

Canadá.

TORONTO.—Royal Astronomical Society of Canada.—The Journal...—Nº 6 (Nbre. y Dbre. 1914).—In 8º, p. 375-427, I. XIII.

OTTAWA.—Earthquake Station.—Dr. O. Klotz. - Record.—Enero y Febrero 1915.

China.

CHANG-HAI.—Observatoire de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Copia al gelat. brom. de uno de sus gráficos corr. al Nº 10 Bol. Cart.

MM. Ou-ko-f-pao y Tseu-ko-e-bing.—Bulletin Sismique.—3 Julio-21 Obre. 1914.

Egipto.

HELWAN.—Observatory.—Mr. H. Knox Shaw Superint.—Earthquake Records.—Enero 1915.

España.

MADRID.—Observatorio Central Meteorológico.—D. José Gálbis.—Boletín, Nº 32-68 (1915).

Razón y Fe, rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Marzo 1915.

TORTOSA.—Observatorio del Ebro.—P. Ricardo Cirera S. J.—Numerosos datos sísmicos, y entre ellos periódicos alemanes, españoles e italianos.

VILLANUEVA y GELTRÚ.—Escuelas Pías.—Estación Meteorológica.—R. P. Don Juan Torelló S. P.—Resumen.—Nbre. 1913 a Dbre. 1914.

Inglaterra.

ESKDALEMUIR.—Observatory.—Notes on Earthquakes recorded.—Diciembre 1914 y Enero 1915.

SHIDE.—Earthq. Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin.—Mayo 1914.

Italia.

CATANIA.—R. Osserv. Geodin.—Prof. A. Riccò.—Bolletino Sismologico.—1º Obre. 1913-31 Dbre. 1914.

MONTECASINO.—Observ. Meteor. Aeor. Geodin.—R. P. Don B. Mª Paoloni O. S. B.—Bolletino Mensile.—Julio, Agosto y Sbre. 1914.

PÁDUA.—Istituto di Fisica.—Prof. G. Vicentini.—Bolletino mensile.—Enero y Febrero 1914.

VALLE DE POMPEYA.—Osserv. Pio X.—Prof. Don J. B. Alfano.—In memoria del Prof. Giuseppe Mercalli.—In fol. p. 19.

Japón.

NAGASAKI.—Meteor. Observatory. Mr. I. Goto.—Seismic. Bulletin. 29 Nbre. 1914-Enero 1915.

OSAKA.—Meteor. and Seismol. Observatory.—Mr. N. Shimono.—Seismol. Bulletin.—8 Obre. 21 Diciembre 1914.

Malta.

LA VALLETTA.—Seismological Station.—Dr. Th. Agrius.—Earthquake Register.—Enero 1915.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Enero 1915.

DÍA 2.—A eso de las 19^h 3^m hubo en Asturias un temblor de tierra acompañado por un estampido formidable, análogo al disparo de una gruesa pieza de artillería algo lejana. Muchas casas de Civea y San Julián quedaron resentidas y en Santa María de Genestaza donde los desprendimientos de rocas son frecuentes, hubo uno importante que sepultó cinco casas, con muerte de sus habitantes. El área de sacudimiento es bastante considerable, habiéndose sentido en Tineo, Brañueta, Campas, Fresno, Ambres y Mieldes. (Extractado del Nº corr. al 19-I-15 del *Diario Español*, remitido por el Obs. del Ebro). (Corresponde al Nº 1 de nuestro boletín = Bol. Cart.)

5.—Entre las 2 $\frac{1}{4}$ y las 3 se sintió en Dimas (P^a de Vizcaya) una trepidación que notaron todos los habitantes de la comarca y los de Durango. El fenómeno duró de 3 a 4 segundos, no habiendo producido daños, al parecer y se sintió también en Bilbao, pero los más no lo creen. (Comunicado por el Obs. del Ebro, donde lo registraron a las 3^h 14^m 25^s.—Nº 3 Bol. Cart.)

A. M. D. G.

BOLETÍN MENSUAL

DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

A CARGO DE PP. DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS

EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS

P = *undæ primæ* (primeros movimientos preliminares.—S *secundæ* (segundos).—L = *longæ* (porción principal) [comienzo].—OL (id., hacia el máximo de la fase).

M = máximo.—C = *coda* (máximo secundario de la porción final).

R¹, R²... onda reflejada una, dos veces...—PS = ondas invertidas.

i = *impetus* (comienzo brusco).—e = *emersio* (...gradual y más o menos incierto).

? = dudoso — (), id. que parece pertenecer a otra fase del mismo sismo o aun otro diferente.

+ = movimiento hacia arriba (onda de dilatación), el N o el E. — = hacia abajo (onda de compresión), el S o el W.

△ = Distancia calculada con las tablas de Gotinga, interpoladas por el Prof. Dr. C. Zeigig y publicadas en unión de otras tablas auxiliares por el Dr. S. Szirtes, para los sismos que presenten S y con la fórmula del Dr. C. Jordán para los cercanos en que el comienzo de dicha segunda fase sea dudoso.—µ (micra) = milésima de milímetro; AN = amplitud en la componente N... Bar. = Barosismos que dificultan o impiden la interpretación correcta del gráfico.

N. B.—Los signos son los del Prof. Dr. E. Wiechert, aceptados hoy como internacionales, y la forma en que damos los datos se ajusta completamente a las decisiones de la última Asamblea Sismológica Internacional, habida en Mánchester en 1911. Los epicentros, de no indicar otra cosa, los hemos calculado por el procedimiento Rudolph-Szirtes, tomando a Cartuja como base y a la otra estación como auxiliar. Alguna vez ensayaremos el del Príncipe B. Golycin, y con mayor frecuencia el estereográfico, utilizando para este último las tablas del Dr. Klotz. Las amplitudes están reducidas gracias a las tablas Zoeppritz-Geiger, y alguna vez Golycin, usando siempre para los cálculos la regla logarítmica, excepto cuando la exactitud exigida requiera las tablas.

ENERO 1915

†
JHS
CARTUJA (GRANADA)

$\varphi = 37^{\circ}11'$
 $\lambda = 3^{\circ}36' W Gr.$
A = 708 ms.

T. m. E. Occ. - Oh. = media noche.
Subsuelo = caliza tortonense (mioceno de facies marina).

Componente.	Massa. kgs.	T. s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T_2}$
NNW - N20°W	305	7,0	78	4	0,005
ENE - E20°N	425	13,0	60	4	0,002
NNW - N20°W	280	2,0	560	—	0,057
ENE - "	87	2,8	130	—	0,120
NNW - "	106	16,0	33	4	

Sismógrafos.
Cartuja bifilar
" " vertical
" " " " " "
Omori mod.

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los Cartuja bifilares.

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora	Periodo T	AMPLITUD			Δ kms.	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ		
1	2	eL	19-6,0-	3	4			710	Terremoto destructor en el Concejo de Tinneo (P ^a de Oviedo). Gráfico muy estropeado por los Bar. Cartuja vertical de 280 kgs.
		M	7-16						
		F	12-						
2	3	OL	1-24-	15-20		—			C. v. - Sentido en Dimas y en Durango (P ^a de Vizcaya).
		F	2½-						
3	5	eP	3-14-25	1	0,3			9400	
		S	15-43	3	0,6				
		L	16-15	4	3				
		M	17-27						
		F	18,0-						
4	5	P	14-52-52	24					
		L	15-22-						
		M	18½-						
5	5	L	17-18-						
		F	50-						
6	5-6	P	23-30-54	11		-8			
		iS	50-24						
7	5-6	iP	23-40-58	2	-2			11100	
		S	52-43	11	-6				
		L	0-2-	30	25				
		M	21-5-	18	8				
		F	2-25-						
8	10	i	1-1-38	1,5	-2				
		L	16-						
		M	22-4-						
9	10-11	L	23-53,5-	19	7				Sentido en el N de Formosa, según Nagasaki.
		M	57,3-						
		F	1-20-						

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora	Periodo T	AMPLITUD			Δ kms.	NOTAS						
					AN	AE	AZ								
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ								
10	13	iP	6-56-2	4,2	18	+200	+16		1600	Terremoto catastrófico en los alrededores del lago Fucino y en la cuenca del Liri, y en especial en Avezzano. Muchos millares de víctimas debidas a la pésima construcción de los edificios, más todavía que a la violencia del movimiento.					
		S	58-48												
		L	59-15												
		M	7-1-3												
		"	2-30												
		"	3-42												
		"	5-27												
		"	7-28												
		"	8-31												
		F	9-												
		W ₂ } W ₃ }	10-1								17-19				
		F	9-												
		F	30-												
		11	14												
F	40-														
12	27	iP	1-14-9	4	+4,5	-10	2130		Bar.						
		iS	17-44	6	-9	-3									
		i	18-1	6		-14									
		iL	19-14	19		-12									
		M	25-18	14		+21									
		"	26-21	12	-36										
		"	27-42	12	+32	+20									
		"	28-0	12											
F	29-12	13		-26											
"	2-														

Publicaciones recibidas.

Alemania.

HAMBURGO. - Hauptst. f. Erdebeben. - Dr. E. Tams. - Mitteilungen. - 14 Enero-9 Febrero 1915.
POTSDAM. - König. Preuz. Geodät. Inst. - Dr. O. Meissner. - Seismom. Beobacht. (1 J.-31 D. 1913). - In 8^o, p. 33.
SCHNELSEN B. HAMBURG. - Herr. W. Krebs. - Vulkanische Meeresereignisse.

Bolivia.

LA PAZ. - Estación Sismológica del Colegio de San Calixto. - P. Pedro M^a Descotes S. J. - Boletín... - Noviembre y Diciembre 1914.

TORTOSA.—Observ. del Ebro.—P. Ricardo Cirera S. J.—Boletín Mensual... (Marzo, Abril y Mayo 1914).
—In f. p. 45-120 y gráficos.

" " " Datos sísmicos.
" " " Ibérica, rev. sem., N^o 53-67 (2 Enero-10 Abril 1915). In fol. p. 1-240 y numerosas ilustr.

