine (Arc-SDE) de ESRI.

Los programas cliente hacen simultáneamente dos conexiones al servidor, una a través de ODBC para acceso a los datos alfanuméricos y otra a través de SDE para acceder a la cartografía. Como son dos conexiones independientes, en caso de necesidad las bases de datos alfanumérica y gráfica se pueden separar en dos equipos físicos diferentes.

Los PC clientes tienen instalado el cliente de ORACLE (SQL*Net), la pila ODBC para acceso a los datos alfanuméricos y el cliente de MapObjects2 (que incluye SDE-Cliente) para acceso a los datos cartográficos.

Todo el software se ha desarrollado en entorno cliente - servidor sobre plataforma PC. En los equipos UNIX solo se ha instalado el software de base, la estructura de base de datos y los sistemas de seguridad.



El lenguaje de desarrollo ha sido Visual Basic, utilizando ADO para acceso a datos y MapObjects2 para acceso a cartografía.

Existen varios perfiles de acceso al Sistema:

- Usuarios básicos generales que consultan, realizan trazados y emiten certificaciones gráficas.

- Usuarios que mantienen y editan la cartografía en línea, estos cuentan además con toda la funcionalidad anterior.




- Administrador de la cartografía. Realiza operaciones masivas como carga o borrado de un municipio completo, cambios masivos de atributos, análisis de consistencia con la información alfanumérica, etc.

- Responsable de mantenimiento masivo de la cartografía con programas de tipo CAD. Este mantenimiento se realiza exportando a ficheros una porción de la cartografía e importando posteriormente la porción modificada. No se trata por tanto de arquitectura cliente- servidor.

Modelo de datos. Información cartográfica vectorial

La cartografía se almacena en tablas de base de datos, pero esto no es solo un modo de almacenamiento más o menos artificioso de la cartografía, sino que en su propio diseño el modelo de datos es una base de datos en la que la geometría de los objetos es un atributo más de los mismos.

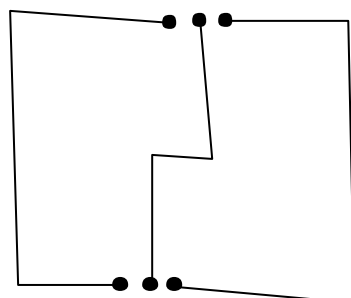
La visión de una tabla, desde el punto de vista lógico, es la siguiente:

Delegación	Municipio	Polígono	Parcela	Poligonal
33	24	11	324	
33	24	11	325	
33	24	11	326	

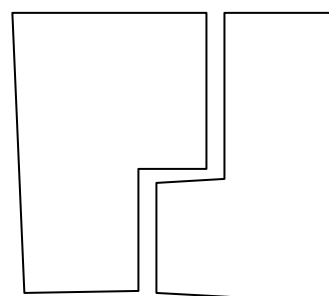
Por ejemplo un punto acotado tiene un atributo con la cota, otro con su naturaleza (punto acotado normal, punto de la red catastral, etc) y su posición (coordenadas X e Y) es un atributo más.

Para poder utilizar un modelo relacional puro, ha sido necesario eliminar del modelo algunos conceptos con claro significado cartográfico como las coincidencias explícitas (un tramo de borde de parcela a su vez es borde de camino).

En el modelo anterior dos parcelas estaban separadas por un elemento lineal que tenía identidad diferenciada y posiblemente atributos propios (podía ser por ejemplo una valla o una alambrada). La geometría del borde solo se guardaba una vez, lo que parecía un ahorro de en almacenamiento.



Modelo anterior



Modelo conceptual actual

En el nuevo modelo para cada parcela se guarda la poligonal completa que define su perímetro. La geometría de bordes colindantes se guarda dos veces, y el borde no puede tener atributos.

Todos los objetos de un mismo tipo de toda la provincia se almacenan en una misma tabla, por lo que virtualmente se tiene un mapa continuo con toda la provincia. Como la cartografía ha sido capturada por "trozos" (normalmente cada municipio independientemente) es necesario guardar para cada objeto el "trozo" al que pertenece (en el modelo "mapa"), con el fin de poder mantener la coherencia cartográfica de los objetos. Dentro de un mismo "mapa" los objetos deben tener perfecta coherencia cartográfica, pero entre dos "mapas" se aceptan superposiciones o huecos siempre que sean menores de la tolerancia (del error de precisión en la captura de datos).

