



**BOLETIN**  
**DEL SERVICIO SISMOLÓGICO DE CHILE**

POR EL

CONDE DE MONTESSUS DE BALLORE

Director del Servicio Sismológico

(Continuacion)

Septiembre. 12.II/4. *Curicó*. Temblor de alguna intensidad y precedido de ruido.

I.30. *Talca*. Fuerte temblor. Duró algunos segundos.

II.40. *Talca*. Temblor suave.

Septiembre. 20.XII.25. *Vichuquén*. Temblor. Duró 5 á 6". Ruido anterior de 3", posterior de 8". Tanto los ruidos como los sacudimientos, suaves.

XII.45. *Llico*. Temblor muy fuerte.

XII.48. *Putú*. Ruido subterráneo, remezón muy fuerte. Duración 1'; la tierra se partió á orillas de esteros de norte á sur, las demás del mar también partidas en la misma dirección y en las mismas partes donde también habían sido partidas el 16, saliendo agua amarillosa revuelta con arena.

XIII. *Rengo*. Fuerte temblor de dos remezones, ruido y balanceo.

—Agosto. 29.XXII. *Tacna*. Fuerte temblor. Consistió en un intenso prolongado y sólo sacudimiento horizontal; el ruido fué simultáneo al temblor; duró unos 40". Hubo un despertar general de los que dormían; oscilación visible de las colgaduras, árboles y murallas, formación de grietas en algunos edificios; caída de grandes espejos y otros objetos. La mayor parte de las familias aterrorizadas, tanto de

Tacna como de Arica y aún los enfermos, abandonaron sus casas y pernoctaron por muchas noches en carpás ó á la intemperie, en sitios, plazas ó alamedas.

XXII.7. *Iquique*. Temblor de oscilación horizontal. Poco ruido y remezón muy fuerte. Duró 25''.

--Diciembre. 26. Madrugada. I.10. *Tacna*. Prolongado y fuerte temblor. Alarma extraordinaria. Duró como 25''. Los ancianos dicen que hace muchos años no se ha sentido temblor de tanta duración. Se pararon muchos relojes de los que tenían en dirección O. E. su plano de oscilación. Se desplomaron varios tabiques de la casa número 69 de la calle Dos de Mayo. Cayó una muralla interior de la casa número 42 de la Alameda, pero sin ocasionar desgracias personales. Se derrumbó el techo de una pieza interior de la casa Bebin. En fin, se agrietaron muchas murallas. Las consecuencias fueron mayores en *Arica* donde una fortísima sacudida fué seguida de muchas oscilaciones. La gente salió despavorida, temiendo una salida del mar. Estalló un incendio en un almacén que fué completamente destruido. Los destrozos ocasionados por el temblor fueron considerables. La cárcel destruida casi por completo; se cayó una muralla entera y se desplomaron varios calabozos; el resto amenaza ruína. El edificio de la gobernación está agrietado en casi todas sus murallas. En el cuartel de la policía vinieron abajo las paredes de la parte antigua. La mayor parte de las casas sufrieron desperfectos. Resultó un sarjento veterano gravemente herido por la caída de una muralla y hubo varios contusos. En la aduaná se produjeron algunos daños, pero que no son de peligro inmediato. Del Morro se desprendió por el lado del mar un enorme peñasco. Se agrietó el suelo en varios puntos de la población. Los ancianos comparan este temblor al de 1877. Se sintió en Pisagua, Arequipa é Iquique. En Sama varios ranchos se han venido al suelo. Causó perjuicios grandes en los caminos de la Cordillera. Enormes desmontes cayeron cerca de *Causuni* con lo que se interrumpió el camino de Bolivia. Grandes derrumbes en Huaila, camino de Choquelimpie á Cumanani. No hubo nada en el camino

de Tarata. El camino de Lluta á Putre, muy deteriorado sobre todo en la quebrada de la *Tablada*, donde hubo derrumbes que abarcaron 50 y 80 metros de ancho y obstruyeron el camino. En el mismo camino se ha interceptado el tráfico en la *cumbre del Hospicio* á consecuencia de derrumbes de cerros y apenas si puede pasar un caballo. Grandes destrozos en la *quebrada de Lluta*. Algunas viviendas destruidas en el *campamento de Cata* del ferrocarril de Arica á La Paz y en la sección en estudio entre este punto y Jami-*raya* cayeron al suelo casi todos los postes de la línea telegráfica. En *Tacna* el gobernador tuvo que ordenar se derribasen algunas casas que habían quedado ruinosas. En *Arica*, durante la misma noche del 26, hubo otros varios temblores que continuaron repitiéndose todo el día. En la tarde del mismo día 26, á las XVI, nuevo temblor regular en *Tacna*.