Estados Unidos.

CAMBRIDGE (MASS).—Harvard Univ. (Seismogr. Station).—Prof. J. B. Woodworth.—Record.—Feb. 1915.

Inglaterra.

ESKDALEMUIR.—Observatory.—Mr. L. F. Richardson.—Notes on Earthquakes recorded.—Feb. 1915.
SHIDE.—Earthq. Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin.—Junio 1914.
STONYHURST.—Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Results of Met. Mag. and Seismol. Obs. 1914.—
In 18^a, p. 52, l. l.
" " " Earthquake Records.—Enero, Feb. y Marzo 1915.

Italia.

DOMODOSOLA.—Osserv. Geofisico.—Dr. Don F. Pinada.—Bolletino mensile.—Enero, Feb. y Marzo 1915.
ROCA DEL PAPA.—Osserv.—Prof. Dr. G. Agamennone.—Il recente terremoto nella Marsica (Rend. d. R. Acc. d. Lincei, 5, 7 Feb. 1915).—In fol. p. 240-246, fig. 1.

Portugal.

COIMBRA.—Obs. Met. Magn. e Sísmico da Univers.—Prof. S. Feiraz de Carvalho.—Boletim Sísmico.—Enero y Feb. 1915.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Diciembre 1914.

DÍA 27.—En la Villa de la Orotava se sintió a eso de las 3 $\frac{1}{2}$ un ligero temblor.

Enero 1915.

- " 2.—Idem temblor a las 5 de la mañana.
" 3.—Idem temblor algo más fuerte a las 3 $\frac{1}{2}$ de la mañana, el que hizo caer un poco de caliza de un cielo raso y unos tabiques en mediano estado.
" 14.—Idem bastante notable, acompañado de ruido. (D. Jorge Graham Toler, de la Orotava).

Marzo.

- " 28.—En Melilla a eso de las 18 se sintió un temblor de unos cinco segundos de duración, al que precedió y acompañó un ruido no muy intenso, el que causó una ligera alarma en los que estaban dentro de los edificios, varios de los cuales se asomaron a los balcones, pero pasó desapercibido para los que pasaban por las calles. Intensidad IV F. M. El movimiento sísmico fué más intenso a unos 50 kilómetros al S, ocasionando grietas en algunas construcciones, construidas en muy medianas condiciones y sobre terreno movizado. Dos pequeñísimos movimientos le siguieron en un intervalo de unos 10 minutos. (Dr. D. Antonio Moreno Sevilla, de Melilla).

A. M. D. G.

1915

†
JHS

N.^o 2-3.—Febrero y Marzo.

BOLETÍN MENSUAL

DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).
A CARGO DE PP. DE LA COMPAÑIA DE JESÚS

Publicaciones recibidas.

Alemania.

HAMBURGO.—Hauptst. f. Erdbeben.—Dr. E. Tams.—Mitteilungen.—21 Febrero-8 Marzo 1915.
" " " Monatliche Mitteil. 1-2 (1913), 1-5 (1914), 1 (1915) (2 ejemplares).
" " " Die Fortschritte in der Dynamik der festen Erdrinde (1909-1912) (Geogr. Jahrb. Bd. XXXVII, SS. 141-198).
" " " Über die Frequenz der Nachstöße starker Beben. (Die Naturwiss. 12 März 1915, SS. 145-150).

Australia.

SYDNEY.—Riverview College Observatory.—P. E. F. Pigot. S. J.—Seismological Bulletin.—Enero y Feb. 1915, y Junio, Julio y Agosto 1914.

Bolivia.

LA PAZ.—Estación Sismológica del Colegio de S. Calixto.—P. P. M.^a Descotes S. J.—Boletín.—Enero 1915.

Canadá.

TORONTO.—Royal Astronomical Society of Canada.—The Journal... N^o 1 (Enero 1915).—In 8^o, p. 36, l. III, mapas XIII.

China.

CHANG-HAI.—Observ. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J. Dir.—Bulletin des Observations, 1910. (Sismologie).—In fol., p. 18.

Dinamarca.

COPENHAGUE.—T. Coronel E. G. Harboe.—Das Islandische Hekla-Beben (Beitr. z. Geophys. XIII, 5-6, SS. 173-183, Ab. 1).

Egipto.

HELWAN.—Observatory.—Mr. H. Knox Shaw Sepint.—Earthquake Records.—Febrero 1915.

España.

MADRID.—Observatorio Central Meteorológico.—D. José Galbis.—Boletín... N^o 69-104.
" Razón y Fe, rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Abril 1915.
ALMERÍA.—Estación Sismológica.—Ing. D. Eduardo Torallas.—Copia de los sismogramas dados por un Vicentini del terr. del 4-IV-15, y datos sobre el mismo.
BARCELONA.—Sociedad Astronómica de España y A.—Revista... N^o 40 (Enero y Febrero 1915).—In fol. p. 16, fig. 8.
" Dr. D. Mariano Faura Sans Pbro.—Sismología Catalana (Ist. Cat. d' Hist. Nat. T. I. M. 2^a).—In 8^o, p. 24, fig. 3.
DEUSTO-BILBAO.—Sal Terra, rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Marzo 1915.
SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Boletín Sísmico.—Febrero y Marzo 1915.

Febrero y Marzo 1915.

JHS
CARTUJA (GRANADA)

$\phi = 37^{\circ}11'$
 $\lambda = 3^{\circ}36' W Gr.$
A=768 ms.

T. m. E. Occ.—Oh.—media noche.
Subsuelo=caliza tortonense (mioceno de facies marina).

Componente.	Masa. kgs.	T _s s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T_s^2}$
NNW—N20°W	305	7,0	78	5	0,056
ENE—E20°N	425	13,0	60	5	
NNW—N20°W	280	2,0	608	—	
ENE—	87	2,8	—	—	
NNW—	106	16,0	33	4	

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los Cartuja bifilares.

Todos construídos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora	Periodo T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
				h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.
13	8-II	e M F	11-19,5- 32- 50-	9		7			
14	20	iP L M F	15-48-38 52 59 50,0-	0,5 1,5	+0,3 -2		108	Cart. vert.	
15	25	OL F	9-30- 10 C ²						
16	25	eL M F	13-58,6 14- 2-42 20-	9		4			
17	25	iP iS i L M F	20-55- 5 21- 5-36 9-42 21- 29,6- 22-46-	3 6 6 18	-4 +10 -12	2 + +18	9410		
18	28	eP S i L M M M F	19-12-28 23-39 27-19 41- 51,1- 51,8- 55-18 21-	3 7 9 33 33 18		-3 -6 -8 -85 -50 -130	10300		
19	6-III	e M F	9-59,4- 10-7,2- 20-	17					
20	8	eP	4-30-35 31- 0	1,5 1,5		0,5		Muy perturbado por los fuertes Bar. eP y iP Cart. vert.	

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora	Periodo T	AMPLITUD			Δ	NOTAS																																															
					AN	AE	AZ																																																	
				h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.																																															
21	8	L M M M C F	35-13 37-59 40-20 45- 47-10 49- 1 5-12-	5 7 7 19 11			5 5 3 +13 -8			Preliminares perdidos a causa de los Bar.																																														
											22	12	e i i i L M C F	15- 2-45 6-58 15- 1 17-34 34- 49-12 17-20-	4 8 10 18 12-15			2 -5 -6 -8		Cart. vert.																																				
																					23	17	iP i iS L M C F	18-58-16 19- 2- 2 9-16 21- 33,4- 20,5-	3 6 6 16 8-12			-3 -5 -7 -7	10050																											
																														24	18	L M F	2-18- 27,2- 50-	20																						
																																							25	18	iP S i L M M C F	21- 9- 0 15-30 19-10 24- 29-48 31-14 23,0-	3 6 6 12 9 6-12			-5 +5 -10 +10 -7 -37	4770									
																																																26	26	L M F	6- 1- 16,0 6,8-	18				
28	31	P eS L M F	17-37- 0 47-15 52- 18-9,0- 18,5-	1 12 18			- 5		Cart. vert.																																															

N.º de estación	Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			△	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			b. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
46	8	iP	13-54-20	2		-5		8020	
		iS	14- 3-41	12		+7			
		L	18,7-	30					
		M	21-54	15		+45			
		F	15-35-						
47	12	iP	10-36-55	3				24720	En caso de ser $i=S$, entonces $\triangle = 3770$ kilómetros.
		i	42-29	6	-7				
		eS	43-20	12		-10			
		L	48-						
		M	55-30	11		-100			
		M	11- 0- 9	12		-110			
		F	13-35-						
48	12	iP	21-34-42		-4			15	
		iL	44						
		M	46	0,5	+12				
		L	48						
		F	35,3-						
49	12	iP	22-43-30		-6			15	
		iL	32						
		M	34	0,5	+60				
		M	40	0,5	+40				
		C	44						
		F	44,4-						
50	14	eP	6-58- 5	6				29210	
		eS	7- 9-16	12		-3			
		M	37,3-	21					
		"	40,0-	18					
		"	42,7-	14					
		F	8-						
51	18	iP	18-19- 5					450	
		L	20- 3						
		M	43						
		F	23,3-						
52	19	eP	5- 0-42	6				2470	
		e(S)	4-45	12					
		L	6,4-						
		M	11-27-	15		-11			
		F	38-						
53	21	iP	4-27-24	2		- 2		4800	Foco muy probable en el macizo montañoso SE de Abisjnia hacia los 12° N 41° E - Calculado con nuestros datos y los de Helwan (Cairo).
		iS	34-10	8		- 6			
		PR	37-44	8		+10			
		L	38,8-						
		M	44-36	11	-250				
		"	43	12		-230			
		"	48-33	12		-130			
"	50-30	12		+100					
		F	6-30-						
54	26	eP	19- 7-44						
		S	9-12						
		L	10,0-						
		M	11-30						
		F	23,2-						

1915

JUS

N.º 4-5.—Abril y Mayo.

BOLETÍN MENSUAL

DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).
A CARGO DE PP. DE LA COMPAÑIA DE JESÚS

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Abril 1915.

