

INSTITUTO  
GEOGRAFICO  
NACIONAL

## El Centro Nacional de Información Sísmica

### INTRODUCCION.

La gestión de un desastre natural como es la ocurrencia de un terremoto, está basada en el conocimiento inmediato de las características espacio-temporales del terremoto y es de vital importancia

la rapidez con que esta información sea suministrada.

La naturaleza del propio fenómeno, originado en el interior de la tierra y con efectos sobre una amplia superficie de la misma, hace que las víctimas y daños estén distribuidos por una extensa área. Además existen o pueden coexistir todo tipo de

infraestructuras que pueden tener un efecto multiplicador en su poder de destrucción. Este peligro, se conoce estadísticamente mediante modelización de la historia sísmica pasada. Tiene, sin embargo, como principal característica la ocurrencia prácticamente sin aviso previo. En caso contrario tendríamos la predicción sísmica, que se encuentra en estos momentos aún lejos de poderse realizar.

Por otra parte, las áreas propensas a la ocurrencia de terremotos en nuestro país aun estando circunscritas a una parte concreta del territorio, son lo suficientemente amplias como para tener que convivir con él. Este peligro sísmico puede racionalizarse con una actuación de ordenación del territorio que permita una adecuación de las instalaciones realizadas por el hombre más acorde con este riesgo. Para determinar la localización, es necesaria una distribución de sensores (estaciones sísmicas) distribuidos por todo el territorio que permitan un control de la actividad sísmica del país y, al igual que ocurre en otros riesgos,

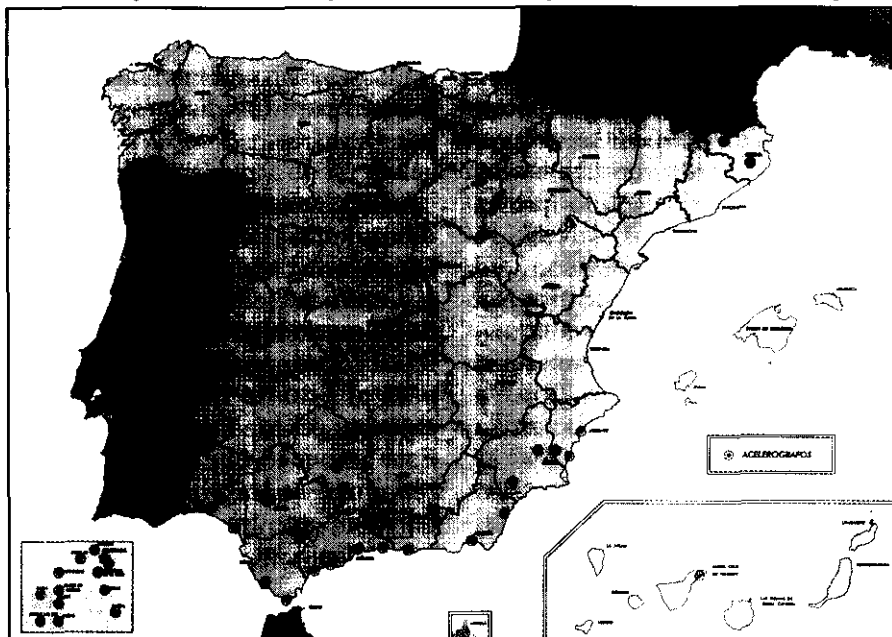


Figura 1

como por ejemplo el meteorológico, es necesario también recurrir a datos suministrados por los países del entorno geográfico en el que este fenómeno pueda observarse. En la figura 1 puede verse la distribución de estaciones en España, así como el Dispositivo Sísmico de Sonseca, del que comentaremos más adelante.

Todas estas circunstancias llevaron a mediados de los ochenta a la instalación de una red sísmica con cobertura nacional que permitiese la detección de terremotos dentro del área de una cierta peligrosidad y con un umbral de magnitud determinado. Esta red conectada en tiempo real a un centro de recepción de datos, constituye el elemento técnico esencial para la información sísmica. Junto con esta red se ha de considerar también otra formada por instrumentos para movimientos fuertes (acelerógrafos) y un dispositivo tipo antena en Sonseca que aunque originariamente está diseñado para determinación y discriminación de posibles explosiones nucleares, tiene también una vertiente de información sísmica de terremotos que es pertinente considerar. En la figura 2 se observa la distribución de acelerógrafos en todo el territorio nacional. Con toda esta instrumentación se ha articulado en la sede de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional un centro de información que con carácter de utilización para todo el territorio, es además utilizado como elemento de control de la sismicidad a nivel de la Unión Europea y del Consejo de Europa constituyendo este centro un punto nodal del Centro Sismológico Europeo-Mediterráneo (figura 3). Este centro se ha convenido en llamar Centro Nacional de Información Sísmica (figuras 4 y 5) que con operatividad de veinticuatro horas sobre trescientos sesenta y cinco

