

## La lección que sugiere el terremoto de Chile

POR

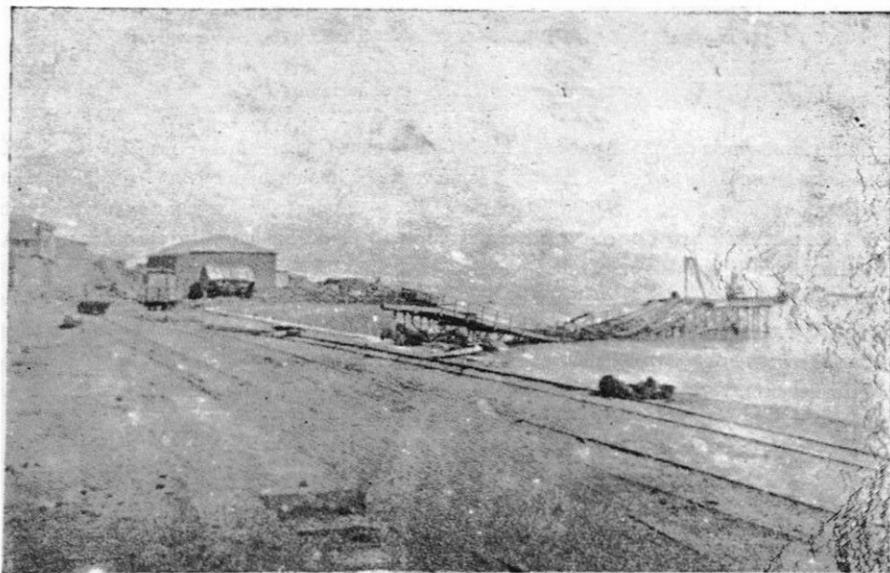
BEVERLEY N. HARISON

**Ex-Representante Comercial del National City Bank of New York, en Santiago de Chile**

Desde el punto de vista humanitario, el terremoto y la marejada que arrasaron una parte tan grande de las provincias de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, en la República de Chile, fueron una espantosa catástrofe. El mundo todo expresó cordialmente su condolencia a Chile en esa su hora de prueba, y la hidalguía con que sus mismos hijos se aprestaron al socorro de los damnificados será una de las bellas acciones de imperecedera memoria.

### **Valparaíso se reconstruye después del terremoto de 1906**

Los grandes desastres ofrecen como única compensación el señalar los errores de los hombres para corregirlos de una manera práctica. De las ruinas de Valparaíso se levantó una ciudad nueva y más be-



Muelle de Huasco

lla, después del terremoto e incendio de 1906. San Francisco de California, Baltimore, Maryland y otra ciudades han sufrido iguales desastres. Todas se han levantado de sus ruinas, mayores y mejores en todo sentido que anteriormente. El mundo se conmueve de Chile, pero sabe que, dada la pujanza de aquel pueblo, pronto reconstruirá los distritos azotados, de manera que la vida de los habitantes y las propiedades quedarán mejor protegidas.

Mucho se ha escrito acerca de construcciones a prueba de terremoto. A raíz del terremoto e incendio de San Francisco se nombró una comisión oficial para que investigase y recomendase las precauciones que podrían tomarse para evitar en lo posible la repetición de aquel desastre. Otros gobiernos han estudiado también el asunto y se disponen de datos e informes extensos y útiles al respecto. El problema de Chile es diferente al de San Francisco o al del Japón, pero no es más difícil.

#### **Minería, la principal industria de la zona devastada**

La región afectada se diferencia de toda otra del mundo. Abarca los yacimientos de nitrato más valiosos del mundo y los derechos de exportación que de ello se derivan son la principal fuente de entrada de Chile. La zona en sí misma es árida en su mayor parte, pobreísima en vegetación pero rica en mi-



Hundimiento del muelle de Huasco

nerales. En la provincia de Antofagasta se halla la famosa mina Chuquicamata de la Chile Copper Co., aparte de los yacimientos de nitrato. Esa mina es un verdadero monumento a la profesión de ingeniería de los Estados Unidos. Aunque no fué afectada por el último terremoto, está sujeta a frecuentes temblores; mas, los métodos cuerdos de construcción que se han adoptado, han impedido los daños a las casas de los obreros y a la instalación misma.

