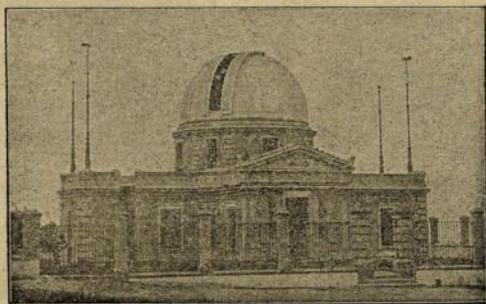


A. M. D. G.

OBSERVATORIO  
ASTRONÓMICO, GEODINÁMICO  
Y METEOROLÓGICO  
DE  
GRANADA

Dirigido por Padres de la Compañía de Jesús



(LATITUD N: 37° 10' 43".—LONGITUD E DE MADRID 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> 21<sup>s</sup>, 6.—ALTITUD EN METROS: 775,5).

BOLETÍN DE AGOSTO.—AÑO DE 1906.

GRANADA  
TIPOGRAFÍA DE LÓPEZ GUEVARA  
1906

NOTA.—En adelante la Sección Astronómica publicará sus observaciones  
cada trimestre.

Se suplica el cambio con publicaciones de este género.

On prie de bien vouloir établir l'échange.

We should like to exchange papers or publications with you.

Wir wünschen Zeitung mit Ihnen zu wechseln.

## SECCIÓN SÍSMICA.

### Datos correspondientes á los principales movimientos.

N.º de orden	Sismógrafo.	Fecha.	Principio del terremoto.	GRANDES ONDAS			Amplitud máxima.	Duración total.	NOTAS.
				Principio.	Máximo.	Final.			
			h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	mm	h. m. s.	
51	E. W.	15	7-59-30	8- 2-40	8- 3- 0	8- 3-50	1,4	0- 7-59	Terremoto lejano.
Id.	N. S.	15	7-57-30	7-59-45	8- 0- 0	8- 1-35	1,4	0- 5-10	Id.
52	E. W.	17	0-23- 6	0-40-46	1-10-26	2-32-30	97,0	4-55- 0	*
					1-46-56		>100,0		
					1- 1-16		67,5		
Id.	N. S.	17	0-23- 6	0-53-36	1- 7-20	2-57-20	70,0	3-40-30	Id.
					1-15- 0		46,0		
					1-33-40		62,0		
53	E. W.	21	18- 7- 0	18-12-58	18-13-35	18-13-38	1,5	0-39-30	Id.
Id.	N. S.	21	18- 7- 0	18-12- 4	18-14-44	18-20-42	0,9	0-53-30	Id.
54	P. V.	21	20-31-10	20-41-20	20-42-10	20-42-40	5,6	0-17- 0	Id.
Id.	E. W.	21	20-38-50	» » »	» » »	» » »	1,5	0-30- 0	Id.
Id.	N. S.	21	20-39- 0	» » »	» » »	» » »	1,0	0-31- 0	Id.
55	E. W.	25	12- 9-25	12-19-30	12-25- 0	12-31-30	6,7	**	Id.
Id.	N. S.	25	12- 9-25	12-19-30	12-25- 0	12-31-30	4,3		Id.
56	E. W.	25	13-46-30	14- 2-30	14- 7-30	14- 8- 0	35,6		Id.
Id.	N. S.	25	13-46-30	14- 1-30	14- 3- 0	14-4- 0	23,0		Id.
Id.	P. V.	25	13-48- 0	14-10- 0	14-12-10	14-15-20	4,5	0-21-10	Id.
57	P. V.	30	2-43- 0	2-56-40	2-56-55	2-58-50	9,5	0-24-10	Id.
Id.	N. S.	30	2-39- 0	2-49-40	3- 1- 0	3-17-30	2,3	1-59- 0	Id.
Id.	E. W.	30	2-39-45	2-51- 5	2-51-20	2-58- 0	1,4	2- 0- 0	Id.
58	P. V.	31	15-27- 0	15-28-50	15-29-30	15-31-20	1,3	0- 7-15	Id.

#### ABREVIATURAS.

M. V.—Microsismógrafo Vicentini.

P. H.—Péndulos horizontales.

C. V.—Componente Vertical.

NS— Componente NS de los P. H.

EW.—Componente Este-Oeste de los P. H.

**Errata.** En el movimiento núm. 52 correspondiente al 20 de Julio próximo pasado aparece como hora de máxima la de las 0<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> 10<sup>s</sup> en vez de la de las 11<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> 10<sup>s</sup> que fué la verdadera.

\* Este sismograma corresponde al terrible terremoto que durante la tarde del día anterior destruyó á Valparaíso, causando serios perjuicios en Santiago y otras ciudades hasta Talca, sin extenderse, empero, hacia el N la zona de las sacudidas violentas.

Si nos atenemos al parte oficial que, á raíz del suceso, se recibió en la Legación Chilena de Londres, si bien los daños materiales son de gran importancia por haberle seguido en Valparaíso un violento incendio, cual poco antes ocurriera en San Francisco de California, en cambio el número de víctimas, que otras informaciones hacían subir á algunos millares, no ha sido muy considerable (1).

A reserva de estudiar más detenidamente tanto estas gráficas como otras, no menos interesantes, que han inscrito los péndulos de esta sección sísmica, aun en vías de formación y creemos no estarán fuera de lugar los siguientes datos.

La distancia que separa este Observatorio de Valparaíso, calculada con arreglo á la conocida fórmula:  $\cos OA = \sin \varphi \sin \varphi_0 + \cos \varphi \cos \varphi_0 \cos (\lambda - \lambda_0)$ , es de unos  $128^{\circ} 16'$  ó sea de 13,975 kilómetros, próximamente.

