International Seismological Centre

DESTRUCTIVE AND VIOLENT (VII-X R. F.) PHILIPPINE EARTHQUAKES AND ERUPTIONS 1585-1925

The following tentative list comprises all the violent and destructive earthquakes of which so far any notice was found as having occurred since the settlement of the Spaniards in the Philippines. The portion corresponding to the first long period of 279 years, from the foundation of Manila to the middle of the nineteenth century, is indeed very poor as it contains but 51 earthquakes against 149 for the following modern period of 65 years. This last portion of the list can be taken as reliable and quite complete, especially after the Observatory of Manila was founded in 1865.

In the application of the Rossi-Forel Scale, exact correspondence between the qualification of the earthquake and the grade of the scale is in some cases lacking, because the ruins caused by the shocks had to be attributed rather to bad conditions of the damaged structures than to the intensity of the earthquake.

Only the great eruptions and those which caused damages either material or personal are reported, all the numerous minor outbursts and long but mild eruptive periods were generally omitted.

In order to make the list of the first period (1587–1850) as complete and reliable as possible, numerous domestic histories and documents were consulted. References and reports of foreign authors were checked when possible and, consequently, several earthquakes and eruptions reported by one or another writer were omitted as doubtful.

Year	Month	Day	Place	Intensity
1585			Manila	VII.—Three violent shocks during these years.
1589				
1599	June	21	Manila	VIII.—Destructive.
1601	January	1	Manila	IX.—Destructive. Several persons injured.
1601	January	16	Manila	VII.—Violent.
1608	December	3	Leyte Island, central and eastern part	VII.—Violent.
1619	November	30	North Luzon, Ilocos Norte and Sur, Cagayan and Isabela.	X.—Most destructive. Very numerous victims.
1621	December		Panay Island, Capiz and Iloilo provinces	IX.—Destructive.
1627	September		North Luzon, Ilocos Norte and Cagayan Provinces.	IX.—Destructive.
1637	March	7	W Mindanao, E Zamboanga and S Lanao	IX.—Destructive.
1641	January	3	Sulu Archipelago	Eruption in an island in front of Jolo.
1641	January	4	North Luzon, Mountain Province	X.—Destructive. The people of two Igorot towns reported killed.
1645	November	30	Manila and adjacent provinces of S Luzon	X.—Very destructive. About 600 killed and 3,000 injured in and around Manila. Number in the provinces unknown.
1645	December	5	Manila and adjacent provinces of S Luzon	VII.—Violent.
1653	May	1	Mindoro and S Luzon	VII.—Violent.
1658	August	20	Manila and Rizal Province	IX.—Destructive. Few persons killed and many injured.
1665	July	12	Manila and Rizal Province	VII.—Violent.
1675	March		Mindoro Island, eastern part	VII.—Violent.
1677	December	7	Manila, Rizal, Cavite, Batangas, Bataan and Zambales. Earthquake wave on the western coast.	IX.—Destructive. Two or three killed and many injured.
1684	August	24	Manila	VII.—Violent.
1687	February	28	Luzon, different provinces chiefly Cagayan.	VIII.—Destructive, several earthquakes.
1707			S Luzon, Batangas Province	Eruption of Taal Volcano, Binintiang Malaki crater.

International Seismological Centre

Year	Month	Day	Place	Intensity
1716	September	24	S Luzon, Batangas Province	Great eruption, Taal Volcano.
1730			Tayabas Province	IX.—Destructive.
1731			Batangas Province	Eruption in Taal Volcano.
1735	December	27	Baler, Tayabas	Earthquake? [1]
1738			Laguna Province	VII.—Violent.
1743	January	12	Tayabas Province	IX.—Destructive. Three persons perished. The same year an avalanche of mud and rocks from the Banahao destroyed the town of Saryaya.
1743			Leyte Island	VIII.—Destructive.
1747			Camarines Province	VII.—Violent.
1749	August	4	South Luzon	VIII.—Very violent shocks accompanying a great Taal Volcano eruption.
1750	March	10	Manila	VII.—Violent.
1754	May	15	S Luzon, Taal Volcano	Greatest eruption. 12 victims in the old Taal town, unknown in other towns.
1765			Lanao, W Mindanao	Macaturing Volcano eruption. Great ravages; people had to seek safer lands.
1766	June	20	Albay Province	Mayon Volcano eruption.
1766	October	23	Albay, SE Luzon. Mayon Volcano region.	Eruption? [2]
1767	November	13	Manila	VII.—Violent.
1770	December		Manila	VII.—Violent.
1771	February	2	Manila and nearest provinces	VIII.—Destructive.
1773	October		W Luzon, Zambales, Cavite and Bataan provinces.	VII.—Violent.
1787	May and July		Panay Island, Iloilo and Capiz provinces	X.—Very destructive. Numerous victims caused by the two earthquakes.
1796	October		Manila and adjacent provinces	VIII.—Destructive.
1797	February		Manila	VII.—Violent.
1808			Zamboanga, W Mindanao	VII.—Violent.
1811	October	5	Camarines and Albay provinces	IX.—Destructive.
1814	February	1	Albay Province	Mayon Volcano eruption. 1,200 victims.
1824	October	26	Manila and provinces located to the E and SE.	VIII.—Destructive.
1827	June		Albay Province	Eruption, Mayon Volcano.
1828	November	9	Manila and adjacent provinces	VII.—Violent.
1829	December	7	Manila and nearest provinces	VII.—Violent.
1830	January	18	Manila and provinces to the East	IX.—Destructive. Several victims in the provinces.
1840	March	22	Sorsogon Province	IX.—Destructive. Several killed and injured at Sorsogon.
1841			W Mindanao, Lanao	Macaturing Volcano eruption.
1842			Camarines Province	VII.—Violent.
1852	September	16	Manila and SW Luzon	IX.—Destructive.
1852	September	25	Camarines and Albay provinces	VIII.—Destructive.
1852	December	24	SE Luzon	VIII.—Destructive.
1853	July	27	Albay Province	Eruption, Mayon Volcano. 33 victims.
1855	March	22	S Luzon	VII.—Violent.
1859			Cavite Province	VII.—Violent.
1862	March	4	Manila and adjacent provinces	VII.—Violent.
1862	July	13	Manila, Bulacan, Nueva Ecija and Baler provinces.	VIII.—Very violent.
1862	September	9	N Luzon, Ilocos Norte, Cagayan and Isabela provinces.	VII.—Very violent.
1863	June	3	Manila, Bulacan, Rizal, Pamparga and Nueva Ecija provinces.	X.—Very destructive. 320 killed and many injured in Manila.
1863	September	27	Samar and Leyte islands	VIII.—Violent.
1866	December	29	Ilocos Norte	VII.—Violent; caused some damage.
1869	August	16	Masbate, Samar and Leyte islands	IX.—Destructive.
1869	October	1	Manila, Cavite, Batangas and Bulacan provinces.	VIII.—Destructive.
1869	October	23	Laguna Province	VII.—Violent.
1870	May	23	N Luzon, chiefly in Ilocos Norte	VII.—Violent.
1870	November	4	Central and N Mindanao	VII.—Very violent, two killed by a landslip.
1871	February	21	Camiguin Island, N of Mindanao	IX.—Distructive. First of the series preceding the April eruption.
1871	April	30	Camiguin Island, N of Mindanao	Volcanic eruption, no loss of life.
1871	November	5	Surigao and Davao provinces	VIII.—Very violent.
1871	November	29	Zamboanga and Jolo	VIII.—Very violent.
1871	December	8	Cotabato and S Lanao	IX.—Destructive.
1871	December	9	Cotabato and S Lanao	IX.—Destructive.
1871	December	19	Eastern Mindanao	VII.—Violent.
1872	January	26	Agno, Zambales Province	VII.—Earthquake and tidal wave.
1872	December	29	SW Luzon, Batangas, W Cavite and Zambales.	VIII.—Very violent.
1873	January	16	W Mindanao, Lanao	Macaturing Volcano eruption; 100 Moros reported killed in five villages.
1873	March	18	SE Samar	VIII.—Destructive, small area.
1873	March	31	N Luzon	VII.—Violent.
1873	November	14	Laguna, Tayabas and Marinduque provinces.	VIII.—Destructive.
1874	August	25	Zamboanga, W Mindanao	VIII.—Very violent.
1874	October	16	E Luzon	VII.—Violent; long series.
1875	March	9	Abra and Mountain provinces	VIII.—Very violent.

[1] At 2 a. m. of this date the sea began to invade and flood the small plain of Baler and the people had to flee for their lives to the nearby heights. The country remained permanently under water and the town was built again on a higher place. The plain had really subsided by some cause. Modern authors attribute such subsidence to an earthquake but the writers of the time are silent.

[2] Several writers contend that there occured a mud eruption in the Mayon Volcano but the Official Documents show that what really happened was a flood or avalanche of water and mud which resulted from the diluvial rains fallen on the volcano mountain caused by a passing destructive typhoon. The number of victims in the Albay Province is unknown but it reached to thousands.