## 1907

—Marzo. 11. I.10. *Arica*. Fortísimo temblor que produjo mayor alarma con motivo de las predicciones del choque de un cometa con la tierra. Los vecinos todos abandonaron sus domicilios.

—Marzo. 14. XX. *Calama*. El último temblor de cuatro que se hicieron sentir en la semana. Fué bastante recio y de alguna duración. Por precaución casi todos los comerciantes y particulares apagaron las luces que tenían encendidas.

—Junio. 6. XXIII. *Mollendo*. Ligero sacudimiento.

—Julio. 8. En lugar de XIX.18. á la I.30. *Mollendo*. Temblor.

—Diciembre. 21. XVI. *Arequipa*. XVI.10. *Mollendo*. Temblor fuerte también.

## 1908

—Enero. 21. XIX. *Negreiros*. Suave movimiento de tierra.

—Febrero. 26. XXIII. *Negreiros*. Leve movimiento.

—Octubre. 4. XXIII. *Negreiros*. Regular temblor acompañado de muy poco ruido.

- Octubre. 6.IV. *Negreiros*. Temblor regular.  
 —Octubre. 13.O.10. *Negreiros*. Temblor bastante fuerte que hizo saltar de la cama á muchos.

1909

—Febrero. 25. *Cachenta*. (Ar.<sup>a</sup>) Remezón de 40'', más ó menos (Esta observación y las siguientes relativas á estaciones meteorológicas argentinas corresponden á temblores chilenos y han sido suministrados por D. Gualterio Davis, Director del servicio metereológico de la República Argentina.)

—Febrero. 29. (*Sic.*) *Jocolt*. Dos sacudidas separadas por un intervalo.

—Abril. 28. *Las Cuevas*. Temblor fuerte.

—Mayo 17. III.50. *La Quiacía*. (Jujuy). Temblor.

—Mayo. 21. 12.38.P.M. *Cruz del Eje*. (Córdoba). Movimiento de tierra, 2''. 12.40. P. M. *La Rioja*. Fuerte temblor: 1.10 P. M.

*Chamical*. (La Rioja) Temblor 3''. 12.45. P. M. *La Diana*. (La Rioja). Temblor, choque fuerte oscilatorio. 12.56. P.M. *Catamarca*. Temblor

—Junio. 8.I.30. *Jachal*. (San Juan). Fuerte temblor. 15''.

—Octubre. 7.X.5. *San Juan*. Terremoto (*Sic.*) Suave. 12.5 (?). *Jocoli* (Mendoza). Temblor 10''.

—Octubre. 27.III.46. *Tarapacá*. Sacudida ligera con fuerte ruido antes; dos sacudidas, la primera débil.

—Octubre. 29.XIX.32.30. *San Juan*. Terremoto (*Sic.*) Fuerte.

—Noviembre. 3.XVIII.28 *Tarapacá*. Tres sacudidas, la primera ligera, intervalo con ruido fuerte, la segunda mediocre y la tercera ligera, ruido fuerte después, la duración desde que empezó el ruido, 1' 8''.

—Noviembre. 4.XXIII.40. *Tarapacá*. Sacudida ligera con ruido leve antes.

—Noviembre. 8.XVI. *Jachal*. (San Juan). Temblor suave 4 á 5''. Ondulatorio.

*Pocitos*. (San Juan). Temblor.