Las tablas del modelo son:

MAPA : Identifica cada una de las zonas con cartografía capturada independientemente. Haciendo el símil a los mapas en papel, esta tabla contiene la extensión del papel sobre el que se dibuja el mapa y toda la información de la leyenda. Tiene un campo geométrico (polígono), con la "extensión del papel"

BLOQUEO: Tabla con la que se lleva un control de las ediciones de la cartografía: fecha, usuario, expediente en base al que se realiza el cambio. Tiene un campo geométrico (polígono) con la extensión de la zona editada (que debe ser señalada por el usuario antes de editar).

MASA: Agrupación de parcelas catastrales. Se corresponde con el concepto de manzana para parcelas urbanas y de polígono rústico para parcelas rústicas. Tiene como campo geométrico la poligonal cerrada externa.

PARCELA: Las parcelas catastrales, ya sean urbanas o rústicas. Tiene como campo geométrico la poligonal externa de la parcela. Las PARCELAS tienen que estar siempre en una MASA y la MASA siempre totalmente rellena de PARCELAS.

SUBPARCELA: División del suelo de la parcela en distintas zonas de valores diferentes. Solo se aplica a parcelas rústicas. Por ejemplo, una parcela con una porción de secano y otra de regadío, estará dividida en dos subparcelas. El campo geométrico es la poligonal externa de la subparcela. Las SUBPARCELAS tienen que estar siempre en una PARCELA y la PARCELA siempre totalmente rellena de SUBPARCELAS.

CONSTRUCCION: Separación de alturas edificadas, dentro de una parcela. Solo se aplica a parcelas urbanas. Por ejemplo una parcela puede tener una parte de jardín, otra construida con 8 alturas y un patio interior. El campo geométrico es la poligonal externa de la construcción. Las CONSTRUCCIONES tienen que estar siempre en una PARCELA y la PARCELA siempre totalmente rellena de elementos CONSTRUCCION (un solar es un recinto de la tabla construcción) .

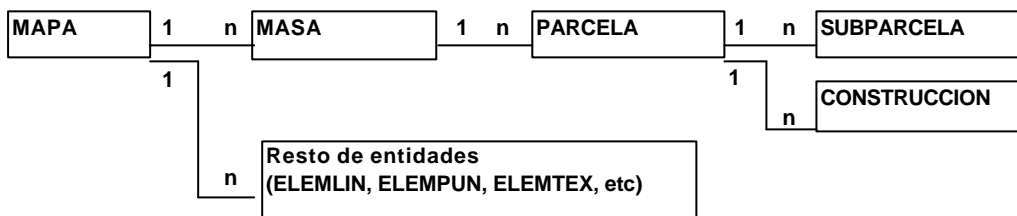
Otras tablas:

ELEMLIN : Para todo tipo de elementos lineales, salvo los límites administrativos y ejes de vías que se guardan en tablas independientes para optimizar la visualización a pequeñas escalas. El campo geométrico es una línea.

ELEMPUN : Para todo tipo de elementos puntuales, salvo puntos acotados que se guardan en tabla independiente. El campo geométrico es un punto.

ELEMTEX : Aunque no se corresponden con objetos del mundo real, los textos o rótulos enriquecen el mapa y son totalmente imprescindibles para el usuario final. Dentro del modelo son elementos lineales con el texto como atributo. El programa de consulta y trazados escribe el texto a lo largo de la línea al dibujar el mapa.

Existe una doble relación entre Masa - Parcela - Subparcela. Por un lado la relación "por atributos", ya que deben heredarse; la referencia de manzana de una parcela debe coincidir



con la de su manzana, etc. y por otro lado hay una relación espacial de inclusión, por lo que se pueden hacer comprobaciones de coherencia.

Almacenamiento interno. Indexación espacial

Una base de datos con información espacial necesita un modo de almacenamiento eficaz de la geometría, y lo que es más crítico un sistema eficaz de indexación espacial.

En este caso se selecciona el sistema ArcSDE de ESRI.

