

Proyecto de externalización y traslado del Centro de Proceso de Datos principal de la Dirección General del Catastro y Oficina Virtual del Catastro

Carmen Conejo Fernández

Subdirectora General Adjunta

Subdirección General de Estudios y Sistemas de Información

Dirección General del Catastro

Jorge Moreno del Val

Coordinador de Área de Sistemas y Explotación.

Subdirección General de Estudios y Sistemas de Información

Dirección General del Catastro

El Catastro es un registro único y centralizado de bienes inmuebles, del Ministerio de Economía y Hacienda. En los últimos tiempos se ha convertido en centro neurálgico de información y de servicios básicos de acceso y suministro de información catastral, tanto cartográfica como literal, para los agentes que demandan información territorial; interactúan con ella en su trabajo diario o colaboran en su mantenimiento.

Impulsada por el equipo de dirección, la organización catastral y su modelo de negocio han evolucionado de manera notable en los últimos años. Cambios en la legislación, política de alianzas y convenios, voluntad de

difusión libre y gratuita de la información, etc. han establecido un nuevo escenario de trabajo basado en la interoperabilidad.

El nuevo modelo de negocio catastral, potencia alianzas con aquellos agentes que gestiona información catastral, de manera que el mantenimiento se aborda como una tarea común, en la que colaboran Ayuntamiento y Diputaciones mediante el establecimiento de convenios de encomienda de gestión o delegación de competencias o con fedatarios públicos que nos remiten por imperativo legal la información correspondiente a alteraciones catastrales que figura en escrituras y asientos registrales.

En pocos años hemos pasado de un Sistema de Información Catastral corporativo, compuesto básicamente por el Sistema de Información Catastral (SIGECA) y Sistema de Información Geográfica (SIGCA) cuyos usuarios eran los funcionarios de Catastro, a disponer de una infraestructura de datos catastrales al servicio de las entidades que colaboran en la gestión catastral o simplemente solicitan información.

La Dirección General del Catastro (DGC) actúa como garante de la información catastral, la almacenamos, consolidamos y la servimos. Debemos facilitar datos y servicios para que otros colaboren con nosotros dando altas, tramitando, etc.

Los Sistemas de Información son, por tanto, un frente estratégico no solo para la organización sino para agentes externos como Notarios, Registradores y Ayuntamientos entre otros, que trabajan cada día accediendo directamente a la información y aplicaciones catastrales.

Debemos por todo ello disponer de recursos suficientes para garantizar estos servicios electrónicos.

Para ello es imprescindible contar con:

- Una plataforma física y lógica, robusta y bien dimensionada (equipos redundantes, licencias, aplicaciones y personal de mantenimiento soporte a usuarios internos y externos).
- Un centro de proceso de datos que albergue estas plataformas con la infraestructura necesaria para garantizar la disponibilidad del servicio.
- Un servicio de soporte y difusión de información a agentes externos.

Evolución de la informática catastral

Repasemos brevemente los hitos que han ido marcando la evolución de los Sistemas de Información en Catastro.

En el periodo comprendido entre 1988 y 1998 los sistemas de información Catastral estaban fuertemente descentralizados. Cada una de las 65 Gerencias Territoriales, hoy 52, contaba con la información de su ámbito de actuación. Los datos literales y la cartografía catastral de cada provincia se almacenaban en los sistemas departamentales de las Gerencias Territoriales y el estado de las artes de las comunicaciones solo permitía el trabajo dentro de las áreas locales de cada una de las Gerencias. Los responsables de la gestión y calidad del dato eran –y siguen siendo– los propios funcionarios de cada una de las Gerencias.

En Servicios Centrales se disponía únicamente de plataformas de desarrollo, preproducción y soporte a Gerencias.

En el intervalo 1998-2001, se crea la Base de Datos Nacional del Catastro (BDNC) con datos consolidados de todas las Gerencias. Inicialmente solo se incorporaron datos básicos de titulares y bienes inmuebles con el fin de poder emitir certificaciones catastrales, tanto negativas como positivas, de ámbito nacional.

En esta época se inicia también la base de datos centralizada de padrones de bienes inmuebles rústicos y urbanos, en ella cada año se almacena la foto fija de los padrones remitidos a los Ayuntamientos.

En 1.999 se inaugura la página Web de Catastro, primer servicio centralizado destinado a usuarios externos que inicialmente solo suministraba información estática. La organización disponía de correo electrónico Exchange solo para los usuarios de los Servicios Centrales del Catastro, donde se almacena información de los cerca de 300 buzones.

Durante los años siguientes la BDNC consolida cada vez mas información replicando la disponible en Gerencias. La actualización de los datos de esta base con datos de Gerencias comienza siendo semanal. Se consolidan titulares procedentes de las bases de datos territoriales y comienzan a cruzarse estos con la tabla personal de la

Agencia Tributaria a fin tener identificados los titulares y su NIF

En la primavera de 2003 se inaugura la Oficina Virtual del Catastro en Internet (OVC), como sede del Catastro en Internet. Inicialmente destinada a servicios de consulta y certificación sólo de información literal y como intercambiador de ficheros con Notarios, Registradores, Ayuntamientos y Diputaciones que colaboran en el mantenimiento de la información catastral.

La OVC almacena los datos en una base de datos centralizada, réplica a su vez de la BDNC. Los datos Catastrales comienzan a almacenarse en una red horizontal de almacenamiento de fibra (red SAN) para grandes volúmenes y altas prestaciones.

La plataforma física de la OVC se ubica en el Centro de Proceso de Datos (CPD) de la Subdirección de Informática del Ministerio de Economía y Hacienda (MEH) en la calle Alcalá, los accesos a Internet, entorno de seguridad perimetral, control de accesos e incluso el almacenamiento de datos en discos de fibra y entorno de respaldo se comparten inicialmente con el Ministerio.