## Observaciones sismológicas en la isla de Pascua.

A principios del año de 1911 el Supremo Gobierno tuvo á bien aceptar la propuesta que le hicieron los directores del Instituto geofísico y del Servicio sismológico, para que se estableciesen en la isla de Pascua estaciones temporarias para la observación de los fenómenos meteorológicos y sísmicos y con este objeto la corbeta Baquedano transportó los aparatos necesarios, quedando el señor D. Edgardo Martínez á cargo de ambas tareas.

La estación se estableció en el puerto de Mataveri, situado al pié del volcán apagado el Rana Kao; distaba ella 300 metros de las orillas del mar y se encontraba á una altura de 40 metros encima de su nivel. Las coordenadas geográficas aproximadas son: 27°. 10°. 40" S. 109°. 1'. 4", 5. W. Gr.

La estación sismológica funcionó desde el 25 de abril de 1911 al 5 de mayo de 1912 y del estudio de los papeles ahumados recién recibidos, pueden sacarse deducciones interesantes respecto á los temblores de la isla misma y de las regiones vecinas del Pacífico.

Los aparatos confiados al observador fueron los siguientes: una componente de un péndulo horizontal Bosch-Omori de 100 kilogramos con su reloj eléctrico; un sismoscopio eléctrico Agamennone; un sismoscopio Alfani y un cronógrafo.

Para la determinación diaria del tiempo, el Observatorio astronómico nacional había preparado una lista de las horas de puesta y salida del sol, con lo que el observador pudo verificar constantemente la marcha de su cronógrafo. Resultó que este último aparato funcionó con toda regularidad y así las horas inscritas en los papeles ahumados por el reloj eléctrico se conocen con una aproximación de más ó menos un minuto á consecuencia de las variaciones de la refracción

atmosférica y de la dificultad de las observaciones, lo que es ampliamente suficiente para el objeto perseguido.

La isla de Pascua está constituida únicamente por materiales de origen volcánico y el Profesor D. Francisco Fuentes, lo mismo que los exploradores anteriores, no pudo encontrar ni siquiera un rastro de rocas sedimentarias; forma un triángulo cuyas tres cúspides son otros tantos volcanes apagados. Por otra parte no se levanta bruscamente del fondo de los abismos oceánicos, como otros picos volcánicos que forman islas aisladas en el centro del Pacífico, pero hace parte de un conjunto de tierras inmergidas, cuyo nivel superior no es muy bajo, pero cuyos contornos, extensión y topografía submarina no se conocen todavía con la exactitud deseable. La isla de Pascua es un punto aislado en el océano y sus distancias á las costas más vecinas, Archipiélago de Gambier, Perú, Chile y Nueva Zelandia son respectivamente de 2,600, 3,200, 3,600 y 6,200 kilómetros. Tales circunstancias bastan para darse cuenta de la importancia de las observaciones sismológicas que pudieron hacerse y que van á reseñarse sucintamente.

Sólo á consecuencia de estas condiciones de constitución geológica y de relieve, podía preverse y, en efecto, el servicio sismológico lo anunció de antemano, á la verdad con la debida prudencia, que no tiembla en la isla de Pascua; el observador no sintió ningún movimiento sísmico.

Por ser negativo, el dato no carece de interés, como podría creerse á primera vista, á pesar de qué el saber si la tierra tiembla ó nó en este punto perdido en las inmensidades del Pacífico no sea un tema emocionante. Pero, notándose que la cuestión de si el Pacífico es un rasgo antiguo ó reciente de la Faz de la tierra no ha sido resuelta todavía con claridad y recordándose que los temblores están íntimamente ligados con la historia geológica de un punto cualquiera del globo. resulta de la tranquilidad sísmica de la isla de Pascua un argumento serio á favor de los geólogos que creen en la antigüedad geológica de la formación del Pacífico, á lo menos en estos parajes.

Así las observaciones obtenidas suministran un dato positivo, cuyo interés no dejará de ser altamente justipreciado en los círculos científicos competentes, al mismo tiempo que aplaudirán ellos la iniciativa del Gobierno chileno en pro del progreso de la ciencia.