- DÍA 11.—A eso de las 2½ horas 10 minutos, se sintió en Almería un temblor poco intenso, de escasa duración, cuyos efectos se han reducido a producir algún susto y daños materiales insignificantes. Según el corresponsal de *La Defensa* (Málaga), la alarma fué tal, que fueron muchas las familias que abandonaron sus hogares. (Corresponde al N.º 31 de este Bol.)
- " 24.—En Villaluenga del Rosario, Ubrique y Grazalema (P.ª de Cádiz), se sintió a eso de las 12 y media un fuerte temblor de tierra, el que se repitió el día siguiente. (N.º 35 Bol. Cart.) (Comunicado por el Obs. del Ebro).
- " 25.—A las 2 y media en Ubrique.
- " 26.—Telegrafiaron de Madrid el 27 a *La Defensa* y al *Noticiero Granadino*, haberse sentido en Cuevas de Vera (P.ª de Almería), de madrugada, un intenso terremoto que produjo gran pánico en el vecindario.

A. M. D. G.

Abril y Mayo 1915.

†
JHS
CARTUJA (GRANADA)

$\varphi = 37^{\circ}11'$
 $\lambda = 3^{\circ}36'$
A = 768 ms.

T. m. E. Occ. — Oh. = media noche.
Subsuelo = caliza tortonense (mioceno de facies marina).

Componente.	Masa. kgs.	T. s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T_s^2}$
NNW — N20°W	305	7,0	78	4,0	0,004
ENE — E20°N	425	13,0	60	4,4	0,002
NNW —	280	2,0	600	—	0,0580
ENE —	87	2,7	120	—	0,080
NNW —	106	15,9	30	—	0,0015

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los Cartuja bifilares.

Stamografía. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cartuja bifilar} \\ \text{" " vertical} \\ \text{" " Omori mod.} \end{array} \right.$

Todos construídos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadyutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora.	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
29	3-IV	e L M F	21-8,5- 21,7- 24,1- 22- 5-	6 27 18					Bar.
30	5	OL M F	22-42- 45,6- 23- 5-	18					
31	11	eP iL M F	21-10-36 51 53 11,2-	0,7	0,15 +7			115	Almería.
32	22	L M F	19-47- 59- 204-	17					
33	23	P i S L M	15-40. 0 15 49-19 56- 16-2,6-	2 3 6 17	— -7 +	+0,5 +3 -25		7810	Foco probable 5 i° S -60° iW. Máximum sumamente débil.
34	23	iP S C F	16- 7-24 16-36 17-11,6- 174-	3 6 12				7820	Probable réplica del anterior, gráfico muy claro.
35	24	P S L M F	12-42-12 33 35 45 43,8-	5 2		+2 -4		180	Villaluenga del Rosa- rio, Ubrique y Gra- zalema (P ^{ra} de Cádiz)
36	26	OL M F	3-26- 29,7- 40-	23					

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora.	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
37	28	eP iS i eL M F	3-35-45 42-49 46-39 4- 1- 3- 54-	3 6 10 18				5400	
38	30	iP PR S L M F	1-56-40 58-25 2- 6-23 21- 27,4- 3 10-	2 6 7 18		4 6 4		8450	$\varphi = 44^{\circ}, 0 \text{ N} - \lambda =$ $104,5^{\circ} \text{ E}$ (Mongolia, extremo SE del gran Altai). Cartuja y Eksdalemuir.
39	1-V	iP PR S L M C W2 W1	5-13-22 24- 8 48 40,6- 50,8- 53,5- 7-25,5- 8-23,4- 9-14-	2 2,5 18 42-48 33 21 15 15		+3 -22 -70 260-400 300 +450 -50 3 2			$\varphi = 49^{\circ}, 8 \text{ N} \quad \lambda =$ $154,7^{\circ} \text{ E}$ (islas N del archipiélago de las Kuriles). Cartuja y Tortosa.
40		eL M F	9-31,8- 45,6- 10-37-	16		5			Otro terremoto, posi- blemente réplica del anterior.
41	2	e i(S) eL M F	4-20-43 29-42 46- 53,4- 5-35-	8 19					
42	3	eP eS L M M	3-28-28 39-18 57- 4-9,4- 17,1-	3 7 18 17				9820	
43	3	eP i L M F	4-21,4- 25- 6 5- 2- 12,7- 7-10-	2 4 23					
44	5	i e L M F	11-23- 4 38-30 12- 9- 26,4- 13- 5-	3 10 17					
45	6	eP iP iS eL M F	12-21-55 22- 7 32-33 52- 13-0,7- 40-	1,5 2 6 18		+5		9510	Focos igualmente proba- bles 39°, 8 N — 123°, 4 W (Alta Cali- fornia) o 16°, 8 N — 100°, 4 W (Estado de Guerrero, México). Cartuja y Ottawa.

- CAMBRIDGE (MASS).—Harvard University.—Prof. J. B. Woodworth.—Record of the Seismogr. St.—Marzo-7 Junio 1915.
- CHICAGO (ILL).—Academy of Sciences.—Bulletin.—Vol. III, N° 6, 7, 8, 9 y 10, y IV, N° 1-2.
- Filipinas.**
- MANILA.—Observatory.—P. M. Saderra Masó S. J.—Seismol. Bulletin.—Enero y Febrero 1915.
Catalogue of Philippine Earthquakes, 1914.
- Grecia.**
- ATENAS.—Observatoire National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—1 Obre.-31 Dbre. 1914.
- Inglaterra.**
- ESKDALEMUIR (LANGHOLM).—Observatory.—Mr. L. F. Richardson.—Earthquake Bulletin.—Marzo, Abril, Mayo y Junio 1915.
- SHIDE.—Earthquake Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin.—Julio 1914.
- STONYHURST.—Observatory.—P. W. Sidgreaves S. J.—Earthquakes Record.—Abril, Mayo y Junio 1915.
- Italia.**
- ACIREALE.—R. Accademia degli Zelanti.—Rendiconti e Memorie.—Ser. 3ª, vol. VIII-1912-1913.
- DOMODOSOLA.—Osserv. Geofisico.—Dr. Don F. Pinna.—Bolletino mensile.—Abril, Mayo y Junio 1915.
- MILÁN.—R. Osserv. Astron. di Brera.—Prof. G. Celoria.—Osserv. Meteor. e Geofisiche (1914).—In fol. p. 53, l. IV.
- PÁDUA.—Istituto di Fisica.—Prof. Dr. G. Vicentini.—Bolletino mensile.—Abril 1914.
- ROCA DEL PAPA.—Osserv. Prof. Dr. G. Agamennone.—Velocità di propagazione del terr. marsicano... (Rend. d. R. Acc. d. Lincei, S. 7 Marz. 1915). In fol. p. 429-434.
- VALLE DE POMPEYA (NÁPOLES).—Osser. Pio X.—Prof. Dr. Don G. B. Alfano.—Bolletino Meteor. Geodin.—Enero-Abril 1915.
Studio delle reg. sism. a Valle di Pompei per il terr. di Avezzano (Atti dell' Acc. Nap. S. Pietro in Vincoli p. 223-231).
La ripresa dell' attività della sorgente minerale di Valle di Pompei (ibid. p. 218-221).
- Japón.**
- NAGASAKI.—Meteor. Observatory.—Dr. I. Goto.—Seismo. Bulletin.—Enero-Mayo 1915.
- OSAKA.—Meteor. and. Seismol. Observ.—Mr. N. Shimono.—Seismol. Bulletin.—Enero-Mayo 1915.
Annual report (1914) Meteor. Obs. I.—In 8º con num. pl. (en japonés).
Sismol. Obs. II.—In 8º, p. 25-IV pl. (en inglés).
- Java.**
- BATAVIA.—Observatory.—Dr. W. Van Bemmelen.—Seismol. Bulletin.—Sbre. y Obre. 1914.
- Malta.**
- VALETA.—Seismological Station.—Dr. T. Agrius.—Earthquake Register.—Enero-Mayo 1915.
- Portugal.**
- LISBOA.—Serviço Geológico.—Comunicaões, T. X.—In 8º, p. 364, fig. 11, l. VI.
- COIMBRA.—Obs. Met., Magn., e Sismico da Univer.—Prof. S. Feiraz de Carvalho.—Boletim Sismico.—Marzo y Abril 1915.
- Rusia.**
- PETROGRAD.—Academia Imperial de Ciencias.—Prof. E. Rosenthal.—Sobre la determinación de la profundidad del foco de los terremotos, 1912, p. 237-327 (en ruso).
Id. id. segunda comunicación, 1915, p. 41-76 (id.).

A. M. D. G.

1915

JHS

N.º 6. — JUNIO.

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA). A CARGO DE PP. DE LA COMPAÑIA DE JESÚS

Publicaciones recibidas.

