

sentarse si las normas de diseño sísmico se cumplieran adecuadamente. Esto se debe a las deficiencias que surgen en la aplicación



de las normas, sea por incapacidad, por negligencia o por falta de responsabilidad social de aquellos que tratan de ahorrar en la construcción de inmuebles para su venta, dejando a otros los posibles problemas asociados a la vulnerabilidad excesiva de las construcciones. Ello ha motivado una iniciativa del Comité Asesor de Seguridad Estructural del Distrito Federal para establecer sistemas y mecanismos eficientes de revisión de los proyectos estructurales y de los procesos constructivos, a fin de ejercer un control de calidad sobre estas actividades. Si va bien, tal iniciativa, que implica algunos cambios en el Reglamento de Construcciones del DF, debería ser aprobada por la Asamblea Legislativa del DF.

En cuanto a la posibilidad de que tal sismo ocurra: de acuerdo con las estimaciones de peligro sísmico disponibles, la intensidad del temblor de 1985 corresponde a un periodo de recurrencia del orden de 125 años. Esto implica una probabilidad aproximada de 20% de que en los próximos 20 años se presente un temblor de intensidad igual o mayor que el de 1985. Sin embargo, teniendo en cuenta la información específica sobre la inactividad de la brecha sísmica que tenemos a lo largo de la costa de Guerrero, yo considero que la probabilidad de un evento de gran magnitud durante los próximos 20 años es del orden de 50%.

DAVID MURIA VILA

México está en una de las regiones de mayor peligro sísmico del mundo. Hay que recordar que en nuestro país han ocurrido sismos de gran magnitud. Por ejemplo, entre 1930 y 2000 hubo tres de magnitud entre 8 y 8.2, por lo que es de esperar que sismos de estas magnitudes sigan ocurriendo. Las intensidades con que afectarían a nuestras poblaciones podrán ser aproximadamente iguales o superiores a las del sismo de 1985.

Es conveniente aclarar la diferencia entre magnitud e intensidad. Magnitud es una medida de la energía liberada por el sismo y es una constante. La intensidad se refiere a los efectos del sismo en un lugar. La intensidad varía con la distancia a la zona epicentral, con las características de esta zona, así como con la geología y topografía de la trayectoria que recorren las ondas hasta ese lugar, y con las características de éste. Así, el sismo del 19 de septiembre fue de magnitud 8.1 y sus intensidades variaron de una población a otra, y también variaron en una misma población. Por ejemplo, en la ciudad de México las amplitudes del movimiento de ese sismo en zona de suelo blando, como la colonia Roma, fueron muy superiores a las de la zona de suelo firme, como Ciudad Universitaria.

Hoy día, si ocurriera un sismo de esa magnitud y esas características en la ciudad de México, habría un mejor desempeño en el comportamiento estructural de los edificios construidos después de esa fecha, porque se han actualizado el reglamento y las normas de construcción. Sin embargo, hay dudas sobre qué tanto se ha cumplido con estas nuevas disposiciones. A pesar de ello, creo que el número de colapsos de edificios de más de cinco niveles sería significativamente menor que los más de 200 que hubo en 1985. También hay dudas sobre el desempeño que tendrán las estructuras que han sido rehabilitadas y reforzadas, sobre todo las que quedaron con daños ocultos, pues los daños se van acumulando.

Otra cuestión preocupante es la de las construcciones informales para vivienda realizadas después de 1985, los nuevos y numerosos asentamientos humanos que no existían



antes y que ha sido necesario construir dado el crecimiento demográfico. En el país, somos ahora más de 35 millones adicionales a la población de 1985. Falta saber qué tan adecuados son los nuevos sitios para vivienda y qué tanto se respetaron las normas de construcción al edificarlos.

En cuanto a la vivienda rural, seguiremos lamentando los daños y colapsos

de las casas de adobe sin refuerzo que siguen existiendo en México. También tendremos problemas con buena parte de la nueva vivienda construida con piezas de mampostería hueca, como se advierte por los daños en estas construcciones causados por el reciente sismo de Mexicali.