Ya se ha dicho que la isla de Pascua no es sino el producto de las fuerzas volcánicas que han levantado sus bocas ignívolas apenas apagadas. La tranquilidad sísmica completa que se observó durante un año prueba una vez más la independencia de los fenómenos volcánicos y sísmicos que profesan ahora todos los geólogos y los sismólogos, pero que no ha logrado hacerse aceptar todavía en el público.

Aunque no haya temblado en la estación de Mataverí durante este período, sin embargo, el sismógrafo registró 65 fenómenos sísmicos, cuya distancia alcanzó hasta 3,500 kilómetros con un máximo bien marcado entre 100 y 200 kilómetros, sin que, por el momento, se pueda interpretar prudentemente su verdadera significación. La posición exacta de los focos no se conoce, pues si una sola componente permite calcular la distancia, no da la dirección.

La repartición de los focos, en cuanto á su distancia á la isla; se mantuvo casi uniforme entre 200 y 1,200 kilómetros. Puesto que la probabilidad de ser registrado uno de ellos, disminuye en la proporción del cuadrado de la distancia, resulta de la uniformidad mencionada que el número efectivo de fenómenos sísmicos que se produjeron hasta 1,200 kilómetros de distancia, ha tenido que aumentar con la misma, es decir, más ó menos hasta el punto en que las pendientes de la meseta submarina de la isla vienen á encontrar el fondo general de la cuenca profunda del océano. Este resultado concuerda con la teoría tectónica de los temblores, ó sea la que pone los fenómenos sísmicos en dependencia directa con la evolución geológica del relieve terrestre. Aún en este sentido las observaciones recogidas en Mataverí no son despreciables, al contrario.

No se limitan á estas deducciones de carácter general los resultados obtenidos, habiéndose registrado en los papeles

ahumados una multitud de movimientos muy pequeños, cuya significación no se descubre fácilmente, pues hasta la fecha no se conocen otros de la misma clase. Durante algunos días ú horas se produjeron trepidaciones muy uniforme con un período de 4" y una amplitud constante de 10 á 12 milésimas partes de milímetro, ó *microns*. Otras veces se sobreponían con la misma regularidad á otras oscilaciones, regulares también, pero diez veces más lentas y ocho veces más amplias. No sin dificultad y después de varios ensayos, se pudo averiguar que estos movimientos representan el movimiento de las olas del mar cuando penetran en las profundas cuevas de que están horadadas las rocas de las orillas de del puerto de Mataveri. A la verdad no se trata de un descubrimiento transcendental, pero no carece de interés para la sismología profesional.

De todo lo relatado antes resulta que la cosecha de observaciones sismológicas hechas durante un año en la isla de Pascua no carece de interés científico respecto á nuestros conocimientos sobre la geofísica del Pacífico sud-oriental.

El servicio sismológico sería muy injusto para el observador, D. Edgardo Martínez, si no señalase la verdadera abnegación con que supo cumplir su tarea en condiciones difícilísimas, falto del más elemental confort y como desterrado lejos de su familia y de su hogar sin comunicación con el mundo y en medio de la pobre é inculta población kanaka de la isla de Pascua.



---

**ISLA DE PASCUA**

---

**Observaciones hechas con una componente de un péndulo Bosch-Omori de 100 kilogramos desde el 25 de abril de 1911 al 4 de mayo de 1912.**

**1911. Mayo.**

---

—**4.** P. XIX. 33. 45. PS. 1' 45". L. 37". Oscilaciones rapidísimas y casi iguales con amplitud de 13 m. (1) C. 2' 55". D. 640 Km.

—**15.** Fases preliminares borradas. L. I. 45. 2. 28 oscilaciones de amplitud irregulares de un intervalo de 2' 25" con dos máximos iguales de 175 m. a la 5.<sup>a</sup> y a la 11.<sup>a</sup>. C. I. 47. 27. Duró 13' 36" con ecos bien marcados.

—Principio de P, indistinto. L. V. 15. 4. Duró 1' 35". 22 oscilaciones de amplitud irregulares y cuyo máximo alcanzó sólo a 37 m. C. V. 16. 39. Duró 14' con ecos bien marcados al principio.

