

# Geoservicios del IGC: núcleo de los servicios de datos del GEOÍNDEx

J. Marturia<sup>1</sup>, A. de Paz, C. Puig, X. Berastegui.

<sup>1</sup>Institut Geològic de Catalunya

[jmarturia@igc.cat](mailto:jmarturia@igc.cat)

## Resumen

En esta comunicación se hace un repaso de los servicios de datos y de la informática del IGC y se presenta el catalogo y el visor de datos realizado para facilitar la consulta y visualización de los servicios puestos a disposición de los usuarios.

**Palabras clave:** OGC, WMS, Geología, Visores, Geoíndex.

## 1 Introducción

Mediante la Llei 19/2005, de 27 de desembre, de l'Institut Geològic de Catalunya, fue creada dicha institución con el objeto de impulsar y llevar a cabo actuaciones relativas al conocimiento, la prospección y la información sobre el suelo y el subsuelo, en el ámbito de las competencias de la Generalitat de Catalunya. Entre las diversas funciones del Institut Geològic de Catalunya (IGC) se recogen, las de constituir, mantener y actualizar un centro de documentación y archivo geológico y facilitar la consulta de la información organizada en las bases de datos del IGC.

Con la aprobación del Decret 168/2009, de 3 de novembre, de desplegament parcial de la Llei 19/2005, de 27 de desembre, de l'Institut Geològic, fue creado el Centre de Documentació i Arxiu Geològic de Catalunya (CEDAG) que a su vez se estructura a través de dos instrumentos el Geoíndex y la Geoteca. El Geoíndex tiene como objeto y misión la recogida sistemática de información y documentación geológica, edafológica, geotemàtica en general y de riesgos, su integración en las bases de datos del IGC y facilitar su consulta.

El IGC es una institución de creación reciente pero es heredera del Servei Geològic de Catalunya que fue creado en el año 1979, y posteriormente, en el año 1997 fue integrado en el Institut Cartogràfic de Catalunya.

## **2 Antecedentes**

El Institut Geològic de Catalunya dispone de gran cantidad de información en forma de mapas y bases de datos en distintos formatos [1]. Para mejorar la gestión, análisis y consulta de la información se decidió la migración hacia un SIG corporativo. Dadas las dificultades de implementar un SIG Corporativo (de costes, metodológicas, organizativas,...) se optó por una migración progresiva, en distintas fases. Estas fases se han establecido en función de las necesidades de los usuarios, temáticas y de gestión de la información.

La irrupción de las nuevas tecnologías y la profusión de internet sentaron las bases para gestionar y difundir la información del IGC como servicios de mapas. Para ello se diseñó e implementó la arquitectura necesaria para disponer de un sistema eficaz para la gestión, el análisis y la actualización precisa de la información. En esta línea se implementó un primer proyecto, el Servidor de Datos de Aludes y la Base de Datos de Aludes de Catalunya [2].

### **2.1 Servidor de Datos de Aludes**

El Servidor de Datos de Aludes (SDA) es un sistema concebido para realizar todo el proceso de gestión (altas, bajas y modificaciones) de la información a almacenar en la Base de Datos de Aludes de Catalunya (BDAC), así como su consulta y análisis. El objetivo fue, consecuentemente, desarrollar una interficie fácilmente operable para hacer accesible y consultable toda la información que los diferentes perfiles de usuarios (investigadores, empresas, administración, etc.) pudieran demandar, sin tener necesariamente profundos conocimientos en tecnologías de la información (IT).

La respuesta a estas necesidades se articuló mediante el desarrollo de una interficie Web que el usuario puede utilizar haciendo uso, simplemente, de un navegador de Internet. Como soporte a esta aplicación Web, fue necesario poner en funcionamiento toda una arquitectura informática que, en términos de IT, se compone de tres niveles: capa de datos, capa de aplicaciones y capa de clientes.

Con el diseño e implementación de la BDAC se dio un importante paso para almacenar de forma ordenada y sistemática el gran volumen de información disponible y sirvió para uniformizar criterios en la adquisición, gestión y visualización de datos.

## 2.2 Creación de Servicios de Mapas y visores temáticos específicos

La información geoespacial que genera el IGC consta de una gran variedad de datos, con necesidades de gestión y explotación diferentes. Por tanto era indispensable el diseño de aplicaciones específicas para la carga, gestión y consulta de la información geoespacial de una manera fácil y rápida. Para proporcionar el acceso rápido a la información fue indispensable la creación de servicios y de visores de mapas específicos [3].

