

## Nueva red sísmica de Cataluña con sensores de banda ancha y comunicación vía satélite en tiempo real.

### *A new broadband seismic network with real time satellite transmission in Catalonia (Spain)*

**A.Roca, X. Goula, J.C. Olmedillas, C. Olivera, T. Susagna, S. Figueras y J. Fleta**

Institut Cartogràfic de Catalunya. Parc de Montjuïc. 08038 Barcelona. E-mail: xarxasismica@icc.es

#### **SUMMARY**

*The project of a new broadband seismic network with satellite transmission in Catalonia (Spain) includes the installation of 20 broadband high dynamic range seismic stations with continuous transmission to the recording centre in Barcelona. The recording centre and 3 first field stations were installed in June 1999. It is expected that an operative network of 10 stations with fast automatic location and early warning systems will be ready right through the year 2000.*

#### **1. INTRODUCCIÓN**

La red sísmica actual de Catalunya adolece de gran heterogeneidad, debido a la diversidad de condiciones de emplazamiento, de equipos y de sistemas de transmisión y de adquisición de datos. El interés actual por la renovación de esta red incorporando criterios de homogeneidad, calidad de los datos y facilidad en los sistemas de comunicación hizo plantear el proyecto que aquí se presenta, del cual ha sido ya completada su primera fase.

#### **2. SISTEMA DE COMUNICACIONES.**

Los avances tecnológicos en el campo de las telecomunicaciones permiten el uso de satélites - hasta hace poco reservados a usos especiales o a sectores con gran capacidad económica - para redes de observación de ámbito científico. Con plataformas VSAT se consigue una mayor libertad en la elección de los emplazamientos, de manera que respondan a las necesidades del tipo de medidas a obtener. La capacidad y flexibilidad de estas comunicaciones favorece la instalación de sistemas multi-sensor y la transmisión simultánea, sin coste adicional, a diferentes centros de adquisición de datos.

El sistema de comunicaciones por satélite (sistema Libra de la firma canadiense Nanometrics) está constituido por: a) un sistema central, instalado en la sede del ICC en Barcelona que incluye un *Hub*, una antena de 3.8 m de diámetro y un ordenador de control integrado en una red local y b) plataformas VSAT instaladas en las estaciones de campo al lado de los sensores sísmicos de banda ancha y de las estaciones GPS.

En las comunicaciones por satélite se utiliza el protocolo TDMA con una única portadora. Esto permite que el mismo segmento espacial sea compartido por todas las estaciones de la red de forma secuencial en el tiempo. El acceso al segmento espacial está controlado por la estación central (Hub). El sistema de comunicaciones tiene características especiales: utiliza la misma portadora para el *inbound* y el *outbound* y minimiza el ancho de banda ocupado en el satélite, y por ende su coste. El satélite escogido para realizar las comunicaciones es el Hispasat - 1 -A.

#### **3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED**

En la Figura 1 se muestra un mapa con la ubicación prevista de estaciones sísmicas. La primera fase, consistente en la instalación del centro de recepción, registro y análisis de Barcelona y tres estaciones de campo (Fontmartina, Avellanes y Llívia), se ha completado en junio de 1999. Para la segunda fase se están construyendo las infraestructuras de cuatro nuevos emplazamientos en Garraf, Bruguera, Organyà y Bausen y se está proyectando compartir estaciones del Observatori de l'Ebre

(Horta de Sant Joan), del Institut d'Estudis Catalans (Cadí) y del Instituto Geográfico Nacional.

Las estaciones remotas de la nueva red sísmica disponen de sensores de banda ancha de tres componentes que se conectan al sistema de adquisición y transmisión (estación Lynx). En algunas estaciones la alimentación se realiza con conexión a red eléctrica mientras que en otras se dispone de paneles solares. En todo caso las estaciones disponen de un banco de baterías para garantizar su autonomía. Se ha dedicado un esfuerzo importante en el diseño y construcción de las infraestructuras para conseguir mayor robustez y fiabilidad de los sistemas. Para la instalación de los sensores se ha realizado una pequeña excavación de profundidad variable para alcanzar la roca sana. Se dispone de protecciones eléctricas y ambientales. Algunas de las estaciones incluyen infraestructuras para equipo sísmico de banda ancha y estación GPS permanente. En la figura 2 se muestra dos ejemplos de registros obtenidos en la nueva estación de Fontmartina.

