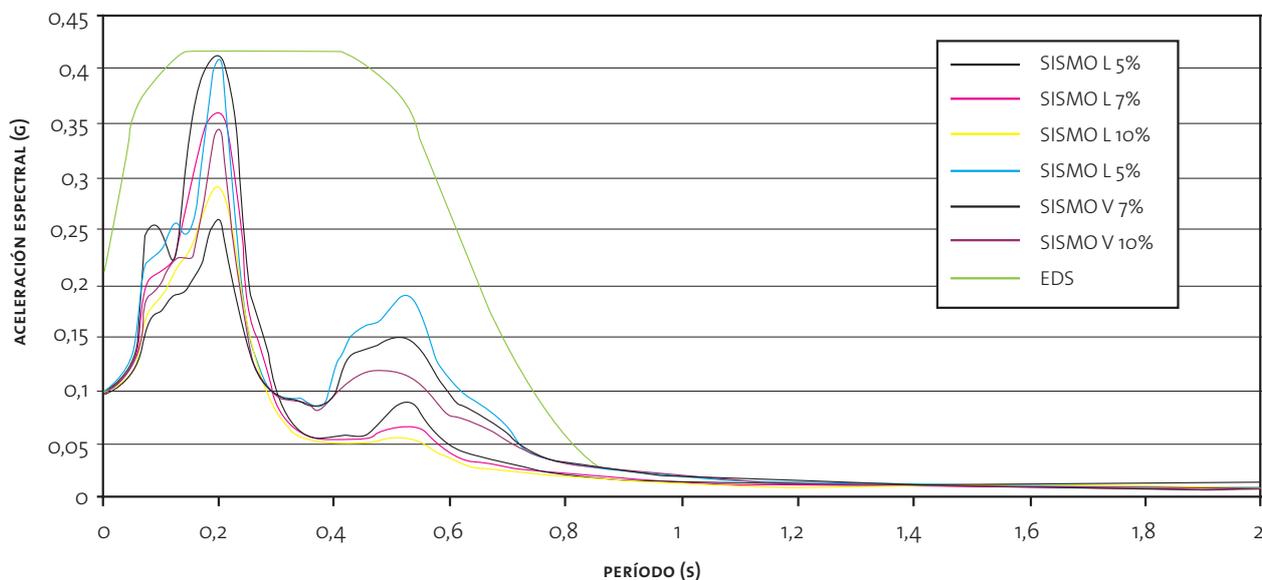


# LAS NORMAS QUE SOPORTARON EL TERREMOTO

*EL PROCESO CONSTRUCTIVO ESTÁ REGULADO POR LA LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES, SU ORDENANZA RESPECTIVA Y UN CUERPO DE MÁS DE VEINTE NORMAS TÉCNICAS, QUE ASEGURAN UN CONTROL PERMANENTE DE LA CALIDAD DE LAS EDIFICACIONES.*

POR **JORGE VELASCO CRUZ** FOTO **VIVI PELÁEZ**

ESPECTRO DE RESPUESTA AL 5, 7 Y 10% Y DISEÑO SÍSMICO (EDS)



Las consecuencias económicas del terremoto se percibirán por años. A fines de marzo, el primer catastro oficial de daños ascendía a US\$ 29.662 millones. Entre las regiones de Valparaíso y la Araucanía, el sismo no perdonó a sector alguno, pero fue el de vivienda el que salió más afectado. Los perjuicios se calculan en casi US\$ 4.000 millones y sólo en la Región Metropolitana se registraron daños en 30 mil unidades, de las cuales unas cinco mil resultaron totalmente destruidas, la mayoría de adobe. Pero ésa es, como se dice, sólo la parte del vaso medio vacío.

La del medio lleno es bastante más optimista. "El comportamiento de las edificaciones fue muy bueno. La norma autoriza a

tener daño en caso de terremoto muy fuerte. Éste lo fue y los daños no son tan grandes", dice Rodrigo Mujica, ingeniero civil, socio director de VMB Ingeniería Estructural y presidente de la Asociación de Ingenieros Estructurales de Chile. En efecto, la NCh 433 de 1996 de "Diseño Sísmico de Edificios" fue hecha para "establecer las disposiciones mínimas exigibles", según consta en el documento. En su número 5.1.1 se establece que está orientada a estructuras que: resistan sin daños movimientos sísmicos de intensidad moderada; limiten los daños en elementos no estructurales durante sismos de mediana intensidad; aunque presenten daños, eviten el colapso durante sismos de intensidad excepcionalmente severa.