En el desarrollo de los servicios de mapas se tubo presente seguir las especificaciones OGC y la directiva INSPIRE, para garantizar su interoperabilidad con otros servicios y aplicaciones. Estos estándares no sólo facilitan el acceso a la información por parte de los usuarios del IGC, sino que también permiten poner la información a disposición de usuarios externos.

Estos geoservicios son consultables a través de la implantación de visores específicos, con funcionalidades específicas. Actualmente el IGC dispone de tres visores específicos. Estos visores parten de un diseño y funcionalidades comunes, que incluyen además de las funciones de visualización propias de un visor (zoom, pan, etc.), varios servicios de mapas para la cartografía base, y de geolocalización, tal como se puede ver en la figura 1.

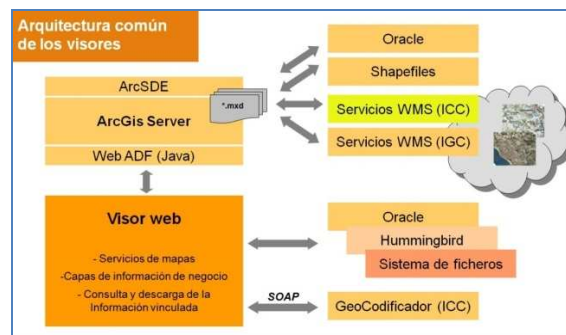


Figura 1. Arquitectura de los visores

A partir de este núcleo se diseñan los visores con herramientas específicas en función de los datos y las necesidades de los usuarios, como son el acceso a los informes almacenados en el Sistema de Información Documental del IGC, la generación de informes y mapas y/o la visualización y descarga de datos.

Con estos visores se consiguió

- La visualización de forma ágil y sencilla las diferentes tipologías de datos almacenados.
- El acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios.
- El uso de la aplicación sin necesidad de software específico.
- Agilizar los trámites de consultas de los diferentes tipos de informes y datos.
- Mejorar la planificación y diseño de las campañas de campo.
- Mejorar el flujo de trabajo dentro del área y el intercambio de información entre los grupos de trabajo

### **3 Arquitectura**

Los componentes básicos de la arquitectura para la implementación de servicios OGC constan de los siguientes elementos:

- Aplicaciones Cliente: corresponden al usuario, cualquier navegador que soporte el estándar HTML puede actuar como cliente. Soporte Applet (Plug-in) de Java o tecnología ActiveX, cuando se requiera.
- Aplicaciones Servidor: Son las encargadas de gestionar y atender las operaciones que el usuario solicita sobre los datos: basadas en GeoServer 2.1.0 y ArcGis Server 10 y Tomcat 6.0. 32.
- Base de Datos Espacial: Las aplicaciones acceden a los datos que pueden estar almacenados en archivos o en bases de datos espaciales relacionales (PostGIS 1.5 /PostGRESQL 9.0, ArcSDE, Oracle Spatial)

Para garantizar el correcto funcionamiento, la seguridad y la integridad de datos y aplicaciones la arquitectura TI del IGC está dividida en tres entornos en los cuales se va replicando el hardware y software necesario:

- Desarrollo: entorno en el cual se programan e implementan los distintos componentes (bases de datos, las aplicaciones web, los servicios de mapas....)
- Pre-producción: es el entorno donde se realizan las pruebas y los test de las aplicaciones previa a su implementación operativa.
- Producción: en este entorno es cuando las aplicaciones ya están finalmente operativas y accesibles para los distintos usuarios, ya sean internos como externos.

## **4 Servicios de Mapas**

Las especificaciones definidas por el OpenGIS tienen como objetivo que la información espacial publicada en la Web sea interoperable, integrable y dinámica. De esta manera el usuario tiene acceso a los recursos de datos geográficos y por medio de internet accede libremente a toda la información, modificando su representación cartográfica y accediendo a la información de bases de datos en tiempo real con herramientas de consulta y análisis.