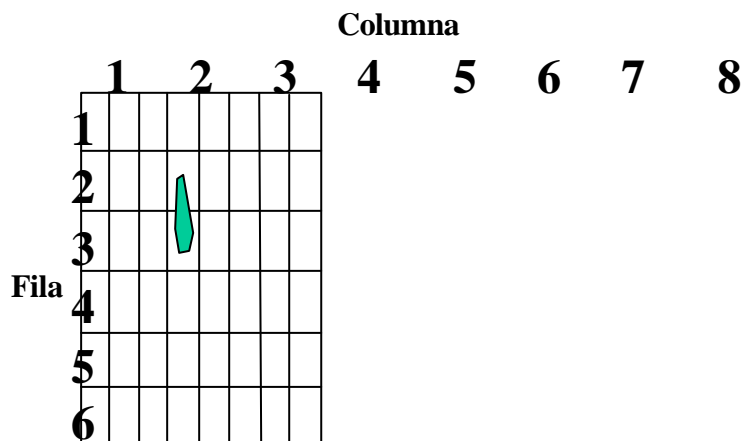
La geometría se guarda en coordenadas UTM en metros, en campos Long Raw de Oracle (campos binarios tipo BLOB, en los que el gestor de base de datos no hace ninguna manipulación). Como todos los sistemas similares, además de la geometría propiamente dicha se guardan las coordenadas externas, es decir el rectángulo envolvente del objeto.

La geometría no se guarda en la misma tabla que los datos alfanuméricos, pues penalizaría las consultas alfanuméricas. En su lugar se almacena en tabla aparte con una relación 1:1 a través de un número interno secuencial utilizado como campo de unión entre ambas tablas.

Con el fin de economizar espacio y ganar velocidad de acceso, las coordenadas se guardan como números enteros, en lugar de doble precisión, tras una transformación de coordenadas sencilla y transparente a las aplicaciones. Utilizando un desplazamiento en Y de 3.900.000 metros para Península, Baleares, Ceuta y Melilla y de 3.000.000 para Canarias conseguimos una precisión en las coordenadas de 0,0005 metros (0,5 milímetros), superior a la exigida en la captura de cartografía catastral (1 centímetro).

El sistema de indexación espacial utilizado por ArcSDE consiste en dividir el territorio en una cuadrícula regular y guardar en una tabla auxiliar las celdas "tocadas" por cada objeto de la tabla. Para cada registro de la tabla principal puede haber de uno a n registros en esta tabla y la relación se establece como antes con el número interno asignado por el sistema.

Aunque ArcSDE permite hasta tres índices espaciales para cada capa, lo que en teoría facilita el trabajo a escalas muy variadas, solo se ha creado un índice espacial para cada capa.



Sistema de indexación espacial

El tamaño de la malla es diferente para cada capa, oscila entre 300 metros y 500 metros para las principales tablas del modelo (Construcción, Subparcela, parcela, Elemlin, Elempun, Elementex).

Si se pone un tamaño de malla pequeño, mejora el rendimiento al trabajar con grandes escalas, pero al existir parcelas de gran tamaño se excede el número máximo de registros en el índice espacial. El problema de la información catastral para los índices espaciales es la gran diferencia en tamaño de los objetos. En una misma cartografía existen parcelas de 1 metro cuadrado (casetas con transformadores de las compañías eléctricas, por ejemplo) y grandes aeropuertos, autopistas privadas de peaje, etc.

Modelo de datos. información cartográfica raster

Se está utilizando una cantidad creciente de ortoimágenes digitales (ortofotos), tanto generadas internamente como provenientes de convenios con otras Administraciones.

Las ortofotos generadas por el Catastro tienen una resolución de entre 0,25 metros / pixel a 0,5 metros / pixel y en origen se generan en formato TIFF sin comprimir.

Dado que la mayor parte del trabajo no necesita estas precisiones, se genera una versión repixelada, con pixel de 1 metro y estas imágenes a su vez son comprimidas utilizando el software MrSID, pues el formato de imagen resultante es 100 % compatible con el software de base utilizado en la aplicación (MapObjects2).

Las ortofotos repixeladas y comprimidas se guardan en un directorio del Servidor, compartiéndose a todos los PC de la Gerencia. En el Servidor puede haber varios productos digitales de una misma zona (por ejemplo una ortofoto generada por el Catastro y otra por la Comunidad Autónoma, u ortofotos de distintas fechas históricas) y el usuario puede traerse a su PC las imágenes de una zona si va a trabajar con frecuencia en ella.

Modelo de datos. información documental

Los CU-1 se guarda en ficheros .DXF, un fichero para cada parcela. Las plantas se separan como distintos "Layers" del diseño, siguiendo una norma concreta (FX-CU1).