El terremoto del 27 de febrero, cuya intensidad fue 8,8 ° en la escala de Richter, saltó directamente al Top 10 de los más fuertes que se han registrado en el mundo. Los muertos, sin embargo, llegan hasta el momento a 342. Como contrapunto, el sismo ocurrido recientemente en Haití, de 7° Richter, cobró la vida de más de doscientas mil personas. ¿La diferencia? En Chile las construcciones no colapsaron. La norma sísmica funcionó. "En los diarios, revistas y foros de Estados Unidos y Japón no se explican cómo Chile resistió en pie un terremoto de esta magnitud", comenta Wilfred Walter, arquitecto y gerente general de Bau, empresa de inspección técnica.

A fines de marzo, un catastro realizado por el Colegio de Ingenieros en 285 construcciones

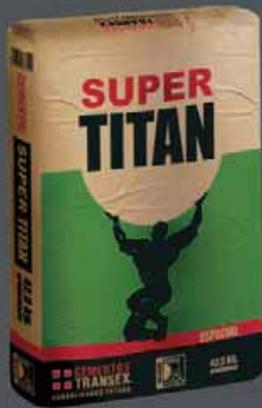
**CEMENTOS**  
**TRANSEX**<sup>®</sup>  
CONSOLIDANDO FUTURO

**CEMENTOS TRANSEX**

**RECONSTRUYENDO**

**JUNTO**

**A USTED**



**¡NUEVO!**

**CEMENTO**  
**SUPER**  
**TITAN**



**CONTACTE A SU EJECUTIVO DE NEGOCIOS AL (56-2) 396 60 00**

Américo Vespucio Sur 0479, La Granja - Santiago

[www.hormigonestranssex.cl](http://www.hormigonestranssex.cl)



*En Chile las construcciones no colapsaron. La norma sísmica funcionó. “En los diarios, revistas y foros de Estados Unidos y Japón no se explican cómo Chile resistió en pie este terremoto de esta magnitud”, comenta Wilfred Walter, arquitecto y gerente general de Bau, empresa de inspección técnica.*

de catorce comunas de la Región Metropolitana, de acuerdo a solicitud de los vecinos, mostraba que un 0,4 % de las edificaciones investigadas había colapsado, el 3% presentaba fallas estructurales que deben ser reparadas, el 11% tenía fallas no estructurales que deben repararse sin la presencia de sus moradores, y el resto presentaba daños menores que sus habitantes pueden reparar de inmediato. Al mismo tiempo, otros profesionales, como el ingeniero civil estructural de la PUC, Gonzalo Santolaya, también aplaudía el comportamiento de las construcciones. Según sus cifras, de los 20 mil edificios construidos desde 1985 había sólo tres colapsados y sesenta con daños estructurales severos, pero reparables.

Es probable que se estudien los casos más extremos y hasta se revise la norma. Pero aumentar las exigencias sísmicas llevaría al alza de los precios en la construcción. “La gente tiene que darse cuenta de que vivimos en un país sísmico. Decir que se quiere tener un edificio que soporta cualquier cosa es lo mismo que decir que se quiere un auto que se pueda chocar. Sería un tanque: caro, lento, poco maniobrable, caluroso, ruidoso. Todas las incomodidades. Tendríamos que olvidarnos del tipo de edificios actuales”, sentencia Rodrigo Mujica.

#### LEYES Y NORMAS

El éxito de las construcciones frente al sismo, según los expertos, se debe en buena

parte a la legislación y a un adecuado desempeño profesional. “Salvo una o dos excepciones, la ingeniería estructural en Chile es de primera calidad. Tenemos los terremotos que lo están probando a cada rato”, comenta Mujica. “La construcción es un tema extremadamente reglado. Para poder construir se debe cumplir con diversas normas”, agrega René Lardinois, abogado de la CChC.

