



## La evolución de la Red Sísmica de Cataluña *The evolution of the seismic network of Catalonia*

Olivera C.<sup>(1)</sup>, Figueras S.<sup>(1)</sup>, Susagna T.<sup>(1)</sup>, Fleta J.<sup>(1)</sup>, Jara J.A.<sup>(2)</sup>, Romeu N.<sup>(2)</sup>, Goula X.<sup>(1)</sup> y A. Roca<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Institut Geològic de Catalunya, C/ Balmes, 209-211, 08006 Barcelona, colivera@igc.cat

<sup>(2)</sup>Geocat (Gestió de Projectes, S.A.), C/ Entença, 95, 08015 Barcelona

### SUMMARY

*In the last years the short period networks have been complemented or replaced by broad band stations. In 1999, a new concept of seismic network was designed and planned by the Institut Geològic de Catalunya (IGC) in order to provide rapid information for Civil Defence services and society in general and to obtain systematically high quality data for the scientific community. For these reasons it was planned to create robust, high performance field infrastructures and install up to 21 stations equipped with three component broadband sensors and a high dynamic range. The stations are based on VSAT platforms sending continuous almost real time seismic data via satellite to the Hub at the processing centre of the IGC. Data are continuously stored and processed with an automatic location system. The information is disseminated in different ways.*

### 1. INTRODUCCIÓN

En la última década muchas de las redes de corto periodo han sido complementadas o sustituidas por estaciones broad-band (BB). La calidad de los datos registrados hace posible un mayor número de estudios.

La red sísmica de Cataluña, se inicia en 1985 con sensores de corto período y componente vertical, con la finalidad de mejorar el conocimiento de la sismicidad de la región.

A lo largo de los años no sólo se ha mantenido la red sino que se ha ido potenciando con la incorporación de nuevas tecnologías. En 1999, se renueva la instrumentación de la red incorporando, estaciones BB y transmisión de los datos en tiempo real, con dos nuevos objetivos:

- poder suministrar información rápida a los servicios de Protección Civil.
- mejorar la calidad de los registros sísmicos y proporcionarlos a la comunidad científica.

Presentamos a continuación el estado actual de la red, así como el servicio de información sísmica existente.

### 2. RED SÍSMICA VSAT EN CATALUÑA

El proyecto de la nueva red sísmica se planificó en varias fases, con un total de 21 estaciones sísmicas (figura 1). A finales de 2007, están en funcionamiento 16 de ellas, 15 sismógrafos y 1 acelerógrafo. Quedan por instalar 2 sismógrafos (nº 10 y nº 21), y dentro del proyecto ISARD, *Interreg IIIa*, (Goula et al., 2007), 1 sismógrafo en Andorra (nº 16) y 2 acelerógrafos en Francia (nº 17 y nº 19).

Se ha realizado una selección de los emplazamientos a fin de minimizar el nivel de ruido ambiental y obtener una señal sísmica de calidad. Las infraestructuras de campo son robustas para un buen funcionamiento de la instrumentación (figura 2).

Las estaciones sísmicas están equipadas con sensores de banda ancha de tres componentes y de un gran rango dinámico. Se utiliza plataformas VSAT en las estaciones de campo y un HUB en el centro de registro. Los datos digitales son transmitidos mediante el satélite Hispasat-1D, de forma continua y en tiempo casi-real, y se registran en el centro de recepción de datos de Barcelona.

Los sensores que constituyen la red son de distintos tipos: Guralp CMG\_40T (0.03Hz-50Hz), Guralp CMG-3T (0.01Hz-50Hz), Streckeisen STS-2 (0.01Hz-50Hz) y Episensor (Kinematics). En la web <http://www.igc.cat> se detalla, para cada estación, el tipo de sensor, una descripción de los elementos de la instalación y las condiciones geológicas de cada emplazamiento.

La estación nº 20 tiene el sensor instalado en el fondo marino a unos 40 Km. de Tarragona. El sismógrafo submarino permanente, el primero que funciona en el estado español, se ha desarrollado

dentro del proyecto CASABLANCA (Frontera et al., 2006). El proyecto ha sido cofinanciado por el Ministerio de Educación y Ciencia, el ICC y el IGC.