—**18.** P. indistinto al principio. L. XII. 52. 2. Una oscilación de 287 m. y a la siguiente la aguja salió del cilindro. Volvió a trazar a las XII. 53. 37. con una amplitud de 1275 m. Salió de nuevo hasta las XII. 54. 45 y volvió a trazar con una amplitud de 800 m. Después, oscilaciones decrecientes hasta XII. 57. C. Trazado y conclusión son indistintos.

—**27.** P. X. 42. 27. Duró 1' 2". S duró 33". Oscilaciones crecientes y rapidísimas hasta un máximo de 114 m. Cesó bruscamente la fase. C. 1' 32". D. 590 Km.

—P. XIII. 22. 50. PS duró 34". L. Duró 1' 16". Oscilaciones rapidísimas con máximo de 38 m poco antes de concluir. C. 2' 5". D. 210 Km.

---

(1) m significa un micrón, es decir, la milésima parte de un milímetro.

—P. XV. 32. 55 P S duró 1'50". L duró 45". Oscilaciones rapidísimas con máximo de 64 m al principio y de 215 m al fin. C. 1' 20". D. 670 Km.

—P. XV. 47. 5. P S duró 31". L duró 9". Oscilaciones rapidísimas con máximo de 87. m al principio. C. 2' 3". D. 190 Km.

### 1911 Junio

—5. P. VIII. 9. 39. P S duró 2' 48". L. Duró 38". Amplitud máxima de 20 m á las VIII. 10. 17. Cola indistinta. D. 1050 Km.

—6. P. XVII. 59. 47. Duró 17". L. Duró 8", con amplitud máxima de 13 m. C. 1' 5". D. 110 Km.

—7. IV. 39. 30. L. V. 9. 35. Oscilaciones lentas hasta V. 10. 43, con amplitud máxima de 19 m. Oscilaciones irregulares hasta V. 13. 23 con amplitud máxima de 75 m. Después de 8", oscilaciones crecientes con máximo de 100 m á las V. 53. 25. Oscilaciones lentas é irregulares hasta V. 58. 41, con amplitud máxima de 75 m. C. Concluyó á las VI. 31. 53. D. 415 Kmo.

—12. P. X. 15. 12. Duró 2' 14". L. Duró 2' 6". Oscilaciones irregulares con varios máximos de 19 á 22 m. C. 2' 41". D. 850 Km.

—P. XIII. 48. 50. P S. Duró 2' 7". L. Duró 28" con amplitud máxima de 14 m. Cola poca distinta. D. 800 Km.

—14. P. XIII. 6. 25. P S duró 5". L. Duró 24" con 4 oscilaciones, siendo la tercera la mayor con una amplitud de 500 m. Cola. Más ó menos 2'. D. 70 Km.

—15. VIJ. 23. P S duró 2' 27". L. Un primer máximo de 215 m á la 7.<sup>a</sup> oscilación y otro de 286 á la 10.<sup>a</sup>. El observador cortó la cola antes de que se concluyera, al cambiar el papel. D. 890 Km.

—18. P. XXII. 37. 46. P S duró 15". L. Duró 49". 10 oscilaciones de amplitud irregular, con máximos de 115 y de 109 m á la 3.<sup>a</sup> y á la 6.<sup>a</sup> C. 3' 5". D. 130 Km.

—**26.** P. VIII. 42. 42. P S duró 4". L. Duró 12" con dos máximos de 87 y de 170 m respectivamente. C. 25". D. 60 Km.

—P. VIII. 46. 53. P S duró 8". L. Duró 11" con amplitud máxima de 63. m. C. 12". D. 90 Km.

—P. VIII. 50. 24. P S duró 5". L. Duró 12" con amplitud máxima de 38 m. Cola poco distinta. D. 70 Km.

—P. VIII. 56. 17. P S duró 25". L. Duró 13" con amplitud máxima de 50 m. C. 14". D. 190 Km.

—Principio de la fase preliminar poco distinta. L. IX. 2. 40. Duró 8", amplitud máxima de 15 m. C. 2".

—Fase preliminar indistinta. L. IX. 4. 41. Duró 8" con amplitud máxima de 19 m. Cola indistinta.