Todos los archivos se guardan en una estructura de directorio rígida que de una manera biunívoca asigna a cada parcela una única carpeta o directorio. Dentro de dicha carpeta se guarda el fichero .DXF, y otros documentos relevantes como la fotografía de fachada en formato .JPEG.

FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

El sistema tiene pocas funcionalidades de análisis GIS y en cambio muchas ayudas para facilitar el trabajo de la Gerencia: búsquedas por referencia catastral, por titular, por expediente, acceso a las bases de datos alfanuméricas, a la información documental, etc.

Se han desarrollado funciones complejas no resueltas de forma satisfactoria por el software de base y que facilitan la gestión de la cartografía catastral. Se ha conseguido, por ejemplo que el usuario vea un mapa continuo, aunque haya cambios de huso UTM y/o desajustes debidos a cambio de elipsoide u otros. El programa hace el cambios de huso en tiempo real.

Las principales funciones que realiza el programa son:

- Consulta, localización e identificación ágil de bienes inmuebles.
- Asignación de referencias catastrales.
- Emisión en el acto de certificaciones gráfico- alfanuméricas.
- Trazados de planos de cartografía catastral y planos de trabajo.

- Mapas temáticos con valores de interés para los técnicos catastrales.
- Operaciones de mantenimiento catastral en línea tales como: agregaciones, segregaciones, incorporación de nuevas construcciones, incorporación de suelo naturaleza rústica a urbana.
- Carga, validación y descarga de ficheros de intercambio (FICC) para difusión, venta, y colaboración interadministrativa.
- Mantenimiento masivo en entorno CAD mediante extracción y reinserción de porciones.
- Acceso a los datos alfanuméricos y/o a la información documental.
- Posibilidad de incorporar ráster como capa de fondo. Georreferenciación de imágenes y ficheros vectoriales.
- Sistema de ayuda en línea, con la documentación de usuario completa

MINISTERIO DE HACIENDA		DELEGACIÓN DE ECONOMÍA Y HACIENDA		GERENCIA TERRITORIAL DEL CATASTRO DE VIGO	
CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA					
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA					
Municipio de VIGO Provincia de PONTEVEDRA					
INFORMACIÓN GRÁFICA					
Escala: 1:500					
REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 2136910NG2713N0065MX					
DATOS DEL INMUEBLE					
DOMICILIO TRIBUTARIO AV CASTRELOS,182 A					
Estado	Puerta	Puerta	USO LOCAL PRINCIPAL	A CONSTRUCCIÓN	
Y	03	F	RESIDENCIAL	--	
COEFICIENTE DE PROPIEDAD			SUPERFICIE(m ²)		
1.0375					
VALOR FISCAL (UVE)	VALOR CONSTRUCCIÓN (UVE)	VALOR CATASTRAL (UVE)	ÁREA VALOR		
1.890.347	3.776.672	6.247.894	2001		
DATOS DEL TITULAR					
IDENTIFICACIÓN Y NOMBRAMIENTO SOCIAL AYUNTAMIENTO 34920387Q					
DOMICILIO FISCAL RU BARCELONA,30					
MUNICIPIO		PROVINCIA		C.P.	
VIGO		PONTEVEDRA		36203	
DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE					
IDENTIFICACIÓN AV BALAIOSO,1					
REFERENCIA CATASTRAL (Finca)	SUPERFICIE (m ²)		TIPO DE FINCA		
10997	1155		(COMUNIDAD DE PROP.)		

La presente certificación se expide a los solos efectos del uso solicitado, y refleja los datos incorporados al catastro de esta Gerencia, en la fecha de su expedición.

En V I G O, a martes 18 de septiembre de 2001

522.220 Coordenadas UTM, en metros.

— Límite Zona Verde
— Aceras
— Muestreo

VER ANEXO DE COLINDANTES

La edición en línea

El sistema de edición en línea ha sido la apuesta más fuerte en el desarrollo, pues no se han utilizado las herramientas del software de base porque no se ajustaban al modelo de datos y de edición.

El modelo de edición no es nuevo. Es heredado del programa ACPAR2 realizado en los años 80 por el IRYDA y descrito en el "Manual técnico Num. 6 . Asistencia por ordenador al proyecto de concentración parcelaria. Sistema ACPAR2". Francisco Redondo, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1987.

El mismo sistema ya se ha utilizado con éxito en el Catastro con EDIRUS, un programa de ordenador que permite editar cartografía parcelaria de rústica. El reto era extender el sistema al resto de la cartografía y hacer la edición en línea directamente contra la base de datos.