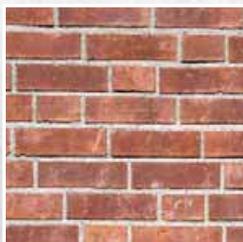
Y es que la calidad de los profesionales va de la mano con la exigencia de las leyes. En Chile, explica Lardinois, la construcción está regulada por la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y su reglamento, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Además de ellas, existe un amplio cuerpo de normas técnicas como la sísmica (NCh 433), acero para uso estructural (NCh 203), especificaciones para el cálculo, fabricación y construcción de estructuras de acero (NCh 427) y hormigón armado (NCh 429 y 430), entre varias otras.

Tanto la Ley como la Ordenanza definen con claridad a los actores y las diversas responsabilidades a la hora de construir. En 1996 entró en vigencia la Ley de la Calidad de la Construcción que, entre otras modificaciones a la LGUC, reemplaza el artículo 18. “¿Cuál es su importancia? Crea a un responsable de los daños provenientes de vicios de construcción, sin que el adquirente de la vivienda tenga que determinar anticipadamente a qué se debió el problema”, explica el

abogado de la CChC. En su versión actualizada, el texto dice: “El propietario primer vendedor de una construcción será responsable por todos los daños y perjuicios que provengan de fallas o defectos en ella, sea durante su ejecución o después de terminada, sin perjuicio de su derecho a repetir en contra de quienes sean responsables de las fallas o defectos de construcción que hayan dado origen a los daños y perjuicios. En el caso de que la construcción no sea transferida, esta responsabilidad recaerá en el propietario del inmueble respecto de terceros que sufran daños o perjuicios como consecuencia de las fallas o defectos de aquella”.

En general, el propietario primer vendedor de una vivienda es la inmobiliaria, aunque también puede darse el caso de que sea una constructora que también venda. “Este primer vendedor tiene este deber jurídico de reparar el daño causado”, agrega Lardinois. Por lo tanto, si se ve enfrentado a un juicio, debe acreditar que construyó de acuerdo a toda la normativa y que los daños no se produjeron por una falla o un defecto de la construcción.

Sin embargo, el mismo artículo específico que el propietario primer vendedor está obligado a incluir en la escritura pública de compraventa una nómina con la individualización de proyectistas y constructores que puedan tener responsabilidades. “Lo que dice la ley es que el propietario primer vendedor responde. Pero posteriormente, le otorga el



## MORTEROS TRANSEX

# REPARACIÓN

FÁCIL Y DURADERA

**MORTEROS  
TRANSEX**  
RESPALDO DE CALIDAD

Calidad - Resistencia - Consistencia - Adherencia - Impermeabilidad

## LÍNEA DE PRODUCTOS (en sacos y a granel)

### MORTEROS DE ESTUCO

Estuco Bombeable Pistón  
Estuco Bombeable Tornillo  
Mortero Estuco de Carga  
Mortero de Estuco Exterior Fino  
Mortero de Estuco Exterior Normal  
Mortero de Estuco Fino Interior  
Mortero de Estuco Normal Interior  
Mortero de Estuco Revestimiento Panel  
Mortero Retape Grueso

### HORMIGÓN

Hormigón Predosificado H-20  
Hormigón Rápido  
Relleno Tensores

### MORTEROS DE PEGA

Mortero de Pega Enchapes  
Mortero de Pega Baldosas  
Mortero de Pega M-10 con Hidrófugo  
Mortero de Pega M-8  
Mortero de Pega M-10  
Mortero de Pega M-12,5

### MORTEROS DE REPARACIÓN

Nivelador Flexible para Pisos  
Nivelador Rígido para Pisos  
Mortero Reparación Estuco  
Mortero Reparación Alta Resistencia M20  
Mortero Reparación Alta Resistencia Rápido

### MORTEROS DE PISO

Mortero de Piso Normal  
Mortero de Piso Liviano  
Mortero de Piso Alta Resistencia