En el sismograma del péndulo horizontal E W los primeros movimientos preliminares han durado  $15^m 10^s = 910^s = 15,2^m$ , lo que nos dá, aplicando las fórmulas de los Profesores Omori de Tokyo, y Laska de Lemberg:  $x^{km} = 17,1 y^s - 1,360$  (2);  $x^{km} = (y^m - 1) 1,000$  (3); 14,201 y 14,200 kilómetros respectivamente; y 15,186 si queremos utilizar la fórmula  $x^{km} = 19,3 y^s - 2,377$  (4), debida al R. P. D. Rafael Stiatessi sacerdote y profesor de Florencia, é inventor constructor del péndulo cuya gráfica analizamos, para la distancia que media entre este Observatorio y el epicentro, que para estos casos se supone un punto, en vez de un territorio á veces muy extenso, como lo es en realidad (5).

Este dato, la destrucción de la isla de Juan Fernández (6) donde existía una penitenciaría, la opinión del ilustre sismólogo francés Conde de Montessus de Ballore de que los sismos de Valparaíso se hallan, sin duda alguna, en relación con la fosa de Hæckel (7), y las gigantescas olas y mareas anormales que mencionan las noticias recibidas, y de las que nos ocupamos más adelante, permiten suponer como origen de la catástrofe algún enorme derrumbamiento situado bajo el fondo de dicho abismo submarino.

La hora de la primera sacudida en el epicentro sería la de las  $0^h 5^m 24^s$  t. m. c. E. O. ó de Greenwich =  $19^h 5^m 24^s$  del día anterior, t. m. c. del meridiano  $75^{\circ}$  W Gr., si utilizamos la siguiente fórmula, debidas también al célebre sismólogo japonés ya citado:  $t_0 = t - 1,165 y^s$  (8); y como el primer choque se sintió en Valparaíso á las  $19^h 8^m$ , según la acreditada revista inglesa á que nos referimos, el epicentro debió hallarse á unos 200 kilómetros, próximamente, de la infortunada ciudad, teniendo en cuenta, por una parte que la velocidad de translación de las ondas en los terremotos no suele pasar, para pequeñas distancias, de 3 kilómetros por segundo, y por otra las incertidumbres de la hora local que refiere *Nature*.

Según esta á las  $5^h 23^m$  del 17 se inició una perturbación en los mareógrafos de Honolulu de hasta 4i (102 milímetros), mientras que despachos transmitidos por la telegrafía sin hilos anunciaban la aparición de olas de 5f (1,50 metros próximamente), en Maui y en Hilo y de nada menos que 12 pies de altura (3,60 metros), en la bahía de Maalea, de la isla de Maui.

Tomando, como puntos de partida, las  $19^h 5^m 24^s$  del día 16, t. m. del meridiano  $75^{\circ}$  W Gr. y las  $5^h 23^m$  del 17, correspondientes al  $150^{\circ}$  W, para el tiempo, y 11,400 kilómetros, para la distancia que media entre el supuesto epicentro y Honolulu (9), hallaremos que la velocidad media de translación del movimiento ha sido de 207,3 metros por segundo, habiendo tardado en recorrer esa enorme distancia unas  $15^h 16^m 36^s$ .

Esta velocidad nos permite hallar la profundidad media del Pacífico entre el foco del terremoto y el lugar donde se registró la marea anormal, valiéndonos de las fórmulas de Scott-Russell ó de Airy, que dan resultados poco menos que idénticos:

$P = \frac{v^2}{g}$ ;  $P = \left(\frac{v}{k}\right)^2$ , en las cuales sustituiremos las constantes  $g = 32,19$ ;  $k = 5,671$  (10), calculadas para utilizar datos expresados en pies ingleses por  $g' = 10,529$ ;  $k' = 3,250$ , calculadas para valerse del metro como unidad.

La profundidad buscada es de 4,060 metros, para ambas fórmulas, y no se diferencia mucho de la de 2,319 brazas (4,223 metros que halló en 1877 el Dr. E. Geinitz, de Rostock, entre Iquique y Honolulu (11), que distan 10,579 kilómetros, con motivo de un transtorno análogo al que nos ocupamos, y cuyo origen se hallaba también no lejos de la costa chilena.

Manuel M.<sup>a</sup> S-Navarro, S. J.

(1) *Nature* n.º 1921 August 23 1906, p. 412.

(2) Publications of the Earthquake Investigation Committee N.º 5, Tokyo 1904, p. 63.

(3) Dr. A. Sieberg, *Handbuch der Erdbebenkunde*, S. 295.

(4) Nuove formule per la determinazione della distanza degli epicentri, *Rivista di Fisica, Matematica e Sc N.* (Pavia) Feb. 1906, N.º 74, p. 9 (112).

(5) En el terrible terremoto de Assam, (12 Junio 1897), la superficie epicentral afectaba la forma de un triángulo curvilíneo, cuya base medía más de 240 kilómetros y unos 160 su altura (F. De Montessus, *Les Tremblements de Terre*, (1906), p. 10).

(6) *Nature* l. c.

(7) *Op. cit.* p. 361.

(8) Note on the San Francisco earthquake, app. II of the N. 21 of Publications, Tokyo 1906, p. 2.

(9) Entre dicho puerto y Valparaíso hay unos 11,600 kilómetros.

(10) J. Milne, *Earthquakes*, (1903), p. 177.

(11) *Ibid* p. 182.

\*\* La duración total de esta agitación no puede determinarse por haberse presentado los primeros movimientos del terremoto siguiente antes de que concluyese aquella.