—Fase preliminar borrada. L. IX. 7. 11. Duró 6". Amplitud máxima de 11 m. Cola poco distinta.

### 1911 Julio

—**6.** P. X. 52. P S duró 1' 24". L. Duró más ó menos 2' 48" Está un poco borrada. Amplitud máxima de 187 m. Cola indistinta. D. 550. Km.

—**11.** P. XXIII. 54. 52. Duró 58". S duró 36". L. Duró 1' 20". 16 oscilaciones irregulares con máximos de 500 y de 395 m á la 2.<sup>a</sup> y á la 11.<sup>a</sup>. C. 2' 40" D. 605 Km.

—**17.** P. VIII. 15. 20. Duró 14". S duró 40". L. Duró 2' 15". 26 oscilaciones irregulares con máximos de 135 y de 105 m respectivamente á las 4.<sup>a</sup> y 10.<sup>a</sup> oscilaciones. C. 11' 12". D. 1090 Km.

—**18.** P. XI. 12. 24. L. XI. 13. 24. Duró 32". Siete oscilaciones casi iguales con amplitud máxima de 25 m. C. 16". D. 233 Km.

—P. XI. 14. 40. P S duró 35". L. Duró 20" con cuatro oscilaciones casi iguales y de amplitud máxima de 21 m. Cola indistinta. D. 240 Km.

—**22.** P. XIII. 23. 1. P S duró 2' 15". L. Duró 16" con am.

plitud máxima de 56 m 9'' después del principio. C. 26''. D. 850 Km.

—P. XIII. 30. 7. PS duró 13''. L. Duró 37'' con amplitud máxima de 25 m á los 29'' después del principio. C. 33''. D. 120 Km.

—**23**. El papel está muy borrado, pero se ve bien que á las XX. 46 se registró la fase principal de un diagrama con una amplitud de 275 m.

—**29**. P. II. 44. 22. PS duró 4' 4'' L. 8 oscilaciones crecientes hasta alcanzar la amplitud de 312 m en un intervalo de 2' 20'', sucediendo esta última oscilación á las II. 46. 42. Después, una oscilación de 313 m y á las II. 50. 47 la oscilación máxima de 663 m. Las oscilaciones decrecen regularmente durante 3' 56'', terminándose la fase principal á las II. 54. 43. La cola bien definida y con ecos bien marcados concluye á las III. 28. 49. D. 1469 Km.

—Diagrama falto de fase preliminar. L. IX. 57. 48. Tres oscilaciones iguales de 25 m en un intervalo de 16''. Después, una oscilación de 50 m. seguida de dos oscilaciones iguales á la primera y con el mismo período de 5''. Cola indistinta.

—Diagrama falto de fase preliminar. L. XI. 20. 36. A las 3 31'' una oscilación de 137 m. 1' 5'' más tarde otra de 625 m, seguida de otra de 500 m, ambas en un intervalo de 1'. Después, una oscilación de 813 m y otra de 495 m, antes en su intervalo de 31''. Cola indistinta.

### 1911 Agosto

—**3**. P. XI. 10. 31. S. XI. 14. 27. L. Duró 6'', con amplitud máxima de 18 m. Cola indistinta y mezclada con la fase preliminar del diagrama siguiente. D. 560 Km.

—Fase preliminar mezclada con la cola del diagrama precedente. Duró á lo menos 2' 14''. L. XI. 18. 28. Duró 5'' con amplitud máxima de 27 m. Cola de 16''. D. A lo menos 850 Km.

—**16.** P. XIII. 19. 5. Duró 6' 6". S duró 2' 2". L. Duró 9' 23". Un primer grupo de 7 oscilaciones lentas en un intervalo de 2' con amplitud máxima de 150 m á la 3.<sup>a</sup> y de 170 m á la 6.<sup>a</sup>. Después, 3 oscilaciones iguales de 200 m durante 1' 10". En fin, 17 oscilaciones casi iguales durante 5' 10", con máximo de 510 m á la 5.<sup>a</sup> y de 480 á la 14.<sup>a</sup>. Cola de 52', con ecos bien marcados al principio. D. 2975 Km.