Respecto a qué diferencias habría si se diera un sismo similar al de 85. Primero podemos decir que los ingenieros y arquitectos aprendieron de sus efectos y, en consecuencia, mejoró la práctica profesional. Hay un reglamento de construcción más exigente para lograr construcciones más resistentes. Además, el reglamento se revisa y actualiza periódicamente, sustentado en los diversos estudios que se realizan en instituciones de investigación del país y el extranjero.

Por otro lado, la población está más consciente y preparada para afrontar los sismos, gracias a los simulacros en dependencias públicas y a las acciones de divulgación que se realizan en los medios de comunicación. De estas acciones las que me parecen más efectivas son las dirigidas a niños y adolescentes en las escuelas primarias y de educación media.

Otro punto es que la Secretaría de Gobernación cuenta actualmente con el Sistema Nacional de Protección Civil, que tiene una oficina encargada de coordinar acciones preventivas y de mitigación entre las dependencias de protección civil estatales, así como entre las diversas organizaciones civiles y privadas. En este sistema existe un fondo disponible con recursos económicos para atender los daños que produzcan grandes desastres naturales.

LEONARDO ALCÁNTARA NOLASCO

Si ocurriera un sismo de intensidad similar al del 19 de septiembre de 1985, creo que debería haber mejor respuesta de las estructuras ya que ha mejorado nuestro conocimiento sobre el fenómeno sísmico y esto ha incidido en el mejoramiento de los reglamentos de construcción.

Después del temblor del 85, del que en realidad hubo muy pocos registros, se han tomado muchas medidas para mitigar los riesgos. Una de ellas consistió en la implementación de un gran número de estaciones acelerográficas. En 1985 el valle de México solo contaba con ocho estaciones, operadas por el II UNAM, ahora existen más de cien (operadas básicamente por el CIRES y el CENAPRED) y están distribuidas a lo largo del valle de México. También se cuenta con una cobertura instrumental en 17 entidades para el monitoreo de la actividad sísmica en la costa del Pacífico, que va desde Tepic hasta Tapachula y hacia las regiones centro y sur del país. Adicionalmente, se han instrumentado algunos edificios que consideramos representativos de gran número de construcciones que existen en la ciudad, además de un puente y algunos monumentos históricos.

En el estudio de los sismos hay varios aspectos que se deben tomar en cuenta, uno es la magnitud o sea la energía con que se produce un temblor, otro es la intensidad, es decir la manera en que es sentido en diferentes localidades, la cual, a diferencia de la magnitud, depende de la distancia al epicentro y a las condiciones de suelo.

Algunos estudios sismológicos muestran que hay suficiente energía acumulada como para que ocurra un sismo similar al del 85. Sabemos que las placas tectónicas se están moviendo constantemente y esto hace que se acumule energía que en algún momento se va a liberar. Lo que no sabemos es si esta energía se va a liberar en un solo movimiento o en varios. Continuamente ocurren temblores de magnitud 4 ó 5; sin embargo la energía que liberan no es tan significativa como para evitar que ocurran esos grandes sismos de magnitud 8 o intensidad mayor.

Actualmente, el II UNAM tiene un sistema para el valle de México con el cual, a los diez minutos de haber ocurrido un sismo, se generan en forma automática mapas de



intensidades que indican cómo se sintió el sismo en las distintas zonas del valle. Con esto se pueden establecer las estrategias para auxiliar a la población lo más pronto posible.

Finalmente, es importante señalar que si bien existen en el país un importante número de instituciones que operan redes instrumentales para el registro de sismos, la operada por el II es, sin lugar a dudas, la de mayor cobertura e importancia para el estudio de temblores fuertes.

JOSÉ ALBERTO ESCOBAR SÁNCHEZ

Ante la pregunta, ¿qué pasaría si ocurriera un sismo como el del 19 de septiembre de 1985?, pienso que es muy difícil predecir el futuro; sin embargo, lo deseable es que la Ciudad de México no vuelva a vivir una situación como la que se dio en 1985. Éste es el objetivo del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Al imaginar las diferencias que habría si ocurriera un terremoto similar al de septiembre de 1985 en cuestión de daños, vale la pena comentar que (en ciertos casos y a criterio de las autoridades en turno del Gobierno del Distrito Federal) ha habido modificaciones en la legislación. Por ejemplo, para realizar ciertas construcciones ya no es necesario tramitar una licencia de construcción. Desde mi punto de vista, estos cambios pueden poner en riesgo la seguridad de estas edificaciones. Aquí la pregunta sería, ¿de qué sirve que los reglamentos de construcción se estén mejorando si las disposiciones ahí establecidas no son observadas en todas las edificaciones por pequeñas que sean? Por otro lado, la densidad actual de construcciones es mayor que la de hace 25 años. Esperemos que estas diferencias no produzcan experiencias como las de los sismos de 1985.