- Alemania.**
- GOTINGA.—Geophys. Institut.—Prof. Dr. E. Wiechert.—XIII Bericht über das Samoa-Observatorium. 1913-14.—In 8º, p. 4.
Dr. B. Gutenberg.—Über Erdbebenwellen, VII A.—In 8º, p. 52, l. I.
- Australia.**
- SYDNEY.—Riverview College Observatory.—F. E. F. Pigot S. J.—Seismological Bulletin.—Marzo, Abril y Mayo 1915 y Sbre., Obre., Nbre. y Dbre. 1914.
- Bolivia.**
- LA PAZ.—Estación Sismológica del Colegio de S. Calixto.—P. P. M.ª Descotes S. J.—Boletín.—Febrero-Mayo 1915.
- SUCRE.—Observatorio Meteorológico del Instituto Médico.—Trabajos científicos... resumen de 1914.—In 8º, p. 80, fig. 2
Osser. Meteor. dirigido por PP. de la Compañía de Jesús.—P. Francisco Cerro S. J.—Boletín mensual... Febr.-Mayo 1915.
- Canadá.**
- TORONTO.—Royal Astronomical Society of Canada.—The Journal... N.º 2-3-4-5-6 (Fro-Agosto 1915).—In 8º, p. 37-332, l. IV-XXIII.
- OTTAWA.—Earthquake Station.—Dr. O. Klotz, F. R. A. S.—Record.—Marzo-Junio 1915.
Seismology... In 8º, p. 92, l. VIII.
Location of epicentres for 1914.—In 8º, p. 6.
Schehalliten.—In 8º, p. 8, l. I.
Gráfico para calcular distancias.
- China.**
- CHANG-HAI.—Observ. de Zi-ka-wei.—P. H. Gauthier S. J.—Copia de un sismograma correspondiente al N.º 39 Bol. Cart.
Mr. Tseu Koé-bing.—Bulletin Sismique-4 Fro. al 26 Mayo 1915.
- Egipto.**
- HELWAN.—Observatory.—Mr. H. Knox Shaw Superint.—Earthquake Record.—Marzo-Junio 1915.
- España.**
- MADRID.—Escuela Especial de Ingenieros de Caminos C. y P.—Anuario. (Curso 1913-1914).—In 8º, p. 192, l. XXXV.
Observatorio Central Meteorológico.—D. José Galbis.—Boletín... N.º 105-223.
Razón y Fe, rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Mayo, Junio, Julio y Agosto 1915.
- ALMERÍA.—Estación Sismológica.—Ing. D. Eduardo Torallas.—Datos sobre varios terremotos registrados.
- BARCELONA.—Estación Sismológica del Obs. Fabra.—Prof. Dr. D. Eduardo Fontseré.—Boletín... Enero-Junio 1915.
Sociedad Astronómica de España y A.—Revista... N.º 41 (Marzo-Abril 1915).—In fol. p. 19-32.
- DEUSTO-BILBAO.—Sal. Terra, rev. mens. red. por PP. de la Compañía de Jesús.—Abril, Mayo, Junio y Julio 1915.
- MONSERRAT.—Observatori.—R. P. Don G. M.ª Salvany O. S. B.—Buletí Meteorologic.—Mayo-Abril 1915.
- MURCIA.—Excmo. Sr. D. Ricardo Codorniu, Ing. de Montes.—Boletín Oficial de la Real Sociedad Española de los Amigos del Arbol.—N.º 45, Mayo 1915.
España Forestal, N.º 2, Junio 1915, In fol. p. 25-48, l. I, y num. grab.

JUNIO 1915.

†
JHS
CARTUJA (GRANADA)

$\varphi=37^{\circ}11'$
 $\lambda=3^{\circ}36'$
A=768 m.

T. m. E. Occ.—Oh.—media noche.
Subsuelo=caliza tortonense (mioceno de facies marina).

Sinógrafos.

Cartuja bifilar
" " vertical
" " "

Componente.	Masa. kgrs.	T _s s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T_s^2}$
NNW—N20°W	305	7,0	78	5,0	0,004
ENE—E20°N	425	13,0	62	4,5	0,003
NNW—	280	2,0	600	—	0,060
ENE—	87	2,7	120	—	0,080

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los Cartuja bifilares.

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadyutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora.	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
55	1-VI	OL F	13-28-50	15-20					
56	1	iP iS iL M F	14-51-52 58-22 15-11-1 13-45 14-44 17,5-	3 7 21 13 15	-6 +0 — +			4770	$\varphi=80^{\circ}$, 2 N — $\lambda=9^{\circ}2$ E (Spitzberg). Cartuja y Ottawa.
57	3	iP L M F	10-55-59 56-8 12 58,5-	0,8		0,3 20		70	Sentido en Zafarraya (P ^a de Granada).
58	4	iP S L M F	17-26-21 30-4 32,6- 37-20 18-18-					2230	$\varphi=40^{\circ}$, 1 — $\lambda=22^{\circ}$, 2 E (Golfo de Salónica, Grecia). Cartuja, Eskdalemuir y Fabra (Barcelona).
59	4	iS L M F	22-23-28 44- 51,8- 23-5-	7 18		0,5			Bar.
60	6	L M " F	8-55- 58,0- 9-4,0- 20-	18 12					
61	6-7	iP iS L M M L2 M2 F	21-41-42 51-55 22-5,3- 10-36 22-14 0-43- 57,1 1-15-	6 11 24 18 18		-13 +42 —110 +40 6		9050	Sentido en Arica y Arequipa. El cálculo da con Cartuja y Ottawa=6940 kilómetros, $\varphi=16^{\circ}8'$ — $\lambda=68^{\circ}6'$ W. Esta última debiera ser

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora.	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
62	7	S L M F	22-23-39 43- 59,0- 23,5-	8 22					más bien 71°, en cambio, la latitud parece correcta. Después de 2 horas 38 m. próximamente llegan las ondas superficiales a agitar de nuevo el suelo de nuestra Estación Sismológica después de un recorrido de 30,950 kilómetros, con velocidad de unos 3,26 kilómetros por segundo.
63	13	iP L M F	19-29-43 33,1- 34-48 37-17 53-	4 12 7		3 4 3			
64	18	L M " F	0-34- 39- 43- 1-10-	25 19					
65	22	iP iL M " F	16-6-8,5 10 11 13 40		1,2 1,2	+45 +35		10	
66	23	eL M F	4-40- 43,5- 5-10-	15					Sentido, lo mismo que el siguiente, en el S de California como destructor, con víctimas en algunos sitios.
67	23	eL M F	5-35- 40,1- 6-18-	15					
68	24	iP iS L M " F	5-25-44 29-49 33,1- 37-5 40-50 6-2-	3 8 12 9		— +		2500	Probablemente del Asia Menor.
69	27	L M " F	16-11- 19,4- 24,0- 17-	21 16					
70	28	P L M F	1-54-43 55-5 16 56,4-	0,7 3 1,5		2 8 13		170	Sentido en Melilla como IV F. M.

SAN FERNANDO.—Inst y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Boletín Sismico.

—Abril-Junio 1915.

Almanaque Náutico para el año 1916. — In 4º, p. 714, l. 1.

Posiciones... de 350 estrellas. In 4º, p. 133.

TORTOSA.—Obs. del Ebro.—P. Ricardo Cirera S. J.—Boletín Mensual... (Junio y Julio 1914).—In fol.

p. 121-164 y gráficos.

Datos sísmicos.

Ibérica, rev. sem. N.º 68-84 (17 Abril-7 Agosto

1915).—In fol. con numerosas ilustraciones.

TUY.—P. Cándido Mendes S. J.—Brotéria (S. de V. C.)—Julio 1915.—In 8º, p. 181-228, l. 1, fig. 33-39.

Estados Unidos.

WASHINGTON (D. C.)—Georgetown University.—P. F. L. S. J.—Seismological Bulletin.—11 Abril- 5 Mayo 1915.

JULIO 1915.

+
JHS
CARTUJA (GRANADA)

$\phi = 37^{\circ} 11'$
 $\lambda = 3^{\circ} 36'$
A = 768 ms.

T. m. E. Occ.—Oh.—media noche.
Subsuelo=caliza tortonense (mioceno de facies marina).

Componente.	Masa kgs.	T _v s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T_v^2}$
NNW—N20°W	305	7,0	111	4,0	0,0045
ENE—E20°N	425	13,0	62	3,6	0,0030
NNW—	280	2,0	600	—	0,0580
ENE—	87	2,7	110	—	0,0600

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los *Cartuja bifilares*.

Stenografías.
{ Cartuja bifilar
" " vertical
" " "

Todos construídos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
71	2	OL F	14-10- 33-	18					
72	3	iP L M M F	2-22-12 15 18 21 23,2-	1 3 0,8 0,8	+1,6 -4 +7 -6,5	-8		23	
73	5	iP L M " F	22-29-22 24 27 29 30,3-	1 2 0,5 0,5	-0,4 2,5 +4,5 -4			15	
74	7	eP iP iS eL M F	16-46-13 17 48-44 49,5- 50,5- 17-12-	1,5 9 7	+0,5 -12 -6			1440	Epicentro probable: $\phi = 36^{\circ}, 8 N - \lambda = 12^{\circ}, 5 E. Gr.$ (cerca de la isla Pantellaria). [Cartuja, Fabra-Barcelonay Tortosa]
75	8	eL i L M " F	22-26-13 38- 4 23-11- 14,8- 19,0- 50-	4 6 24 19		+3			
76	11	iP iS L M " F	11-30- 8 31-24 36 46 48 54 12,1-	2 2 9-1 3 3 3	+2,3 -27 +120	-22 +35 +200 -180		690	

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora.	Período T	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
77	12	iP iL M F	23-32-46 33-23 26 41,1-	2 3		+4 + -18		285	Sentido en Larache.
78	17	P L M F	13-41-20 22 23 42,3-	2 1		+7 -55		15	Sentido en Zafarraya (P ^a de Granada).
79	24	i i eL F	19-22-56 34-52 54- 20-	3 9		3			
80	31	iP iS PS L M M F	1-44-26 55-14 41 2-12,5- 22-38 26-30 5,9-	7 7 9 25 20	-3 +20	-10 +28 -57 +175		9780	

- MÁLAGA. - Estación Sismológica.—Ing. D. José Rodriguez de Córdoba.—Copia de un gráfico correspondiente al N.º 39 Bol. Cartuja.
- MURCIA.—Excmo. Sr. D. Ricardo Codorniu, Ing. de Montes.—Guía del Parque Ruiz-Hidalgo (Murcia) In 8º, p. 78.
- " " " " " " " " Fincas y esclavos. In 8º, p. 16.
- " " " " " " " " Una explotación minera. In 8º, p. 11.
- " " " " " " " " Soc. Esp. de los Amigos del Arbol.—Boletín... Junio 1915.
- SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo Sr. General D. T. de Azárate.—Boletín sísmico. Jul.-Sbre. 1915.
- " " " " " " " " Anales (sección 2ª 1914). In fol. p. 165, lám. II.
- TORTOSA.—Obs. del Ebro.—P. Ricardo Cirera S. J.—Ibérica, rev. sem. N.º 85-95 (14 Agosto- 23 Octubre 1915).—In fol. con num. ilustr. Datos sísmicos.
- TUY.—P. Cândido Mendes S. J.—Brotéria (S. de V. C.)—Agto., Sbre. 1915. - In 8º, p. 229-276, fig. 40-46.
- Estados Unidos.**
- WASHINGTON D. C.—Georgetown University.— P. F. J., S. J.—Seismol. Bulletin.—1º Abril 5 Mayo 1915.
- BERKELEY, CAL.—Mr. E. F. Davis.—The reg. of earthq. at Berkeley St. a. Lick Observatory St. from October 1, 1914 to March 1915, In 4º, p. 20.
- CAMBRIDGE, MASS.—Harvard Seismogr. St.—Prof. J. B. Woodworth.—Sixth annual report (1914), In 8º p. 27.
- SAN LUIS, MO.—St. Louis University.—Earthq. St.—P. J. B. Goesse S. J. Record.—Enero-Junio 1915.
- SANTA CLARA, CAL.—University of Sta. Clara.—Earthq. St.—P. J. S. Ricard S. J.—Record.—28 Dbre. 1914-6 Agosto 1915.