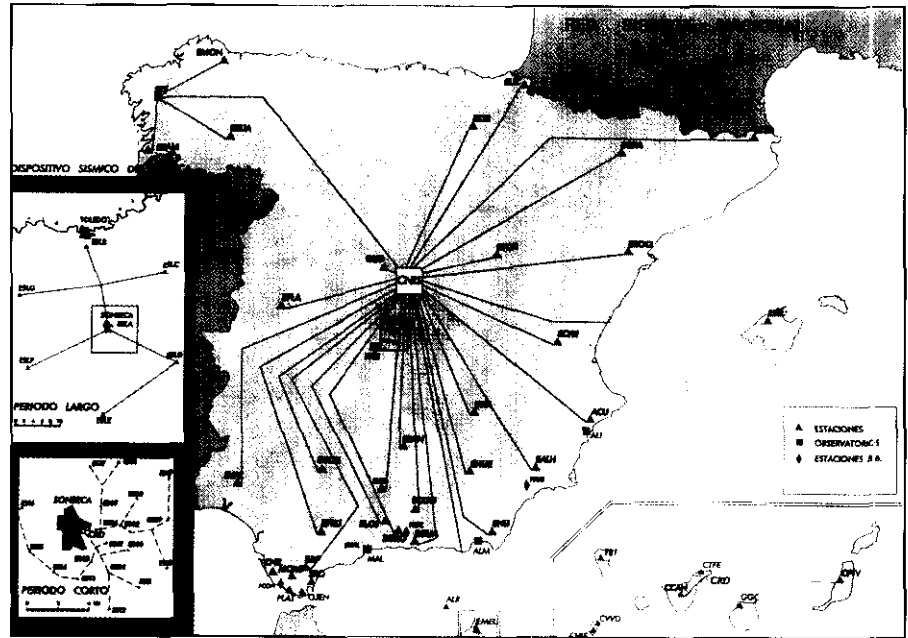


Figura 2

días del año permite asegurar dentro de sus misiones el que la información sísmica llegue a las autoridades competentes de forma rápida, segura y homogénea.

**ACTUACIONES DEL CENTRO NACIONAL DE INFORMACION SISMICA.**

Es necesario, en primer lugar, clasificar las actuaciones del Centro Nacional de Información Sísmica (CNIS) en función del momento en que éstas se producen. Si la actuación se refiere a instantes después de ocu-

rrido el evento, estamos en lo que puede denominarse información «post evento», mientras que si éstas se refieren a instantes de tiempo previos a la ocurrencia de él, estamos ante el fenómeno de la predicción sísmica. En la figura 6 se muestran de forma esquemática ambos tipos de actuaciones y que comentamos a continuación. En cuanto a la predicción se refiere, las actuaciones del CNIS están encaminadas a la determinación de predictores sísmicos basados en la observación de aquellos parámetros físicos que pudieran estar relacionados directa o indirectamente con el fenómeno sísmico. Estos predictores han de evaluarse contrastándolos con aquellos modelos empíricos que permitan la determinación en momento y lugar así como el tamaño del futuro evento sísmico. Una vez evaluada la fiabilidad de la predicción, se comunicaría al Comité Nacional de Evaluación de Predicción Sísmica. Sin embargo, siendo importante esta actuación del CNIS, no es este el caso dada su escasa posibilidad actual. Y por otra parte, las actuaciones en información post evento son aquellas encaminadas directamente a la mitigación de