La filosofía de edición utilizada es la que mejor se adapta al modelo relacional, ya que cada objeto se manipula de manera independiente, como ocurre en cualquier base de datos alfanumérica, en lugar de tener que estar manteniendo unas relaciones topológicas entre elementos como ocurre en la mayoría de sistemas cartográficos.

Las únicas operaciones permitidas de edición sobre un objeto de parcelario son la unión y división. Una parcela se puede dividir en dos o más, por ejemplo porque un propietario vende

una porción de su finca original. Si un propietario compra la parcela colindante, se unen ambas para formar una única parcela. Para cambiar la posición de la linde se hace una segregación seguida de unión del trozo segregado a la parcela vecina.

Este sistema tiene las siguientes ventajas para el trabajo en base de datos:

- Para editar una parcela solo hay que tocar su geometría, no hay que tocar ninguna de las parcelas vecinas.
- Todas las operaciones de mantenimiento se resuelven teniendo un motor topológico que permita hacer con fiabilidad las operaciones de unión y división de recintos. El resto de la edición es igual que en cualquier base de datos alfanumérica.
- Es muy fácil guardar la historia, ya que basta con guardar la parcela original. En SIGCA2 las parcelas editadas no se borran sino que se marcan como borradas.
- No existen estructuras rígidas sobrepuestas ni topologías que haya que mantener o comprobar externamente.
- La coherencia topológica se asegura mediante transacciones simples de base de datos: la misma transacción que borra la parcela original es la que crea las dos nuevas parcelas en las que se divide.

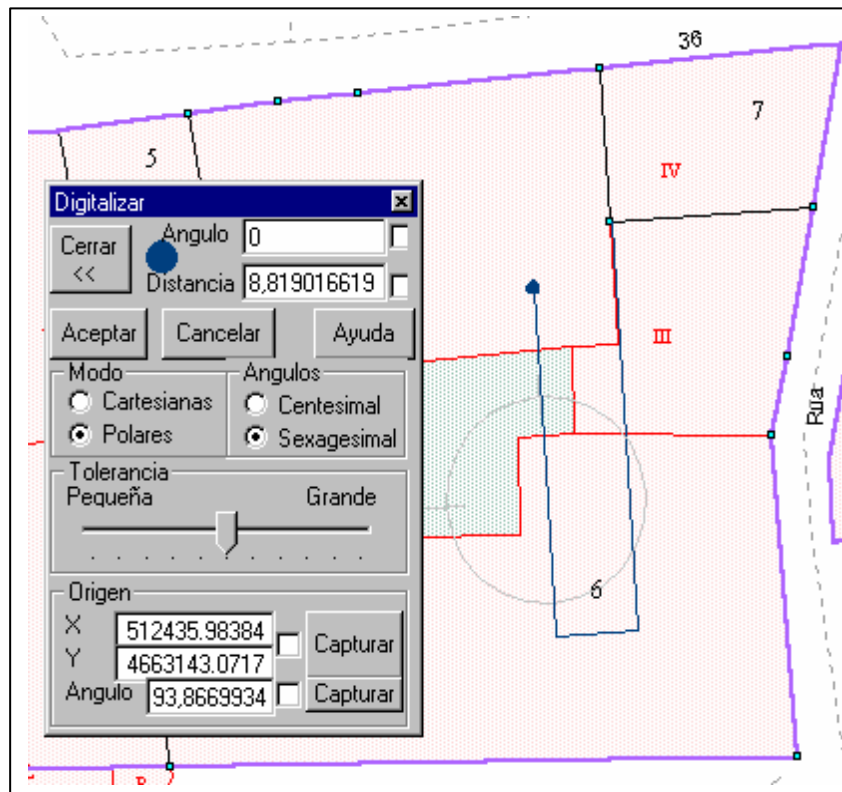
Pero la superioridad del sistema para el trabajo catastral queda patente por la relativa facilidad con la que se puede dividir una parcela en dos superficies de áreas iguales (o en general, ajustes de superficie). Esta operación es importante para el trabajo catastral, ya que muchas veces es admisible un error en la colocación de una linde siempre que las superficies resultantes de la división sean las correctas. Con otros sistemas esto es muy difícil o imposible.

Como hay una jerarquía de objetos (Manzana - Parcela - Construcción), la división de un objeto se transmite a todos sus "hijos". También la unión de dos parcelas hace que las subparcelas de ambas queden como "hijas" de la parcela unida.

