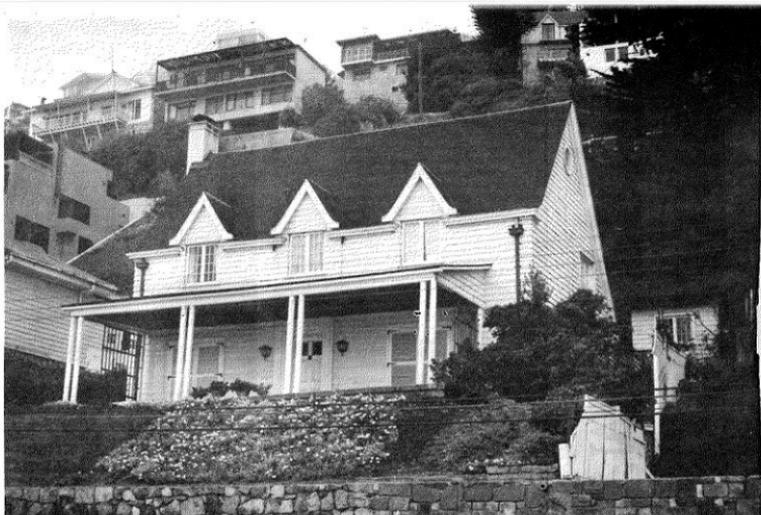
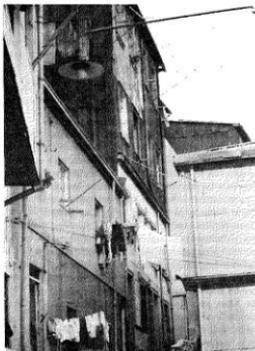


# EL COMPORTAMIENTO DE LA MADERA EN EL SISMO



Las viviendas estructuradas y revestidas en madera, como esta casa de Bahica, no sufrieron deformaciones.



Tampoco sufrieron colapso las estructuras de maderas revestidas en fierro galvanizado, como se puede apreciar en esta vivienda de Valparaíso.

Son muchas las razones que explican la destrucción de tantas viviendas, edificios públicos y religiosos, en el terremoto que afectara a la zona central a comienzos de marzo.

La observación directa en las zonas de San Antonio, Melipilla, Valparaíso y Santiago nos ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- 1- La reciente experiencia ha corroborado que el adobe es prácticamente incapaz de soportar un prolongado sismo grado 7-8, aun cuando los muros sean de gran espesor y las esquinas estén bien trabadas.
- 2- Algunas de las fallas en edificios o viviendas nuevas se debieron a deficiencias constructivas. En innumerables casos "fallas del suelo" han hecho colapsar edificaciones completas.

Se debe recordar que el suelo de fundación de una vivienda o de un edificio en general no siempre es igualmente parejo en su resistencia. La experiencia ha demostrado que es fundamental realizar cuidadosos estudios de mecánica de suelos de los sitios en los que se desea fundar, en especial si esos son áreas de ladera, dunas o suelos arcillosos.

- 3- Otra de las fallas más típicas ha sido el de las cornisas caídas: una gran cantidad de pesadas cornisas de ladrillo o adobe de los sectores centro y poniente de Santiago, generalmente en mal estado y mal estructuradas o sencillamente sin estructura resistente de ningún tipo, ha caído estrepitosamente desde lo alto, arrastrando muros y tabiques.

## LA MADERA

Las viviendas y los edificios en madera tienen un excelente comportamiento ante el sismo. Eso ha quedado demostrado nuevamente en el reciente terremoto. Las viviendas estructuradas y revestidas en madera o fierro galvanizado no sufrieron fallas. Por el contrario, son prácticamente las únicas que no sufrieron deformaciones.

Un edificio en madera es comparativamente mucho más liviano que uno en albañilería. Esto se suma al hecho que la estructura en madera, por su elasticidad, permite mayores rangos de oscilación y deformación. La estructura en madera difícilmente colapsa. De hecho las casonas en madera de los cerros de Cartagena y Valparaíso permanecen intactas.



Cornisas caídas en Santiago Poniente.



Vivienda de madera en San Antonio. Prácticamente las tablas que soportaron bien el terremoto.