En el año 2004 se incorpora toda la cartografía catastral de urbana y rústica en formato vectorial a la OVC. Para ello, diariamente se replican las actualizaciones de Gerencias Territoriales a la BDNC y posteriormente sobre la base de datos de la OVC. Esto supone un volumen próximo a los 500 Gb de almacenamiento en BDNC y OVC. Las bases de datos de Gerencias son las bases de datos maestras y cada noche se actualizan datos sobre la BDNC y OVC.

Durante el año 2005 el número de usuarios registrados de OVC crece de forma notable, se almacenan todos los documentos emitidos y se intercambia con agentes colaboradores un importante número de ficheros utilizando el intercambiador de datos. Por otra parte cada vez es mayor la demanda de datos a servir en Internet.

En 2006 se potencian los modelos de colaboración con lo que hace que se intensifiquen los intercambios de ficheros con

agentes externos, estos se adaptan a la nueva Ley del Catastro y se pasan a formatos Web estándar (XML).

A partir de la implantación de los nuevos formatos de intercambio con agentes colaboradores estos se reciben y almacenan en la base de datos centralizada de la OVC, luego pasan a cada Gerencia y se cargan en tablas de SIGECA para ser revisados e incorporados a las bases de datos maestras.

Se desarrolla una plataforma de acceso directo a las aplicaciones corporativas de Catastro SIGECA y SIGCA, (plataforma CITRIX). Esta plataforma es utilizada por Ayuntamientos y la empresa SEGIPSA, que cuenta con una encomienda de gestión de altas catastrales.

En 2006 independizamos los accesos a Internet de Catastro de los del Ministerio y montamos nuestra propia plataforma de Seguridad Perimetral.

Durante los años 2006 y 2007 se incrementan de manera notable los servicios de la OVC destacando los servicios Web de mapas georreferenciados tanto en formato ráster como vectorial (servicios WMS y WFS).

Se desarrollan otros servicios Web a los que se conectan directamente, no sólo usuarios que acceden a los mismos de forma interactiva sino también los Sistemas de Información de otras unidades administrativas.

Durante los años 2007 y 2008 se han redimensionado los sistemas a fin de garantizar la disponibilidad de una plataforma robusta y se han analizado los recursos humanos sin los cuales no es posible abordar el nuevo modelo de "Servicios de Catastro para todos".

La OVC se ha convertido en la Sede Electrónica de Catastro en Internet, con la incorporación de numerosos servicios catastrales, que requieren volúmenes de información centralizada cada vez más importantes. Paralelamente a esto, el número de usuarios se ha multiplicado de forma espectacular en los últimos años.

El crecimiento de las necesidades de almacenamiento de datos centralizados obli-

ga a la adquisición de una red de almacenamiento de altas prestaciones con 40 Tb de almacenamiento global en disco tanto de fibra como discos ATA de respaldo.

El correo electrónico se ha centralizado también durante este año 2008, implantado servidores de correo y almacenando casi 4000 buzones en la red de almacenamiento.

Se han redimensionado así mismo, los entornos de comunicaciones, seguridad perimetral y control de accesos.

En la actualidad nos encontramos inmersos en 2 proyectos:

El primero correspondiente a la implantación de un entorno de copia de seguridad centralizado (Back-up) que permita realizar salvadas de datos, configuraciones y aplicaciones a través de la red SAN y dentro de un esquema común para el conjunto de entornos y aplicaciones, ya que en la actualidad cada una de las aplicaciones (BDNC, OVC, correo etc.), cuenta con su propio sistema de salvadas.

El segundo proyecto es crucial dentro del Plan de Sistemas de Catastro y consiste en la centralización de datos y aplicaciones en una nueva plataforma ubicada en Servicios Centrales contra la que trabajen todos los usuarios internos y externos de Catastro y que nos permita abandonar las 52 bases de datos y plataformas Unix de Gerencias Territoriales y las actuales réplicas de base de datos.

Todo lo anteriormente descrito supone un fuerte incremento de las plataformas físicas y lógicas. Han proliferado los equipos, software de base (licencias) y desarrollo de aplicaciones que deben dar soporte a los siguientes entornos:

- Oficina Virtual del Catastro.
- Base de datos Nacional de Catastro.
- Base de datos de Padrones de Bienes Inmuebles.
- Otras aplicaciones de gestión Catastral (SINOI, ALMENA, INCA) en entorno Intranet.

- Escritorio de Aplicaciones de Gestión Catastral (Acceso remoto vía Citrix para usuarios externos)
- Futuros SIGECA y SIGCA centralizados.
- Servicios horizontales:
 - Seguridad Perimetral
 - Comunicaciones LAN/WAN
 - Servicios de autenticación de usuarios
 - Servicio de acceso a Internet
 - Correo electrónico corporativo
 - Servicios de almacenamiento y réplica de datos (SAN)
 - Servicios de copia de seguridad
- Entornos de desarrollo y preproducción para todo lo anterior

El Catastro descentralizado que contaba únicamente con servidores departamentales ubicados en Gerencias y al que accedían sólo nuestros propios funcionarios, ha dado paso a un Catastro para todos, sobre una única plataforma centralizada que dé servicio a funcionarios y colaboradores externos que trabajan cada día con la información catastral.

Necesidad de un nuevo centro de proceso de datos. Análisis de alternativas

El crecimiento en datos, servicios, aplicaciones y usuarios, unido a la criticidad de los sistemas y demandas de alta disponibilidad, así como el proyecto de centralización de datos y servicios, han incrementado e incrementarán en el futuro de forma notable las demandas de infraestructura del Centro de Proceso de Datos Catastral (en adelante CPD Castellana).

Todo ello ha supuesto que en pocos años la sala de equipos informáticos ubicada en los Servicios Centrales de Paseo de la Castellana 272, resulte insuficiente y haya sido por tanto, imprescindible, disponer de

un CPD profesional, en el que queden permanentemente garantizados temas básicos como suministro eléctrico, temperatura de la sala, control de incendios e inundaciones etc.