Todas las operaciones de mantenimiento de parcelario catastral se pueden realizar con estas sencillas operaciones de unión y división mas la creación o borrado de objetos del nivel superior. Es decir, una manzana urbana se puede crear (obviamente si en el lugar no hay ya otra) o borrar. Al crear la manzana se crea una parcela que ocupa toda la manzana y una construcción (un solar). Si en realidad hay más parcelas, éstas se deben crear por división de la parcela original.

El mismo sistema de unir y dividir se puede utilizar con elementos lineales, si bien con ellos son posibles otras operaciones de edición (mover vértice, insertar vértice, etc).

Aunque un sistema de mantenimiento de este tipo podría confiar en los bloqueos del gestor de base de datos relacional subyacente, se lleva un control por programa de las zonas editadas por cada usuario. Cada vez que un usuario va a editar, el sistema le pide que marque la zona que va a tocar y guarda la zona marcada junto con el nombre del usuario, la fecha y el expediente en base al que se hace la actuación cartográfica. No se le permite la edición si sobre la misma zona ya está editando otro usuario. Este control se hizo inicialmente debido a insuficiencias del software de base, pero ha resultado ser un buen sistema de control y seguimiento de los cambios realizados por cada usuario.



IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA; Implantar un sistema en una organización no es solo que la primera versión desarrollada funcione

La implantación de un Sistema con más de 2.000 usuarios potenciales repartidos en 65 Gerencias Territoriales, genera costes importantes.

Además los perfiles de los usuarios son muy variados, desde usuarios expertos en SIG, a usuarios sin conocimientos de cartografía.

Ya desde el diseño se hizo prioritario que la aplicación fuese muy sencilla de manejar para el usuario inexperto, aunque fuese a costa de penalizar funcionalidades avanzadas.

Conscientes de la importancia del impacto del Sistema en el funcionamiento de una Gerencia Territorial se seleccionaron las Gerencias de Zaragoza Capital y Provincia, que durante cerca de un año han contado con versiones beta de la aplicación a fin de analizar ocupaciones, configuraciones físicas y lógicas carencias en funcionalidad etc. Las aportaciones de los usuarios finales del sistema han sido una fuente de información imprescindibles para el grupo de desarrollo.

Considerando que se debían hacer todos los esfuerzos posibles para reducir las necesidades de formación se confeccionó una ayuda en línea completa sensible al contexto y un tutorial que guía al usuario en las funcionalidades básicas.

Los usuarios básicos de solo consulta utilizan fácilmente la aplicación, pero no así los de edición, y administración del sistema para los que el entorno lógico cambia totalmente.

La formación del personal de las Gerencias se acomete en 3 fases:

- Fase 1 : Formación de los Administradores del Sistema. Cursos de formación de 3 días de duración para los Administradores de Base de Datos (que ahora tendrán una competencia más) y para los Administradores de Cartografía, cuya función y responsabilidades van a cambiar radicalmente. Es importante destacar que los Administradores de Cartografía son expertos en cartografía digital por lo que no ha sido necesaria una formación generalista.

- Fase 2 : Formación de técnicos para mantenimiento en línea. Cursos de formación de 2 días para el personal sin especiales conocimientos de cartografía que va a realizar labores de mantenimiento.

- Fase 3 : Formación de usuarios básicos. Cursos de 2 días, que se llevarán a cabo a lo largo de toda la vida del proyecto.

Pero no basta con la formación del personal. Incorporar usuarios supone modificar los procedimientos de gestión de la cartografía catastral.

- La Cartografía catastral se incorpora directamente a las tareas de atención al público, lo que supone la incorporación del personal de gestión y un mejor servicio al ciudadano.
- Las áreas de gestión tramitan alteraciones visualizando directamente la cartografía catastral digital.
- Los técnicos de la Gerencia actualizan la cartografía en línea.

En la medida de lo posible, se han integrado en la aplicación herramientas para hacer más fácil las tareas, sin modificar los métodos de trabajo. Por ejemplo se imprime e incorpora al expediente una ficha con la planta general de una parcela, aun cuando la información impresa está directamente disponible en línea.