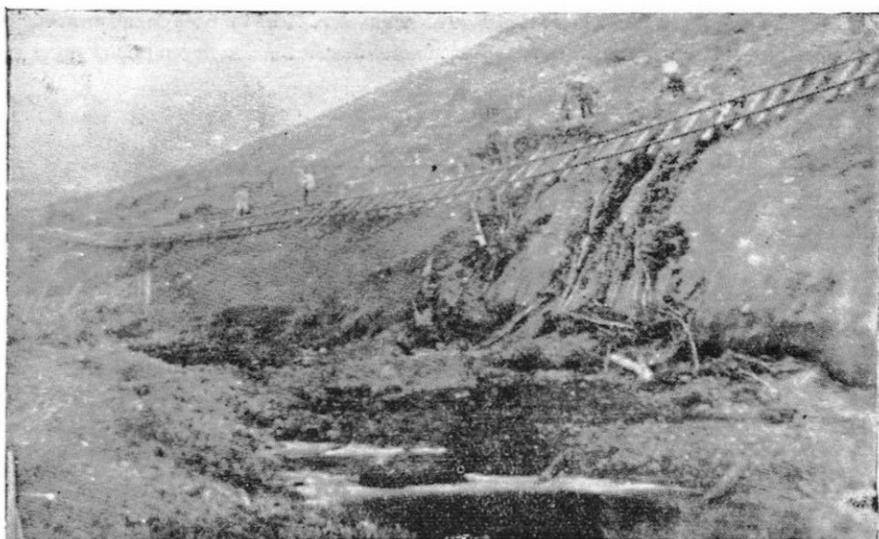
Desde Antofagasta, siguiendo al sur, casi hasta Valparaíso el país es único. Cuando uno navega cerca de la costa los ojos no alcanzan a distinguir nada de vegetación. Parece que la costa surgiera abruptamente del mar y en los días despejados uno alcanza a ver las nevadas cumbres de los Andes perdiéndose en la distancia. Viajando por ferrocarril las únicas cosas verdes que se ven son algunos árboles plantados en los pueblos y alimentados por el agua que se ha traído de los Andes.

#### **Las lecciones que han enseñado los terremotos**

¿Cómo puede Chile aplicar las lecciones que se han sacado de otros desastres del pasado? Allá hay escasez de agua y de materiales de construcción. El roto chileno, o sea el obrero y peón, ha venido construyendo de adobe sus casas durante generaciones enteras. Probablemente continuará haciéndolo en

adelante. El gobierno puede indudablemente dar el buen ejemplo, levantando en lo futuro todos los edificios oficiales de materiales de tal naturaleza que no se caigan. Sería fácil establecer un reglamento de construcciones para los teatros, hospitales, cuarteles y otros edificios públicos y velar estrictamente por su observancia de modo que en casos de necesidad esos edificios sirvan como de lugares de refugio para la gente. Cuando se advierta que la construcción a prueba de terremotos es una cosa práctica, la gente misma seguirá el ejemplo y cuando vuelva a temblar la tierra, los moradores permanecerán más tranquilos sabiendo que sus viviendas son más resistentes.

Los ingenieros de todas partes del mundo parece que convienen que ciertos tipos de construcción y ciertos materiales son los mejores. Los buenos planos, los materiales de primera clase y la buena mano de obra son los requisitos esenciales. No habrá edificio alguno que resista un fuerte temblor si no se observan escrupulosamente los tres. El terremoto de San Francisco demostró que la mayor parte de los fracasos obedecían a los malos planos, malos materiales y defectuosa mano de obra.