Por otra parte, los equipos informáticos que dan servicio a la OVC ubicados en el CPD de la Subdirección de Informática del Ministerio (CPD Alcalá) presentaban también importantes problemas de crecimiento al encontrarse en un recinto saturado por las plataformas de otros servicios del Ministerio.

A principios del año 2006, y dentro del Plan de Sistemas de la Sub. Gral. de Estudios y Sistemas de Información (SGESI), se identifica como proyecto estratégico el disponer de un CPD debidamente dimensionado, con capacidad de crecimiento y con infraestructura suficiente para garantizar la disponibilidad de datos y servicios.

Inicialmente pensamos en la posibilidad de acondicionar un espacio disponible en las propias dependencias de Paseo de la Castellana, acometiendo las obras de infraestructura necesarias. Sin embargo, esta posibilidad se vio truncada debido a la escasez de tiempo, crédito y permisos urbanísticos para abordar las obras y dotar al nuevo espacio de infraestructura suficiente y escalable que garantizara la continuidad del servicio.

Esta alternativa tenía la ventaja de la facilidad de acceso del personal de sistemas a los equipos evitando desplazamientos para tareas de configuración, manejo de soportes de salvos, etc. Sin embargo, no resuelve temas como control de accesos, suministro y monitorización de infraestructura (temperatura, electricidad, etc.) de forma continuada las 24 horas del día los 7 días de la semana.

La segunda opción fue buscar otros locales dentro del Ministerio, a los que poder desplazar, no solo los equipos, sino también a parte del personal informático. Esta alternativa también se desechó al no disponer de espacio con la infraestructura adecuada. Suponía pasar a convertirnos en un “cliente” del

departamento de mantenimiento del edificio en cuestión y por otra parte siguen sin estar resueltos temas como suministro y monitorización en horario 24x7.

La tercera alternativa era trasladar los equipos del CPD de Paseo de la Castellana y del CPD de Alcalá a un CPD de una empresa especializada en servicios de alojamiento de equipos en modalidad “housing”. Esto supone que los propios equipos de la DGC se reubican en un espacio especialmente habilitado para ello, manteniendo el personal de la SGESI el control y administración de todas sus plataformas. Se externaliza sólo el alojamiento de equipos, suministro eléctrico, temperatura estabilizada, sistemas antiincendios, control de accesos, etc.

En ningún caso se alojan servicios y aplicaciones en equipos administrados por la empresa, lo que se conoce por “hosting” de servicios y aplicaciones.

La modalidad de “housing” permite al personal de sistemas de Catastro mantener el control total de accesos a bases de datos, aplicaciones y configuraciones.

Finalmente nos decantamos por esta última alternativa, externalización del alojamiento en modalidad *housing* de las plataformas almacenadas en los CPDs de Paseo de la Castellana y Alcalá.

Esta opción cuenta entre otras con las siguientes ventajas:

- Provee infraestructuras altamente especializadas para el alojamiento de CPDs, proporcionando servicios de alojamiento capaces de satisfacer las necesidades de compañías tales como banca, empresas de seguros, empresas de comunicaciones, portales Web etc.
- Es una solución escalable, ya que el espacio alquilado es generalmente ampliable, siendo posible rediseñar el diseño de las áreas ofertadas.
- Proporcionan acuerdos de niveles de servicio supervisado que permiten a la DGC tener monitorizado y controlado el CPD en 24x7.

Entre las desventajas destacaremos la necesidad de desplazarse para la realización de ciertas tareas y el pago de la cuota mensual de los servicios de alojamiento.

La SGESE se encontraba pues, ante un nuevo proyecto a abordar, siendo además la primera vez en la que se externaliza completamente un CPD principal de un organismo de la Administración Central. Hay experiencias anteriores de externalización parcial de servicios Web o del alojamiento de centros del respaldo.

Gestión del proyecto

A partir del momento en que se toma la decisión de externalizar el CPD, este se convierte en un proyecto de vital importancia para la SGESE. Es un proyecto que afecta a muchas áreas de la Subdirección y cuya gestión como proyecto es imprescindible para su correcta ejecución.

El traslado de la plataforma afecta a aplicaciones sobre las que trabaja cada día toda la organización catastral y multitud de usuarios externos, por ello se aborda como un proyecto en el que imprescindible gestionar:

- el alcance del mismo,
- fase y plazos de ejecución,
- los recursos humanos implicados,
- la integración entre las partes implicadas,
- riesgos y puntos críticos,
- control de suministros
- control de costes.

Para ello, lo primero que se creó fue una oficina de gestión del proyecto, en la que se encontraba un responsable de cada una de las siguientes áreas internas implicadas:

- Dirección del proyecto
- Sistemas Castellana
- Sistemas OVC

- Comunicaciones
Se identificaron las 3 siguientes fases del proyecto que luego pasaremos a describir.
- Contratación
- Actuaciones previas al traslado
- Traslado

Fase I: Contratación

Esta fase se realizó un análisis detallado de las necesidades de la DGC, plasmándolo en la forma de un pliego de prescripciones técnicas. Posteriormente fue necesario hacer una prospección de mercado, solicitud formal de ofertas y adjudicación del proyecto.

Dentro de esta fase se acometieron las siguientes subfases o tareas:

- *Evaluación de requerimientos y criterios de valoración:* En una serie de reuniones se procedió a evaluar:
 - Qué necesitamos:
 - Infraestructuras: Suministro Eléctrico, acceso a operadores de comunicaciones, etc.
 - Servicios: Control de accesos, manos remotas, administración básica, etc.
 - Qué trasladamos:
 - Inventario exhaustivo de equipos.
 - Posibles candidatos a permanecer en el CPD de Castellana, como por ejemplo el respaldo de datos de la OVC.
 - Qué valoramos:
 - Infraestructuras.
 - Servicios
 - Ubicación y accesibilidad desde las oficinas de Castellana.

