

El gran terremoto del Japón registrado en Santiago

Por

O. BOBILLIER

Director del Servicio Sismológico de Chile.

Creemos que es interesante dar a conocer la forma como fué registrado, por los péndulos del Observatorio Sismológico de Santiago, el terremoto japonés del 1.º de Septiembre de 1923; ello es además una demostración práctica de la eficiencia de los instrumentos sismológicos que en este caso han alcanzado a inscribir gráficamente, con claridad, los movimientos terrestres que se han producido a enorme distancia, muy cerca de nuestros antípodas.

Los dos péndulos Stiattessi del Observatorio, con una masa de 850 kilos cada uno, registraron ampliamente el movimiento; pero debido a que no tenían todavía colocado el aparato de amortiguamiento del péndulo, que se está construyendo, no se tomaron en cuenta sus gráficos; pues es sabido que un péndulo no amortiguado, no representa con exactitud los movimientos del suelo.

El par de péndulos Bosch-Omori de 100 kilos, orientados uno del NE al SO y el otro del NO al SE, iniciaron el registro de las primeras oscilaciones, que corresponden a las ondas elásticas longitudinales, a las XXII^h 39^m del 31 de Agosto (hora de Santiago). Estas ondas son las que se propagan con mayor rapidez y se las indica en Sismología por la letra P; su velocidad V_1 es igual a 7,17 klms. por segundo en el origen.

La segunda fase del sismograma que corresponde a las ondas transversales u ondas S, se presentó a las XXIII^h 00^m (hora de Santiago). La presencia de estas ondas S en todo sismograma, es lo que ha hecho cesar toda discusión respecto a las ideas o teorías que se mantenían hasta hace pocos años, sobre la constitución del núcleo terrestre, entre las que ha prevalecido la hipótesis de que el centro de la tierra era una masa líquida; pues, siendo estas ondas S, ondas transversales o de distorsión, no pueden propagarse, como es bien sabido, a través de masas líquidas o gaseosas por lo tanto el núcleo terrestre se comporta como si fuera un sólido de rigidez comparable a la del acero.

La 3.ª fase que corresponde a las ondas principales o superficiales, se inició a las XXIII^h 20^m; se indican estas ondas por la letra L.

Para obtener de las observaciones anteriores la distancia a que se encuentra el epicentro del fenómeno sísmico, nos valemos de la fórmula

$$\Delta = 7,27 y + 38$$

en la cual Δ es la distancia en kilómetros, e y el espacio de tiempo en segundos que transcurre entre la llegada de las ondas P y L

$$y = L - P$$

En este caso se observó:

Llegada de las ondas L : XXIII horas 20 minutos.

Llegada de las ondas P : XXII horas 39 minutos.

Diferencia: 41 minutos, o sea 2460 segundos. Luego

$$\Delta = 17\,922 \text{ kilómetros.}$$

En cuanto al azimut, se habría podido determinarlo buscando la relación de las amplitudes de una misma oscilación en las dos componentes registradas por los aparatos, pero tratándose de un terremoto tan alejado no se nota diferencia apreciable entre estas oscilaciones, además de la dificultad de identificar, con seguridad, las dos ondulaciones. Por esto hemos usado el mapa isodiastemático del Observatorio Sismológico de Santiago, que fué calculado especialmente por Grablowitz, sabio sismólogo que fué director del Observatorio Sismológico de Ischia (Italia); observamos en este mapa que la curva de 17 000 kilómetros sale de Siberia hacia el mar de Okhotsk y pasa al oriente del Japón, y que la curva de 18 000 klms. sale de la Manchuria, atraviesa al mar del Japón y corta la extremidad Sur del Japón, pasando cerca de Osaka; la ciudad de Tokio queda casi en el medio de las dos curvas, más o menos a 17 600 kilómetros de Santiago; lo que está de acuerdo con la distancia calculada. Se comprende que estando el epicentro a tan gran distancia las oscilaciones máximas registradas en Santiago no han alcanzado a medir más de 60 micron de amplitud.