### SHOTCRETE

Shotcrete H-25  
Shotcrete H-30

### ADHESIVOS CERÁMICOS

Adhesivo Cerámico Flexible  
Adhesivo Cerámico Normal



CONTACTE A SU EJECUTIVO DE NEGOCIOS AL (56-2) 396 60 00

Américo Vespucio Sur 0479, La Granja - Santiago

[www.hormigonestransex.cl](http://www.hormigonestransex.cl)



*“El comportamiento de las edificaciones fue muy bueno. La norma autoriza a tener daño en caso de terremoto muy fuerte. Éste lo fue y los daños no son tan grandes”, dice Rodrigo Mujica, presidente de la Asociación de Ingenieros Estructurales de Chile.*

derecho a repetir, a solicitar el reembolso a quien fue el verdadero responsable de los daños”, comenta René Lardinois.

Aquí entran en el juego los proyectistas y los constructores; estos últimos también son responsables por lo que hayan ejecutados los subcontratistas y por la calidad de los materiales utilizados (aunque los subcontratistas, a su vez, también podrán hacer lo propio contra sus proveedores). Las acciones para hacer efectivas las responsabilidades, señala el artículo 18, prescribirán en el plazo (desde la recepción definitiva de la obra) de diez años para fallas o defectos que afecten a la estructura soportante del inmueble; cinco años, cuando se trate de fallas o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones; y tres años, si hay fallas o defectos que afecten a elementos de terminaciones o de acabado de las obras.

Junto con todos ellos, en el proceso de construcción aparecen otros agentes. El primero es la municipalidad responsable de la comuna donde se realiza la obra. A ella le corresponderá, según el artículo 5 de la LGUC, aplicar la Ley, la Ordenanza General, las normas técnicas y los demás reglamentos. En el artículo 5.2.1 de la Ordenanza se dice que “corresponde a la Dirección de Obras Municipales

fiscalizar toda construcción que se ejecute dentro del territorio de su jurisdicción y comprobar el destino que se dé a los edificios y a sus distintas dependencias”.

Los profesionales encargados del control y verificación de los proyectos, a su vez, son el Revisor de Proyecto de Cálculo Estructural, el Revisor Independiente y el Inspector Técnico. Gracias a la Ley 19.748 de 2011, se estableció la obligatoriedad de revisar los proyectos de cálculo estructural. Así, se incluyeron los artículos 16 bis A) y 16 bis B), en los que se establece que los propietarios que soliciten un permiso de edificación podrán contratar un revisor independiente (que no compruebe cálculos de estructura y que será obligatorio para los casos que señala la Ordenanza) para verificar que los proyectos de edificación y las obras cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias. Por otra parte, se decreta que los propietarios que soliciten un permiso de edificación para edificios de uso público y otros que determine la Ordenanza General, se deberán contratar la revisión del proyecto de cálculo estructural por parte de un tercero independiente al que haya realizado el cálculo original y que, además, tendrá que estar inscrito en un registro especial en el Minvu.

El inspector técnico, en tanto, es un profesional que fiscaliza que las obras se ejecuten conforme a las normas de construcción y al permiso de construcción aprobado. “La inspección técnica es un ente que es contratado por un mandante para cerciorarse, verificar o cautelar, que un contrato entre ese mandante y una constructora se cumpla”, define el arquitecto Wilfred Walter. En otras palabras, el inspector técnico vigila que el contrato entre la inmobiliaria (el mandante) y la constructora se lleve a cabo tal cual como se firmó. Para ello revisa que esta última aplique un plan de control de calidad propio en forma adecuada. Entre otras tareas, la inspección técnica efectúa la revisión aleatoria de algunos procesos constructivos, sobre la base de muestreos estadísticos.

Hoy, explica Wilfred Walter, “nadie está dispuesto a poner en riesgo su cabeza por hacer algo mal”. “Dado que las responsabilidades caen fuertemente sobre el vendedor, sobre el inmobiliario o mandante, las constructoras han establecido controles de calidad y los mandantes –dado que no son necesariamente expertos en el ejercicio de la construcción– han requerido de las inspecciones técnicas”, agrega el gerente de Bau. De esta manera, las empresas inmobiliarias se aseguran de cumplir con toda la legislación vigente y minimizar problemas posteriores. **EC**