Tras esta fase, se inició el análisis de requerimientos para la confección del *Pliego*

de especificaciones técnicas, ya que aunque el servicio se contrató a través del Catálogo de Servicios Informáticos del Catálogo Central de Suministros de Patrimonio que contempla entre otros los servicios de alojamiento en modo housing; sin embargo, se promovió la concurrencia invitando a las principales empresas que dan estos servicios y se encuentran en dicho Catálogo.

- *Análisis de las principales empresas de mercado* visitando, por un lado, organismos de la Administración General del Estado con alguna experiencia en externalización de alojamiento de equipos, generalmente para centros de respaldo y por otra parte se analizaron y seleccionaron las principales empresas del sector que daban servicios de alojamiento en modo “housing”.

Tras esta preselección y se visitaron los CPDs de Getronics - Interxion, Global-Switch, Telvent y Colt y se contactó además con los de Telefónica, Hewlett Packard, IBM e Indra.

- *Análisis y valoración de ofertas.* Con las actuaciones anteriores quedó elaborado el Pliego de Especificaciones Técnicas que se remitió a 6 empresas de las cuales contestaron 4; presentaron oferta completa 3 de ellas.

Se celebraron sesiones técnicas con todas ellas a fin de que explicaran detalladamente la solución propuesta y de aclarar aquellos aspectos que no quedaban suficientemente especificados.

Tras la valoración de ofertas nos decantamos por la presentada por COLT por las razones siguientes:

- Mejor oferta económica
- Proximidad y accesibilidad para el personal funcionario de la DGC encargado de la gestión de los servicios objeto de alojamiento en modalidad housing. La oferta de COLT presenta la mejor accesibilidad, tanto en distancia física como en disponibilidad de transporte público y plazas de parking.

- Instalaciones e infraestructura de alojamiento muy bien dimensionadas, incluyendo como elementos adicionales de seguridad física y garantía de ANS, depósito de agua para equipos de refrigeración, mayor acometida de potencia eléctrica del edificio, depósitos de gasóleo con mayor capacidad para los equipos generadores, sistema de monitorización de la infraestructura BMS, sistemas de vigilancia con sensores de movimiento en todas las salas de alojamiento, sistema de detección de incendios VESDA, presencia de personal en las instalaciones 24x7 y un sistema de control de acceso físico personalizado para la DGC.
- Las condiciones de la sala de trabajo en la que se proponía ubicar los equipos, reúnen todas las características técnicas necesarias para albergar en óptimas condiciones la infraestructura de servicios objeto del contrato. El espacio ofrecido es suficiente para garantizar la escalabilidad futura de plataformas, al ofertar reserva de suelo en zona colindante.
- Mayor número de horas mensuales para intervenciones remotas, que además son acumulables mes a mes. Estos servicios son indispensables para poder gestionar remotamente la infraestructura de equipos.
- Mejores tiempos de respuesta del servicio de manos remotas, tanto en horario normal como fuera de la jornada laboral. Asimismo, los horarios de atención son más amplios que los de los competidores.
- La metodología propuesta para la gestión del servicio era superior al del resto de ofertas, con la inclusión de un “Service Manager” y un equipo específico de relación del cliente. En la oferta se describen de forma exhaustiva el tipo de Acuerdos de Nivel de Servicio asumidos, el modelo de relación y los informes y reuniones

periódicas a mantener durante toda la vigencia del contrato.

- El plan de proyecto propuesto para la puesta en marcha del servicio es el más completo y detallado de todas las ofertas analizadas.
- El número de empleados para la gestión de las instalaciones es superior al del resto de empresas, lo cual garantiza una mayor y mejor cobertura de los servicios básicos de alojamiento.
- Se ofrece adicionalmente y como mejora de oferta un servicio de administración de entornos Microsoft fuera del horario regular de la jornada laboral. La valoración de ofertas quedó finalizada a finales de enero, lo que permitió adjudicar con tiempo suficiente para incorporar al personal técnico de la empresa adjudicataria en la siguiente fase del proyecto. Mientras, la oficina de proyecto pasó a acometer el análisis de fases y tareas de la fase 2 que comprenden el conjunto de trabajos necesarios para acometer la consolidación de los dos CPDs de Paseo de la Castellana y Alcalá en las dependencias de COLT. Esta primera fase se abordó sólo por el equipo inicial descrito y que formaba la oficina de proyecto. A la segunda fase fue necesario incorporar personal técnico no solo de las áreas informáticas de Catastro implicadas, sino también de empresas externas como operadores de telecomunicaciones, suministradores e instaladores de equipos y empresa adjudicataria. La oficina de proyecto y control del mismo permanece en el entorno Catastral formada por las mismas personas que abordaron esta primera fase.

Fase 2: Actuaciones necesarias previas al traslado

Como hemos visto, para la redacción del pliego de prescripciones técnicas, la

oficina de proyecto ya había recopilado información sobre las necesidades que la organización demandaba al futuro CPD. En esta fase se profundizó en este análisis de requerimientos, para poder hacer un diseño integral del CPD que los satisficiera.

- *Capacity Planning.* A la hora de diseñar el CPD, fue necesario hacer una planificación de capacidad, dado que las infraestructuras debían dar soporte a las máquinas que estaban divididas entre Castellana y Alcalá.

Fue por tanto necesario recabar de la Subdirección General de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (SGTIC) del Ministerio de Economía y Hacienda, datos concernientes a rendimientos, anchos de banda, etc. de las soluciones de seguridad perimetral y electrónica de red que tenían implantadas, y daban soporte a la OVC.

Una vez se hizo este dimensionamiento, se vio necesario actualizar la electrónica de red y de seguridad perimetral para soportar el impacto de los equipos de Alcalá.