International Seismological Centre

Year	Month	Day	Place	Intensity
1875	May	19	Camarines Norte and Sur	VIII.—Very violent.
1877	June	2	Central Luzon	VII.—Violent.
1877	July	5	Camarines Norte and Sur	VII.—Violent.
1877	July	23	N Leyte	VII.—Violent.
1877	August	12	Ilocos Sur and Abra	VII.—Violent.
1878	January	17	N Leyte	VIII.—Very violent.
1878	September	17	Davao Province, Mindanao	VIII.—Very violent.
1879	July	1	Surigao Province, Mindanao	X.—Very destructive.
1879	October	14	Ilocos Norte	VIII.—Very violent.
1879	December	19	Ilocos Norte	VIII.—Very violent.
1880	July	15	Laguna Province	IX.—Destructive.
1880	July	18	Manila and adjacent provinces	X.—Very destructive; killed 20, injured 50.
1880	July	20	Laguna Province	IX.—Destructive.
1881	July	11	E Panay and NW Negros	VII.—Violent.
1881	July	27	Nueva Vizcaya	VII.—Violent.
1881	August	14,15	Manila and provinces of Central Luzon	VII.—Violent.
1881	September	1	Nueva Vizcaya	IX.—Very destructive.
1881	September	18	Nueva Vizcaya	VIII.—Destructive, two during this day.
1881	September	20	Nueva Vizcaya	VIII.—Destructive.
1882	October	10	Camarines Norte and Sur	VII.—Violent.
1882	December	6	Masbate and N Cebu	VII.—Violent.
1883	February	10	Nueva Vizcaya and Benguet	VII.—Violent.
1884	January	10	Camarines Sur	VII.—Violent.
1885	February	22	East Mindanao, provinces of Surigao and Caraga.	IX.—Destructive.
1885	July	23	NW Mindanao, S Negros and Cebu	X.—Very destructive.
1885	November	19	Central Luzon; Nueva Vizcaya and Benguet.	VII.—Violent.
1887	February	2	Iloilo and Capiz provinces	IX.—Destructive.
1887	March	24	Camarines Sur	VIII.—Very violent.
1888	August	19	Cagayan and Isabela provinces	VII.—Violent.
1889	January	1	NE Mindanao	VII.—Violent.
1889	February	5	SW Mindanao; Cotabato, Lanao and Zamboanga provinces.	IX.—Destructive.
1889	May	26	Batangas and N Mindoro	VIII.—Destructive.
1889	October	6	E Mindanao	VIII.—Very violent.
1890	February	7	N Leyte	VIII.—Very violent.
1891	June	25	Agusan and Davao, Mindanao	VII.—Very violent.
1892	February	21	Mayon Volcano, Albay	Eruption; lasted 10 days.
1892	March	8	Batanes Islands	VII.—Violent.
1892	March	16	Pangasinan, Benguet and La Union	X.—Disastrous.
1892	March	17	Pangasinan, Benguet and La Union	VII.—Violent.
1893	June	21	Agusan, E Mindanao	X.—Disastrous.
1893	July	1	Agusan, E Mindanao	VIII.—Very violent.
1893	October	4	Mayon Volcano, Albay	Eruption; lasted 21 days, one victim.
1894	February	10	Davao, SE Mindanao	VIII.—Very violent.
1894	June	29	Agusan, E Mindanao	IX.—Very destructive.
1894	June	30	Agusan, E Mindanao	VII.—Violent.
1895	May	14	N Mindoro	VIII.—Very violent.
1895	June	7	N Mindoro	VII.—Violent.
1896	September	13	N Luzon, Ilocos Norte and Cagayan provinces.	VIII.—Destructive.
1897	April	8	Agusan, E Mindanao	VIII.—Very violent.
1897	May	13	Masbate Island	VIII.—Very violent.
1897	June	25	Mayon Volcano, Albay	Great eruption, 350 victims.
1897	August	15	Ilocos Sur	VIII.—Very violent.
1897	September	21	NW Mindanao	VIII.—Very violent.
1897	September	21	W Mindanao and Sulu	X.—Very destructive, tidal wave, hundreds of victims.
1897	October	19	N Samar	IX.—Very destructive; another very violent, the same day.
1897	November	14	Ilocos Sur	VII.—Violent.
1898	January	30	Sulu Archipelago and Basilan	VII.—Violent.
1901	September	10	Eastern Tayabas, Calauag Bay	VII.—Violent, but local.
1901	December	14	S Luzon and Mindoro	VII.—Violent, one victim.
1902	August	21	Lanao and Cotabato, Mindanao	X.—Very destructive. Twelve Moros reported killed.
1902	August	25	Iloilo Province, Panay	IX.—Destructive, small area.
1902	November	17	SW Luzon	VII.—Violent.
1903	December	28	Davao Province, SE Mindanao	VIII.—Destructive.
1904	October	1	Davao Province, SE Mindanao	VII.—Violent.
1904	October	8	NW Luzon	VII.—Violent.
1905	December	8	NW Panay and N Cebu	VII.—Violent.
1905	December	10	S Agusan, Mindanao	VIII.—Destructive.
1907	April	18	Camarines Sur, SE Luzon	VIII.—Destructive.
1907	April	18	Camarines Sur, SE Luzon	VII.—Violent.
1907	May	20	SE Leyte, Mount Cabalian	VII.—Violent.
1907	May	25	NW Luzon, Ilocos Norte	VII.—Violent.
1907	November	24	Camarines Sur, SE Luzon	VIII.—Destructive.
1909	March	18	SE coast of Mindanao	VII.—Violent.
1910	December	16	S Mindanao, Cotabato and Davao provinces.	VIII.—Very violent.
1910	December	30	N Agusan, Mindanao	VIII.—Very violent.
1911	January	30	Taal Volcano eruption, S Luzon	1,335 dead, 199 injured.
1911	July	12	E Mindanao, Surigao, Davao and Agusan provinces.	IX.—Destructive.
1912	May	10	N Agusan Province, Mindanao, Butuan Bay.	VII.—Violent.
1912	November	8	Sorsogon, SE Luzon	IX.—Destructive.
1913	March	14	Cotabato and Davao provinces, S and SE Mindanao.	IX.—Destructive.
1913	April	17	E Mindanao, N Davao Province	VII.—Violent.
1913	April	18	NE Mindanao, S Surigao Province	VIII.—Destructive.
1913	April	24	NE Mindanao, S Surigao Province	VIII.—Destructive.
1913	August	23	Baguio, Benguet, W Luzon	VII.—Violent.

International Seismological Centre

Year	Month	Day	Place	Intensity
1913	September	4	Baguio, Benguet, W Luzon	VII.—Violent.
1915	May	16	Batan and Sabtan, Batanes	VII.—Violent.
1915	July	2	Batan and Sabtan, Batanes	IX.—Destructive.
1915	September	5	Central Agusan, Mindanao	VII.—Violent.
1915	November	18	NW Luzon	VIII.—Destructive.
1916	January	4	Iloilo Province, Panay	VIII.—Destructive.
1917	January	31	S Mindanao, Cotabato Province	IX.—Very destructive, tidal wave, 7 victims reported.
1917	February	17	Batan and Sabtan, Batanes	VII.—Violent.
1917	November	18	Sulu and W Mindanao	VII.—Violent.
1918	August	15	S Mindanao, Cotabato Province	X.—Very destructive, tidal wave, 50 victims reported.
1918	September	13	Batan and Sabtan, Batanes	VIII.—Destructive.
1918	September	13	Batan and Sabtan, Batanes	IX.—Destructive.
1919	January	1	NE Mindanao	VII.—Violent.
1919	March	21	Marinduque Island	VIII.—Very violent.
1919	April	27	SW Tablas Island	VIII.—Very violent.
1919	September	26	Ilocos Sur, NW Luzon	VII.—Violent.
1920	March	19	Coasts of Butuan Bay, N Mindanao	VII.—Violent.
1920	July	23	Coasts of Butuan Bay, N Mindanao	VIII.—Destructive.
1920	October	8	Baguio, Benguet, W Luzon	VII.—Violent.
1921	May	21	NE Samar	VIII.—Destructive.
1921	November	7	SE Mindanao, Davao Province	VIII.—Destructive.
1921	November	11	SE Mindanao, Davao Province	VIII.—Destructive.
1922	February	27	Cebu and Mactan islands	VIII.—Destructive. Five persons perished.
1922	March	1	SE Negros	VIII.—Destructive.
1922	August	29	SW Tablas Island	VII.—Violent.
1923	March	2	S Mindanao, Cotabato Province	VII.—Violent, small tidal wave.
1923	September	29	Abra Province, NW Luzon	VII.—Violent.
1923	November	1	Batangas Province and N Mindoro.	VII.—Violent.
1923	November	4	Batangas Province and N Mindoro	VII.—Violent.
1924	April	14	SE Mindanao, Davao Province	IX.—Destructive; tidal wave.
1924	August	30	E Mindanao, Central Surigao and Agusan provinces.	IX.—Destructive.
1925	May	5	S Negros Island	VIII.—Destructive. 20 victims caused by landslides.
1925	September	28	Benguet Province	VII.—Violent.
1925	November	13	NE Samar Island	VIII.—Destructive. Tidal wave, several fishermen drowned.
1925	December	26	E Mindanao and Visayas	VII.—Violent.

International Seismological Centre

ANCIENT PHILIPPINE EARTHQUAKES, 1585-1865

By Rev. MIGUEL SADERRA MASÓ, S. J.
Assistant Director, Weather Bureau

PREFACE

In the catalogue of Philippine earthquakes published in "La Seismología en Filipinas" (1895), the first section, 1599–1858, was based mainly on the one issued thirty years before by the French scientist Alexis Perrey (32). To this author therefore must be credited the merit of the first statistics of Philippine earthquakes. While preparing the "Seismología" only a superficial revision of the original documents cited by Perrey was made, depending generally on the authority of this writer. Moreover the desire of reducing the volume or rather the determination of having the work ready for the Philippine Regional Exhibition of 1895, induced the writer to omit nearly all the quotations either printed in Perrey's catalogue or gathered by himself, a procedure which he afterwards often regretted.