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora.	AMPLITUD			△	NOTAS
				Período T		AZ		
				h. m. s.	s.			
					µ	µ	kms.	
		C F	5-18 6-58-	22 18	-660			caragua débil y violento en Guatemala, pero sin haber ocasionado perjuicios de importancia.
107	7	i	1-59-45 2- 3-36	2 3	+25			Ondas indubitables pertenecientes a otro terremoto, probablemente mucho más cercano.
108	7	eL M F	13-25- 31,9- 51-	20				
109	11	iP L M " F	0- 3-16 30 34 38 5,0-	0,7 0,6 0,6	+1,2 +12 -13	+10	108	
110	12	iP iR iS L M F	0-18- 6 22-48 27-53 1- 0- 12- 40-	4 6 13 18			28540	
111	12	iP PR iS L M F	20-51-43 53-33 58- 0 21-2,5- 4,1- 22-	3 7 8 30	-3 -12 +6		4550	
112	21	iP iS L M F	18-58-55 19- 3-12 8 12,0- 42-	2,5 5 15			2650	
113	23	eP iP S PS L M " " F	8-22-51 22-54 20-34 32-54 30,4- 42-33 44-40 45-25 45-51 9-30-	1,5 7 7 12 12 8 9	+0,6 - - -65 +70 -80 -50	+	5010	Perdido S en el Cartuja bifilar y en el vertical componente NNW por efectuarse entonces el anotado de la hora inicial.

A. M. D. G.

BOLETÍN MENSUAL

†
JHS

N.º 8-9. - Agosto y Setiembre 1915.

CARTUJA (GRANADA)

φ = 37°11'
λ = 3°36'
A = 768 ms.

T. m. E. Occ. - Oh. = media noche.
Subsuelo = caliza tortonense (mioceno de facies marina).

Componente.	Masa kgs.	T. s.	A	ε: 1	$\frac{r}{T_0^2}$
NNW-N20°W	305	7,2	110	4,0	0,005
ENE-E20°N	425	13,0	62	3,8	0,003
NNW-	280	2,0	600	-	0,045
ENE-	87	1,7	110	-	0,040

Siempre.

Cartuja bifilar
" " vertical
" " "

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los Cartuja bifilares.

Todos construídos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora	AMPLITUD			△	NOTAS
				Período T		AZ		
				h. m. s.	s.			
					µ <td>µ <td>kms.</td> <td></td> </td>	µ <td>kms.</td> <td></td>	kms.	
81	3 VIII	eP iP i PR S i L M " " F	13-23-40 42 24-50 27-17 38-17 46 39-17 50- 14-16,8- 19,5- 24,6- 42,3- 48,8-	2 4 7 6 6 7 11 21 18 16 15	+3 -10 +4	+2 +		
82	3	iP LM M F	19-22-42 43 49 23,5-	0,6 0,7	+5 -18 -14		8	
83	6	iP i S L M " " F	13-26-43 38-11 38-38 14- 1- 5,4- 8,6- 13,2- 15-50-	2 6 8 25 22 18	-3 -5 +6	-25 +30 +37	11100	
84	7	e M F	4-20- 27,6- 45-	15				
85	7	OL F	6-15- 20-	12				
86	7	iP iSN L	15- 8-31 12- 7 15,0-	3 6	+2 +77	-13	2150	Terremoto destructor en Leukas (isla de Santa Maura), con

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			△	NOTAS
					AN	AE	AZ		
					μ	μ	μ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
		M	18-55	12		+60			réplicas muy numerosas, una de ellas más violenta. $\varphi=38,94$ N. $\lambda=21^{\circ}$ OE (Cartuja y Atenas).
		"	20-17	11		-85			
		C	22-20	11		+110			
		F	17- 2-	12					
87	7	eP	17-55-30	3					Leukas.
		eS	59-11	6					
		M	18-6,5-	12					
		F	18-30-						
88	9	eP	0-52-25						Leukas.
		iP	29	3		-4			
		iS	56- 1	7					
		L	58,8-						
		M	1- 2-48	15		-12			Leukas.
		"	4-49	13		-8			
		F	1-50-						
89	9	iP	3- 7-11	3		-7			Leukas.
		eS	10-42	10		-20			
		L	13-						
		M	16-30	13		+60			
		"	20- 6	13		+110			
90	9	OL	3-59						Leukas.
		M	4-2,7-	12					
		F	4-54-						
91	10	iP	9-14- 2	3		+3			Leukas.
		eS	17-53	7		-7			
		eL	21-						
		M	24-47	12		-15			
92	10	iP	10- 1-36	3					Leukas.
		iS	5-15	7	-3				
		L	8,8-						
		M	13-24	13					
		F	12- 6-						
93	12	P	7-55- 9	6					9020
		S	8- 5-21	9		+6			
		L	46,5-						
		M	49,5-	17					
94	12	i	9-33- 1	3		-3			
		eS	35- 3	7		+7			
		L	10- 4-						
		M	6,5-	18					
		F	11,8-						
95	12	OL	14-24-						
		M	30-	18					
		"	38,8-	12					
		F	15-						
96	12	OL	22- 3-	18					
		F	6						
97	16	iP	1- 9-51	2					

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora	Período T	AMPLITUD			△	NOTAS
					AN	AE	AZ		
					μ	μ	μ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
		PR	13-37	5					9450
		S	20-24	10					
		i	21-48	10					
		eL	36-						
		M	53,0-	23					
98	16	eL	2-59-						
		M	3- 2-	12					
		F	17-						
99	16	iP	3-33-54	3					3080 3170
		iP	38-43	7					
		i	49	7					
		L	39,8-						
		M	40,9-	11					
		F	4-						
100	19	iP	6-46-43	3		-4			2250
		iS	50-27	7		-18			
		L	52,7-						
		M	55-50	12		-			
		"	59-13	12		+			
		F	7-42-						
101	19	P	17-54-23						270
		L	58						
		M	55- 1	25		-0,5			
		F	57,0-						
102	31	e	21-45-						Cartuja vertical.
		M	51-	16					
		F	22-20-						
103	5-IX	eP	11-26-40						(1) Procedente de otro temblor del mismo epicentro.
		S	27- 9	1,5		-3			
		L	12						
		M	20	2,5		-13			
		M(1)	28-24	3		-12			
		F	33,3-						
104	5	P	12- 6-20	0,7					285
		S	54	1,5		-7			
		L	57	6					
		M	7- 5	3		-10			
		"	21	3		-14		+20	
		F	13,6-						
105	6	iP	17-45-40	2					11150
		S	57-27	7					
		eL	18-32-						
		M	46,8-	24					
		F	19-45-						
106	7	eP	1-32-48	3					8630
		iP	53						
		iS	42-45	7		-12		+50	
		i	45-58					-150	
		L	49-						
		M	58-18	30				-2500	
		M	2- 5-15	19				+530	

Terremoto destructor con unas diez víctimas en la república de San Salvador. (Achuacán, San Miguel, Tepesontes y Santa Ana). En Ni-

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora h. m. s.	Período T s.	AMPLITUD			△ kms.	NOTAS
					AN	AE	AZ		
					μ	μ	μ		
143	18	e	4-36-	20 12					Bar.
		L	48-						Bar.
		M	58-						
		C F	5-30-						
144	18	eS	21-16- 8	10		-3			Cart. ver., algo dudo- so por Bar., quizás algunos segundos antes.
		L	21-						
		M	30,0-						
		F	45-						
145	21	eP	0-26-27	8		-5		9660	Terremoto destructor en el Valle Imperial (frontera entre los E. U. y México) y en particular en Calexi- co, Mexicali, Corono- nado, San Diego y Yuma, relacionado con la erupción del volcán de Andrade. (Comunicado por la E. S. de Georgetow- n, S. J.)
		iS	37-10						
		L	47,3-						
		M	55. 3						
		"	56-45						
		C F	2-20-						
146	24	iP	18- 9-28	0,6 3,5 0,6	-3			30	
		L	33						
		M	37						
		F	11,0-						

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Julio 1915

Día 11.—El importante terremoto que figura con el n.º 76 en nuestro Boletín, se ha sentido a lo largo del litoral portugués, desde Viana do Castelo hasta Lagos con casi igual intensidad (V. F. M.), según carta del distinguido sismólogo y profesor de la Universidad de Lisboa Sr. Pereira de Sousa. En Coimbra se sintió como III, según el boletín sismológico del profesor Sr. Feiraz de Carvalho. En Ayamonte lo sintió el Sr. Capitán de Corbeta D. Enrique López Perca, como ligero y de unos 2 segundos de duración.

12.—El terremoto sentido en Larache y correspondiente al N.º 77, se sintió también en Ayamonte, de análoga manera que el anterior, según el mismo Sr. López Perca.

Agosto.

7.—Temblor perceptible por las personas en reposo, de escasa duración, y precedido de fuertes ruidos en Pechina (7 kilómetros al N de Almería).

16.—En Melilla a las 23 h. 30 m. temblor muy débil, al que precedió y acompañó un débil ruido.