Se documentaron todos los cambios de infraestructura que se iban a hacer a corto/medio plazo, para que el CPD estuviera preparado para ellos elaborando una planificación de cambios (FSC- Forward Schedule of Changes).

Por citar los más importantes:

- Migración de la base de datos nacional (BDN) de cluster Oracle activo/pasivo a un cluster Oracle RAC Activo/Activo de 4 nodos.
- Instalación de un servidor HP Integrity Superdome 64 para acoger el futuro entorno centralizado de SIGECA/SIGCA.
- Instalación de una librería de cintas para backup
- Renovación de los servidores de la OVC (2009).

- *Gestión de la configuración.* Se documentó la configuración a nivel de cableado y red de todas las máquinas de ambos CPD,

generando una base de datos de configuración, basada en las infraestructuras de red y seguridad que había en ambos centros. Además, se etiquetaron todas las interfaces de todas las máquinas siguiendo unos criterios de nomenclatura.

Como se decidió cambiar la electrónica de red y seguridad, fue necesario realizar una asignación de puertos, parcheos, etc. para todas las máquinas desde la base de datos confeccionada anteriormente. Esto permitió que el traslado se pudiera realizar con garantías pese a los numerosos cambios que se introdujeron.

• *Diseño del procedimiento de traslado.* A la hora de trasladar un CPD, existen muchas decisiones a tomar sobre la manera de hacerlo:

- ¿Se pueden parar los sistemas?: Es posible, replicando las máquinas, que el corte sea de segundos.
- ¿Se puede duplicar el acceso a la red WAN? ¿y a Internet?
- ¿Cómo se va a acceder al CPD?
- ¿Se va a mantener el mismo esquema de cableado? ¿hay que trasladarlo?
- ¿Se va a mantener la electrónica de red?
- ¿Se va a mantener el direccionamiento IP?
- ¿Van a coexistir ambos centros en funcionamiento?
- ¿En qué plazo se va a hacer el traslado?

En el caso de la DGC, no era posible hacer el traslado sin parada, dado que suponría un coste muy elevado, por tanto, no se podían replicar máquinas, aunque se tomó la decisión de usar máquinas temporales para mantener la imagen corporativa de la web del catastro y la OVC, así como para encolar el correo que se recibiera durante el traslado.

Dado que no se podía duplicar el acceso a la red WAN en la nueva ubicación, se decidió trasladar el acceso de respaldo a la

WAN al nuevo CPD, y una vez efectuado el traslado, trasladar el acceso primario.

Se decidió acceder al CPD empleando el enlace DWDM (2 enlaces Gigabit Ethernet y 4 enlaces Fibre Channel de 2 gbps) que la DGC tenía contratado con el CPD de Alcalá, solicitando el oportuno traslado. El problema de este traslado es que el enlace estaba siendo usado por los equipos de la OVC para replicar sus discos y era necesario para mantener el sistema en producción. Por tanto, se llegó a un acuerdo con Telefónica, adjudicatario del enlace, en que la migración debería hacerse el mismo día del traslado, aunque las rutas de fibra podrían tenderse antes.

Se decidió no mantener el esquema de cableado que se usaba en los CPD anteriores, y rediseñarlo completamente, por tanto, no fue necesario incluir en el traslado ninguno de estos elementos. En cambio, fue necesario hacer un nuevo diseño del cableado, y llevarlo a efecto antes del traslado.

Por conveniencia en el traslado y por los requerimientos que planteaba el nuevo esquema de centralización, era necesario renovar la electrónica de Seguridad Perimetral y de comunicaciones.

Fue necesario mantener el direccionamiento IP, por lo que las direcciones IP configuradas en la electrónica de ambos CPD debían ser las mismas, lo que hacía imposible un enrutamiento directo entre ambos.

No fue necesaria la coexistencia de ambos centros, dado que se decidió abordar todo el traslado en un fin de semana. Si hubiera sido necesaria habría que haber dispuesto de un complejo mecanismo de traducción de direcciones (NAT).

• *Diseño del CPD*

Infraestructura de red y seguridad:

Los requerimientos del nuevo escenario centralizado hacían necesaria una renovación de la electrónica de red y seguridad perimetral, lo que se aprovechó para hacerlo coincidir con el traslado, y que de este modo facilitara la migración.

Por tanto, se decidió dejar la infraestructura en Castellana, e instalar una nueva en el CPD antes del traslado. Esto facilitaba mucho la integración con la red WAN y los accesos a Internet que se trasladaron al nuevo CPD.

Infraestructura de cableado:

Como resultado de este diseño, a nivel lógico, se decidió la adquisición de una nueva electrónica de red y seguridad perimetral y la implantación de una nueva red de gestión dedicada y en alta disponibilidad.

A nivel físico, se reservó espacio para los equipos que iban a ser adquiridos en poco tiempo, asimismo, se negoció con el adjudicatario del servicio de alojamiento una zona de crecimiento. En el diseño de los armarios de parcheo se tuvo en cuenta todo esto, para que fueran escalables.

Este diseño fue discutido dentro de la SGESI, y una vez validado, se estimaron las tareas necesarias para llevarlo a cabo.

• *Planificación del proyecto*

Una vez se decidió el diseño del CPD, se hizo una planificación contando con todos los suministradores, y se propusieron las primeras fechas para el traslado.

Finalmente, se decidió utilizar como fecha el 18 de julio, y se mantuvo una segunda fecha posterior como respaldo. Una vez decidida la fecha de traslado, se trabajó con la planificación a fin de paralelizar al máximo las diferentes tareas.

Se dividieron las tareas en paquetes de trabajo, que en algunos casos fueron a su vez subdivididos cuando los actores eran diferentes. La oficina de proyecto se encargó de coordinar la ejecución de las tareas, la secuencia en las mismas, así como el que fueran en paralelo en los casos en que fuera posible.