Por tanto los servicios de mapas basados en OGC (WMS WFS y WCS entre otros) permiten la interoperabilidad de los datos geográficos a través de la web. Por este motivo estos servicios se basan en el protocolo de transporte de hipertexto (Http) para hacer compatible e interoperable sus especificaciones con la tecnología ya desarrollada para Internet.

De entre estos protocolos el más utilizado hoy día (por la cantidad de servidores que lo soportan) es el protocolo WMS (Web Map Service), y por tanto has sido seleccionado por el IGC para la publicación de sus servicios de mapas.

Los WMS permiten añadir capas de información cartográfica a las aplicaciones cliente compatibles con OGC. Es decir, es posible cargar capas generadas por el IGC en aplicaciones que trabajen con este protocolo. La aplicación de estos estándares tiene entre otras, las siguientes ventajas:

- El compartir e intercambiar datos.
- Permitir el acceso a aplicaciones y herramientas para la consulta y análisis a los usuarios finales con protocolos ampliamente difundidos.
- Facilitar la actualización tanto de las aplicaciones como de la información publicada.

- Proveer de mecanismos de actualización continuada de la información y mejora de acceso a base de datos, para evitar redundancias.

#### **4.1. Geoservicios WMS implantados**

El IGC ha realizado un esfuerzo considerable en los últimos años para la homogenización, estandarización y digitalización de la información geotemática. Ello ha permitido disponer de un gran volumen de información digital que se ha optado por publicar de forma progresiva.

Para cada uno de los servicios se ha completado el perfil de metadatos IDEC y se han incorporado al catálogo de la IDEC. A continuación se listan algunos de los servicios actualmente disponibles:

##### **4.1.1. Dictámenes preliminares de riesgos geológicos**

Resumen: Los dictámenes preliminares de riesgos geológicos se realizan por encargo específico de la Direcció General d'Urbanisme. El objetivo de este estudio es efectuar una evaluación preliminar de la peligrosidad geológica natural para determinar si en el ámbito estudiado, existen indicios de procesos geológicos que puedan ocasionar situaciones de riesgo.

##### **4.1.2. Información de sondeos**

Resumen: base de datos en la que se recoge la información disponible de los sondeos realizados en Catalunya. El tipo de información es geográfica y técnica. Se describe la situación de cada punto y los parámetros geológicos y geotécnicos conocidos para cada uno de los puntos.

##### **4.1.3. Mapa geológico de Catalunya 1:250000**

Resumen: El Mapa geológico de Catalunya a escala 1:250.000 muestra de manera sintética la constitución geológica de todo el territorio de Catalunya, a partir de la definición y descripción de 228 unidades cartográficas y la representación de los elementos estructurales mayores. Corresponde a la cartografía de la segunda edición del Mapa geológico de Catalunya 1:250.000 en papel del año 2003. Propósito: El Mapa geológico de Catalunya a escala 1:250.000 tiene como finalidad ofrecer información geológica de carácter sintético, compilada en un único documento cartográfico que proporcione una visión global de la constitución geológica de todo el territorio de Catalunya.

#### **4.1.4. Mapa geológico de Catalunya 1:50.000**

Resumen: El Mapa geológico 1:50.000 de Catalunya es una base geológica de síntesis, continua y referida a la base topográfica BT50M vigente el año 1997, con el máximo aprovechamiento de la información geológica contenida en los mapas geológicos realizados por el Instituto Geológico y Minero de España de la serie MAGNA escala 1:50 000, publicados e inédito, y de las memorias explicativas que los acompañan y complementan.

#### **4.1.5. Método de testificación geofísica en sondeo (diagrafía)**

Resumen: La técnica de la testificación geofísica en sondeo consiste en registrar diferentes propiedades físicas a lo largo de todo el sondeo utilizando diferentes tipos de sondas.

#### **4.1.6. Método de Electrical Resistivity Tomography (ERT)**

Resumen: La tomografía eléctrica es un método de corriente continua en dos o tres dimensiones que consiste en inyectar una corriente eléctrica en el terreno y medir la diferencia de potencial producida por el mismo en puntos determinados de la superficie para obtener la distribución de la resistividad eléctrica del subsuelo tanto vertical como lateral.

#### **4.1.7. Método de gravimetría**

Resumen: La medida y el análisis de la gravedad sobre la superficie terrestre es una de las técnicas fundamentales en el estudio de la forma, estructura y composición de la Tierra.