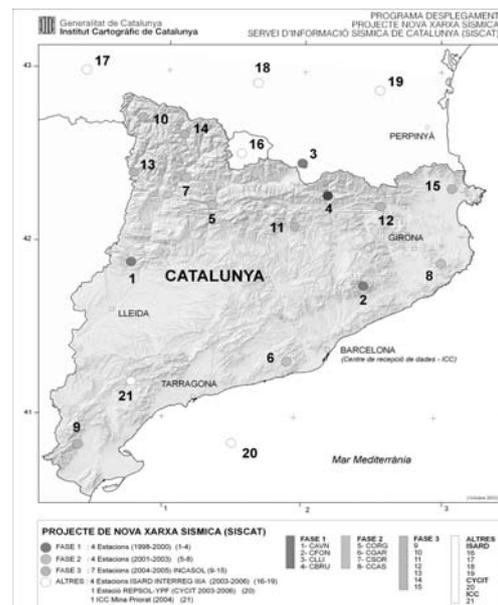


Figura 1 – Situación de las estaciones sísmicas VSAT del IGC y las diversas fases del proyecto (State-of-the-art IGC VSAT project)



Figura 2 – Estación sísmica de campo de la red VSAT (Seismic station of VSAT network)



### 3. SERVICIO DE INFORMACIÓN SÍSMICA

Tal como se ha mencionado anteriormente, la señal se recibe en tiempo casi-real en el centro de recepción donde se dispone de un sistema que calcula, de manera automática y en tiempo real, el hipocentro y la magnitud para cada sismo. El sistema automático de determinación (DAS) de los parámetros hipocentrales, esta basado en herramientas Earthworm (USGS, 2005) y ha sido adaptado a las condiciones locales de la red sísmica de Cataluña (Romeu, et al., 2006).

De forma automática, el sistema genera un informe con la información de los parámetros focales (hipocentro y magnitud) y la valoración cualitativa de los posibles efectos causados por un terremoto. Si un sismo cumple ciertos requisitos (magnitud, percibido por la población, etc...), automáticamente se genera un mensaje de alerta, que contiene la localización y un escenario de daños. Esta información se difunde mediante un sistema de teleaviso automático por SMS, e-mail y fax pocos minutos después del sismo, a responsables de Protección Civil (*Pla d'Emergències Sísmiques de Catalunya*- SISMICAT).

La revisión manual de la información epicentral se difunde por e-mail y fax a administraciones y medios de comunicación, y con un comunicado en la web ([www.igc.cat](http://www.igc.cat)).

El acceso a los datos y a la información de cada sismo, se realiza también a través de la página web del IGC ([www.igc.cat](http://www.igc.cat)):

- registros de terremotos locales, regionales y telesismos.
- localización manual de sismos locales, actualizadas cada día.
- revisión anual de las localizaciones (*Butlletí Sísmològic*).

### 4. PERSPECTIVAS DE FUTURO

Durante 2008 está previsto completar el despliegue de la red en la región.

La tecnología de las nuevas redes facilita el intercambio de datos y debería ser utilizada para aumentar la colaboración entre instituciones en beneficio de un mejor aprovechamiento de los datos.

### 5. REFERENCIAS

- Frontera, T., J. A. Jara, X. Goula, A. Ugalde and C. Olivera (2006): "Instalación y primeros resultados de un sismómetro de fondo marino, permanente, en la zona costera de Tarragona". CD Proceedings 5ª *Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica*.
- Goula, X. y equipo de trabajo del proyecto (2007): "Proyecto ISARD: información sísmica automática regional de daños". CD Memorias 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Girona, 8-11 Mayo.
- Romeu, N., J. A. Jara, X. Goula, T. Susagna, S. Figueras, C. Olivera and R. Roca (2006): "Sistema automático de información sísmica". CD Proceedings 5ª *Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica*.
- USGS (2005): <http://folkworm.ceri.memphis.edu/ew-doc/>. "Earthworm Documentation v 6.2".