With the object of amending this error and especially of revising the authorities given by Perrey, we have prepared this new Catalogue which contains valuable new data found since the publication of the "Seismología." It comprises only the earthquakes which have occurred from the discovery of the Islands to the year 1865. The reason for embracing such a limited period is that by the foundation of the Manila Observatory or of Ateneo Municipal de Manila in 1865, earthquake statistics began to be more complete and given greater publicity. In fact, this catalogue contains but the purely historic seisms. The eruptions are reported not in full but rather incidentally because they were fully described elsewhere, by the author those of Taal Volcano and by Rev. José Coronas those of the Mayon.

The first comparative report of the greatest Philippine earthquakes, liberally quoted by Perrey, appeared in 1852 immediately after the ruinous earthquakes of September 16th; it was prepared by an unknown author and published in the "Boletín Oficial de Filipinas" of the 13th of October. That publication was the precursor of the "Gaceta de Manila," which shortly afterwards succeeded it.

To the dates and descriptions of Perrey's Catalogue are added in our text many remarks, furthermore several were wholly omitted. [1]

[1] The following dates may be considered as not reliable:

1628. Earthquake in Camarines.—As source Perrey refers to Nieremberg's Historia Naturae, Lib. XVI, p. 383; there cannot be any doubt that this author mistook the year 1628 for 1627 and Camarines for Cagayan. The following expressions *fourteen shocks during a day . . . the rending of a mountain . . .* and *the shores strewn with trees . . .* evidently were taken from the report of the Cagayan earthquake of 1627.

1635. Earthquake at Manila.—Quoting Malte-Brun, Geographie Univ. Vol. IV, p. 44, Perrey admits an earthquake occurred this year in Manila, which claimed 3,000 victims. Evidently there is a mistake; Malte-Brun writes about the Philippines in Vol. XII, p. 130, 1837 edition, and mentions the earthquakes of 1645, 1796, and 1820, and credits to the first only the said number of victims.

1644. Earthquake in the Island of Luzon.—This simple quotation from Van Hoff without any reference to the writings of this author and with Perrey's remark that Van Hoff does not mention any source makes the event too vague and doubtful.

The reader may wonder why such small number could be found in the histories. The reason is that their authors, while describing the physical conditions of the archipelago, emphasize the frequency and intensity of the earthquakes to which it is subjected but generally omit dates and places. The seismicity of the Philippines during the three centuries under review was probably the same as at present. This conclusion may be deduced from Fr. Murillo, (30) who states in Lib. II, C. XIX, p. 144 that during the period of a hundred and twenty years beginning in 1630, the earth had trembled more than four hundred times. As this author refers to the earthquakes sustained by the church of Antipolo the resulting average of four shocks per year in this region is not far from the averages given by modern statistics.

It may attract the attention of the reader that while reporting damages caused by earthquakes, historians mention only churches and convents or parish houses. The reason is very obvious. Until the middle of the last century there scarcely existed outside of Manila, Cebu, Naga, and Vigan any masonry buildings other than churches and convents or parish houses. All the rest were wooden structures and bamboo shacks thatched with palm leaf or grass; consequently their damage and destruction did not amount to much. Loss of life and personal injuries resulting from their ruin were a very rare exception. A far greater destruction and loss of life is caused year after year either by typhoons or by fires.

As the reports given by historians are so meager and scanty, it is not safe even to try to indicate the extension and origin of the earthquakes and apply to their study the resources afforded by modern seismology.

At the end of the catalogue there is a list of the principal publications consulted and cited. In the text the number of the list is added with parenthesis to the name of each author. Such arrangement dispenses from frequent repetition of the titles of the same books. Of the numerous writings quoted by Perrey only those are included in the list which can be considered as original sources. As the Philippines were discovered by Magellan and occupied by Legaspi, both sailing westwards from Spain, the Islands remained one day behind the other countries of the Far East in reckoning of local time until 1845. Consequently the dates given by ancient writers and which figure in the catalogue must be advanced accordingly.

1646. Earthquake at Manila.—It is a known fact that in March of 1646 the aftershocks subsequent to the fearful earthquake of November 30, 1645, were still continuing. Therefore these shocks are not entitled to a new entry in a catalogue.

1648. Earthquake in Luzon and eruption at Manila.—This shock seems doubtful also; it must have been of little intensity, moreover it is reported as accompanied by a great eruption at Manila of which no record exists. We believe that both Keferstein and Van Hoff cited by Perrey refer to the Taal eruption and shocks of 1749.

1698. Eruption of Taal Volcano.—Fr. Gaspar de San Agustin (35) quoted by Perrey, does not state that in 1698 the Taal Volcano had any eruption, but he speaks of the volcano in general terms. The particulars found in San Agustin's History, printed in 1698, refer to eruptions supposed to have occurred shortly before the Augustinian Missionaries first came to the town of Taal in 1572.

1750. Earthquakes in Manila.—Evidently there is question of the eruption of 1749 and of the frequent shocks which then occurred; Perrey thinks likewise.

1754, 1756. Taal eruptions.—During August, 1754 the great Taal eruption, which began in May continued. There does not exist any record of an eruption in 1756 accompanied by earthquakes in Luzon; we agree with Perrey who believes that Van Hoff refers by mistake to the year 1754.

International Seismological Centre

PHILIPPINE EARTHQUAKES

International Seismological Centre

1585–1589. Manila.—The first Philippine earthquakes of which any notice is found occurred between the year 1585 and 1589. Governor D. Santiago de Vera in a letter (Archiv. of Simancas) to the King, Philip II, July 13, 1589, translated and published in the Collection of Blair and Robertson, (6) Vol. VII, p. 90, says: "The fort which, as I wrote to your majesty, was being constructed, has been shaken on three different occasions by strong earthquakes, when nearly finished. In one place a crack a finger wide and many minor fissures were opened in other parts. To consolidate and adapt it to the modern style, although it was sufficiently strong, I built chevaliers, which will at the same time act as buttresses. The main portion looking to the sea is already finished." He refers to the Fort of La Guía, the first stone defense built on the site called Fundición, southwest corner of the Walled City. Fr. Delgado, (12) Lib. II, C. XVI, p. 191, This fort was demolished by governor Dasmariñas to construct the walls of the city.

1599, June 21. Manila.—Fr. Colin, (10) Vol. II, Lib. III, C. XVII, p. 215, states that the earthquakes began on the 21st of June. The author of the "Historia de la Santa Iglesia Metropolitana de Filipinas" (29) C. X, p. 97, adds that after the main earthquake of 1599 light shocks continued to be frequent during the year. In his Annual Letter, dated June 10, 1601, Fr. Francisco Vaez, S. J. (De rebus Japonicis, Indicis et Peruanis epistolae recentiores. Antverpiae, MDCV) informs his Superiors that the earthquake of 1599 occurred while the people were at church for mass, say in the morning between 5 and 10 o'clock. Fr. Chirino, who felt it, gives, (9) C. III, p. 159, the following description: "As an effect of the drought then felt, there occurred in Manila a furious earthquake which damaged many buildings. Among them it rent and opened the vault of our church built of stone, disturbed the wooden frame of that of Santo Domingo, which was very beautiful and finished, and fissured its walls to such an extent that they had to be pulled down, while in our church the stone vaults were removed."

1601, January 1, 0^h 00^m. Manila.—All the Philippine chroniclers report this earthquake; some of them calling it furious, cruel and formidable. Fr. Colin, (10) Vol. II, Lib. III, C. XVII, p. 216, takes from a manuscript of Fr. Chirino the following particulars: "The year 1600 was unfortunate for this Archipelago, not only because of the loss of vessels, but also because at the end of such a troubled year and at the beginning of the next at midnight occurred an earthquake so furious and cruel and so long that it lasted nearly half a quarter of an hour; circumstances which gave us the apprehension that the world would perish and the day of judgment was approaching. The noises of the bolts of doors and windows awoke me at the very beginning, but hoping it would not be worse than any other shocks felt day and night during that year, I remained quiet for a while, as one accustomed to such shakings; but when I noticed the strong rocking of the building in danger of being overturned, I jumped from the bed and sheltered myself under the arch of the door, where I remained not without a feeling of danger the whole time it lasted. I was greatly surprised to see the room swinging from end to end, just as a vessel in the sea rises and sinks from prow to stern, but with as much quickness as a small boat, and I felt unable even to think or to say anything but ¡Oh mighty God! In the city it caused much damage destroying buildings and hurting several persons but, thanks to God, none perished. The damage done to our

International Seismological Centre

church was very great; it fissured its two lateral vaults spared by the preceding shock and destroyed most of that of the right side; the back wall of the main aisle was so cracked that it was necessary to reinforce it with buttresses and to build an additional exterior chapel as a support. The vault of the left aisle stood the shaking, due to the support offered by the adjoining building."

In the same narrative the author informs us that St. Polycarp was selected as an advocate against earthquakes, as St. Potenciana had been against typhoons. Consequently that Saint had an altar dedicated in the church of the Society. On the front of the altar table the following inscription or distich was carved: Alme Senex Polycarpe, novos tutare clientes; sistat et auxilio terra quieta tuo.