Derrumbe entre Eodeguillas y Ni olasa, de 150 mts. de largo, 10 de ancho y 9 de altura

### El fuego, el gran riesgo

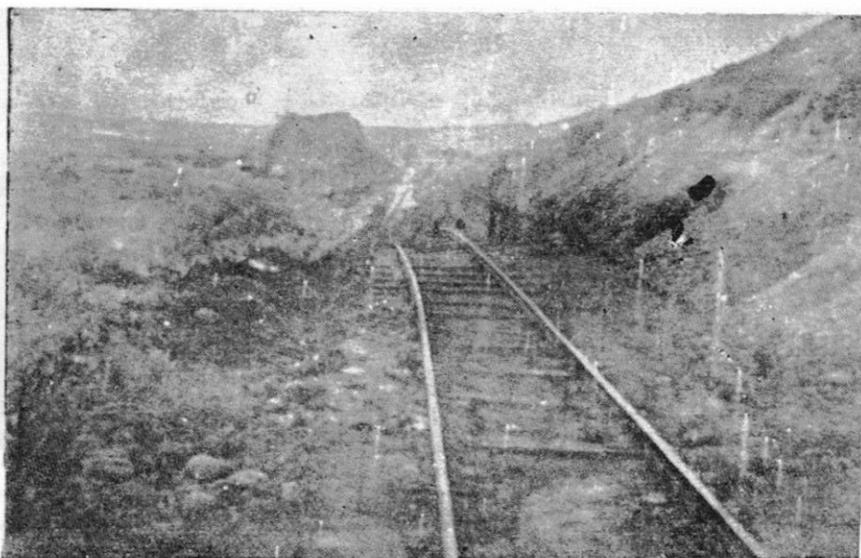
Cuando los terremotos han ocurrido en centros muy poblados, las mayores pérdidas han sobrevenido, no precisamente del terremoto mismo, sino de los incendios que éste ha ocasionado. En San Francisco más del 85 por ciento de la pérdida fué ocasionada por el fuego. Así pues, la debida construcción y distribución de los hidrantes de agua, es de gran importancia.

Es imposible virtualmente sugerir un método cualquiera de construcción que haga que todos los hidrantes y tuberías permanezcan perfectamente seguros en todo tiempo. Debe hacerse un estudio especial de los sistemas de abasto de agua y de su distribución y tenerlos siempre en el mejor estado para que puedan resistir emergencias. Instalando válvulas de compuerta a distancias cortas, se podrá sin duda aislar la porción dañada de una instalación, y conectar por medio de mangueras, de modo que cualquiera pueda disponerse de un abasto parcial de agua. Para enterrar los hidrantes se debe siempre cuidar de darles la debida fundación.

Para las secciones de cualquier país sujetas a terremotos, hay varias reglas generales que fueron recomendadas por la Comisión de San Francisco, y que se deben observar siempre que sea posible. Los cimientos y las estructuras deben construirse de tal manera que se muevan como una sola unidad. Los edificios de madera o de acero deben tener sus armazones macizas y sin solución de continuidad en sus miembros verticales, debidamente afianzados unos con otros por medio de tirantes diagonales y descansando todo en una base firme para obtener la rigidez apetecible. La obra de ladrillo y piedra debe estar bien ligada, teniendo todos sus primeros cabeceros sólidamente sentados en mortero de cemento Portland y toda la obra de albañilería debe estar perfectamente ligada a los miembros de la armazón. Los edificios no deben tener material innecesario en sus partes superiores y se deben eliminar los adornos pesados. Han de evitarse los pisos débiles y todos los montantes de acero deben ir encerrados en hormigón, y no metal desplegado ni yeso como se hace algunas veces.

#### La construcción de hormigón armado es el mejor

El hormigón armado ha probado ser el más satisfactorio entre todos los tipos de construcción; mas, hay también otros tipos que se hallan favorablemente considerados. El hormigón armado es el mejor



Derrumbe de Bodeguillas y Nicolasa

por su gran fuerza de adherencia y por su armadura. Su sólida estructura monolítica produce un material que resiste con éxito los sacudimientos de los terremotos porque se mueve como una cosa de una sola pieza y por su resistencia máxima al fuego. El plano y la construcción deben ser tales que aseguren que las uniones entre las columnas y las vigas del piso se hallen muy ligadas entre sí. Deben haber tirantes macizos para unir todas las vigas y viguetas y han de emplearse tirantes de arcos de hormigón armado.