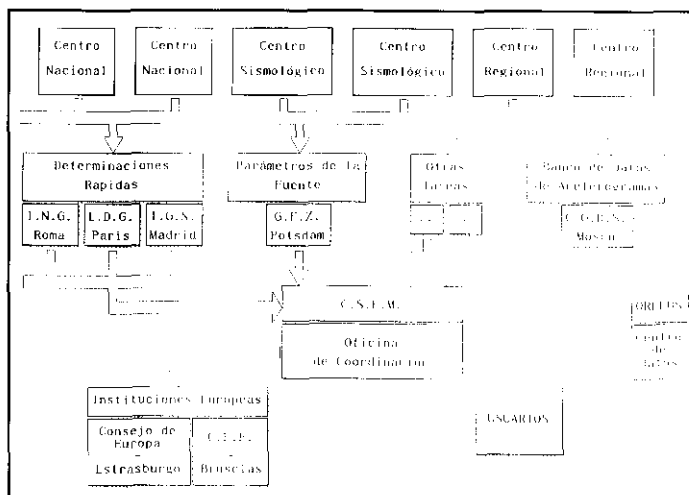


Figura 3



Figura 4

los efectos producidos por el terremoto. En este tipo de actuaciones, una localización inmediata y evaluación de la magnitud del terremoto ocurrido, permite en función de parámetros empíricos, determinar una predicción de daños. Con este conocimiento es posible suministrar al gestor de la crisis un escenario de actuaciones previo a la comunicación de éstos.

Otro aspecto de la comunicación post evento es el análisis de la evolución de la crisis sísmica y la declaración de finalización de dicha crisis. Por último, aún no ligado estrictamente con los desastres naturales, el CNIS tiene como misión la de efectuar de forma inmediata una discriminación nuclear que permita la verificación de los tratados de no proliferación de armas nucleares, aspecto este último que ha permitido un notable desarrollo de la instrumentación sísmica.

#### **DEFINICION DE ALARMA SISMICA.**

Es importante establecer lo que entendemos por alarma sísmica dado que en una acepción extensa podría considerarse todo terremoto

sentido por la población; sin embargo, con el objeto de clasificar los posibles niveles de alarma, es necesario establecer unas definiciones precisas sobre lo que entendemos por alarma sísmica.

Se considera que existe una alarma sísmica en los siguientes cuatro supuestos:

- Ocurrencia de un terremoto de magnitud igual o mayor de 4 y sentido fuertemente por la población.



Figura 5

Ocurrencia de un enjambre de terremotos sentidos muy localizados y próximos en el tiempo (varias semanas)

- Terremoto catastrófico con víctimas entre la población (intensidad igual o mayor de VIII) y daños graves a las construcciones.

- Terremoto localizado entre las coordenadas 35°- 37° N y 7° W - 15° W y magnitud igual o superior a 5.5. Estos terremotos pueden no ser sentidos por la población aunque el riesgo fundamental es de tsunamis.

#### **DECLARACION Y ACTUACIONES POR NIVELES DE EMERGENCIA.**

Con el fin de establecer una gradación en el nivel de emergencia, se establece la siguiente clasificación que por supuesto es tentativa y en cualquier caso debe ser corroborada o anulada en tiempos prefijados.

**NIVEL 1:** Terremoto sentido hasta intensidad IV. Carencia de premo-

nitórios y/o réplicas o un número reducido de ellas.

**NIVEL 2:** Igual que el anterior, pero con un número de premonitorios y/o réplicas superior a cinco.

**NIVEL 3:** Terremoto sentido hasta intensidad V. Carencia de premonitorios y/o réplicas o un número reducido de ellas.

**NIVEL 4:** Igual que el anterior, pero con un número de premonitorios y/o réplicas superior a cinco.

**NIVEL 5:** Terremoto sentido hasta intensidad VII.

**NIVEL 6:** Terremoto sentido de intensidad superior a VII.

**NIVEL 0:** Terremoto con coordenadas epicentrales entre 35° - 37° N y 7° - 15° W y magnitud superior a 5.5.

En cuanto a las actuaciones, una vez declarado el nivel de alarma correspondiente, en un tiempo que oscila entre algunos minutos a una-dos horas de ocurrencia de un terremoto, se procede a las actuaciones siguientes:

**NIVEL 1:** Emisión de un comunicado a las veinticuatro horas manteniendo o cancelando el nivel de alarma.

**NIVEL 2:** Emisión de un comunicado a las veinticuatro horas manteniendo o cancelando el nivel de alarma.

**NIVEL 3:** Emisión de un comunicado a las veinticuatro horas manteniendo o cancelando el nivel de alarma.

**NIVEL 4:** Emisión de un comunicado a las veinticuatro horas manteniendo o cancelando el nivel de alarma

**NIVEL 5 :**

- Comunicación con el responsable del Grupo de Seguimiento de crisis sísmicas.

- Emisión cada seis horas de un comunicado con la confirmación o cancelación de la alarma.

- Comunicación al Director regional o Jefe provincial en su caso del IGN para su incorporación al grupo correspondiente.

- Contrastación de daños considerados empíricamente con los realmente ocurridos.

La comunicación con los centros de decisión se aseguran por métodos alternativos.