This shock caused also some damage to the Cathedral under construction.

Fr. Delgado, (12) Lib. II, C. XVI, p. 194, reporting this earthquake says in general: "There occurred great earthquakes during the year, the greatest on the last day, which ruined a great portion of the city."

See also the historian Fr. Concepción, (11) Vol. III, C. XII, p. 383, who makes some good remarks about aftershocks and states that a person was killed. Similar reports may be found in the writers Fr. Gaspar de San Agustin, (35) Lib. III, C. XXI and Fr. Cuevas, (15) Lib. 2, C. 1.

1601, January 16th. Manila.—This earthquake completed the ruin of the church of the Society of Jesus described above by Fr. Chirino. Fr. Vaez in the Annual Letter previously quoted says: "On the 16th of January the portion of the main aisle not damaged on the 1st came down and the rest remained so cracked that it had to be destroyed." He adds that this shock occurred at the time when there were not any people in the church. The author of the history of the cathedral (29) reports also this earthquake, stating that it occurred at midnight.

1608, December 3. Leyte Island.—This earthquake shook the eastern and central part of Leyte Island, chiefly Dulac and the neighboring towns. It is said that the houses rocked like cradles. See Perrey, (32) p. 131, who refers to the Litterae Annuae Soc. Jesu, year 1608, p. 195. M. Artigas, (4) p. 274, makes allusion to this earthquake when relating the history and events of Dulac says: "The town of Dulac suffered a good deal during the year 1608, 1610 and 1611; in the first it was visited by two typhoons, which destroyed the church and houses, and soon after an earthquake began which also caused great damage."

1610, November 30. Central Luzon.—Some writers report this earthquake as fearful; it spread from the east coast of Luzon. As there is not any indication of damage done either to the Cathedral of Manila just nearing its completion, or to other churches and buildings, which had been recently repaired from the damages sustained in 1601, this earthquake seems very doubtful. Fr. M. Vigil, O. P. in an article published in the review "El Oriente" states that it occurred on the 30th of November. Quite recently in a book "Los Dominicos en el Extremo Oriente," printed in 1916, commemorating the seventh century of the foundation of the Order, we read that the third church of Sto. Domingo was destroyed by this earthquake, which extended through the area between Manila and Cagayan and left everywhere the fateful seal of its destructive force. This history adds that the fourth church built afterwards lasted to the year 1863. There exist weigthly reasons to believe that Lacalle and the Dominican writers following Jagor mistook the dates and refer to the earthquakes which occurred in 1619 and 1645.

1616, February. Albay Province.—During this month it is supposed that there began or was going on an eruption of Mayon Volcano. Perrey, (32) p. 131 infers it from the following account in the description of the voyage of the Dutch Admiral Spielbergen: "On the 19th of February the navigators approached to the great island named

International Seismological Centre

Luzon, where lies the City of Manila. They saw a house elegantly constructed on the top of some trees. As they did not meet any person there they proceeded sailing close to the coast; while going on they sighted an excessively high mountain called Albaca (Albay) which burns with perpetual fire and contains great amount of sulphur."

Insular documents of the time show that the fleet of the Dutchman George Spielbergen reached the Island of Capul on the 13th of February, and the vicinity of Mariveles on the 28th; it remained outside the entrance of Manila Bay until the 30th of March. Consequently their approach to the SE coast of Luzon on February 19 was on their way from Capul to Manila. The volcano was sighted in *transitu* going on; it may also be that they sighted it while sailing in the strait of San Bernardino through which they entered the Archipelago on their voyage from Peru to the Philippines.

The words translated by Perrey do not require at all that the volcano be in extraordinary eruption just at the time. Probably it was steaming as usually. None of the Philippine historians reports any eruption that year, a circumstance which makes it very doubtful, especially when we see that many of them wrote minute particulars about the voyage of the Dutch fleet while in the Archipelago. Moreover at the time the Province of Albay, which had been conquered long before, was in peace and progressing under the Spanish Missionaries and Officials; consequently such an event would have been recorded in some document. See Fr. Colin, (10) Vol. III, pp. 621, 628, foot note.

1619, November 30. North Luzon.—This earthquake figures among the most violent ever felt in the northern provinces of Luzon. It is narrated with exaggerated minute particulars by Fr. Aduarte, O. P. in his "Crónica de la Provincia del Santísimo Rosario," (1) Lib. II, C. XV, p. 483.

On the 30th of November this year, Saint Andrew's day, at noon occurred in these Islands from Manila to the last corner of Nueva Segovia and Ilocos Provinces (Cagayan and Ilocos), an extension of two hundred leagues, the most violent earthquake I had ever experienced. It caused great damage throughout this region; in Ilocos Province it overturned and buried coconut plantations so deeply that only the leaves were left out; hills were razed and thrown down by the force of the shocks; a great number of dwellings destroyed and numerous persons killed. But it showed its greatest fury through Nueva Segovia (Cagayan) where it rent mountains, water gushing forth and the ground ejecting mud and sand. The people could hardly stand on their feet without losing the balance, so they sat or lay on the ground feeling seasickness as if they were on a rocking vessel tossed by a furious storm. In the high lands populated by the Mandayas a mountain slid down destroying and burying a town with most of its people. In the vicinity of the river the high ground sank to the level of the water; the great undulations started high waves like in a sea swept by hurricane. Stone buildings sustained the greatest damage; the church and convent of our city (Lalloc) fell down, even the foundations failing in some places; we were fortunate enough to rescue the Blessed Sacrament from such lamentable ruin intact without the least scratch. At the time there were nine religious living in the convent, three of them happened to be absent and the rest escaped destruction through a special Providence of God. The Vicar, Fr. Ambrose of the Mother of God, remained unhurt in the hollow of a window while the floor and most of the walls had fallen down. Only a religious, Fr. John of Saint Lorenz, who was sick in bed, had an arm broken by a falling rafter, while his native servant was killed."

We give a second narrative of this earthquake found in a pamphlet reprinted in 1895 by W. E. Retana in his "Archivo del Bibliófilo Filipino," Tomo II. It was written by an unknown Jesuit of Manila the following year 1620, in a letter to another Jesuit of Mexico, probably the Provincial, and later in 1621, published at Sevilla (Spain)

International Seismological Centre

under the title "Estado y suceso de las cosas de Japón, China y Filipinas." [a] The enumeration begins by attributing the earthquakes to the great 1618 comet, and says: "The effects of the comet of last year were felt during this by very fearful earthquakes chiefly in two provinces of the Philippines, Ilocos and Cagayan. In Ilocos there have occurred such great and continuous shocks that the people were constantly suffering from seasickness and from headache. On the day of Saint Andrew, at noon, at the town of Bataris, Batac (?) the church, houses and granaries were destroyed by a violent earthquake; the Friars made their escape through the windows; they were safe but somewhat hurt. At Dingras the church was also partially destroyed; the Prior of the convent threw himself out of the window to avoid certain death. At Sinait the church suffered great damage. In the ground numerous fissures opened, some of them so wide and deep as to engulf even persons, but fortunately only one perished from such an accident in the highlands of Vigan. Two opposite mountains fell or slid down, burying two towns of heathens placed in the valley between them; all their inhabitants, excepting one, perished in such an untimely grave. In the Cagayan Province, the earthquakes, the same day of Saint Andrew, were far more violent; it seemed as if the fulfillment of the Evangel of the last judgment had come. The trembling of the ground was so violent as to toss the people around, they could not keep their balance even while sitting down so they moved about as unsteady and unbalanced as if intoxicated. In Nueva Segovia, Lalloc, the church went down, the convent substantially and beautifully built was partly destroyed. The religious remained safe, but with some bruises. In other places only two persons perished. The same fate befell the church of Saint Vicente of Tocolano in spite of its having very thick walls; like destruction overtook many stone churches and buildings in other towns, which to cut my story short I will not mention separately. Large forests were overthrown and hillsides slid down; rivers changed their courses, great springs opened out and many other strange things occurred."

It is surprising that in spite of there being at least two such long descriptions of this earthquake extant, it had nevertheless escaped until recently the research of modern writers, who collected materials for a catalogue of Philippine earthquakes.

The cause of such confusion, we presume, was its very date, Saint Andrew's day. So the writers, possibly Perrey was the first, identified it with the one which occurred in 1645 and applied to this last the particulars given by Fr. Aduarte in his Crónica printed in 1640. Lacalle, (21) gives the year 1610, probably following F. Jagor and modern Dominican authors. We must confess that in the "La Seismología en Filipinas" we committed the same mistake following Perrey, although we had read very superficially the Chronicle of Aduarte. Fr. M. Selga, S. J. was the first to publish in the "Revista de la Sociedad Astronómica de España y America" (39) the description of Fr. Aduarte as corresponding to a different earthquake from the one of San Andres, 1645. Afterwards we were fortunate enough to find the above second description written by a contemporaneous author.

1621, December. Panay Island.—This fearful earthquake felt through the Island of Panay is reported by the Augustinian historian, Fr. Juan de Medina, who felt it, (25) C. XXXVIII, p. 228. The writer does not mention in the text any date, but from the

[a] The author wrote his letter in July 1620 and the text shows that he reported the events of the fiscal year June 1619 to July 1620.