—**22.** P. XI. 45. 31. P S duró 12". L duró 31" con oscilación máxima de 500 m á los 25". C. 1' 20". D. 110 Km.

### 1911 Septiembre

—**15.** P. V. 32. P S duró 9' 3". L. V. 41. 3. Una primera oscilación de 4125 m. Después, 9 oscilaciones decrecientes hasta la amplitud de 500 m en un intervalo total de 3'. Después, 7 oscilaciones irregulares, cuya amplitud no pasa de 450 m en un intervalo de 1' 33".

—En el intervalo siguiente de 2', 9 oscilaciones, casi iguales, la cuarta la mayor con amplitud de 313 m. En el intervalo siguiente de 3', 14 oscilaciones crecientes hasta la 11.<sup>a</sup> con amplitud de 488 m, decrecientes después hasta la 14.<sup>a</sup> de 187 m de amplitud.

Otro grupo de 2' 3" con 13 oscilaciones crecientes hasta la 7.<sup>a</sup> con amplitud de 337, y decrecientes después. C. V. 48. 36. Duró 56', principiando con la amplitud de 75 m. Ecos bien marcados. D. 3300 Km.

—**16.** Debido á la agitación causada en las cuevas por las olas del mar, no fué posible analizar el diagrama. A fines del día, según parece, tuvo lugar un gran diagrama en que se distinguen con evidencia 6 oscilaciones lentas en un intervalo de 2' más ó menos, siendo la mayor amplitud de 715 m. La fase principal duró á lo menos 20' y se sospechan otros grupos de oscilaciones grandes.

—**28.** P. VI. 57. 3. P S duró 3' 3". L. VII. 0. 6. En un intervalo de 36", 8 oscilaciones crecientes, la última fué la

mayor con amplitud de 100 m. En un intervalo de 3' 3'', oscilaciones irregulares con período de 3'' $\frac{1}{2}$  hasta la amplitud de 95 m. C. VII. 35. 9. Duró 18' 1''. D. 1150. Km.

### 1911 Octubre

—**8.** P. XXIII. 14. 14. P.S. duró 47''. L. Duró 2' 27'' con oscilaciones casi todas iguales, siendo 37 m el máximo de amplitud. C. 4' 58''. D. 935 Km.

—**9.** P. O. 40. 16. P.S duró 38''. L duró 6' 44'' con oscilaciones irregulares por grupos de 1' más ó menos y amplitud máxima de 28 m á los 15'' del principio. C. 7' 10''. D. 270 Km.

—**29.** XIII. 23. 15, 5. XIII. 29. 18. L. XIII. 30. 45. L duró 2' 3''. 30 oscilaciones irregulares con amplitud máxima de 131 m á la 13<sup>a</sup> y á la 25<sup>a</sup>. C. XIII. 32. 48. Duró 27' 4'' con ecos bien marcados. D. 1150. Km.

### 1911 Noviembre.

—**3.** P. XIX. 1. 35. Duró 16''. S. duró 33''. L. duró 18''. A los 4'' del principio una gran oscilacion de 1.000 m., no pasando las demás de 32 m. C. 40''. D. 335 Km.

—**9.** V. 22. 54. P.S. duró 32''. L duró 15'' con oscilación máxima de 25 m. C. 20''. D. 230 Km.

—**15.** P. XI. 20. 2. Duró 1'45''. 5 duró 1' 2''. L. duró 8''. La mayor oscilación de 14 m. C. 4'. D. 1050 Km.

—**30.** Diagrama bastante borrado. P. XXI. 16. 36. P.S. duró 21''. L. XXI. 16. 57. Oscilaciones muy irregulares. La fase principal duró 51' con varios máximos de 735 m. 710 m. 330 m. 255 m. 612 m. y 88 m. á las XXI. 20. 53. XXI. 34. 5. XXI. 38. 22. XXI. 40 (?). XXI. 52.10 y XXI. 57 respectivamente. C. XXII. 7. 15. Duró 34' con ecos bien marcados al principio. D. 170 Km.