**NIVEL 6:**

Además de la actuación prevista para el nivel 5 se realizarán las siguientes acciones:

- Desplazamiento a la zona de un grupo de técnicos y sismólogos a la zona.

- Despliegue en un período inferior a veinticuatro horas de una red sísmica portátil en la zona epicentral.

Instalación de acelerógrafos en el campo libre y en estructuras críticas (puentes, hospitales, presas, etc.).

Con estas definiciones sobre declaración de alarmas y sus niveles de emergencia, se pretende establecer una gradación de la alarma en función no solamente de la peligrosidad del evento sino de las características que éste pueda llevar acompañado, como es el caso de tener maremoto asociado. Pero además, es importante que los niveles de respuesta en tiempo a cada una de las distintas alarmas, se produzcan de la forma establecida. Es conocido que el salvamento de vidas humanas, en caso de catástrofe sísmica, está íntimamente relacionada con la comunicación de la información sísmica. En la figura 7 se muestra un gráfico obtenido con datos de distintos terremotos y estudios empíricos realizados en investigaciones clínicas sobre niveles de supervivencia una vez ocurrida una catástrofe. De dicho gráfico se deduce que entre una hora y un

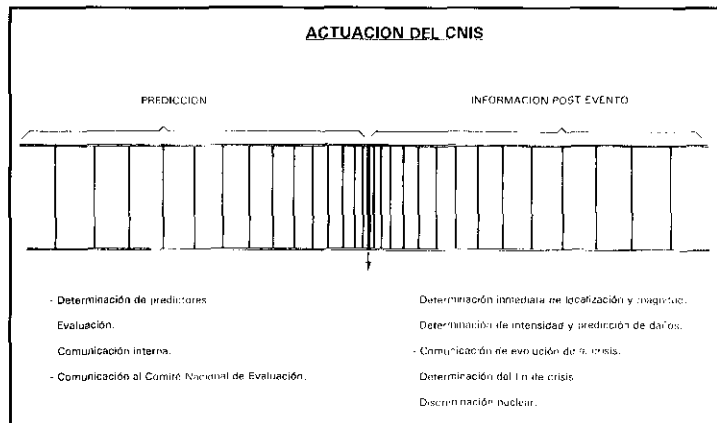


Figura 6

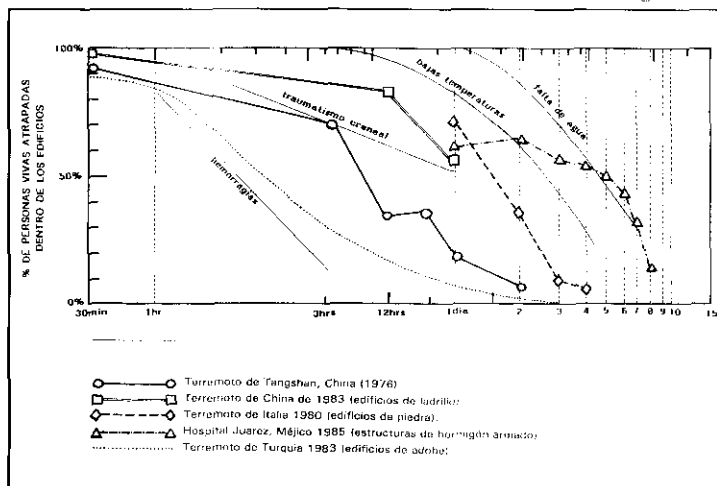


Figura 7

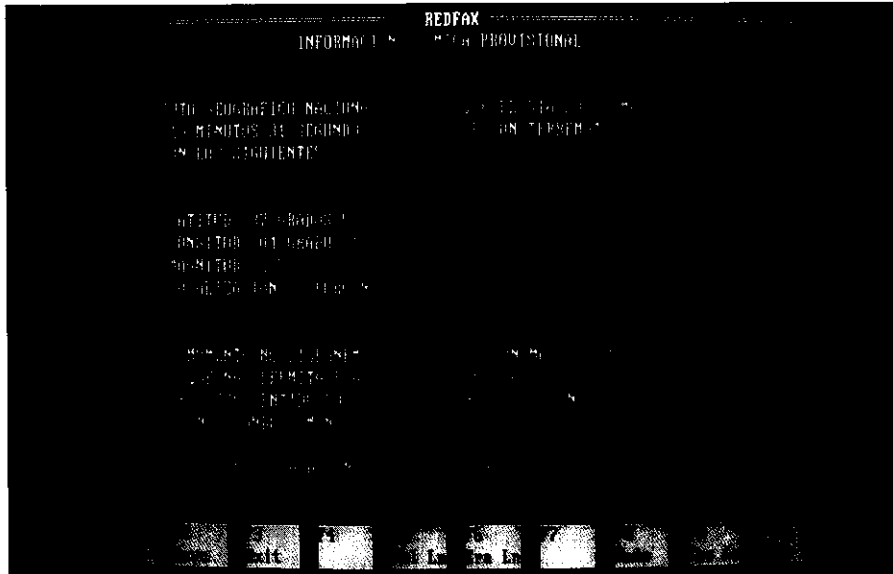


Figura 8

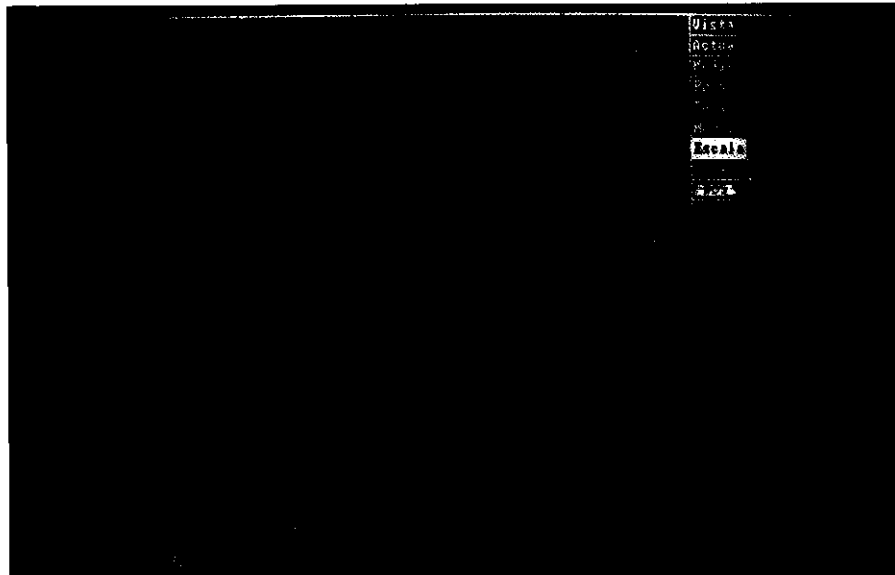


Figura 9

día, el número de personas vivas atrapadas dentro de un edificio disminuye drásticamente al 50 por 100. Por estas razones, es muy importante que la acción de rescate vaya dirigida de forma inmediata a aquellos lugares en los que se presupone un nivel de daños importante.

### 5. COMUNICACION DE LA INFORMACION SISMICA.

La información sísmica emitida por el CNIS es fundamentalmente literal en la que se describen las