Hay que tener en cuenta que además de los propios equipos de traslado, realizado por HP, intervenían en el muchos agentes externos:

- Infraestructura de Seguridad Perimetral: GMV-SGI
- Electrónica de red: HP
- Traslado red SAN y Arrays de disco: EMC
- Equipos de cableado: COLT
- Operador de la red WAN: Telefónica
- Enlace DWDM: Telefónica / Reteóptica
- Operador de acceso a Internet: T-Systems
- Organismos colaboradores conectados al catastro: AEAT, CGPT, SEGIPSA
- Jefatura de proyecto por parte del adjudicatario: COLT

La oficina de proyecto solicitó a los distintos agentes que elaboraran su planificación y a justó la unión de todas ellas en un único plan de proyecto

A continuación se enumeran todas las tareas que se realizaron de manera previa al traslado.

Área 1: preparación infraestructura nuevo CPD

Esta área fue crítica, dado que suponía un cuello de botella para los demás procesos, al no permitir ubicar y conectar equipos en la nueva sala.

PT 1.1 Acondicionamiento sala: Al haber elegido una sala nueva del CPD para su alojamiento, el proveedor debió de preparar todos los aspectos de la sala, como refrigeración, suelo, etc.

PT 1.2 Cableado estructurado: LAN y SAN: Una vez disponible la sala, y en paralelo con su acondicionamiento, el proveedor realizó el cableado estructurado de acuerdo con el diseño facilitado por la DGC.

PT 1.3 Cableado estructurado: Sala de carrier: El proveedor realizó la unión entre los racks de infraestructura de la DGC y la sala de interconexión con operadores (carrier).

PT 1.4 Alimentación eléctrica: De acuerdo con las especificaciones de la DGC, se instalaron circuitos de alimentación re-

dundante para todos los bastidores del CPD.

Área 2: Preparación de comunicaciones

Una vez se disponía de equipos en el nuevo CPD fue necesario disponer de comunicaciones WAN e Internet en el, para cerciorarse de que estos puntos iban a funcionar el día del traslado.

PT 2.1 Traslado comunicaciones Telefónica

- *Traslado backup MacroLAN:* Dado que era necesario tener acceso a la red WAN desde antes del traslado, fue necesario instalar un acceso a la MacroLAN de Telefónica. Se aprovechó la circunstancia de disponer de un acceso redundante en Castellana, y se trasladó este.
- *Traslado líneas Punto a Punto con organismos externos:* Se planificó el traslado de líneas punto a punto con otros organismos, dejando el día del traslado como fecha de corte de las mismas.
- *Alta de líneas de voz:* Se solicitó el alta de las líneas de voz necesarias para la monitorización de los equipos.
- *Traslado DWDM:* Para la unión del CPD con la sede principal de la DGC en Castellana 272, se decidió utilizar el enlace DWDM que se venía empleando para replicar los datos de la OVC entre Alcalá (CPD de la SGTIC) y Castellana. La necesidad de mantener esta réplica hasta el último momento introdujo una dificultad añadida en el proceso de migración del enlace.

PT 2.2 Traslado acceso backup Internet T-Systems: Al igual que con las líneas MPLS, se trasladaron los dos circuitos de acceso a Internet de backup del CPD de Castellana, convirtiéndolos en activos para el nuevo CPD.

Área 3: Infraestructura Lan y Seguridad Perimetral

PT 3.1 Electrónica de red LAN

- *Suministro e instalación racks:* Se adquirieron 6 armarios de ancho y altura especiales, para albergar los equipos de comunicaciones y seguridad.
- *Suministro electrónica de red CISCO:* Para el nuevo CPD se adquirieron 4 Catalyst 6500 y 2 Catalyst 3750, al ser un fabricante diferente al anterior, hubo que hacer un rediseño completo de toda la red.
- *Instalación electrónica de red CISCO:* Se integraron los nuevos switches, realizando las interconexiones pertinentes
- *Enracado patch panels en racks Comunicaciones / SAN:* una vez estuvo cableada la sala, fue necesario instalar los paneles en los armarios de comunicaciones.
- *Cableado (latiguillos) en racks de comunicaciones:* De acuerdo con la base de datos de configuración, se cablearon los puertos que fueran a ser utilizados por los servidores.
- *Configuración de la electrónica de red CISCO:* Se plasmó sobre la electrónica de red la configuración recogida en la base de datos, con carácter previo a la instalación de los equipos.

PT 3.2 Infraestructura de Seguridad Perimetral

- *Suministro de los Firewalls:* En función de los nuevos requerimientos, se adquirieron equipos de mayor capacidad, que fueron enracados junto a los equipos de comunicaciones.
- *Instalación de los Firewalls:* Se instaló la última versión del software en los firewalls, manteniendo la compatibilidad con los equipos de castellana, para poder intercambiar las políticas.

- *Configuración de los Firewalls*: Se migraron las políticas correspondientes a los firewalls de Castellana, y a los de la SGTIC, que albergaban las reglas necesarias para los equipos de la OVC.
- *Pruebas de infraestructura de red*: Hubo que realizar pruebas de conectividad con la nueva infraestructura, sin disponer de los equipos definitivos, de manera que todo funcionara el día del traslado.

Área 4: Tareas de traslado

PT 4.1 Planificación traslado con COLT, HP y EMC

- *Visita pre-site Castellana*: Se realizaron varias visitas al CPD de Castellana, con los distintos actores implicados, para evaluar procedimiento de desconexión y salida de equipos, entrada de camiones, etc.
- *Visita pre-site Alcalá*: Se realizaron varias visitas al CPD de Castellana, con los distintos actores implicados, para evaluar procedimiento de desconexión y salida de equipos, entrada de camiones, etc.
- *Plan de traslado*: Una vez conocidas las planificaciones de los distintos actores, se elaboró un plan de proyecto de traslado, en el que se incluyeron todas las dependencias entre ellos.