Sin embargo, no todas las estructuras en madera soportaron de igual forma el fuerte movimiento sísmico. Es el caso de:

a.- **Viviendas y edificios estructurados en madera, rellenos interiormente con adobe y estucos o la cal o cemento:** Este sistema, conocido también con el nombre de "adobillo", falló casi por completo. Los adobes y los estucos salieron violentamente de su sitio, especialmente en aquellos casos en que no existían los alambres o el metal desplegado sobre el que se estuca.

Se creía que la estructura de madera daría mayor resistencia al adobe, sin embargo no fue así. En estos casos, la estructura en madera se mantiene en pie y el edificio no colapsa. Sin embargo, resulta igualmente peligrosa la caída de pesadas masas de adobe. Una gran porcentaje de las viviendas y edificios destruidos en Llole, San Antonio, Cartagena y Valparaíso poseían este sistema en muros perimetrales y/o tabiquería interior.

b.- **Estructuras de madera rellenas con ladrillo y estucos o la cal o cemento:** Este sistema es aun mucho más pesado y falló por completo. Al caer, los ladrillos no sólo arrastran el estuco, sino también la misma estructura del tabique y otros muros alledaños. La destrucción es total.

c.- **Tabique estructurado en madera con estuco sobre listoneado:** Este sistema, aunque es más liviano que los descritos anteriormente, no logró contener en su lugar los estucos exteriores. Sin embargo, aunque la estructura se mantuvo en pie, el daño y el peligro para los transeúntes son enorme.

d.- **Estructuras de madera rellenas con hormigón y ladrillo:** Uno de los ejemplos de este sistema -ya más escaso- es el del Centro Cultural de Viña del Mar.

El relleno de hormigón con ladrillo picado es extraordinariamente pesado, lo que produjo el colapso total del centro del edificio. A esto se suma el deterioro progresivo de la estructura en madera, probablemente a partir del mismo momento en que se vacía esta mezcla de hormigón y ladrillo en los intersticios. Debemos recordar que el comportamiento del hormigón es como el de una "esponja", absorbiendo agua por capilaridad.

Las conclusiones de un fenómeno de esta naturaleza son múltiples y abren un amplio campo para la investigación tecnológica.

En el ámbito específico de la madera, es posible llegar a dos conclusiones:

- 1.- Que las estructuras en madera revestidas en tinglados o fierro galvanizado; bien fundadas; con suficientes apoyos o pie derechos y correctamente diagonalizadas, no colapsan ni sufren deformaciones.
- 2.- Que las estructuras en madera rellenas con adobe, ladrillo o cemento y estucadas a la cal o cemento, tienen la tendencia a sufrir tan serios daños que hasta en determinados casos se produce el colapso total de la estructura.

En nuestra región, después de los terremotos del año 39 y en menor grado también en el de 1960, se utilizó ampliamente este último sistema. Podría asegurarse incluso que a lo menos el 40 ó 50% de las viviendas construidas después del 39 en ciudades como Los Angeles, Chillán, Bulnes, San Carlos y muchas otras, han sido construidas total o parcialmente de este modo. Se pensó que era un buen sistema y, sin embargo, ha quedado demostrado que no lo es. Por el contrario, representa un alto peligro potencial ya que ahora es posible asegurar que de producirse en esta zona un sismo grado 7-8, ocurriría exactamente lo sucedido el 3 de marzo en San Antonio, Valparaíso y Santiago.

Afortunadamente el modo de solucionar el problema es técnicamente simple: es necesario sacar el estuco y los adobes interiores de los tabiques, dejando la estructura de madera a la vista y limpia. Una vez reforzada con pie-derechos o diagonales -si es necesario- se puede revestir con materiales livianos como la madera, en todas sus variedades; en volcanta (que es un buen aislante contra el fuego) o intermité. Las aislaciones se pueden realizar con materiales del tipo Aislapol de 50 mm. y barreras de vapor (fietro asfáltico o polietileno) cuando sea necesario. Una corrección de este tipo aumentaría notablemente la resistencia de una vivienda ante el sismo, disminuyendo así el riesgo de pérdidas humanas y materiales.



La foto superior nos muestra el estado en que quedó una estructura de madera rellena en adobe en San Antonio. La foto inferior corresponde a una estructura de madera rellena en ladrillo, a punto del colapso total. Vivienda en San Antonio.



La foto superior muestra la grietas de un estuco sobre listoneo, en un edificio de Viña del Mar. La foto inferior corresponde al Centro Cultural de Viña del Mar. Estructura de madera rellena con hormigón y ladrillo, en que se aprecia el colapso total del centro del edificio.