Para determinar la hora en que tuvo lugar el terremoto en el Japón partiendo de las observaciones registradas en Santiago, hemos hecho el siguiente sencillísimo cálculo:

Long. de Tokio, con respecto a Gr	= +9 ^h 00 ^m 00 ^s
Long. de Santiago " " "	= -4 ^h 42 ^m 36 ^s
	= 13 ^h 42 ^m 36 ^s
Diferencia de horas	= 13 ^h 42 ^m 36 ^s
Hora en que se inició P en Sant.	= 22 ^h 39 ^m 00 ^s
el 31 de Agosto	= 22 ^h 39 ^m 00 ^s
	S = 36 ^h 21 ^m 36 ^s
	-24 ^h = -24 ^h 00 ^m 00 ^s
	= 12 ^h 21 ^m 36 ^s

Hora correspondiente en Tokio el

1.º de Septiembre = 12^h 21^m 36^s.

Los telegramas de la prensa decían que el terremoto se había producido poco después de mediodía.

Es evidente que habrá alguna diferencia de pocos minutos con la hora exacta del Japón, pues nosotros hemos tomado como hora de origen, la hora de llegada de las ondas P; hay que tomar en cuenta, pues, el tiempo que tardan estas ondas P en recorrer la distancia desde el hipocentro hasta el Observatorio. Según Gieger, el tiempo que tarda el rayo sísmico en recorrer el diámetro de la tierra, desde el epicentro hasta sus antípodas, es de $19^m 31^s$ para las ondas longitudinales, y de $36^m 50^s$ para las ondas transversales. Tenemos, entonces:

$$\begin{array}{r} 12^h 21^m 36^s \\ - 19^m 31^s \end{array}$$

$12^h 02^m 05^s$ = hora del principio del terremoto en Tokio.

No hay duda de que este terremoto debe contarse entre las catástrofes más grandes acaecidas en el mundo, y por haber comprendido ciudades, como Tokio y Yokohama, de densa población, con gran número de edificios modernos, el número de víctimas ha sido enorme; quince días después del terremoto, la Prefectura de Tokio daba las siguientes cifras de las bajas ocasionadas: 77 823 muertos en el distrito de Tokio y 120 000 desaparecidos; 83 767 muertos en Yokohama; más de un millón de refugiados abandonaron a Tokio y se dirigieron a los alrededores.

En Tokio resultaron destruidos, o con serios perjuicios, el 80% de los edificios; en Yokohama el 75%; en Yokosuka de 11800 edificios han quedado en pie sólo 150. En general, se puede decir, que los edificios sólidamente construidos resistieron bien el terremoto, pero fueron destruidos por el fuego. Los edificios de cemento armado que existían en Tokio quedaron cuarteados a la altura del tercer piso; pero encima y debajo de ese nivel sufrieron ligeros desperfectos (Nature 22 Set.). Los edificios de madera, que son los que abundan en el Japón, fueron consumidos por el fuego, debido a que se emplea profusamente el petróleo para el alumbrado y como combustible. Sin embargo, construcciones de madera, como la Oficina Central de Correos, resistieron perfectamente el terremoto, encontrándose actualmente en pie.

Los edificios de cemento armado, construidos cuidadosamente, empleando materiales de 1.ª clase, fundamentos especiales y obreros competentes, resultan asísmicos, es decir que pueden soportar perfectamente las oscilaciones y trepidaciones del suelo, cuando no son de exagerada elevación y siempre que la falla sísmica no pase justamente debajo de ellos.

Antes de terminar, séanos permitido expresar nuestro más vehemente deseo, de que todos los habitantes de Chile tengamos siempre presente que nuestro país es igualmente sísmico que el Japón y que, por lo tanto, su constitución y disposición geológica nos impide importar o imitar las grandiosas construcciones de países asísmicos.