Los mayores problemas de convivencia de los nuevos métodos con los antiguos se derivan de que todavía no se dispone de toda la cartografía en formato digital, y de la tendencia al mantenimiento de una copia actualizada de la cartografía en papel. Operando de este modo existe un único archivo de planos en papel y un único método de copias de cartografía. Aunque la cartografía en papel es muy poca en cuanto a número de parcelas y sobre todo a movimiento (normalmente son núcleos pequeños sin casi crecimiento) es importante por cuanto impide el cambio de los métodos de trabajo.

Se está haciendo un importante esfuerzo tanto económico como suscribiendo convenios de colaboración con otras Administraciones y Organismos para la digitalización de toda la cartografía en papel.

SEGURIDAD: La base de datos gráfica necesita un nivel de seguridad similar a la alfanumérica

La cartografía no es un mero dibujo, es base para las identificación de inmuebles, asignación de referencias, cálculo de superficies con incidencia no solo en la valoración catastral sino en otros procedimientos como inscripciones registrales que exigen cada vez mayor exactitud en la descripción de inmuebles para lo que la cartografía es un instrumento imprescindible.

Consistencia e integridad. Disponibilidad

El almacenamiento de los datos cartográficos y alfanuméricos en una misma base de datos, permite:

- Utilizar un mismo sistema de salva para ambos.
- Garantizar la consistencia e integridad entre datos gráficos y alfanuméricos.
- Control único de usuarios y perfiles.

El almacenamiento de datos se realiza en unidades independientes RAID 5 con sistemas de alimentación redundante.

Los servidores cuentan con discos internos redundantes que almacenan en espejo software de base y aplicación.

Calidad y precisión del dato

Uno de los mayores temores en la puesta en marcha del proyecto era la posible pérdida de rigor y precisión en la cartografía, por un lado debido al mantenimiento más abierto y flexible y por otro a la simplificación del modelo de datos que reduce el número de códigos y prescinde del tratamiento de coincidencias explícitas .

Sin embargo las ventajas de ver un mapa continuo tambien contribuyen a favor de la calidad cartográfica. Errores inadmisibles en la georreferenciación de la cartografía de algunos municipios salieron a la luz y pudieron ser corregidos.

La utilización masiva de la cartografía digital hizo que las Gerencias viesan la necesidad de su permanente mantenimiento. Una cartografía actualizada siempre es mejor que cartografía perfectamente rigurosa pero desactualizada.

La simplificación de códigos no ha afectado al trabajo con la cartografía, ya que solo afecta a objetos que no son estrictamente del ámbito del trabajo catastral.

El histórico

En cualquier base de datos alfanumérica se mantiene de un modo u otro la información histórica, ya sea explícitamente o mediante algún atributo de fecha. El Sistema está diseñado como una base de datos, de la que una vista es la visión gráfica del mapa, SIGCA2 se diseñó con soporte de histórico, lo que permite recuperar situaciones anteriores.

El funcionamiento del histórico es sencillo, en la base de datos los objetos gráficos no se borran, sino que hay un campo FechaBAJA en el que se pone la fecha de borrado. En otro campo llamado FechaALTA se guarda la fecha de creación del objeto.

Actualmente los usuarios consideran el histórico una parte indispensable del sistema e incluso le ven limitaciones que nos urgen a corregir o mejorar.

Control de cambios

Mientras la cartografía solo era editada por una persona, no era necesario el control de cambios, se sabía quien había hecho la edición cartográfica. SIGCA2 permite que varias personas actualicen la cartografía por lo que es necesario poner controles.

Para editar hay que decir que zona y en base a que expediente se realiza la modificación gráfica, todo ello queda grabado junto con el nombre del usuario, fecha, etc.

La vuelta atrás

El Administrador puede deshacer una edición salvada.

Dado que se guarda la extensión de la zona editada, y se guarda también la situación anterior como historia, hay una herramienta, reservada al Administrador, que deshace una edición ya salvada en la base de datos y retrotrae la cartografía a su estado anterior.

El problema de la seguridad en Cliente- servidor

Dado que el Catastro opera con datos de carácter personal, debe evitarse que un usuario pueda descargarse la base de datos sin el control de la aplicación . Esto es difícil de controlar, ya que el usuario tiene instalado ODBC en su PC (y el cliente SDE), y muchos tienen instalados programas clientes tipo Access o Arc-View, con los que podrían acceder a cualquier tabla para la que tengan permiso.

Para evitar este riesgo, se utiliza un sencillo sistema de "trasteo" de password: la password que introduce el usuario es sometida a una manipulación antes de ser enviada al servidor, de modo que nadie conoce la password real del usuario y éste no puede acceder desde fuera de la aplicación. Obviamente todos los módulos de alta de usuarios y modificación de password tienen el mismo sistema de "trasteo".