#### **4.1.8. Método de sísmica de reflexión (SRX)**

Resumen: El método de prospección sísmica de reflexión es un método de sísmica activa que estudia el subsuelo a partir de la propagación de las ondas sísmicas que se producen artificialmente sobre el terreno con una fuente sísmica (por ejemplo explosivo, caída de peso, vibroseis).

#### **4.1.9. Método sondeo eléctrico vertical (SEV)**

Resumen: El Sondeo Eléctrico Vertical es un método eléctrico en corriente continua unidimensional que consiste en inyectar una corriente eléctrica en el terreno y medir la diferencia de potencial producida por el mismo en puntos determinados de la superficie para obtener la distribución de la resistividad eléctrica del subsuelo en profundidad.

#### **4.1.10. Método de sísmica de refracción (SRA)**

Resumen: El método de prospección sísmica de refracción es un método de sísmica activa que estudia el subsuelo a partir del análisis de las ondas sísmicas que se refractan con ángulo crítico en las diferentes discontinuidades del subsuelo (ondas refractadas críticas).

#### **4.1.11. Método de prospección magnética (MAG)**

Resumen: Este método mide las anomalías magnéticas en la superficie terrestre, las cuales podrían ser debidas a la presencia de algún yacimiento en profundidad.

#### **4.1.12. Método magnetoteléurico (MT)**

Resumen: El método magnetoteléurico (MT) utiliza los campos electromagnéticos naturales de la Tierra (tormentas eléctricas, corrientes ionosféricas) como fuente de energía para investigar la estructura del subsuelo.

#### **4.1.13. Información de aludes recientes a partir de observaciones**

Resumen: Información de un alud observada recientemente. Cartografiada a partir de la cartografía directa del evento. La información es obtenida a partir de la red de observación nivometeorológica, grupos de rescate, agentes rurales, guías de montaña, personal de estaciones de esquí y montañeros.

#### **4.1.14. Información de aludes históricos obtenidos a partir de encuestas.**

Resumen: Información de un alud observada en el pasado. Cartografiada a partir de la encuesta a los habitantes de las zonas donde tiene lugar el fenómeno. Propósito: El conocimiento de la peligrosidad y el riesgo causado por estos fenómenos.

#### **4.1.15. Caracterización del terreno de desencadenamiento y descenso de aludes**

Resumen: Información referente a una zona expuesta a la bajada de aludes. Cartografiada a partir del análisis del terreno y de los indicios que los aludes dejan a su paso, principalmente, en el bosque.

#### **4.1.16. Información sobre las obras de defensa realizadas para reducir el efecto de las aludes.**

Resumen: Inventario de obras de defensa emplazadas para minimizar el riesgo de aludes.

## **5 VISOR GEOÍNDICE, METADATOS Y CATALOGO.**

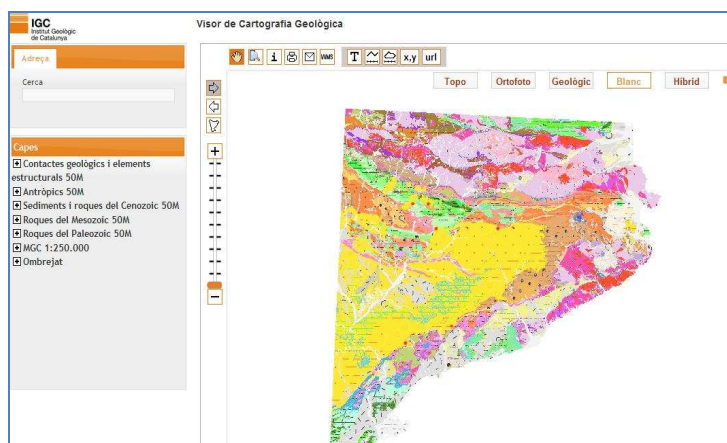


Geoíndex es el instrumento, creado en el Decreto 3/168, a través del cual el IGC recoge sistemáticamente la información y la documentación geológica, edafológica y, en general, geotemática y de riesgos y la pone a disposición de las personas usuarias para su consulta. Permite la búsqueda, la visualización y la solicitud de información sobre los grupos de conjuntos de información que integran las bases de datos del IGC.