18.—En la misma ciudad, a las 17 h. 57 m. otro III F. M. de 4 a 5 sin. que se pudiese apreciar su dirección ni percibir ruido. (101 Bol. Cartuja). Dr. D. Antonio Moreno Sevilla.

Septiembre.

9.—A las 1 h. 30 m. temblor de regular intensidad en Ubrique (Cádiz) acompañado de ruidos subterráneos (Ibérica).

11.—A las 0 h. 3 m. 16 s. (N.º 109 Bol. Cart.) terremoto algo intenso en Gérgal, sensible en Almería para muchas personas en reposo y débil en Santa Cruz. [Sr. Ingeniero Jefe de la E. S. de Almería y Gaceta del Sur (Granada). El mismo día a las once de la noche temblor y ruidos sísmicos en Bailén (Jaén) [Diario Español].

16.—Terremoto del grado V en Olp, y en Ribera de Cardós, IV en Sort (Lérida), registrado a las 2 h. 4 m. 30 s. en el Observatorio Fabra. Una ligera réplica se produjo 4 minutos después (Obs. Fabra, Barcelona).

22.—A las 0 h. 35 m. en Melilla, pequeño movimiento de 2 a 3 segundos de duración. (Dr. D. Antonio Moreno Sevilla).

A. M. D. G.

BOLETÍN MENSUAL

†
JHS

N.º 10-11.—Octubre y Noviembre 1915.

CARTUJA (GRANADA)

φ = 37°11'
λ = 3°36'
A = 768 ms.

T. m. E. Occ. - Oh. = media noche.
Subsuelo = caliza tortonense (mioceno de
facies marina).

Componente.	Masa. kgs.	T. s.	A	ε: I	$\frac{r}{T_0^2}$
NNW—N20°W	305	7,1	110	4,2	0,0045
ENE—E20°N	425	13,0	60	4,0	0,0030
NNW—	280	2,0	600	—	0,048
ENE—	87	2,7	110	—	0,060

Sismógrafos.

Cartuja bifilar
" " vertical
" " "

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los Cartuja bifilares.

Todos construídos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora h. m. s.	Período T s.	AMPLITUD			△ kms.	NOTAS
					AN	AE	AZ		
					μ	μ	μ		
114	2-X	P	19-36-47	0,7	1			40	Cartuja vertical.
		L	52						
		M	58						
		F	39-						
115	2	P	19-53-44	0,7	2,5			40	Igual epicentro que el sismo anterior. Sentido como débil en Zafarraya (Provincia de Granada).
		L	49						
		M	54						
		F	56,2-						
116	3	iP	2 1-46	8				9000	Sentido en el NW de Estados Unidos (estado de Washington) según Toronto y Victoria, B. C.
		eL	11-47						
		"	27-						
		"	31,0-						
		F	36,7-						
117	3	iP	7- 5-35	3				9210	Sentido en gran parte del W de los Estados Unidos (Utah, Idaho, Oregón, Nevada...), φ = 37°N - λ = 114°W (Cartuja, Harvard y Ottawa).
		iS	15-52						
		L	28,8-						
		M	34-28						
		"	35-50						
		C F	11-						
118	5	P	14- 6-24	3				ε11350	
		eS	18-19						
		L	31-						
		M F	43,1- 16-40-						
119	7	P	22-49-25	0,7	0,3			40	Cart. vert. Sentido en Zafarraya.
		L	30						
		M	35						
		F	50,8-						
120	8	e	15-53,0-	6					Faltan las señales horarias por desarreglo del cronógrafo. Error probable ± 0,3 m.
		i2SRP	16- 0,5-						

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora	Período T	AMPLITUD			△	NOTAS
					AN	AE	AZ		
					μ	μ	μ		
			h. m. s.	s.			kms.		
		L F	20- 17,3-						
121	9	eL M F	4-20- 36,7- 52-	20					
122	11	iP iS L M F	2-45-41 52-5 57,5- 3-2,8- 3-30-	2 6 30 9	+2 -8		4660	Epicentro más probable: $\varphi=7,8^{\circ}\text{N}-33^{\circ}\text{W}$ (Cartuja y Eskdalemuir=5900)	
123	11	iP S PR LN M C F	19-43-4 51-5 52-54 58,5- 20-1-48 21-	2 8 9 20 16	-1,5 +3 -5 +30	+2,0 -5	6460	Sentido en Puerto Rico (Harvard). $\varphi=17^{\circ}\text{N}-65,6^{\circ}\text{W}$ (Cartuja y Eskdalemuir=6760, $\gamma^{\circ}=S$).	
124	12	eP PR eS L M C F	21-42-56 46-42 54-11 22-15- 23,7- 23-10-	2 4 6 23 12		-3 -4 12	210380	eP Cart. vert.	
125	14	eL M F	19-40- 46,5 20,1-	16					
126	17 18	OL	23-57- 0-8-						
127	31	eL M F	9-48- 58 10-20-	20 C ^a				Muy estropeado por Bar.	
128	1-XI	eP iP PR SN PS L M "n" Mw2 C	7-37-45 38-5 48-35 49-27 50-39 8-8- 19-30 22-31 9-40,2-	9 8 7 21 17 21 13 ⁺	+12 -15 -150 +140 -15		11000	$\varphi=38,9^{\circ}\text{N}-\lambda=145,9^{\circ}\text{E}$ (Cartuja y ZI-kawel). $k=2,1 \times 10^{-4}$	
129	1	iP L M F	9-14-22 10-49- 55,5- 11,5-	22		-25		Cart. vert. ENE, único sismógrafo en servicio por cambiarse las bandas en aquel momento a los otros. S perdido por dicha causa.	
130	1	L M F	16-32- 39- 17-	18 C ^a					

N.º de orden	Fecha	Fase.	Hora	Período T	AMPLITUD			△	NOTAS
					AN	AE	AZ		
					μ	μ	μ		
			h. m. s.	s.			kms.		
131	4	eL M F	4-6- 9,0- 46-	18				Bar.	
132	4	P IS L M	14-50-24 45 53 51-7	1 1,5 4 3			220	Sentido en Melilla.	
133	4	P S L M F	14-54-1 22 31 43 58,7-	3		-80		" Melilla.	
134	4	e L M F	15-26-2 19 25 28,2-	2	3			Los N.º 134-138 son réplicas de los anteriores, registrados los 4 primeros solamente por el Cartuja vertical componente NNW.	
135	4	eP L M	19-16-28 51 56	1,5	0,6				
136	4	L M	19-18-7 14	1,5	0,4				
137	4	L M F	19-18-59 19-7 20,0-	1,5	0,8				
138	5	iP L M F	2-27-20 54 28-1 29,7-	3		-45		Melilla.	
139	5	iP L M F	18-5-28 45 59 8,2-	1 y 2,5	+4			130 Cart. ver.	
140	6	iP S L M F	5-57-7 29 33 47 6-0,0-	1 1,2 1,5	+0,15 -1,3 +2			200	
141	8	P iL M F	10-50-52 51-4 8 52,5-	1		+25		90	
142	13	iP L M L2 M2 "n" F	9-43-59 44-3 4 10 13 15 46,0-	0,6 0,6 0,6 0,6	-6 +5 -4			30	

Filipinas.

MANILA.—Observatory. P. Miguel Saderra Masó.—Seismol. Bull. Junio-Sbre. 1915.

Grecia.

ATENAS.—Observatoire National.—Prof. Dr. D. Eginitis.—Bulletin Sismique.—Enero-Sbre 1915.

Inglaterra.

DUBLÍN.—P. W. O'Leary, S. J.—A new Seismograph—p. 4, fig. 5.

ESKDALEMUIR (LANGHOLM).—Observatory.—Mr. L. F. Richardson.—Earthquake Bulletin.—Sbre.—Nbre. 1915.

OXFORD.—Observatory.—Prof. H. H. Turner, F. R. A. S.—On a Method of solving Spherical Triangles... In 8º, p. 12.

" " " " Seismol. Investigations, 19º y 20º R., in 8º, p. 28-28, l. III.

SHIDE.—Milne Earthquake Observatory.—Mr. J. H. Burgess.—Monthly Bulletin.—Agosto 1914-Enero 1915.

Italia.

MONTEGASINO.—Osserv. Meteor. Acor. Geodin.—R. P. Don Bernardo M^a Paoloni O. S. B.—Bolletino.—Enero-Mayo 1915.

PÁDUA.—Istituto di Fisica.—Prof. Dr. G. Vicentini.—Bolletino Mensile.—Sbre. 1914-Pro. 1915.

VALLE DE POMPEYA (NÁPOLES).—Osserv. Pio X.—Prof. Don G. B. Alfano.—Boll. Meteor. Geodin.—Mayo-Agosto 1915.

Japón.

NAGASAKI.—Meteor. Observatory.—Dr. I. Goto.—Seismic Bulletin.—28 Mayo-12 Obre. 1915.

OSAKA.—Meteor. and Seismol. Observatory.—Mr. N. Shimono.—Seismic Bull.—6 Junio-1 Nbre. 1915.

Java.

BATAVIA.—Kon. Magn. en Meteor. Observatorium.—Dr. W. Van Bemmelen.—Seismol. Bulletin.—Julio-Obre. 1915.

Malta.

VALETA.—Seismological Station.—Dr. Th. Agrius.—Earthquake, Registrar.—Obre.-Dbre. 1915.

Portugal.

LISBOA.—Prof. F. L. Pereira de Sousa.—O megasismo do 1º de Novembro de 1755.—In 4º, p. 165, l. V. Sur les macrosismes de 1911-12-13-14 dans le N. de Portugal.

" " " " In fol. p. 3.

" " " " Sur les effets en Portugal, du mégasisme du 1º Nov. 1755. In fol. p. 3.

" " " " Sur les macrosismes de l' Algarve de 1911 à 1914.

COIMBRA.—Obs. Met. Mag. e Sismico da Univer.—Prof. D. Feiraz de Carvalho.—Bol. Sism.—Junio-Agosto 1915.

MACROSISMOS ESPAÑOLES

Noviembre.