Para evitar que un usuario acceda con una versión obsoleta, la aplicación ejecuta un procedimiento de base de datos que devuelve un valor que indica si la versión del programa está vigente o no.

PROYECCIÓN FUTURA

Hemos dado un gran paso adelante en la utilización de la cartografía digital en el catastro, SIGCA2 pone la cartografía digital al alcance de los técnicos catastrales y permite incorporar cartografía en procedimientos de atención al público, información en municipios revisados lo que redundará en la calidad del servicio que se da al ciudadano.

La mejor manifestación del éxito del sistema es la emisión ágil de certificaciones descriptivas y gráficas de calidad, sobre información gráfica y alfanumérica completa, cruzada y actualizada.

Quedan sin embargo temas, en los que el camino por recorrer es largo

Integración con SIGECA (Sistema de información alfanumérico del catastro):

"Para integrar dos sistemas no basta con ponerlos bajo el mismo gestor de base de datos".

SIGCA2 se diseña como una parte del sistema de gestión catastral, y hereda de SIGECA módulos importantes como la creación de usuarios, permisos y roles, el sistema de salvaguarda, el sistema de expedientes, etc.

Sin embargo siguen siendo dos sistemas independientes, con interconexión solo en modo lectura.

Lo ideal sería tener una única aplicación, que hiciese toda la gestión tanto cartográfica como alfanumérica pero hay varias razones que dificultan esta integración:

- SIGECA y SIGCA2 cuentan con mecanismos independientes de intercambio de datos con agentes externos que colaboran en el mantenimiento de la información catastral. Estos procedimientos están mucho más avanzados en lo que a información alfanumérica se refiere, muchos Ayuntamientos son capaces de mantener la base de datos alfanumérica pero no la cartográfica.
Hay que buscar un procedimiento y formato de intercambio que garantice mecanismos coordinados de mantenimiento de bases de datos no solo alfanuméricas sino también gráficas entre organismos independientes.
- La gestión catastral se ha adaptado en muchas ocasiones a los procedimientos normalizados en SIGECA, la gestión de la cartografía sigue pendiente de normalizar.
La tendencia es a contemplar un único sistema de información con dos aplicaciones que acceden a los datos, e ir integrando paulatinamente ambas aplicaciones. La progresiva integración implicará que desde la cartografía se puedan hacer algunas manipulaciones de los datos alfanuméricos. Resulta poco probable que se opere al revés: actualización de la cartografía desde el entorno alfanumérico.
- Desde el punto de vista lógico las aplicaciones son dos mundos de difícil interconexión. SIGECA está desarrollado en modo carácter con herramientas de desarrollo ORACLE Forms y se ejecuta en el propio equipo UNIX (en el PC se ejecuta una simple emulación de terminal). SIGCA2 se ejecuta en modo gráfico sobre ordenadores personales y el entorno

de desarrollo es Visual Basic. No hay posibilidad de utilizar por ejemplo módulos o DLLs comunes.

El modo en el que se plantea la integración es pasar al Gestor de Base de Datos aquellos procedimientos comunes, en forma de procedimientos de base de datos, que sean llamados por ambas aplicaciones catastrales. Se irá creando así una API de procedimientos comunes para ambos entornos.

La Cartografía digital disponible para todos

SIGCA2 permite que la cartografía digital esté disponible para el conjunto de usuarios de las Gerencias Territoriales del Catastro pero a todos se nos ocurre la necesidad de proyectar este Sistema a entornos Web, de forma que se permita el acceso a la cartografía a cualquier ciudadano o entidad interesado en su visualización.

Esto se contempla en fases futuras del proyecto ENSENADA (Servicios Catastrales en Internet) y pasa por tareas importantes de consolidación y depuración de datos, que no dudamos que irán avanzando a una velocidad muy superior en los próximos años, a medida que incorporemos la cartografía digital informatizada al trabajo diario de gestión de todos los técnicos de la gerencia.

Es ahora que disponemos de herramientas ágiles y flexibles para la gestión de la cartografía digital, ahora que hemos incorporados al Sistema a los técnicos de urbana, rústica y gestión, cuando realmente podemos entre todos y poco a poco, disponer de una buena base cartográfica catastral en formato digital accesible para todos.