

## **Investigación del Terremoto en Kobe**

### **Kobe, Japón**

### **17 de enero de 1995**

El martes 19 de enero de 1995, a las 5:46 a.m. (Hora Oficial de Japón) un terremoto de 20 segundos de duración con intensidad de 6.8 en la Escala de Richter, ocurrió cerca del puerto japonés de Kobe, a 500 Km (311 millas) al suroeste de Tokio. El terremoto, que tuvo un rango de magnitud superior al terremoto de Northridge, en enero de 1994, mató a más de 6.000 personas, hirió por lo menos a 30.000 personas y dejó a más de 300.000 personas sin hogar. Más de 100.000 edificios fueron severamente dañados o destruidos por el terremoto y por los incendios que este causó. 148 incendios separados destruyeron 6.513 edificios y un área de 624.671 m<sup>2</sup> (0.24 millas cuadradas). La pérdida total en dólares, incluyendo el daño a los edificios, a los sistemas de transporte, y a otras secciones de la infraestructura, ha sido estimada entre ¥13 trillones y ¥20 millones (US\$147 billones y US\$200 billones).

Este terremoto ha sido el peor en golpear al Japón desde el terremoto en Tokio-Yokohama en 1923, el cual tuvo una intensidad estimada en la escala de Richter de 7.9, produciendo la muerte a casi 143.000 personas, principalmente por incendios. El último terremoto en el Japón, que mató a más de 1.000 personas fue el terremoto de Fukui en 1948.

Varios factores tuvieron influencia en la propagación del incendio inmediatamente después del terremoto y en los días siguientes. Por ejemplo, muchas de las estructuras involucradas estaban construidas en madera liviana o en bambú cubierto con una delgada capa de estuco que no estaba bien asegurada. Si el edificio no colapsaba, con frecuencia perdía su capa externa de estuco. Cuando esto ocurría los materiales de madera subyacentes quedaban expuestos, creando una gran carga de material combustible.

Muchas estructuras residenciales no tenían refuerzos laterales adecuados por lo que se producían daños significativos o el colapso de estas. Cuando una estructura colapsaba, generalmente dejaba una pila de material muy combustible en la calle de enfrente. Como las calles en Kobe son estrechas, eventualmente estas pilas terminaban unidas, quedando escombros continuos desde un lado de la calle hasta el otro. Esto permitió que los incendios se propagaran desinhibidamente.

Más del 50% de los incendios que fueron identificados como resultado del terremoto, ocurrieron tres horas o más después del impacto del terremoto. Esto es significativo ya que varios de estos incendios pueden atribuirse probablemente a fuentes de ignición que pudieron haberse evitado o controlado. Por ejemplo, algunas veces se restableció el servicio eléctrico sin aislar las áreas dañadas. La gente hizo fogatas para calentarse o para calentar comida, y algunos dejaron velas encendidas como altares. Algunos incendios fueron iniciados por incendiarios.

Desafortunadamente, el suministro de agua de Kobe fue puesto en peligro muy rápidamente por un gran número de roturas en el sistema de distribución, lo cual dejó a todo el sistema de abastecimiento de agua inservible en unas pocas horas. Las 971 cisternas subterráneas localizadas a lo largo de la ciudad que debían ser utilizadas para operaciones de emergencia de los bomberos, estaban bloqueadas por escombros, evitando que los carros de bomberos llegaran hasta ellas, o estaban dañadas y habían perdido toda el agua debido a fugas.

En cuanto a los sistemas de rociadores, los expertos locales afirman que estos no se utilizaban comúnmente. Así se utilizaran, estaban frecuentemente tan dañados que ya no funcionaban. En un hospital que sí tenía sistema de rociadores, el quinto piso sufrió un colapso tipo "pancake" que dejó a la totalidad del sistema fuera de funcionamiento. Muchos edificios de apartamentos de gran altura estaban equipados con varios sistemas de tubería vertical, pero con frecuencia el terremoto desplazó estos edificios al nivel de la calle varias pulgadas, y se asumió que la tubería subterránea había sido severamente dañada.

La falta de suministro de agua y el acceso limitado a las carreteras ocasionado por el colapso estructural generalizado entorpecieron seriamente las operaciones de los bomberos. En varios casos, los edificios fueron salvados por ciudadanos que formaron brigadas con cubos de agua para evitar que los incendios los destruyeran.

Un factor que pudo realmente haber mitigado la propagación del incendio después del terremoto, fue el tipo de sistema de calefacción encontrado en muchos hogares japoneses. Con frecuencia, las familias japonesas utilizan calentadores de kerosén, los cuales comúnmente son apagados por la noche. Como el terremoto ocurrió temprano en la mañana, se presume que muchos de los calentadores no habían sido encendidos de nuevo. Esto ayudó a reducir el número potencial de fuentes de ignición.

Otro factor mitigante fue la velocidad del viento, la cual era relativamente lenta en el momento del terremoto y durante los tres días siguientes. Esto ayudó a limitar la expansión del fuego.

El diseño de los edificios también fue un factor importante para limitar la propagación del fuego en varios casos. En particular, tres tipos de ocupaciones se comportaron bien: estaciones de gasolina, subestaciones de energía, y

escuelas. En estas tres, una combinación de paredes no combustibles en el perímetro, y la ausencia de penetraciones en la estructura o en áreas abiertas alrededor del edificio ayudaron a limitar la propagación del fuego.

Este informe trata sobre el incendio y las respuestas de emergencia ante un desastre. Está sustentado en varias fuentes de información, incluyendo las observaciones personales de Ed Comeau, Investigador en Jefe de Incendios del Departamento de Investigación de Incendios de la NFPA. Comeau estuvo cinco días en Kobe como parte de un equipo multidisciplinario de los Estados Unidos que trabaja bajo los auspicios del UJNR (Programa Cooperativo E.U.A.-Japón en Recursos Naturales), coordinado por el Dr. Riley Chung del Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST). Los 18 miembros del equipo provenían de varias especialidades, incluyendo salvamento/geotécnico, edificaciones, incendio, sismología/geología y transporte. Durante el reconocimiento del lugar, Comeau trabajó en equipo con Dan Madrzykowski del Instituto de Investigación de Incendios en edificios, una parte del NIST. El equipo obtuvo una gran cantidad de información relacionada con los incendios del Dr. Yoshiteru Murosaki, un profesor del Departamento de Ingeniería de la Universidad de Kobe, quien formó equipos de estudiantes graduados inmediatamente después del terremoto, para reconocer las áreas dañadas por el incendio, en un esfuerzo para determinar lo que ocurrió y recolectar datos.

Aunque se hace referencia a este terremoto con varios nombres diferentes, incluyendo el Terremoto de Hanshin-Awaji, el Terremoto de Great Hanshin, el Terremoto de Hyogo-Ken Nanbu, el Terremoto de la Prefectura del Sur de Hyogo, y el Terremoto de Kobe, este será conocido como el Terremoto de Kobe para el resto de este informe.

*Este resumen puede ser reproducido, parcial o totalmente, para fines educativos en seguridad contra incendios, siempre y cuando el significado del texto no sea alterado, que se le dé crédito a la NFPA y que los derechos de autor de la NFPA sean protegidos. Este texto no puede ser utilizado para fines publicitarios o comerciales sin la autorización por escrito de la NFPA.*

**©2001 NFPA, Quincy, MA**