PT 4.2 Documento de instalación de infraestructura de cableado

- *Documento de especificaciones de rack y cableado*: Se elaboró un documento que especificaba como debían efectuarse los cableados de los rack, como debían etiquetarse los mismos
- *Plano de conectividad infraestructura cableado*: Usando como fuente la base de datos de configuración, se generó documentación para que los equipos de cableado supieran como actuar, las etiquetas que debían poner, etc.

PT 4.3 Reestructuración de racks de los CPDs de Castellana y Alcalá.

De manera previa al traslado, se decidió hacer una serie de actividades (reubicar equipos en los armarios) sobre los armarios y equipos de Castellana de manera que cumplieran las especificaciones.

PT 4.4 Etiquetado racks, servidores y NICs

Para facilitar el cableado y que la información de la base de datos de configuración fuera unívoca, fue necesario etiquetar de manera diferenciada cada una de las interfaces de cada equipo.

PT 4.5 Nuevos switches CISCO Castellana

Por compatibilidad con la electrónica del CPD, se migró el core de la red de Castellana a switches CISCO, además, se reconfiguraron las VLANs, de manera que las redes de Castellana pudieran ser enrutadas sin salir del edificio.

Quedó pendiente para el día del traslado una reconfiguración del enrutamiento y cambios en algunas redes.

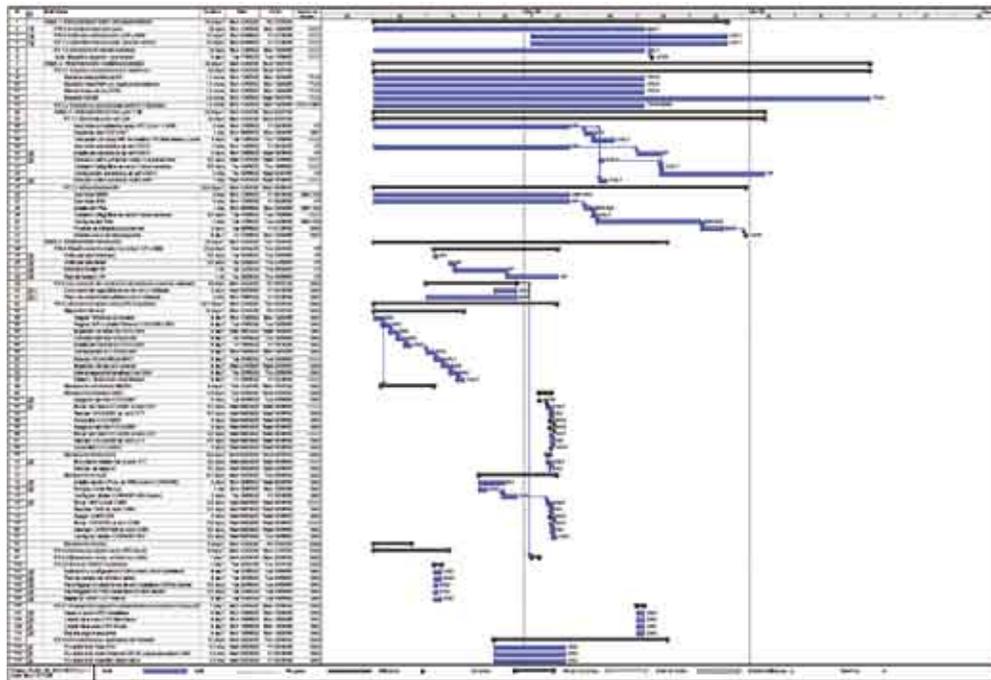
PT 4.6 Preparación aspectos administrativos traslado y transporte

Fue necesario tramitar con el Ayuntamiento de Madrid una excepción de la zona SER en la acera de Castellana para los días del traslado. En el caso de Alcalá el área de seguridad del MEH notificó las matrículas del camión al ayuntamiento al ser una zona de movilidad restringida.

PT 4.7 Procedimientos operativos de traslado

La oficina de proyecto solicitó a cada una de las áreas implicadas que rellenara una plantilla con los pasos necesarios para realizar el traslado, así como los prerrequisitos de cada una de las tareas.

Figura 1
Cronograma de fases y dependencias



Con estos datos se generó un procedimiento operativo general, que coordinaba todas las intervenciones para el apagado y encendido de todos los servicios, generando una secuencia de apagado que comenzaba el jueves 17 de julio para los equipos de preproducción y acababa el sábado con el encendido de todos los sistemas.

Tras la redacción del procedimiento operativo, se hizo el Plan de traslado, y se presentó a nivel de subdirección y a todos los actores implicados.

PT 4.8 Preparación servicios temporales durante traslado

Como ya se ha dicho, se decidió preparar una serie de equipos temporales (Webs

del catastro y ovc y pasarela de correo SMTP) para dar servicio durante el traslado.

Área 5: Backup

PT 5.1 Dispositivo de almacenamiento 9 TB

La estrategia de backup más común en la DGC era el backup a disco SAN, con el problema asociado de que todas las cabinas se iban a trasladar al tiempo, con lo que se corría riesgo de perder el original y la copia.

Para hacer backup de los sistemas se adquirió un equipo NAS, para ser instalado en Castellana, de modo que el original y su respaldo no viajaran en el mismo camión. Este equipo, con 9 TB de capacidad, permitiría almacenar una copia del último día de cada máquina.

PT 5.2 Diseño estrategia de backup pre-traslado

Fue necesario establecer una estrategia de backup que tuviera en cuenta el orden de apagado de las máquinas y el tiempo que estas tardan en hacer backup.

PT 5.3 Backup previo traslado

El día previo al traslado se realizó un backup total, siguiendo la estrategia trazada anteriormente, para el CPD de Castellana y el de Alcalá.

Fase 3: Traslado

La primera parte del traslado comenzó el jueves 17 de julio de 2008, a las 9:00 de la mañana, momento en que se dio la orden de apagado de los equipos de desarrollo y preproducción de la ovc, plataformas contra las que solo trabaja el personal informática de Catastro y cuyo traslado sin embargo era imprescindible ir avanzando.