International Seismological Centre

context it can be inferred that it occurred in 1621. Moreover the index shows the said year clearly. The Summary of Chapter XXXVIII, p. 278, contains among others, this item: "Earthquake in 1621" and to it corresponds the following narration:

"During this time there occurred through all the Islands a terrible earthquake so extensive that not one of them escaped it. In the Island of Panay, where at the time I resided, the shocks continued for more than fifteen days; but only the first had such a violence that it seemed it would destroy everything. The wooden pillars of the church were set swinging with such amplitude that they pressed out the earth around their feet or bases until a circular void of many inches was left. In other places the same thing happened, the statues were thrown from their niches and broken into pieces; the church of Passi, just built of stone, was greatly damaged and utterly ruined in many parts. Rivers changed their courses, as for instance the Aclan, abandoning the old ones. In the mountains landslides and depressions were produced and a thousand other prodigious effects were caused by this terrible earthquake. At last, thanks to Almighty God, the shocks ceased and with them the general fear and apprehension. In Ilocos provinces great shocks also occurred and not so violent at Manila."

Another Augustinian historian, Fr. Diaz, (13) Lib. I, C. XIII, p. 125, copies the same report of Fr. Medina, adding that the earthquakes occurred during the month of December.

It has been impossible to find any particulars about these earthquakes as felt in other nearby islands. The Ilocos earthquakes to which these two writers make reference probably are those which occurred in 1619.

1627, August or September. Northern Luzon.—These earthquakes must have taken place on the last days of August or the first of September. Perrey, (32) p. 131, places them in August while the Franciscan chronicler Fr. Santa Inés, (38) C. I, p. 141, says that they occurred in September when he writes: "This year 1627, during September, in the Cagayan Province as an effect of the earthquakes it happened that two mountains, called Caraballos because they rise close together, were demolished."

There exist in Luzon two mountains called Caraballos. South Caraballo rises nearly in the center of the island between the Provinces of Nueva Ecija and Nueva Vizcaya close to 16° N parallel; North Carballo is situated in the Mountain Province not far from 18° Latitude N. The chronicler refers to this second Caraballo.

"It was mid August of the aforesaid year when a small fleet left Manila for the Island of Formosa to fight the Dutch, who had landed there. On reaching Cape Bojeador it met with northers so strong that it had to take shelter in the harbor of Bangi. While at anchor there the earthquakes occurred. The earth and even the sea trembled fourteen times in a day. Hills were overthrown, among them one of the Caraballos, which rises on the way to Nueva Segovia (Cagayan). Some convents of the Dominicans, who are doing missionary work there, were ruined. A hurricane uprooted a great quantity of trees, which afterwards could be seen strewn along the sea shores. Mid September the weather improved." These particulars were taken from a report about the happenings of 1727 (MS. Papeles de los Jesuitas, Academia de la Historia, Madrid) written by an unknown Jesuit of that time. The northers which prevented the fleet from proceeding were surely the anterior currents of the hurricane or typhoon which was approaching from the SE; true northern monsoon early in September is not credible.

International Seismological Centre

1637, March 7. Western Mindanao.—This earthquake was felt by the Spanish Fleet in the vicinity of Flechas Point located between the Dumaquilas and Illana Bays, Mindanao Island, while on the way to punish the Moro Dato Corralat. Fr. Peter Gutierrez, S. J., a resident of Zamboanga, reports it in a narrative (MS. Papeles de los Jesuitas, T. 84, N. 31) of the rout of the Moros, recently published in the Collection of Blair and Robertson, (6) Vol. XXVII, p. 220. "There happened, says this author, an earthquake so sudden and terrible that it was strongly felt in the sea; the rumblings were as deafening as if some of hell's gates had opened. All our soldiers were frightened by the terrible shakings and rumblings and even fancied they had heard some horrible yells." Perrey quotes Nieremberg, S. J., who saw the original report of Fr. Gutierrez. Both are mistaken in giving the date as the 21st of December, feast of Saint Thomas Apostle. It must be the 7th of March feast of Saint Thomas Aquinas. The Fleet left Manila on the 2nd of February reaching Zamboanga on the 22nd, and it sailed again for Illana Bay on the 3rd of March.

Fr. Diaz, O. S. A., (13) Lib. II, C. XXVII, p. 430, gives also the following brief notice of this earthquake: "We cannot but call the attention to the prodigy which occurred at Flechas Point on the day of our victory against Cachil Corralat in the Mindanao Hill; especially to the occurrence of a great earthquake on the preceding night, which caused the top of a hill rising in a point to fall into the sea."

1641, January 3 and 4. Eruptions and earthquakes, Mindanao and N Luzon.—About the awful occurrence of 1641 an unknown Jesuit of the Cebu College published a narrative (41) which was widely spread throughout Europe. It is the reason why all the writers about the Philippine eruptions, earthquakes and other natural phenomena give notice of such a stupendous event.

We give the following resume of this frightful occurrence. At the end of December 1640 on two different occasions ashes fell on the southern part of Mindanao; at Zamboanga they covered the ground as with frost. On the 3rd of January, 1641, at about seven o'clock in the evening the people of the said town, the only Christian and civilized town of S. Mindanao at the time, heard great noises and detonations similar to those produced by the firing of big guns, which caused them great apprehension and put them on the alert. Next day at about noon they saw a great black cloud advancing from the south and southeast, which soon enveloped them in the most dense and dreadful darkness. Early the following morning the air cleared a little but there began to rain ashes in such a quantity that both spaniards and natives feared lest they would be buried alive. This fall of ashes extended northward as far as the Visayas Islands, Cebu, Negros and Panay. Some hours earlier a small fleet, which left Zamboanga three days before and was on its way southeast to Ternate, had been in great danger, being overcome by darkness and fall of ashes mixed with stones, at the same time they saw on an island nearby called Sanguir or Sanguil the fires and convulsions of a volcanic eruption.

Simultaneously the elements were also disturbed in another place not so far from Zamboanga. At Jolo a volcano had also burst on a small island in front of the mouth of the river near to which stands the Presidio or Fortress. It threw out flames and great stones.

On the same date, January 4th, between nine and ten o'clock in the morning, through the whole Archipelago and even in the Moluccas and as far as the Asiatic Continent were heard great noises and explosions in the air, causing immense panic to the people. It was probably a meteorite which exploded in the atmosphere.

International Seismological Centre

With all these terrific disturbances there happened to coincide another in northern Luzon in the Igolotes (Igorrotes) country. It is described by some as a terrible earthquake and eruption of water and mud preceded and heralded by a tremendous hurricane. It opened the ground and overturned three mountains, which engulfed two Igorrote towns located near them, in their place a lake was left. The news of such earthquake, hurricane and eruption of mud with their terrible effects was widely spread through a letter written by Fr. Gonzalo de Palma, O. S. A., Procurator of the Augustinian Province of the Holy name of Jesus.

The casual coincidence of a violent earthquake with a hurricane accompanied as usually by torrential rains is sufficient to explain all the effects narrated without any recourse to volcanic eruptions. A very recent instance can be cited of the havoc which the two said causes coöperating at the same time may cause. On January 3, 1920, a similar occurrence took place in the volcanic region west of the state of Vera Cruz in Mexico.

Our Mountain Province, where havoc was wrought in 1641, is so abrupt and unstable that similar accidents occur nowadays during or immediately after the rainy season even without any earthquake. Extensive subsidences and landslides with destruction of hamlets and cultivated areas, injuries and death to persons are frequent. We could describe several of very recent date reported from Benguet and Bontoc Provinces during 1911, 1913, and 1920. For persons knowing the conditions in that part of Luzon the disaster of 1641 despoiled of fantastic exaggerations becomes credible and of easy explanation.

We will add a few words about the location of the Sanguil Sanguiz or Sanguir Volcano which erupted in 1641 and is much discussed by writers of the nineteenth century, as may be seen in Perrey, (32) p. 144. Some authors placed it within Mindanao and others outside of this island. Perrey analyzing the original narrative cited above drew the conclusion that the volcano was on the island at the present time named Sanguir, 4° 40′ N. 125° 30′ E. The confusion came from the vagaries of the original narrative and probably also from the publication of the first complete map of the Philippines by Fr. Murillo, S. J., 1734. On this map a high mountain with the name of Sanguil rises up not far north of Sarangani islands. This mountain wrongly placed in the said map represents the extinct cone Matutum, which has not been in eruption during historic times. Maj. E. R. Heiberg, Governor of Cotabato, made its ascension in 1911 and reported that its crater is greatly worn down by the effect of time and water; moreover he suggests that its name Matutum means in the native language *extinct or burnt out* denoting that there is fire no more. The Matutum belongs to the Apo volcanic group. Several writers, who report that the natives obtained great quantities of sulfur to show the existence of volcanoes in this part of Mindanao, evidently refer to Apo's sulfur vents not to Sanguil. Possibly, Fr. Murillo intended to represent the Apo, of which certainly he had some notice, although there exists no mention thereof under this name until the middle of the XIX century. Then for the first time the Spanish Government explored the extensive Davao Gulf called Tapoloog or Taglog, located the Apo Volcano and founded a colony under the name Nueva Guipuzcoa; later this name was changed to Davao and given also to the Gulf. Before that time the first explorer or geographer who mentions this mountain, the highest of the Philippines, is Forrest, (17). This author points out a great mountain W of Pandaguitan, a town to be found yet in some modern maps north of San Agustin Cape in the district of Kalaga or Caraga. Mount Matutum is reported, but without any name by Berghaus as rising near Sangud Boyan, Sarangani Bay, and the town of Babulakki or Deceiving Bay not far out of Sa-

International Seismological Centre

rangani Bay in a SE direction. Carteret also saw it and describes it as a high mountain of volcanic or conic form, but he remarks that he heard nothing about any of its eruptions. In Vol. I of the "Census of the Philippines, 1903," p. 261, we find the name of Sanguil given to a volcano on Balut Island, but we do not know the reason the Bureau of Census had for this assignation.