Para ayudar a difundir los servicios de mapa y facilitar la consulta el IGC pone a disposición de su página web un visor para la consulta de la información de los WMS implementados. Estos visores utilizan tecnología Java, JavaScript i HTML, y están basados en librerías OpenLayers, JSON i jQuery.

Los visualizadores facilitan la consulta visual de la geoinformación descrita en los metadatos de los conjuntos de datos. Se presentan versiones de los visores especializadas para cada grupo temático: de cartografía geológica, de Geotreballs, de Tècniques geofísiques, de sondeigs, de riscos geològics, de sismologia i de deformacions del terreny, pero también se puede consultar todas las capas simultáneamente.

Estos visores incluyen funciones básicas que permiten la búsqueda y la visualización de información a partir de la localización geográfica, así como la conexión con otros WMS (propios o externos de URL conocida) y la solicitud de información, como se puede observar en la Figura 2. Actualmente, no permiten la descarga de datos.



*Figura 2. Aspecto del Visor de Cartografia Geològica.*

Además de estos visores se ha implementado un visor a medida, con funcionalidades propias para la Informació de Nivologia i Allaus Estas

funcionalidades permiten no sólo la identificación de los distintos fenómenos cartografiados, sino también la generación de una ficha específica.

En paralelo a la implementación de los servicios WMS se han ido generando los correspondientes metadatos de datos y servicios siguiendo el perfil IDEC y un catalogo de recursos. Este catalogo permite la búsqueda de información sobre los metadatos y los servicios WMS del IGC. Es una herramienta para buscar los recursos que se ponen a disposición pública: cartografía geológica, sondeos y otros tipos de geoinformación geológica que se encuentra descrita en metadatos.

También se puede encontrar metadatos que describen los servicios web (WMS) que permiten el acceso y visualización de la mencionada información, mediante los visualizadores que se ofrecen. Desde el Catálogo se puede visualizar la geoinformación escogida. Estos servicios también pueden ser accedidos por cualquier visualizador estándar (WMS Client OGC), simplemente conectándolo con la URL que figura en el metadato.

## **6 PERSPECTIVAS DE FUTURO**

Como hemos visto el IGC tiene el mandato legal de difundir y hacer accesible la información de la cual es responsable de generar, adquirir o custodiar. En este sentido, el IGC ha hecho un esfuerzo para publicar un primer conjunto de geoservicios de datos representativos de las distintas temáticas del IGC. Se ha puesto a disposición una gran parte de la información generada en los años más recientes, cuando la digitalización de la información ya era un hecho normal en el proceso de producción de la misma. Actualmente se trabaja en la consolidación de estos servicios, así como en los protocolos de revisión y actualización.

En una segunda fase se completará el conjunto de geoservicios con el resto de información generada en proyectos recientes. Desde la creación del Servei Geològic de Catalunya hace más de 25 se ha generado un importante volumen de información, pero no toda está disponible como información digital. Por tanto en el futuro próximo será necesario hacer “aflorar” la información existente previa al desarrollo y la expansión de las TIC, y hacerlo de forma ordenada, seleccionando, clasificando y priorizando la información existente.

Por otro lado se proyecta mejorar las funcionalidades de las aplicaciones de acceso a la información, así como la potencialidad de los servicios con la implantación de otros protocolos OGC (como WFS) y dotar a los visores del GEOINDEX de herramientas que permitan no sólo la consulta de la información sino la selección y análisis de los datos (geoprocesos) así como la descarga de la información.

El objetivo final es la mejora continua de los geoservicios de manera que faciliten la incorporación de los datos generados por el IGC en diferentes IDEs, genéricas o temáticas, y potenciar el acceso y el uso de los mismos.

## **Referencias**

- [1] Berastegui, X, Puig, C.: La confianza del usuario en los datos espaciales. ¿El próximo reto de las IDEs?. IIIDE, Barcelona 2011.
- [2] Oller, P. M arturia, J. Gonzalez, J.C.; Escriu, J. Martinez, P.: El servidor de datos de aludes de Catalunya, una herramienta de ayuda a la planificación territorial. Proceedings del VI Simposio Nacional sobre Taludes y Laderas Inestables. Valencia, 2005.
- [3] Querol, N. Font, G: Creación de Servicios de Mapas y visores Temáticos. Experiencias en el Área de Ingeniería de Riesgos Geológicos del IGC. Jornadas ESRI Madrid (2010)