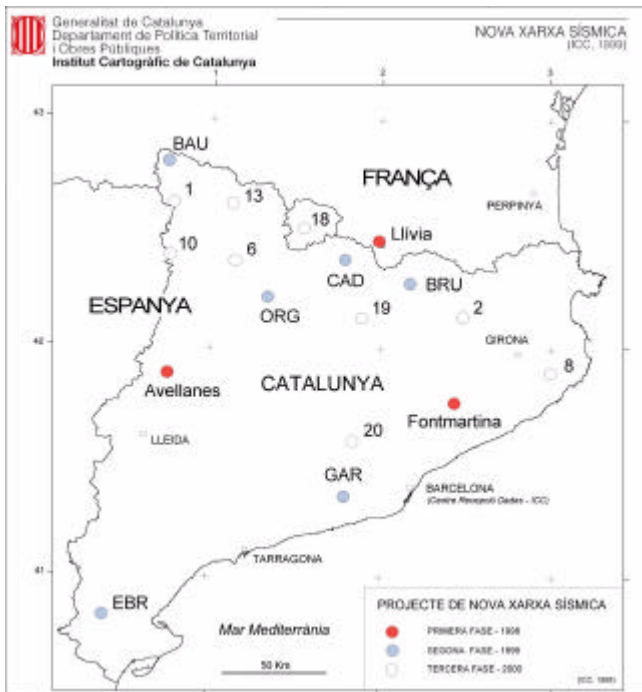


Figura 1. Mapa con la ubicación de estaciones. (Map of situation of stations).

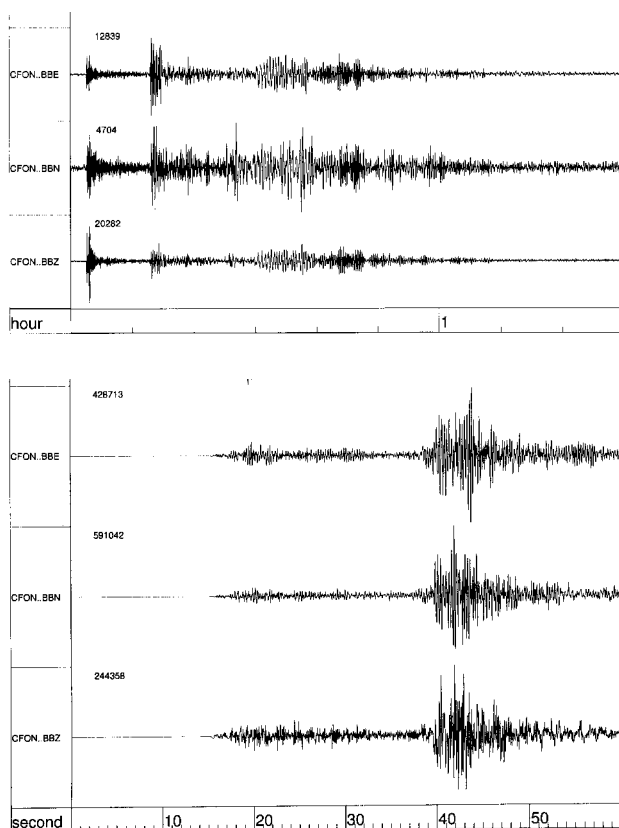


Figura 2. Registros obtenidos en CFON de un sismo local (4.10.99 en Bagneres de Luchon,  $D=190$  km,  $M_L=4.5$ ) y de un telesismo (15.06.99 en México,  $M_w=6.7$ ). (Records obtained in CFON of a local earthquake -4.10.99 in B. de Luchon,  $D=190$  km,  $M_L=4.5$  -and records of a teleseism occurred in Mexico the 15.06.99, with  $M_w=6.7$ ).

Los datos se procesan en el centro de registro mediante programas que permiten la localización automática de los

terremotos de interés, el archivo del conjunto de datos y la difusión rápida de la información básica de la sismicidad registrada.

Se considera de gran importancia disponer de un sistema automatizado de diseminación de datos que cubra: i) el intercambio en tiempo real entre centros responsables de adquisición y difusión de información; ii) la información a diversos organismos, en particular a los responsables de protección civil y iii) la difusión de datos de calidad a la comunidad científica.