About the volcano which erupted near Jolo no further references are to be found. The whole Island of Jolo is indeed composed of younger volcanic formations, old but well shaped cones are conspicuous, an important one is Mount Bud–Dajo just close to the capital of Jolo, but there is not the least indication of modern activity. In front of the capital, just about the place of the occurrences of 1641, there exist several small islets chiefly consisting of corals; on the one nearest to Jolo volcanic conglomerates and bassaltic dikes are found. Extinct modern cones are not to be seen, yet in one of these islets or in the sea between there seems to have taken place one of the famous eruptions of January, 1641.

Few historiographers attempted to locate the lake left after the sinking of the two mountains of N Luzon, but in the absence of any considerable lake in the Mountain Province embracing the old Igolotes country, they capriciously tried to identify it with Buhi Lake, Albay. More frequently it has been identified with the Trinidad Valley lake, Benguet, but at present this remarkable valley is rather considered as due to some peculiar erosional developement. Possibly the lake formed in 1641 was of a temporary character similar, for instance, to one many kilometers long formed, August 1911, in the Bued River canyon, Benguet. Due to long diluvial rains portions of two opposite spurs slid down, damming the said canyon until later on the frail dam, tens of meters high, yielded and the waters rushed down destroying everything in their course.

It will not be without interest to remark that in the year 1892, there occurred a peculiar coincidence, not so close in time as in 1641, but with few months between. On March 7th, a very destructive earthquake took place through Pangasinan and the southern part of the Mountain Province (namely the region inhabited by Igorrotes in 1641), while the month of June saw a terrible eruption of the Sanguir Volcano, the noises and detonations of which were also heard through Mindanao and Sulu. See Fr. Colin (10) Vol. I, Lib. II, C. I, p. 256, foot note, where there is an interesting narrative of this eruption.

1645, November 30th, 20h. Manila.—Of this most disastrous earthquake all the writers about the Philippines both ancient or modern give notice. A Jesuit of Manila wrote a long report (43) of this lamentable event, which was published in Spain, Madrid, Alonso Paredes printer, in 1649. W. E. Retana reprinted the same in his "Archivo del Bibliófilo Filipino," Vol. I, 1895. Several ancient writers while describing this earthquake call the attention to the western system of building used in Manila since the beginning of the XVII century and make it chiefly responsible for such a general ruin of the city. After the earthquake, stone vaults and domes were banished and the height of the buildings much reduced.

In the "Historia de la Santa Iglesia Metropolitana de Filipinas" (29) C. I, p. 98 written by Rev. Francisco Moreno, who was a Manila priest thirty-eight years old when the earthquake occurred, we read very strong remarks. After this author has reported other preceding earthquakes and the selection, consequent to the ruins of 1601, of St. Polycarp as an advocate against such calamities, he continues with sad irony: "In spite of all these (experiences) the vanity and forgetfulness of men left them unconvinced that high houses are more subject to a great ruin. After the said earthquakes numerous houses were again built in the city most of them of cut stone

International Seismological Centre

as if all had forgotten the former disasters. Against all good architectural rules, walls fourteen to twenty meters high and less than a meter thick with a foundation about two meters deep were raised. Moreover these high and thin constructions had not any buttress as support or reinforcement; the mortar was of very poor quality made of little and weak lime and sand carelessly applied by unscrupulous Chinese, but yet our citizens pretended to have lasting buildings."

Fr. Murillo (30) Lib. II, C. XVII, p. 139 gives a very lively and long description of the shocks and their effects in Manila, from which we quote:

"It occurred at 8h in the evening, just after the city had finished the public festivities, in which the glorious and victorious flag of Castilla was paraded through the streets of Manila commemorating the victory won against the Chinese pirate Limahong.

"All the circumstances contributed to impress the memory of such a sad evening deeply upon the minds of future generations. Manila, victorious on sea and land from its enemies, had risen to such a degree of prosperity that the historians of the time spare no words to describe and admire it. The elegance of its palaces and buildings could compete with the best European cities, its fields and meadows, which fed numerous herds of cattle rivaled the South American prairies, its boats laden with cargo carried to neighboring ports the news of her prosperity and rendered her respected and feared by all the nations of the Far East. These conditions made more sudden and acute the surprise and despair of seeing in a moment such prosperity, the efforts of so many years, overthrown and converted into dust.

"There had appeared in the heavens not the least indications to foretell what was to happen. The night illuminated by a placid moon, the sky serene and clear and the sea calm seemed to partake in the festivities of the day, which were so soon to be turned into the greatest calamity. The disaster began with dreadful rumblings accompanied of electric and heat effects, with lightning and thunder bolts and fire balls, which issued forth from the interior of the ground. At the start undulatory and slow oscillations gave the impression that the shock would not be so disastrous; the people ran to seek refuge under arches and the clear spaces of the doors, but the growing movements, which began to cause the falling in of the roofs, the noises of the furniture tossed against floors and walls, warned them but too late of the grave danger of losing their lives. The horrifying spectacle of that night was made more terrible by the distracted and precipitous wandering of the people through the darkness, blackened by the dense cloud of dust covering the city, the yells of the terrified multitude and the cries for help of the victims crushed and buried in the ruins. At the first gigantic shock the metropolitan temple with its tower fell down, the Dominican, Franciscan, Augustinian Recollects, Sta. Clara, Sta. Potenciana, Sta. Isabel churches, the college of Sto. Tomas, the Royal Chapel, the palace of the Governor-General, the City Hall and almost all the private buildings within and without the city walls came down. During two months the city was left vacant by the surviving citizens, daily shocks preventing even the most daring from venturing among the constantly tumbling roofs and walls. On the fifth day a second destructive shock practically razed whatever had been left by the first. The number of victims buried under the ruins reached the fearful figure of 600 and the total of killed and wounded was raised to 3,000".

The author of the history of the Cathedral (29) in his fearless style says briefly: "At eight o'clock in the evening under a bright moon in a quarter of an hour the earthquake laid low the faulty founded pride of many buildings, which could serve as palaces in Europe. Within them were killed more than 400 persons of all conditions

International Seismological Centre

chiefly servants, negroes, natives and women; nearly all the houses fell in ruin, some to the ground and some to their very foundations." He adds in general that the earthquake shook not only the whole Island of Luzon, 300 leagues in perimeter, but also several distant islands.

The "Verdadera Relación" reported above gives a more complete idea of the effects of the shock in the outskirts of Manila and in the provinces. From it we learn that the church of Santiago and its tower as well as those of San Antonio and N. S. de Guia fell in complete ruin. Further north and east, most of the churches and convents (parish houses) were destroyed, as San Miguel, Binondo, San Francisco del Monte and Santa Ana. The same destruction was shared by several villas along the Pasig River. In other provinces the effects of the shocks proved fearful also. Entire native towns were destroyed, although their houses are made of such flimsy materials as bamboo and nipa palm leaves; hills were razed, rivers dried temporarily while others flooded towns and fields. Large cracks and chasms opened in the plains. The disturbance of the Pasig River was so tremendous that its waters invaded parts of the town and even passed over the bridge. On the fifth day, December 5 at 23^h, the earth trembled again with similar fury and completed the destruction of the first earthquake. Fortunately no new victims were to be lamented, because the people lived either in the open or in light huts and were in the alert. Such disturbed conditions of the earth lasted a whole year, ending December 1646, but during the first forty days the accidents, disturbances and shocks were far more frequent. The author of the Relacion gives the number of 450 victims, as conservative.

Modern descriptions may be omitted since they are based on these old chronicles.

1645, December 5th, 23^h. Manila.—In all the narratives of the 1645 earthquake it is said that a second very destructive one occurred five days later, which practically razed what had been left by the first. Moreover Laplace in his "Voyage of the 'Favorite'," Vol. I, p. 404 quoted by Perrey, states that in March 1646 there began a series of violent shocks which lasted sixty days. Probably he refers to an increase of the aforesaid aftershocks which had not yet ceased.

1648. Luzon.—The notice of this earthquake is given by Perrey (32) p. 148, who says: "Earthquake in the island of Luzon." He quotes Von Hoff and adds: "Keferstein makes mention for this year of an earthquake in Luzon and an eruption in Manila, Taal." An eruption is also reported by the naturalist Semper as occurred about these years. Probably they refer to the eruption of 1649.

1651–1652. Manila.—A "Relation of the Philippine Islands" written by Fr. Bartolome de Latona, O. S. F. from la Puebla, Mexico, in 1662, dedicated to Fr. Diego de Zapata, O. S. F., while describing the convent and church of Sto. Domingo of Manila says: "This convent of very magnificient construction was destroyed in 1645 while the earthquakes of 1651 and 52 ruined the church." But the modern history of the Dominicans by Ferrando and Fonseca states that both were ruined in 1645.

1653, May 1st. Mindoro Island.—This earthquake, which shook chiefly the Island of Mindoro, is described by the celebrated writer Fr. Navarrete, O. P. (31) Lib. VI, C. CI, when he reports his experiences in the Philippines between 1650 and 1657 and his two visits to Mindoro Island.

