

revista dConstrucción



1

27F: LAS RÉPLICAS EN LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL

A dos años del terremoto 8.8 grados Richter que remeció gran parte de la zona centro-sur del país, existe todavía un ambiente de análisis crítico sobre las razones de los daños sufridos por algunas construcciones.

La discusión ha sido importante y los ingenieros estructurales han aportado a ella. El IV Congreso "Réplicas", así lo demostró, dejando patente que materias como el mejoramiento de normativas, la fiscalización y la tecnología son temas que aún están en observación.

Menos del 1% de las construcciones levantadas desde 1985 sufrieron daños con el terremoto del 27 de febrero. Cifra que si a primera vista parece irrelevante, representa a casos que aún son material de estudio por parte de los profesionales de la construcción.

Este dato llevó a los ingenieros estructurales, a través del IV Congreso de la Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales –AICE–: RÉPLICAS, a realizar un análisis más pausado y profundo de cuáles fueron las causas concretas de lo que falló en ese 1% de edificios.

Si bien la evaluación general de los ingenieros ante la resistencia de las edificaciones ante tal movimiento telúrico fue positiva, la instancia sirvió como una experiencia para compartir información e intercambiar miradas críticas sobre algunos aspectos.

Uno de ellos fue el tema de las normativas y su posible reestructuración, sobre todo en las normas NCh 430 y 433 que abarcan el diseño sísmico de edificios y hormigón armado, respectivamente. Además del área de administración y las nuevas tecnologías antisísmicas presentes en el mercado.

El presidente de AICE, René Lagos, explica que las cifras de daños respondieron a las expectativas generales de los ingenieros estructurales. Cabe destacar que según la Cámara Chilena de la Construcción, después del terremoto de 1985 se construyeron 10 mil edificios sobre tres pisos y 2 mil sobre nueve. De éstos, solamente colapsaron tres y con orden de demolición no hay más de 50.

Para Lagos, las causas de estos colapsos son difíciles de determinar pues las variables involucradas son diversas.

“Si diseñas dos edificios a partir de un mismo plano, tú no sabes si en el proceso de construcción utilizaron camiones de concreto distintos, si se les colocó el hormigón en invierno y otro en verano, o se usaron distintos fierros. Hay muchas variables que uno como ingeniero estructural no puede manejar pero que en definitiva hacen la diferencia”, afirma.

A partir de esto se comprobó que la mayoría de los edificios con problemas estaban ubicados en suelos mal clasificados y algunos registraban evidentes errores de construcción. Por ejemplo, se detectaron deficiencias en cuanto a la estructura de las construcciones o que en algunos casos no seguían los planes originales de diseño.

Al respecto, Lagos plantea que “hay cosas en que se pudo hacer algo mejor, que habían



Fotografía Shutterstock / FXEGS Javier Espuny

ciertos requerimientos normativos confusos o contradictorios. Es por esto que los terremotos son la instancia para estudiar los comportamientos de nuestros edificios y aprender de los errores, como por ejemplo, dejar en claro a los demás ingenieros de las implicancias de los cambios en la normativa”.



Gentileza AICE

IV Congreso de la
Asociación de Ingenieros
Civiles Estructurales
—AICE—: RÉPLICAS

Más control

La fiscalización fue un aspecto duramente cuestionado días después del terremoto, particularmente en casos tan emblemáticos como Alto Río de Concepción y Don Tristán, en la comuna de Maipú.

Los profesionales asistentes al encuentro concordaron en que si bien hay una fiscalización por parte de las empresas, ésta parece ser más un control administrativo de la obra que una inspección, lo que

claramente es un área que se debe mejorar. Por esta razón, reconocieron que la fiscalización de edificios no es un tema asignado a las empresas que prestan estos servicios, sino de todos los que son parte de la construcción de un edificio.

“Los ingenieros estructurales debieran ser los responsables de inspeccionar y certificar la calidad de la construcción de la mano gruesa porque nadie conoce de mejor manera los aspectos indispensables. En cambio si lo realiza una persona alejada de la ingeniería estructural, se le puede pasar un aspecto importante y desencadenar un tema más complejo”, acota el presidente de la Asociación de Ingenieros Estructurales.