DÍA 1.—A eso de las 0 h. 24 m. temblor del grado IV en Viella, no registrado en el Obs. Fabra.

" 4.—En Melilla se sintieron dicho día tres temblores, dos bastante notables del grado IV a las 14 h. 50 m. y 14 h. 54 m. y otro III a las 14 h. 57 m. (Nº 132 y 133 Bol. Cart.) (Dr. Moreno Sevilla).

" 5.—A las 24 h. 29 m. en Melilla, se sintió otro que despertó a varias personas dormidas, precedido de un ligero ruido. (Dr. Moreno Sevilla.) (Nº 138 Bol. Cart.)

" 14.—Temblor de tierra sentido en la Coruña y en algunas poblaciones cercanas (Sobrado...) a eso de las 9 h. 37 m.

Diciembre.

" 29.—A eso de las 18 temblor III en Oip (139 kms. al NW del Observatorio Fabra), no registrado en mismo, según el Bol. de dicho acreditado centro científico.

A. M. D. G.

1915

JUS

N.º 12.—DICIEMBRE.

BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA). A CARGO DE PP. DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS

Publicaciones recibidas.

Australia.

SYDNEY.—Riverview College Observatory.—P. E. F. Pigot, S. J.—Seismological Bulletin.—Sbre., Obre. y Nbre. 1915.

Bolivia.

LA PAZ.—Estación Sismológica San Calixto.—P. Pedro M.^a Descotes, S. J.—Boletín... Agosto-Noviembre 1915.

SUCRE.—Obs. Meteor. dirigido por PP. de la Compañía de Jesús.—P. Francisco Cerro, S. J.—Boletín... Agosto-Nbre. 1915.

Canadá.

OTTAWA.—Earthquake Station.—Dr. O. Klotz F. R. A. S.—Record.—Obre. Dbre. 1915.

" " " " The Earthquake of February 18, 1911... In 8º p. 11.

" " " " Copia de un sismograma correspondiente al Nº 106 Bol. Cart.

TORONTO.—Royal Astro. Soc. of Canada.—The Journal.—Nº 9-10 (1915) y 1 (1916). In 8º, p. 406-509 y 1-40, l. XXV.

Chile.

SANTIAGO.—Servicio Sismológico.—Sr. Conde de Montessus de Ballore.—Boletín... XI.—In 4º, p. 370, l. I-XXVII.

China.

CHANG-HAI.—Observ. de Zi-ka-wei.—P. H. Gautier, S. J.—Copias de varios sismogramas corr. a los Nº 81-82-83-86-106-128 Bol. Cart.

" " " " MM. Tseu Koé-bing y Ou Koé-pao.—Bulletin Sismique.—27 Mayo, 3 Nbre. 1915.

Egipto.

HELWAN.—Observatory.—Mr. Knox Shaw Superint.—Earthquake Record.—Sbre. Dbre. 1915.

España.

MADRID.—Observatorio Central Meteorológico.—D. José Galbis.—Boletín... Nº 299-365 (1915) y 1-34 (1916).

" " " " Resumen de las Observaciones (1913) In 4º, p. 584, l. I.

" Razón y Fe, rev. mens. red. por PP. de la Comp. de Jesús.—Diciembre 1915 y Enero y Febrero 1916.

" Dr. D. Victoriano F. de Azcarza.—Discurso inaugural de la Secc. I. en el Congreso de la A. E. para el Progreso de las Ciencias en Valladolid (1915).

ALMERÍA.—Estación Sismol.—Ing. D. Eduardo Torallas.—Siete telegramas y varias notas sobre terremotos registrados.

BARCELONA.—Estación Sismol. del Obs. Fabra.—Prof. Dr. D. Eduardo Fontseré.—Boletín... Octubre-Diciembre 1915.

" " " " Sobre un centro de actividad sísmica en el alto Éssera. In fol. p. 6, fig. 1.

" Sociedad Astronómica de España y A.—D. José Comas Solá, Pres.—Revista... N.º 44 y 45 (1915), In fol. p. 69-100 fig.

DEUSTO-BILBAO.—Sal Terraz, rev. mens. red. por PP. de la Comp. de Jesús.—Nbre. y Dbre. 1915 y Enero 1916.

DICIEMBRE 1915.

†
JHS
CARTUJA (GRANADA)

$\varphi = 37^{\circ} 11' N$
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W Gr.$
 $A = 768 ms.$

T. m. E. Occ.—Oh.—media noche.
Subsuelo=caliza tortonense (mioceno de facies marina).

Componente.	Massa. kgs.	T. s.	A	$\epsilon: 1$	$\frac{r}{T.2}$
NNW—N20°W	305	7,2	98	4,0	0,0040
ENE—E20°N	425	13,0	62	5,0	0,0030
NNW—	280	2,0	580	—	0,0450
ENE—	87	2,7	110	—	0,0600

N. B. Los datos que no lleven otra indicación proceden de los gráficos de los *Cartuja biflares*.

Sismógrafos.
Cartuja biflar
" " vertical
" "

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús.

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora	Periodo T.	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
147	2	eL L M F	0-40-56 59 41-3 15	0,6	+0,4	-0,5			
148	2	iP L M F	0-41-24 33 39 43,2-	0,9	+10	-8		70	
149	3	iP PR Y S SR L M F	2-51-30 54-32 3-1-20 54 6-50 14,0- 24-10 4-28-	5 5 7 9 18		-5 -7 +6 +15		9280	
150	6	eL M F	21-48- 22-7- 15-	18C ^a					
151	7	iP iS L M " F	10-46-19 52-46 54,7- 58-38 11-4-53 31-	2 7 28 9		-2 +6 — +		4720	Epicentro probable $\varphi = 9^{\circ} N$ — $\lambda = 38^{\circ} \frac{1}{2}$ W, con Cartuja y Ottawa=5340 kms.
152	17	i L M F	7-15-28 18-0 41- 45,2- 8-15-	12		-12			
153	18	iP S	18-34-32 40-56	2 5		+4 -3		4630	

N.º de orden	Fecha	Fase	Hora	Periodo T.	AMPLITUD			Δ	NOTAS
					AN	AE	AZ		
			h. m. s.	s.	μ	μ	μ	kms.	
		SR L M F	43-53 45,0- 48-50 19. E-	7 9		-3 -10			
154	29	iS eL M F	0. 1-30 20- 24,3- 1-50-	21					
155	31	iP eL M F	12-33-9 53- 16-4,4- 14-	22					
156	31	iP eS iL M F	23-14-16 20-41 37,0- 40- 0-					24700	P. perdido por Bar., como otros muchos gráficos que han resultado ininteligibles por dicha causa. Este terremoto debe ser el que destruyó en Honduras el pueblo de Gracias, con numerosas víctimas el 28 por la noche $\varphi T. M. 90^{\circ} W$ Gr? según noticias de la E. S. de Georgetown.
88	10 (VIII)	eP	0-52-25						Leukas (1)
89	10	iP	2-7-11						"
90	10	OL	2-59-						"

GRANADA.—Dr. D. Fidel Fernández Martínez.—Programa de un Curso breve teórico-práctico sobre los medios de exploración aplicables a las enfermedades del tubo digestivo, dado en Diciembre 1915, en la Universidad por dicho señor, y varios trabajos en castellano y en francés sobre el kala-azar y la disentería tropical.

MÁLAGA.—Estación Sismol.—Ing. D. José R. de Córdoba.—Datos sismológicos.
MURCIA.—Excmo. Sr. D. Ricardo Codorniu, Ing. de Montes.—Soc. Esp. de los Amigos del Árbol.—Boletín.—Julio-Dbre. 1915.

SAN FERNANDO.—Inst. y Obs. de Marina.—Excmo. Sr. General D. T. de Azcárate.—Boletín sísmico.—Obre-Dbre. 1915.

TORTOSA.—Obs. del Ebro.—P. Ricardo Cítera, S. J.—Ibérica, rev. sem. N.º 96-110 (30 Obre. 1915-5 Febrero 1916). In fol. con num. ilustr. Datos sísmicos.

TUY.—P. Cándido Mendes, S. J.—Brotéria (S. de V. C.)—Obre-Nbre. 1915, In 8.^o
VALLADOLID.—Colegio de San José.—P. Pedro Valderrábano, S. J.—Dos fotografías de aparatos, dos ampliaciones de sismogramas y diez y seis micro-fotografías.

Estados Unidos.

WASHINGTON D. C.—Smithsonian Institution.—The form and constitution of the Earth, by L. B. Steward.—In 4^o, p. 14.
Georgetown University.—Seismol. St.—P. F. A. Tondorf, S. J.—Seismol. Bull.—Junio-Dbre. 1915.

Seismological

Despatches. Obre Nbre y Dbre. 1915.

CAMBRIDGE, MASS.—Harvard Seismogr. St.—Prof. J. B. Woodworth.—Record.—Julio-Nbre. 1915.
Geological expedition to Brazil and Chile, 1908-1909. In 4^o, p. 137, l. XXXVII.

(1) *Corrigenda*.—Se suplica introducir en el Boletín de Agosto las correcciones indicadas. Veuillez bien corriger d'après ces chiffres et ceux du Bulletin d'Aut.