"On the day of St. Philip and St. James I happened to sit in the confessional of the chapel of St. James. I felt as if the seat moved and thinking that there was a dog under it told the penitent to chase it away but he answered: My father, it is not a dog which moves your seat but an earthquake; at the same moment the shaking increased so much that I rose and ran out of the chapel. I believed that the last day had come and with the people presently knelt down to implore God's Mercy. I had ex-

perienced before several strong shocks but none as violent as this. After it ceased, turning to the people I said: If at Manila the shocks have been so violent as here this moment it must be lying in ruins and not a single stone standing up. Later I was informed that this city had not suffered considerably; indeed our distance from Manila was about a hundred leagues and moreover a great expanse of water lay between."

International Seismological Centre

Fr. Navarrete says expressly that this earthquake shook Manila, but it had less intensity than in the region of Mindoro where he actually felt it. Perrey tries to locate the place of St. James but unable to find in the Philippine maps any town under that name he suggests that probably at the time Fr. Navarrete had navigated to Macassar, Celebes. Such suggestion certainly has not any foundation, because the author narrates this experience while reporting his second visit to the Island of Mindoro and moreover he did not sail for Celebes until the year 1658. We found in the archives of the diocese of Manila that in 1663 a hamlet called Santiago belonging to the Municipality of Naujan had been made a town and its chapel a parish, the hamlets of Bulalacao and Iling being given to the new town and parish; consequently it was located in the southeast portion of Mindoro.

1658, August 20th, 17h. Manila.—This earthquake, called after St. Bernard because it occurred on his day, counts among the worst suffered by the City of Manila.

Fr. Murillo (30) Lib. III, C. IX, p. 253, writes: "On the day of St. Bernard, August 20th, at five o'clock in the evening occurred a great earthquake, so much that as many state it was more violent than the one of St. Andrew but of very short duration. Several persons perished and many received injuries by the falling ruins, but yet the casualties were relatively few because the shock occurred during day time. Numerous buildings sustained much damage; the Recoletos church was ruined as well as the convent of Sta. Clara, the church of the same nuns with stone vault was so fissured that to avoid possible accidents it was deemed prudent to demolish it. The convent of Santo Domingo had to undergo general repairs to make it safe. The Archbishop had a very narrow escape, when his house was partially destroyed. Our college sustained the loss of three rooms; the large hall was rendered so unsafe that later on, the whole part left standing by the St. Andrew's earthquake had to be rebuilt from the ground; all high terraces and balconies were removed, safety being looked for at the expense of good appearance and comfort."

"Many other buildings shared the same fate and since that event the builders began to apply long, big wooden posts or columns of molave, called haligues, to support the roofs in order to prevent their falling in, when the walls would fail, and give the people time to get out of danger. But in some recent structures I see that they are omitted and depend rather on the extraordinary thickness of the walls and their wide foundations for safety. To the high walls of the churches strong outside buttresses or big pillars began to be added."

This narrative is very interesting because it shows the changes and trials through which Manila architecture had to pass, in order to make structures as earthquake-proof as possible. The author just quoted frequently compares the St. Bernard earthquake with the terrible one of St. Andrew.

Thus when describing the church of Antipolo, (30) Lib. II, C. XIX, p. 144, he wonders at its substantial structure designed and directed by the Jesuit Fr. Juan de Salazar and makes the following comments: "Since it was built there have occurred more than four hundred earthquakes, among those the two of St. Andrew and St. Bernard of such violence that they scarcely left anything standing. While everything was being rent asunder and falling, the arches of the Antipolo church stood without failing for more than a century." And they are yet standing at present although several

International Seismological Centre

destructive earthquakes have occurred since Fr. Murillo wrote his history. But further on this author adds: "the top of the walls and the frontispiece were so shattered by the two earthquakes of St. Andrew and St. Bernard, the cohesion between the stones and the mortar being loosened, that their impending ruin was feared. Consequently the three highest files of cut stones were removed and the tower lowered to three stories; originally it had four with a total height of seventy five feet."

The church of Antipolo was built around the year 1630. Fr. Salazar, the architect of such a substantial structure, sad to say, died in 1645 from an accident, his head being nearly crushed by falling stones during the St. Andrew's earthquake in the convent of San Miguel, which was totally ruined with its church. The church of San Miguel at that time stood on the southern bank of the Pasig River.

Montero y Vidal (26) Vol. I, C. XXV, p. 305, makes the following short review of this earthquake: "On the 20th of August at five o'clock in the afternoon there occurred in the Capital an intense earthquake. Its effects were some few killed and many injured, the ruin of the Archbishop's house and several convents, churches and damage to numerous private houses.

1665, July 19th. Manila.—Again we read in Fr. Murillo, S. J. (30) Lib. III, C. XV, p. 278, the following scanty notice of this earthquake: "In the year 1665, July 19th, occurred a violent earthquake at Manila, nine persons perished, it did much damage to the hall of our college."

Possibly it was this shock to which the author imputes the fall of the roof of the two lateral aisles in the church of Santa Cruz. "One day he says, while many people were in the church suddenly an earthquake began; in such a peril all ran to the main chapel of our Blessed Lady of the Pillar imploring her protection; this came instantly and manifestly because while the shocks ruined the roof of the side aisles it did no damage to the main one under which the people had run for safety; and so many accidents were avoided."

In the History of the Order of San Juan de Dios, written by Fr. Maldonado de Puga, Hospitalarian, C. VII, it is said that the buildings of the Hospital of the Misericordia, now San Juan de Dios, were injured in the earthquake of July 19, 1664. Probably it refers to this one of 1665.

1675, March. Mindoro Island.—Fr. Santa Ines (38) C. I, p. 14, narrates that "in 1675 during the month of March an earthquake of extraordinary intensity opened a chasm or fissure in the side of a mountain of Mindoro, close to the town of Pola, not far from the Capital. The sea rushed through the crack and flooded an extensive and fertile plain making it useless for cultivation and residence."

In the said history of Maldonado de Puga it is stated that the church of the Hospital built soon after 1664, was destroyed by an earthquake in 1674. It may be also that the author in this case refers to the year 1675.

It seems quite certain that the earthquake, which in 1675 caused disturbances in Mindoro, rocked Manila also and did some damage, because it is reported among the destructive earthquakes of the city by the "Boletin Oficial de Manila" October, 1852.

It may be presumed that the Mindoro shocks, as usually happens, extended their violence through southern Luzon. We suspect also that this was the earthquake which about these years caused the ruin of the church of Atimonan, Tayabas. It is said in a history of this town that its church was built in 1650 and being later destroyed by earthquakes had to be rebuilt again in 1683.

Corcerning the ground disturbances at Pola, see also Fr. Francisco de San Antonio (36), Lib. I, C. II, p. 6.

International Seismological Centre

1677, December 7th, 19h 30m. Manila, S. and SW. Luzon.—This destructive earthquake occurred immediately after a gorgeous pageant and masquerade through the streets of Manila. This parade was to crown the great public celebration from the 4th to the 7th of December after receiving the happy news that King Charles II had attained his majority and taken the reign of the Spanish Monarchy. Fr. Diaz, O.S.A. (13) describes it in Lib. IV, C. V, p. 716, he is as far as we know the only author who reports it. We would indeed receive his notice with caution were it not for the great number of details about persons, dates and places, which make a mistake nearly impossible.

"Scarcely had the people entered their homes, writes this author, either tired from the exertions of the masquerade or sorry because the regal rejoicing had ended, when at half past seven in the evening the earth began to tremble with horrible rocking, turning the preceding joy into fear, horror and confusion. It lasted so long that many feared the city had come to its fatal and lamentable end. The continuous irregular jerking of the ground, the fearful cracking of the timbers, the tiles of the roofs sliding down and a blinding cloud of dust converted that night into an image of death. At last this first earthquake ceased, many esteeming it more violent than the St. Andrew's earthquake. Had it lasted longer the damage in the city would had been incalculable. Fortunately the shocks found the city improved in its buildings; they were much lower than in former times and without the pretentious and heavy cornices and ornaments, which the experience of preceding earthquakes proved to have contributed to their ruin. The application of *haligues* or wooden pillars supporting the roofs was a wise measure for such contingencies."

"Due to them the structures, even deprived of their masonry after the stones were loosened by the shocks, did not fall to the ground totally destroyed. Many persons received injuries but only one or two of the common people died. The pious Governor-General set out with many assistants to visit the people and the places most affected and to give first aid where needed. The alcaldes and councilors and numerous citizens did the same. The Religious performed with great zeal and charity the duties of their profession. While all were busied in such pious practices violent new shocks occurred a number of times but, thanks to the Heavenly Mercy, they became less and less strong as if God's anger were abating in the same measure as the growing repentance of the people. During the whole night minor shocks were repeated so frequently that some persons counted as many as forty, but to me they seemed more numerous. Many people were wounded and injured, but all considered it a miracle that the whole city was not a heap of ruins after so many repeated shocks. Later it was known that chasms opened in the ground to give vent to the wind which seems to be the cause of these disturbances. One chasm opened near Bauan, Batangas, and a second in the mountains of Capas, Tarlac. Some people who were navigating related the dangers of foundering that they encountered because of the high waves caused by the earthquakes, which at places invaded the coast and flooded large inland tracks of land with great damage." As this is one of the few Philippine instances of the waves or tsunamis caused by earthquakes it is certainly a pity that the author did not mention the region principally affected. It may be supposed that the waves were raised in the China Sea near the west coast of Cavite, Bataan and Zambales.