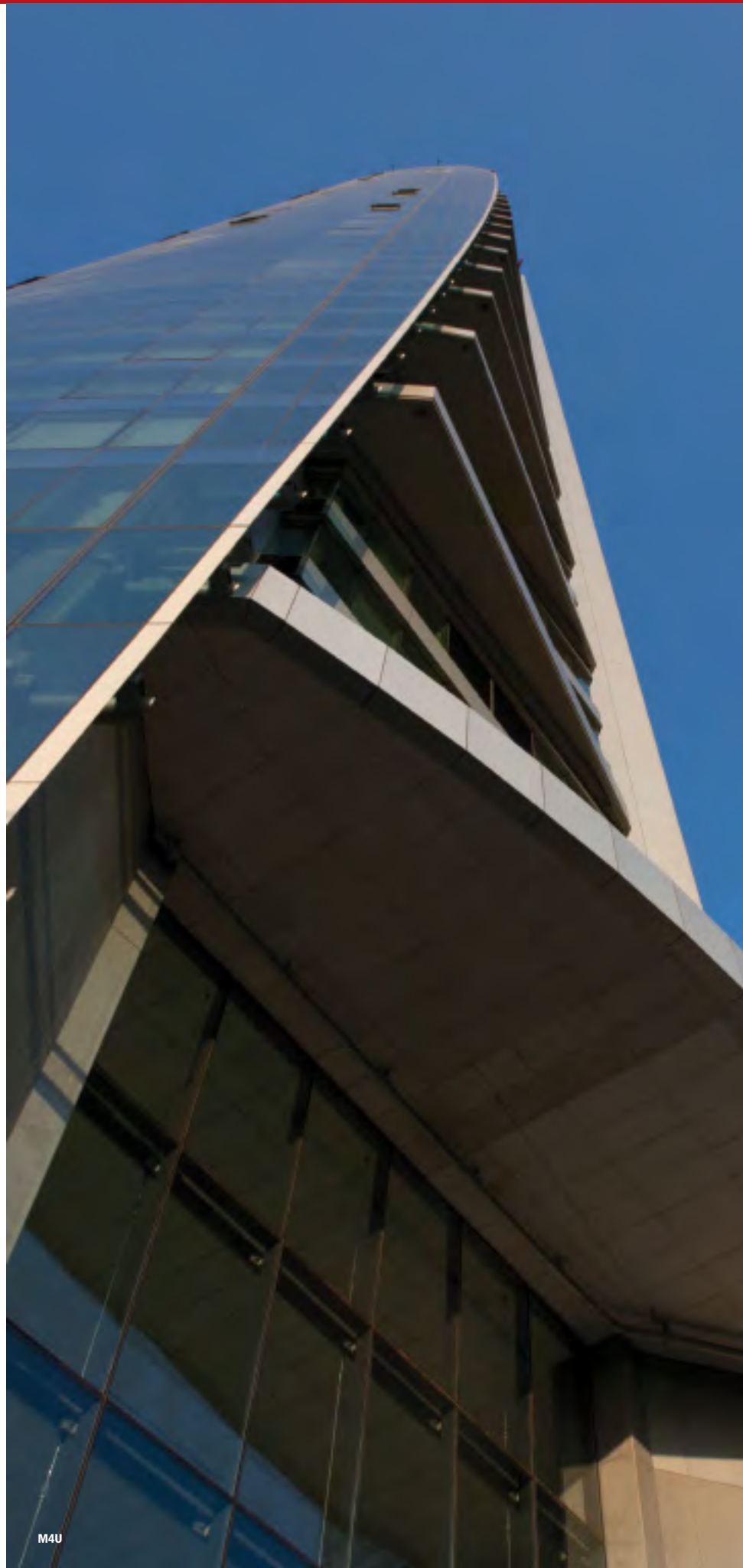
Sistemas antisísmicos

Hace años se creía que la mejor manera que un edificio soportara un gran terremoto era realizar una construcción con mayor resistencia, revestidas con mayor cantidad de hormigón y fierro. Sin embargo los conocimientos y avances de la ingeniería mecánica han demostrado que es preferible que los edificios sigan los movimientos del sismo en lugar de ir contra.

Cuando ocurre un terremoto, las ondas sísmicas viajan por el suelo penetrando dentro de la estructura y haciéndola oscilar. Si se corta la vía de entrada de la onda al edificio, éste se va a mantener tranquilo, sin registrar daños mayores en su estructura. Esto se logra disipando la energía en la estructura. Ejemplo de esto es el sistema usado en la torre Titanium, que combina un núcleo estructural al centro de la planta con un sistema basado en "equis" estructurales, cuyo centro cuenta con piezas metálicas flexibles, que reducen hasta un 40% la oscilación del edificio.

En Chile, la demanda de disipadores creció sustantivamente tras el terremoto, situación que debe ser mirada por los ingenieros estructurales con atención, para evitar el uso de sistemas que no estén de acuerdo con las condiciones sísmicas del país.

"Nos preocupamos que los dispositivos sean realmente útiles porque se ha visto que con la presión de vender un proyecto inmobiliario, al final colocas algo que sirve para publicidad pero que no necesariamente es útil. Son casos excepcionales y cada vez se está desarrollando más ideas tecnológicas para otorgar mejor seguridad al edificio", advierte Lagos.



René Lagos.
Presidente de la AICE.

Lecciones a futuro

Los cambios que se están realizando en la ingeniería estructural de los edificios no podrán ser corroborados hasta cuando ocurra otro terremoto. Sin embargo, el panorama en la construcción se ve auspicioso.

El movimiento del 27F fue una prueba bastante fuerte y la evaluación generalizada de los ingenieros estructurales fue positiva. Sólo el tiempo verá si los cambios realizados y en proyecto rinden sus frutos para mejorar la construcción nacional. **rdc**

Instalación de Placas ISO 95+ y membrana TPO de Firestone

Revestimiento con membrana TPO Firestone

Instalación de Placas ISO 95+ de Firestone

Placa ISO 95+ de Firestone

Instalación de membrana TPO de Firestone en techo

Soluciones en Impermeabilización con Geomembranas y Sistemas Aislantes para Techos

Placas Aislantes Polyiso ISO 95+ de Firestone

- Alto valor R por cm2
- Resistencia al fuego
- Resistencia a la humedad
- Resistencia a impactos
- Amigable con el medio ambiente, pues promueve el ahorro de energía

Membrana TPO de Firestone

- Alta reflectividad para una mayor eficiencia energética
- Alta resistencia a la radiación UV y ozono
- Alta resistencia al punzonamiento y cortes
- Excelente resistencia a la humedad
- Adherible a variedad de sustratos
- Adaptable a detalles de penetración en techos
- Excepcional resistencia al viento
- Simple y económico de instalar

Firestone BUILDING PRODUCTS

EL MEJOR SOCIO EN OBRAS DE INGENIERÍA

Casa Matriz: Calle Renca 2203, Renca, Santiago, Chile
Teléfono: (56 2) 5893450 / Fax: (56 2) 5893455

Antofagasta: Ongolmo 349, Barrio Industrial, Antofagasta
Teléfono: (56 55) 456800 / Fax: (56 55) 456805

www.membrantec.cl