La Chile Copper Company ha levantado en Chuquicamata varias casas de un material que denomina "hormigón de adobe". Este es un material de construcción hecho de adobes y cemento Portland. Las paredes, pisos, etc., están muy bien ligados entre sí y este tipo de construcción ha probado ser muy satisfactorio. Ha utilizado también estuco y listón metálico, hormigón armado y acero cubierto con pa-lastro de hierro. Todos estos tipos han probado su bondad en temblores más o menos fuertes.

### Las estructuras de acero perfilado

El acero perfilado, si descansa en buenos cimientos y se halla debidamente atiranto diagonalmente, y con la obra de albañilería bien ligada, ha demostrado plenamente su mérito y resiste bien a los temblores.

La experiencia ha demostrado que la mayor tirantez en un edificio se encuentra precisamente debajo del centro. El edificio "Call" que resistió perfectamente el terremoto de San Francisco, pero no el incendio, probó que se puede aún levantar un edificio en terreno arenoso, siempre que los cimientos tengan la debida profundidad.

### La construcción de residencias

Los edificios para viviendas presentan un problema enteramente distinto. En su mayor parte son pequeños y la utilización de hormigón armado o acero perfilado tiene sus desventajas. Mas, una casa ordinaria de madera puede ser reforzada de tal manera que se aminora en mucho el peligro de los terremotos. El armazón debería ser de maderos macizos y perfectamente atirantados con todos los miembros verticales, de una manera continua desde arriba hasta abajo. También debe darse la mayor continuidad posible a los miembros horizontales, sirviéndose para ello de empalmes macizos.

### La trepidación sísmica es más fuerte en la superficie

Los miembros horizontales y verticales deben ser plenamente afianzados entre sí y lo mas rigidamente que se pueda, y los tirantes diagonales se deben incorporar en los planos y construcciones, cuando quiera que lo permitan las circunstancias. La parte exterior del armazón se debe cubrir de listón metálico y enyesar ambos lados, teniendo cuidado de emplear cemento de buena calidad para la mezcla. El interior del armazón debe también cubrirse con metal desplegado y yeso. Una casa de esta clase costaría un poquito mas que la de construcción ordinaria de madera, resistiría mejor los temblores y se aminoraría en mucho los peligros de incendio.

La experiencia ha demostrado que las trepidaciones sísmicas son más fuertes en la superficie del terreno que, por ejemplo, a diez pies de profundidad. Mientras más profundo mejor. En algunos países los reglamentos de construcción son muy estrictos en esto, mas los resultados han probado la cordura de esa medida. Los reglamentos de la Isla Isquia, en el Mediterráneo, exigen que los cimientos vayan hasta la roca sólida, si no está muy profunda; de otra manera el edificio tiene que descansar en una plataforma de hormigón o mampostería de dos pies de espesor para casas de un solo piso y de cuatro pies de espesor para edificios de dos pisos. Esta plataforma se extiende de tres a cinco pies más adentro de la base del edificio.

Chile ha progresado muchísimo en aquello de la construcción de edificios, especialmente en las ciudades de Valparaíso y Santiago. Juan Tonkin, un conocido ingeniero chileno, que hizo su curso técnico en los Estados Unidos, es a quien se debe la utilización del acero perfilado y el hormigón en los edificios de Chile. A poco del terremoto de Valparaíso se le dió el contrato para edificar la catedral de Valparaíso.

Esa iglesia se levanta en la sección rellena de la ciudad y en ella se usó por la primera vez en Chile el acero perfilado y el hormigón. La iglesia toda es construida de materiales importados de los Estados Unidos, y el armazón de acero se levantó en cuarenta i seis días. Vinieron en seguida varios otros edificios de hormigón armado y acero perfilado, y hoy en día es raro un edificio alguno moderno que no se construya de esa manera.