Finalmente, desde hace más de diez años se está esperando un sismo de magnitud similar a los de septiembre de 1985 pero con origen en la llamada Brecha de Guerrero. Aparentemente se han tomado medidas para evitar que tal sismo fuerte se convierta en un desastre. Esto, en principio, ha logrado que la gente esté más consciente de que



vivimos en un país sísmico y de que eventualmente se presentará un gran terremoto. Sin embargo, al mismo tiempo pienso que la población no está completamente enterada de lo que debe hacer para prevenir o disminuir los daños que éste pudiera ocasionar.





Para más información sobre el tema:

<http://bit.ly/cWMHzT>

Contacto con los investigadores dentro del directorio de la página del Instituto de Ingeniería:

www.ii.unam.mx

MANUEL JESÚS MENDOZA LÓPEZ

Durante los veinticinco años posteriores al sismo del 85 hemos tenido oportunidad de mejorar y modificar las normas de construcción, así como de sensibilizar a la sociedad mexicana para que adquiera una cultura de prevención. Por ello, si se presentara un sismo como el del 19 de septiembre, cabría esperar que los daños no fueran tan graves como los de entonces.

Haciendo una comparación entre lo que pasó aquel día y lo que ocurriría hoy si tuviera lugar un terremoto, considero que las estructuras y las cimentaciones tendrían un mejor comportamiento que el que tuvieron; esto se debe, como señalé, a que las normas de construcción actuales han tenido varias revisiones en este lapso, y se han adecuado atendiendo a los resultados de investigaciones, observaciones de campo y diversos estudios.

Las cimentaciones de estructuras más afectadas en la Ciudad de México por el terremoto de 1985 fueron las de cajón con pilotes de fricción. A raíz de esto, hemos podido instrumentar algunas construcciones de este tipo, de suerte que podemos conocer más y mejor cómo se comportan. Por la investigación en ese campo estamos en condiciones de diseñar mejor este tipo de cimentación, que sufrió por ese terremoto asentamientos excesivos, incluso colapsos y vuelcos, en el 13 % de los edificios de cinco a quince pisos.

La diferencia de lo que pasaría hoy día entre un sismo similar y el de hace 25 años radica en el conocimiento adquirido a lo largo de este tiempo.

Las posibilidades de que ocurra un sismo tan fuerte son muy altas. Sería mentir si dijéramos que no existe esta posibilidad, incluso podría ser de mayor magnitud. Un terremoto tal en nuestro país no debe sorprendernos ya que en el siglo pasado hubo cinco terremotos con magnitud mayor de 8. Desde luego, no debe buscársele una periodicidad a estos fenómenos naturales, ya que por ejemplo, de esos cinco sismos, tres sucedieron en la primera década del siglo pasado. Como quiera que sea, nuestra meta es lograr que estos eventos futuros no se conviertan en un desastre, y no sólo en la ciudad de México. Una norma mexicana para la construcción antisísmica de edificios e infraestructura es aún una tarea inacabada.

Desde luego hemos mejorado en la cultura de la prevención, pero todavía nos falta extenderla y ahondarla más. Debemos apoyarnos en los medios masivos de comunicación,



en especial la televisión y el radio, para incidir más en la población, para lograr que la gente, de acuerdo con el ámbito de su competencia y actividades, coopere a fin de evitar una catástrofe.

Por último, quiero comentar que las autoridades han mostrado un interés constante en modificar las normas de construcción con base en los resultados de las investigaciones de nuestra universidad y otros centros de investigación. Esto me hace ser optimista en cuanto a los efectos que pudiera causar a nuestra sociedad un terremoto como el del 85. No obstante, considero también que las autoridades deben encontrar mecanismos que aseguren el respeto y cumplimiento de las normas de construcción. 🧑‍🔧