Ese mismo día, se dieron por finalizadas las actuaciones a las 19:45, quedando operativos los equipos de preproducción y desarrollo, que habían servido para comprobar y refinar el funcionamiento de todas las infraestructuras.

El día 18, a las 8:00 AM comenzó la parada de todos los equipos de producción, los días previos se habían incluido avisos y correos electrónicos tanto a usuarios internos como externos a fin de que el impacto en el trabajo habitual fuera el menor posible.

Las copias de seguridad se realizaron durante la noche del día anterior.

Se formaron equipos de trabajo que en paralelo primero desconectaban los equipos y los despojaban de todo el cableado. Una vez aseguradas en sus rack, estos eran envueltos por una capa de plástico negro que actuaba como protector y se trasladaba hacia el camión para lo cual era necesario bajarlos por la rampa hacia la calle, en

donde era necesario emplear una máquina de “bajar escaleras” para llevarlas hacia el camión.

Al mismo tiempo, en Alcalá 5, 7 y 9 un camión desde las 7:00 am se había posicionado en el patio del Ministerio. Es importante en este tipo de proyectos analizar con tiempo suficiente las barreras físicas de acceso, permisos municipales de reserva de acera ya que estos factores pueden terminar alterando la planificación inicial.

Los equipos de la ovc fueron embalados de igual manera, y curiosamente, ambos camiones coincidieron a su llegada, sobre las 13:00 horas al nuevo CPD.

La empresa de transportes concluyó su labor una vez dejó los equipos en sus posiciones previamente marcadas en el suelo y libres de embalaje.

Tras la comida, se inició el proceso de cableado, que debía terminarse el mismo viernes, dado que todo el sábado se iba a dedicar a encender los equipos de manera ordenada, y el domingo, para resolución de incidencias.

Los equipos de HP realizaron el cableado de acuerdo con las hojas extraídas de la base de datos de configuración para cada armario, con la ayuda de los equipos de COLT.

Aunque los servidores que necesitaban cambiar de ubicación habían sido movidos en origen, fue necesario hacer cambios en algunos armarios que no habían podido ser apagados, como el de seguridad perimetral.

Esto y alguna otra tarea hicieron que el proceso de cableado se prolongara hasta las 3:00 am.

A la mañana siguiente, se realizó el encendido ordenado de las máquinas, comenzando por aquellas que daban servicios comunes. Hubo algún problema de ajuste fino con la electrónica de red. Con la ayuda del equipo de HP fue posible solucionarlo en poco tiempo, y continuar levantando las máquinas.

Al final de la tarde los equipos se encontraban levantados y estables y fue el momento de activar la réplica de disco con la

Figura 2
Equipos de catastro en el espacio habilitado (Jaula)



cabina que había quedado en Castellana, así como la conexión de red vía el enlace DWDM que había sido configurado en un tiempo record de 4 horas el día anterior.

Curiosamente todo funcionó bien, la mayor parte del personal pudo librarse de trabajar en domingo aunque todos quedaron en guardia mediante soporte remoto y quedó un pequeño equipo de retén probando y monitorizando servicios y aplicaciones.

Fase 4: Modelo de gestión del servicio

Actualmente nos encontramos en la fase inicial de explotación del nuevo modelo de CPD lo que nos obliga a elaborar un modelo de gestión del servicio. Este no se abordará

en el presente artículo ya que creemos que es necesario un periodo de rodaje del mismo que nos permita elaborar un modelo eficaz.

Conclusiones

El Sistema de Información Catastral ha pasado de ser una base de datos y servicios corporativos a convertirse en una plataforma de datos y servicios catastrales sobre la que trabajan cada día, bien directamente bien a través de sus aplicaciones, todos los colectivos que interactúan con la información catastral.

Suministrar información y servicios a agentes externos, nos obliga a disponer de

una plataforma de alta disponibilidad, y a reforzar los sistemas de control de accesos y usuarios, sistemas de seguridad perimetral, sistemas de almacenamiento y consolidación de datos hasta ahora en Gerencias Territoriales que deben ser puestos a disposición de usuarios externos, etc.

La Dirección General del Catastro ha optado por un modelo de externalización del alojamiento en modo housing de las plataformas que sustentan el Sistema de Información Catastral, como solución a los requerimientos de infraestructura necesarios que garanticen la alta disponibilidad de los servicios.

La necesidad de reubicación se ha enfocado como una oportunidad para redimensionar y rediseñar entornos de red, servicios alojados en equipos, equipos en racks, aspectos de comunicaciones y de seguridad perimetral.

El nuevo alojamiento de equipos y servicios se ha abordado como un proyecto cuyo diseño e implantación ha seguido las pautas básicas de gestión de alcance, recursos, plazos, puntos críticos, interrelaciones y tiempos, lo que ha contribuido al éxito en su implantación.

Disponer de un Centro de Proceso de Datos profesional y escalable nos permite abordar proyectos futuros tales como la centralización de datos y servicios actualmente alojados en Gerencias Territoriales. Proyecto imprescindible para acometer otros incluidos en la Ley 11/2007 de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos, en concreto aquellos relacionados con documentos, archivos y expediente electrónico.

El proyecto de traslado no habría sido posible sin un modelo de gestión de trabajo en equipo y sin la alta implicación del personal de la DGC, de la SGTIC, operadores de telecomunicaciones, empresas responsables de servidores de datos y almacenamiento etc. Queremos también mencionar a Ignacio Otero Romaní actualmente en excedencia y que trabajó como jefe y coordinador de este proyecto por parte de Catastro, y cuya profesionalidad y buen hacer, ha hecho posible que el mismo llegara a buen puerto. Todos los mencionados han dado un magnífico ejemplo de trabajo en equipo aunando, esfuerzos para resolver problemas complejos e interdisciplinares. ■