características espacio-temporales del terremoto, así como la magnitud estimada de él. En principio esta información se deduce de forma automática mediante un complicado proceso de interpretación realizado en ordenadores, trabajando de forma ininterrumpida, que permiten asegurar un continuado funcionamiento. Esta información es emitida por fax o correo electrónico con arreglo al formato que aparece en la *figura 8*. Esta información es de forma independiente comunicada por teléfono, por el operador sísmico de guardia tanto a la Dirección General de Protección Civil, por línea telefónica dedicada,

como a las Delegaciones del Gobierno y Gobernadores civiles, así como a los responsables de protección civil de las distintas Comunidades Autónomas. Además, esta información pasa de forma automática a un sistema de información geográfica en el que, previa selección de los niveles de información que se requieran, se obtiene una visión gráfica del epicentro en una imagen gráfica del mapa a escala 1:200.000 afectado por dicho sismo. En la *figura 9* se observa esta salida gráfica que es también emitida de forma automática por fax.

El objetivo de esta doble comunicación de la información es, por una parte, el de suministrar la información lo más completa posible y por otra establecer el marco de referencia geográfico en el que la evaluación empírica de daños a las personas, a los edificios y a las infraestructuras es posible predecir.

Toda esta información y su transmisión a los centros de decisión debe quedar asegurada por diferentes métodos. Para ello, se consideran no solamente aquellos basados en las comunicaciones tradicionales (teléfono, línea dedicada, fax, correo electrónico) sino también por medios autónomos como son enlaces radio que si bien son problemáticos para utilizarse en comunicación de datos digitales, son muy convenientes en el caso de información literal. En este campo, también el CNIS dispone de sistemas radio homogéneos y compatibles por los establecidos por la Dirección General de Protección Civil por lo que está asegurada en cualquier momento la comunicación por métodos alternativos.