These data are considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

tos de hallar algo nuevo, o al menos de presentar lo ya conocido bajo distinto aspecto, aprovechando el abundante material de gráficos obtenidos con los sismógrafos granadinos de Cartuja, y aquí nos permitiremos una digresión: Siempre nos ha parecido muy ingrata tarea la de confeccionar un boletín con arreglo a detalladas instrucciones y con tablas de reducción, para determinar las distancias, fórmulas para calcular epicentros, etc., etc., dándole todo por verdad inconsciente y no admitiendo más errores que los que con harta frecuencia algunos nos hemos de achacar y nunca en las cifras y procedimientos de lo que pudiéramos llamar en Sismología *Código Internacional*. Ciertamente la determinación de S, por ejemplo, es muchas veces difícil y aun imposible, y que algo análogo ocurre con otros puntos de los apellidos *críticos* en los sismogramas, pero con práctica, ayudada por las comparaciones con los datos de otras estaciones sismológicas y por los cálculos de diferencias horarias, distancias, etc., es fácil adquirir pronto una regular maestría y el trabajo en sí no requiere gran esfuerzo intelectual: resulta necesario para proporcionar materiales utilizables, a condición de que se trabaje a conciencia y con buen instrumental, pero el que tal haga hará bien si sus ocupaciones no le permiten otra cosa, o si encuentra en el tal trabajo su *modus vivendi*, más de imitarles los demás no adelantaría nada la Ciencia y si el *inventar* más es cuestión de oportunidad que de talento, el *investigar* y el *tantear* tan poco está vedado a las medianías de buena voluntad amantes del trabajo que en casi todos los países resulta condición *sine qua non* para obtener el título de doctor. Abundando en esas ideas y con tanta mayor razón cuanto que si nos dedicamos a estos estudios es por disposición de nuestros Superiores, lo que nos asegura, en medio de nuestros achaques y deficiencias, hemos emprendido algunas investigaciones sobre las cuales diremos pocas palabras, investigaciones parte publicadas o en prensa y parte inéditas y aun apenas esbozadas.

El trabajo producido por los terremotos, tema primeramente abordado por el Profesor norteamericano Mendenhall y después últimamente por el de la misma nacionalidad Fielding Reid, nos ha ocupado durante algún tiempo, habiendo podido calcularlo en casos concretos en función de datos macrosísmicos, estableciendo fórmulas, bien exponenciales o logarítmicas, a la vez que logarítmicas, bien de formas fácilmente integrables, y que permitan calcular los coeficientes de absorción y las intensidades, en función de las distancias, así como el trabajo externo producido, relacionando después nuestros trabajos con otros aparecidos al mismo tiempo que los primeros nuestros y análogos, bajo ciertos puntos de vista y debidos a una verdadera lumbre de la Sismología.

El cálculo de fórmulas que den las velocidades de traslación de las distintas ondas y las distancias, en función de los momentos de llegada de la primera onda del terremoto y de la que caracterice el comienzo de la segunda fase, tomando datos muy escogidos y referentes a terremotos de epicentros exactamente definidos y aun muy limitados, nos ha sugerido la idea de utilizar un poco el cálculo gráfico para esbozar un estudio sísmico de la constitución interior de la Tierra, trabajo preliminar actualmente en prensa, y para el cual vamos allegando abundante material lo mismo que sobre el tema anteriormente expuesto, en espera de publicar algo más extenso que lo que permite una revista científica en parte destinada a la vulgarización de conocimientos.

Al asistir al V Congreso que la Asociación Española para el Adelanto de las Ciencias celebró en Valladolid a fines de Octubre de 1915, presentamos tres trabajos, dos de ellos sismológicos: "Algunas fórmulas aplicadas al estudio de los macrosismos" y "Datos sobre la sismicidad del suelo de España durante el sexenio 1909-1914", y además un álbum con vistas de nuestros sismógrafos, curvas, 48 ampliaciones 18×24 de gráficos de macrosismos españoles, algunos con aumento correspondiente de 800 veces, y 93 copias directas de otros sísmos, también registrados por los *Cartuja* de Granada, resultando una colección de sismogramas obtenidos a distancias comprendidas entre 10 kilómetros (Vega de Granada) y 19.500 kilómetros (islas Tonga), labor fotográfica del H. S. Parra, S. J.

Este año hemos comenzado a dar una clase dos veces por semana a tres de nuestros HH. estudiantes, con carácter principalmente práctico y más especialmente dirigido para ponerlos rápidamente en estado de hacerse cargo de una Estación Sismológica y aun añadir a la marcha rutinaria alguna investigación personal, sirviéndoles de texto nuestra obra inédita de Sismología práctica.

El 18 de Diciembre y en presencia del R. P. Provincial y de toda la Comunidad, presidida por el R. P. Rector dieron los tres HH. indicados una Conferencia científica cuyo programa fué el siguiente:

I

EL TERREMOTO COMO FENÓMENO MECÁNICO.

Lo que es.—Intensidad, carácter, duración y causas.—Efectos geológicos.

II

EL SISMÓGRAFO.

Breve idea del mismo.—Sismógrafos de Cartuja y La Paz.—El sismógrafo: caracteres más típicos de los procedentes de terremotos muy cercanos, cercanos y lejanos.—Fórmulas para averiguar la situación del epicentro de un terremoto con los datos deducidos de los sismogramas.

III

LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA.

Qué creemos deba ser una Estación Sismológica.—Breve reseña de algunos trabajos realizados sobre los macrosismos españoles, fórmulas para deducir las distancias epicentrales y el trabajo producido por un terremoto.—Ejemplos prácticos.—El Terremoto como azote de la Humanidad.—Terribles efectos de las malas construcciones.—Construcciones asísmicas.

Durante el desarrollo de los distintos temas se proyectaron con el epidiascopo más de cincuenta entre dispositivos, postales, láminas, curvas, croquis y sismogramas, entre los cuales en uno resultó aumentado quince mil veces el movimiento real del suelo, y con minutos de 150 centímetros, medidos sobre la pantalla.

Esperamos que este acto servirá de estímulo a nuestros discípulos, de cuya futura cooperación tanto espera esta Estación Sismológica, cuyo personal científico, reducido hoy al que esto escribe, resulta tan escaso y aun deficiente.

Además de las notas facilitadas a la Prensa y del Boletín Mensual, se han publicado los siguientes trabajos:

- 1.—El terremoto italiano del 13 de Enero de 1915.
Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Abril 1915, p. 191-195. (Madrid).
- 2.—Algunos datos sobre la sismicidad de España durante los años 1909-1914.
Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Diciembre 1915, p. 459-469, fig. 1.
- 3.—Essai de quelques formules aux tremblements de terre de Messina et d' Avezzano.
Bollettino della Società Sismologica Italiana, Vol. XIX (1915) N.º 1-2, p. 48-53. (Roma).
- 4.—Essai de quelques formules applicables aux macrosismes.
O Instituto, vol. LXII, n.º 10, p. 1-7. (Coimbra).
- 5.—La catástrofe de Avezzano.
Revista de la Sociedad Astronómica de España y América, Enero-Febrero 1915, p. 9-12, [fig. 6-8. (Barcelona)].
- 6.—Trabajo desarrollado por un terremoto.
Revista de la Sociedad Astronómica de España y América, Nbre.-Dbre. 1915, p. 85-89.
- 7.—Cálculo de algunos elementos sísmicos.
Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona, Sbre.-Obre. 1915, p. 137-144, fig. 3. [(Barcelona)].
- 8.—1903-1912.—Diez años de actividad de la Estación Sismológica de Cartuja.
Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Congreso de Madrid, T. III, p. 245-264, [I, III, fig. 12. (Madrid)].
- 9.—Recientes progresos de la Sismología.
Razón y Fe, T. XLII, f. 1 (Mayo 1915), p. 60-66 (Madrid).
- 10.—El quinto Congreso de la Asociación española para el Progreso de las Ciencias.
Razón y Fe, T. XLIII, f. 4 (Dbre. 1915), p. 501-505.
- 11.—Motores y edificios.
Ibérica, Vol. III, N.º 73 (22 Mayo 1915), p. 329-330, fig. 2 (Tortosa). Reproducido por *La Energía Eléctrica* (Madrid), N.º 12, 25 Junio 1915.

MANUEL M.º S.-NAVARRO NEUMANN, S. J.
Director de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada).

DATOS MACROSISMICOS

El estudio instrumental de los sísmos sería incompleto si no se comparasen los datos suministrados por el sismógrafo con lo realmente acaecido en los sitios donde haya temblado la Tierra, lo que exige numerosos cooperadores de buena voluntad. En nuestra España, con la honrosa excepción de Cataluña (1) y en la América latina, si exceptuamos a Chile y tal vez alguna otra nación, la información macrosísmica es tan defectuosa que sólo a costa de notables esfuerzos se consigue tal cual dato incompleto, perdiéndose para la Ciencia preciosísimas observaciones de utilidad práctica tal vez, mas siempre valiosas. A continuación exponemos algo sobre la manera de recogerlos para facilitar la tarea de nuestros favorecedores.

La sola noticia de haberse sentido un terremoto en un lugar dada es ya de por sí interesante, y más si la acompañan otras con fecha exacta y hora, siquiera aproximada, y con indicación de si esta última se refiere al día o a la noche, de no contar de 0 a 24, siéndonos particularmente útiles los periódicos, en especial locales, que contengan datos sísmicos, o recortes de los mismos, con tal de que lleven la indicación del nombre del periódico, lugar en que se publica y fecha. En el caso en que se tratase de sísmos violentos (como ocurrió con los de Lorquí de Abril 1911), es fácil que algún periódico ilustrado publicase algo, constituyendo estos documentos gráficos de los más útiles que pudiéramos recibir.

Hay que son tan numerosos los fotógrafos aficionados y profesionales, es facilísimo obtener documentos sísmicos de gran valía científica y aun muchas veces humanitaria, reproduciendo los efectos de los terremotos algo fuertes, ya sea de los causados por éstos en los edificios, ya en los objetos, ya, y

(1) En particular gracias a los distinguidos sismólogos Dr. D. Mariano Fuars, Pro., Prof. Dr. D. Eduardo Fontseri y señor D. José Comas Solá. La revista *Ibérica* también cooperó a los periódicos en España, recogiendo datos desde 1914 de los terremotos españoles y extranjeros. NB. En el precioso *Handbuch der Erdbebenkunde* de A. Sieberg (1904), p. 27 figura España con una sismicidad media anual de 23,06 terremotos, incluyendo años notablemente sísmicos, como 1884-1885 etc., después la información ha mejorado notablemente, basta figurar nuestro país con 3-3-2 terremotos en los años de 1904-1905 y 1906, según los Catálogos internacionales. Desde 1909 a 1914 nuestra modestísima cooperación, gracias a nuestros favorecedores, ha elevado el número a 70, con máximo de 180 (1911) y mínimo de 24 (1913) y aún queda mucho que mejorar.