**1911 Diciembre.**

—**6.** P. XVIII. 9. PS. duró 2' 19". L. Duró 7' 10". 51 oscilaciones de amplitud irregular con máximos de 100 m. 125 m. 80 m. 175 m, 80 m, 43 m, 59 m, y 43 m á las 2<sup>a</sup>, 15<sup>a</sup>, 20<sup>a</sup>, 28<sup>a</sup>, 31<sup>a</sup>, 36<sup>a</sup>, 44<sup>a</sup>, C muy borrada. D. 875 Km.

—**7.** P. V. 9. 15. PS duró 1' 30". L duró 28" con oscilación máxima casi al principio y amplitud de 19 m, C. 3' 10". D. 580 Km.

—**20.** P. III. 48. 19. Duró 10". S duró 15". L duró 21" con oscilación maxima de 500 m en el medio, no pasando las demás de 20 m. C. 5' 10". D. 190 Km.

—**22.** P. VI. 3. 10. PS duró 2' 55". L duró 1' 4", con 11 oscilaciones casi iguales y amplitudes comprendidas entre 28 y 37 m. C. 1'. 45". D. 1100 Km.

—**23.** P. VI. 34. 45. PS duró 10' 2". L duró 16". Una oscilación máxima de 37 m. C. 25". D. 3664 Km.

—P. VI. 46. 26. PS duró 15". L duró 16". Una larga oscilación de 33 m, seguida de otras tres mucho más pequeñas, no pasando la última de 7 m. Cola poco distinta y corta. D. 135 Km.

—**25.** P. XII. 40. 12. PS duró 17". L duró 12" con oscilación máxima de 35 m. C. 1'. 15". D. 80 Km.

**1912 Enero**

—**14.** P. XXII. 46. 3. PS duró 3' 12". L. XXIII. 49. 5. Dos oscilaciones crecientes y otras tres de igual amplitud de 50 m, las cinco en un intervalo de 40". Después, tres oscilaciones de 63 m en un intervalo de otros 20". C. XXII. 50. 5. Duró 25' 29". D. 1136 Km.

—**29.** P. XVI. 30. 29. PS duró 28". L. Una oscilación de 315 m y otra de 837, una tercera, mayor de 1017 m, saliendo la aguja del cilindro á las XVI. 30. 48. Se mantuvo afuera.

hasta las XVI. 38. 50. Dos oscilaciones decrecientes hasta la amplitud de 237 m. Duró hasta XVI. 46. 6. Cola borrada. D. 209 Km.

### 1912 Febrero

—11. P. IX. 47. 31. L. IX. 47. 56. 17 oscilaciones que crecen y decrecen regularmente en un intervalo de 1' 36", con una amplitud máxima de 400 m. en el medio. A las IX. 49. 32. un grupo de 18 oscilaciones que crecen y decrecen regularmente en un intervalo de 1' 29" con una amplitud máxima de 185 m. en el medio. A las IX. 50. 12. principió otro grupo de 10 oscilaciones irregulares con amplitud máxima de 100 m. y mínima de 35 m. C. IX. 51. 5. con ecos bien marcados hasta IX. 55. 15. D. 190 Km.

—P. XI. 34. 2. PS duró 8". L. XI. 34. 10. Amplitud máxima de 27 m. C. XI. 34. 19. D. 90 Km.

### 1912 Marzo.

—27. Diagrama muy borrado. Como á las XI. 50 se distinguen unas 7 ú 8 oscilaciones de fase principal con amplitud de 135 á 150 m y 4" de periodo.

### 1912 Abril,

—24. P. VIII. 52, 3. PS duró 15". L duró 21" con oscilación máxima de 32 m. C. 1' 10". D. 130 Km.

—P. IX. 31. 15. PS duró 21". L duró 30" con oscilación máxima de 42 m. C. 58" D. 170. Km

—P. XIII. 23. 10. PS duró 15". L duró 18", con oscilación máxima de 25 m. C. 2' 15". D. 130 Km.

—P. XXI. 52. 10. PS duró 20". L duró 25" con oscilación máxima de 30. m. C. 1' 50". D. 160 Km.

—P. XXIII. 10. 16. PS duró 18". L duró 29" con oscilación máxima de 30 m. C. 1' 55". D. 150 Km.