

**E**n definitiva, el terremoto de Lorca, de magnitud 5,1 en la Escala Richter, fue un desastre humano para España y para todos los vecinos de este municipio.

El Gobierno ha anunciado la modificación de la norma sismorresistente en España que data del año 2002 (la NCSE-02) y que sustituyó tanto a la ya derogada NCSE-94 que a su vez lo fue la PDS-1 (1974) como a la primera PGS-1 de 1968. La renovación de la norma ya estaba en estudio y previsto aprobar a partir del mes de enero del año que viene. Sin embargo, el terremoto de Lorca ha modificado los plazos, puntos de debate y exigencias a tener en cuenta a la hora de construir viviendas y mejorar la seguridad de las ya existentes.

Para analizar la futura normativa antisísmica debemos tener en cuenta varios puntos esenciales que no deben sorprender a nadie pero que hasta el momento han pasado desapercibidos por los responsables políticos, que no son expertos en la materia y que, para bien o para mal, al final son los que toman las decisiones que debemos cumplir el resto. Me refiero, por un lado, al modo en el que se define la dimensión de un terremoto. Si bien es cierto que existen términos que manejamos tales como intensidad, magnitud y aceleración también lo es que el actual mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02 es muy general y el mapa de peligrosidad sísmica no entra en el detalle de las diferentes zonas de un municipio.

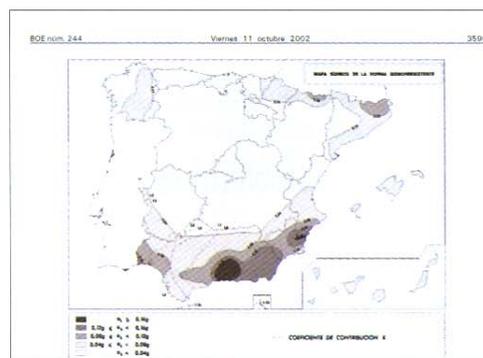
Cuando calculamos la estructura de un edificio o de una obra de ingeniería nos basamos en la aceleración básica definida en ese mapa de peligrosidad sísmica, respecto de la aceleración de la gravedad, que no es más que el valor con el que cae una pelota abandonada en el vacío (1.0 g, donde g es igual a 980 cm/s<sup>2</sup>). Sin embargo, además de la aceleración básica, para el diseño de edificios sismorresistentes, es importante conocer la importancia de la construcción, el período de vida útil del edificio, el tipo de terreno sobre el que se asienta, que determina la velocidad de propagación de las ondas transversales o de cizalla. Y un coeficiente de contribución K que tiene en cuenta los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. Este coeficiente aumenta hasta un

## El futuro de la norma sísmica en España

Carlos Fernández, ingeniero de caminos y director técnico de Cype Ingenieros **El terremoto ocurrido el pasado 11 de mayo en Lorca nos ha hecho recordar que España es un país con riesgo sísmico. Nos hizo recordar que las tragedias acaecidas durante los últimos dos años en países como Japón, Nueva Zelanda, Chile o Haití también pueden manifestarse en nuestro país en forma de muertos y heridos, algo que parecía que se nos había olvidado. Y nos lo recordó del modo más crudo, con nueve fallecidos, más de 300 heridos y una parte del patrimonio arquitectónico y cultural de Lorca destruido.**



Pilar corto roto en Lorca



Mapa sísmico de España NCSE-02

30% en localidades influenciadas por la falla de Azores-Gibraltar.

Y es aquí donde los encargados de debatir y proponer las novedades de la nueva norma sismorresistente deberían tener en cuenta el tipo de suelo existente en cada punto de la ciudad, así como la ubicación del terreno con respecto a la falla o el lugar donde haya más posibilidades de originarse el epicentro del terremoto. Nuestra experiencia en CYPE Ingenieros y nuestra presencia en varios países del mundo nos obliga a actualizar nuestro software con frecuencia. Lo hicimos recientemente, por ejemplo, en Colombia debido a la microzonificación que realizaron en Bogotá y que establece diferencias en la distribución del territorio en función de los suelos y su ubicación, llegando a distinguir hasta 16 tipos de suelos diferentes en la misma capital, lo que permite afinar el estudio sísmico en el emplazamiento exacto del edificio. En España, sólo distinguimos cuatro tipos de suelos.

El conocimiento al detalle de las distintas estratigrafías del terreno de un municipio en España permitiría, además de una mejor planificación urbanística, calcular con más tino y aumentar la seguridad de las edificaciones, como hace Bogotá desde el mes de enero de 2011. Porque, aun-

que parezca una obviedad, los efectos de un terremoto en los edificios no pueden ser iguales encima y a lo largo de una falla que a 50 kilómetros de ésta. Las medidas de seguridad no pueden ser iguales en las edificaciones construidas en los alrededores del cauce de un río que a 50 kilómetros de éste. Y, sin embargo, esto es lo que ocurre con demasiada frecuencia en España debido a la inexistencia de mapas de "microzonificación" de las localidades. ¿Puede, por ejemplo, calcularse la estructura de un edificio en Lorca con una aceleración básica de 0,12g (fracción de la gravedad), como marca la legislación, en las inmediaciones de la falla de Alhama?

Pero el terremoto de Lorca, así como las experiencias acaecidas, no sólo han puesto sobre la mesa la necesidad de revisar la norma sísmica existente en España. Ha abierto el debate sobre cómo conseguir que las viviendas y edificios construidos con anterioridad a la normativa vigente sean capaces de cumplir con las exigencias actuales que el conocimiento ha ido incorporando en materia sismorresistente. En Lorca se pudo ver el triste ejemplo de cómo se evacuó un hospital. Desde mi punto de vista, no es de recibo que un seísmo obligue a evacuar un edificio de estas características, de vital importancia y en el

que se reúnen cientos de personas y que ofrecen un servicio básico para la población.

No quisiera terminar sin recordar los comentarios de la actual norma NCSE-02, que están plenamente en vigor:

**"La presente Norma es una modificación y actualización de la NCSE-94 establecida por el Real Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre, que sustituyó a la PDS-1 (1974), cuyos antecedentes fueron la Norma PGS-1 (1968) y las partes correspondientes de la MV-101 (1962) del Ministerio de la Vivienda y de la Instrucción para Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas del Ministerio de Obras Públicas (1967).**

**Para evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros, esta Norma proporciona unos criterios y recomendaciones, de modo que la aplicación de los mismos al diseño dote a las estructuras de suficiente sismorresistencia para que las construcciones no sufran daños relevantes ante sacudidas sísmicas pequeñas, puedan resistir sin daños estructurales ante movimientos sísmicos moderados y puedan evitar el colapso ante las sacudidas más fuertes previsibles –con una probabilidad razonable–, aunque con posibles daños.**

**La Norma pretende, por tanto, evitar el colapso de las construcciones ante los mayores sismos previsibles y limitar los daños estructurales graves ante sismos de menor tamaño, que tengan una probabilidad apreciable de ocurrir durante la vida útil de la obra. Consecuentemente es posible la ocurrencia de terremotos que, aún aplicando la Norma, puedan ocasionar alguna víctima o daños estructurales muy importantes, que obliguen incluso a la demolición posterior de la estructura.**

**Las Administraciones Públicas y los Organismos competentes deberían complementar los criterios de esta Norma, a partir de la información sismológica, geológica y geotécnica, con preceptos sobre el uso del suelo y con reglamentaciones específicas urbanísticas, de instalaciones urbanas y de construcción."** Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), Capítulo 1 – Generalidades. Comentarios C.1.1. Objeto.