1684, August 24, 5h. Manila.—Strong earthquake. Fr. Cuevas (15) Lib. II, C. VII writes: "While the Governor-General, Dr. Gabriel Cruzalaegui Arriola, made his entrance into the city through the royal Bagumbayan Gate, the earth trembled strongly and a balcony projecting above the gate on the inside of the wall filled with spectators fell down: in such an accident many were injured, among them two religious."

International Seismological Centre

Fr. Diaz, O. S. A. (13) Lib. IV, C. XIV, p. 775, states that the earthquake had occurred the preceding night; consequently it was not the immediate cause of the fall of the balcony. His words are: "On the eve of St. Bartholomew, August 23rd, in the afternoon a party of our missionaries arrived at Manila. This province received them with great expressions of joy and the earth with a not light earthquake which took place that night."

A curious narrative of Philippine events by an unknown Jesuit (Papeles de los Jesuitas, R. A. de la Historia, Madrid) published by Blair and Robertson, Vol. XXXIX, p. 175, states that "at five o'clock in the morning there was a severe earthquake, although it caused but little damage to the city." Another unknown author p. 208, writes: "there was an earthquake on that day (August 24), an unusual occurrence for that season."

1687, February 28th. Luzon.—Several earthquakes in Manila and other provinces, chiefly throughout Cagayan. Fr. Cuevas (15) Lib. III, C. VII writes: "Frequent earthquakes; they occurred in Cagayan Province and at Manila on the 28th of February."

Fr. Diaz (13) Lib. IV, C. XVI, p. 790, after narrating great intestine dissentions occurred in Manila says: "To these great calamities were added this year several earthquakes, which did not totally ruin but damaged considerably numerous houses and churches. In the Province of Cagayan they were far more violent opening some chasms in the mountains." In the same chapter the author cites a letter of the Governor-General, Dr. Gabriel Cruzalaegui, dated the 2nd of December, in which he informs the King that "Violent earthquakes destroyed houses and churches in different provinces with other extraordinary occurrences reported from Nueva Segovia (Cagayan).

1688, October 19th. Manila.—Strong earthquake which took place on the 19th of October, St. Peter de Alcantara day. It is mentioned in the relation written by a Jesuit shortly after the occurrence to report the arrival to Manila of the Judge Investigator, D. Francisco Campos de Valdivia. The original MS. is in Papeles de los Jesuitas, R. A. of H. Madrid. The Author says: "On the day of St. Peter of Alcantara occurred the most fearful earthquake that ever, according to report, was known in these islands, the shocks being repeated at various times.

1699. Manila.—Destructive earthquake. Perrey (32) p. 152, writes: "In 1699 and 1700 new earthquakes destroyed the town entirely." He quotes Le Gentil (22) Vol. II, p. 260. But this author says only that from 1700 to 1749 the earthquakes were so frequent that the people did not mind the first shocks of 1749. This expression of Le Gentil probably refers to the numerous moderate shocks which surely accompanied the eruptions of Taal Volcano during the years 1707, 1716, and 1731.

1700, September 29. Manila.—Strong earthquake. Fr. Murillo (30) Lib. IV, C. XXVI, p. 393, narrates that on the morning of St. Michael's day some laborers were painting the church of the Society of Jesus of Manila when there occurred a noisy earthquake, which put the men on the scaffold in great danger of being thrown down by the violent jerks of the whole structure.

1707. Eruption, Taal Volcano.—An eruption is reported without date which occurred in the crater called Binintiang Malaki. It did not cause any damage, but only fear to the inhabitants of the lake's shores. This notice is found in the Archives of the Observatory, Box 26 E in an old manuscript, without reference to the source. Fr. Gaspar de San Agustin (35) reports an eruption about the end of the seventeenth century; the volcano, according to information from the old people of the region, threw forth smoke and ashes for a few hours.

1716, September 24th. Eruption, Taal Volcano.—Great eruption of Taal Volcano with repeated shocks at Manila and throughout the southern provinces of Luzon and Mindoro Island. Of this eruption there exists a history written by the Augustinian Fr.

International Seismological Centre

Francisco Pingarron, Missionary of Taal at the time. We summarized it in reporting the terrible eruption which occurred January 30th, 1911. It may be seen also in the "Estadismo de Filipinas" (24) Vol. I, C. II, p. 89.

Humbolt, cited by Perrey, (32) p. 152, says in reporting this eruption, that the earth often trembles around the volcano; this statement must be taken with limitation to the eruptive periods. Le Gentil adds that the earthquakes felt at Manila during the eruption of 1716 are memorable in the country; similarly this statement is true generally for Manila, but only as to the number of shocks, not to their intensity. See our report of the Eruption of 1911 mentioned above.

1728, November 28th. Luzon.—Destructive earthquake felt throughout the Archipelago, but chiefly in Luzon. It caused great losses and damages to the City of Manila. Alfonso de Aragon (2), Vol. I, p. 8, quoted by Von Hoff. It has not been possible to revise the original notice.

1730. Tayabas Province.—Violent earthquake which damaged the Church at Mauban; it caused similar destructive effects in other towns of Tayabas Province. Huerta (20) and other historians, while reporting the avalanche of mud and rocks which in 1743 rushed from the Banahao mountain and destroyed the town and region of Sariaya, state that a lake existed within the crater since an eruption occurring in 1730. Such eruption is most doubtful; it seems rather that the earthquake caused landslides and obstructed the breach or gorge which serves as an outlet of the crater; in 1743 excessive rains jointly perhaps with earthquake shocks broke the temporary obstruction or dam. There do not seem to exist any indications of such recent eruption of the Banahao.

1735. December 27th. Baler, Tayabas.—Flood of Baler town. On December 27th, at 2^h in the town of Baler located on the eastern coast of Luzon close to 16° N Lat. the sea began to rise, invading the town with such rapidity that a few hours later the whole town had disappeared under the flood. The people fled for safety, but many perished. Fr. Jose de San Rafael, O. M. S. F. wrote a very sad description of the havoc caused by this rare event; we have not been able to find it.

Of this flooding of the town of Baler several Philippine chronicles make mention, attributing it to an earthquake. Fr. Delgado, for instance, C. XI (12), p. 28, while describing Baler, calls it "Famous at this time due to a great earthquake which sunk the ground, turning the place into a lake; the church and convent were submerged, the RR. Franciscan missionaries with a few natives took refuge on the roof which was not yet under water." Fr. Juan Francisco de S. Antonio, a chronicler of the Franciscans, who was writing his chronicle at the time and published it in 1738 (36) Lib. I, C. XX, p. 71, says only that the town and church sank and the place was converted into a lake but makes no reference to any earthquake, and adds that at present attention is being turned to repairing the ruins. If really an earthquake occurred at the same time we fail to see any reason why the said chronicles give no particulars about its effects in other nearby provinces and at Manila. Consequently it remains doubtful whether such permanent sinking was caused by an earthquake or by other local causes and conditions.

After this disaster, the town had to be transferred to the right side of the river on higher and more solid ground, it having formerly been located on the left on the low marshy soil of the alluvial delta of the river. In our own times as an effect of the earthquakes of July 1880, similar subsidences occurred not precisely near Baler but farther south in the so called Royal Port of Lampon, Infanta. This port opens to SSE; it is closed to the east by an irregular peninsula which separates it from the Pacific Ocean. A large portion, about a kilometer long, of the southern end of this peninsula forming the east side of the entrance into the port sank about six meters under the sea.

International Seismological Centre

On the western side a narrow strip, about four kilometers long, also sunk five meters under water. No soundings were made to ascertain if the subsidence embraced the entire bottom of the channel between the two sunken sides or if it was limited to the enbankments. Centeno (8) reports these subsidences and countless landslides caused in the Infanta region by the 1880 earthquakes.

Fr. Leandro Corrales, O. M. S. F. editor of a franciscan chronicle written by Fr. Santa Ines, 1892 (38) C. I, p. 14 (foot note) says about the land disturbances of 1880.

"The ground close to Lampon harbor sank about five meters over an extent of four kilometers, the sea invading the forest. Century-old trees stand at present with their dry and rotting limbs out of the salt water as witnesses of the subsidence. I do not exaggerate when I say that between Baler and Mauban, a distance not exceeding 170 kilometers along the coast, I counted two hundred landslides on the slopes of the mountains."

1738. Laguna Province.—Very strong earthquake, which ruined the bell tower of Majayjay, Laguna Province. So it is stated in historic notes kept in the archives of the Town Council, where the names of the Curates and Municipal Presidentes are chronologically recorded with the most remarkable events occurring during the term of each one.

1743. January 12th, 17h-18h. Tayabas Province.—In the collection, "Papeles de los Jesuitas," R. A. de la H. Madrid, is found the following report: "On the 12th of January between five and six o'clock in the afternoon a very great earthquake occurred which was repeated the next day at the same hour but with less intensity. For the religious of St. Francisco in charge of the towns of Tayabas it ruined nine churches and convents; a tower subsided two yards into the ground. Near Tayabas there opened two chasms or vents which emitted sulphurous water; only three or four persons perished. The Church of St. Pablo under the care of the Augustinians also fell into ruins, with like effects in several other towns.

A narrative of this earthquake and its effects prepared by Fr. Melchor of St. Anthony, O. M. S. F. (37), was printed in Manila. 1743.

These earthquakes are also reported by Huerta (20) p. 231, in describing the town of Tayabas. The same author writes about the ruin of the town of Sariaya, which during or immediately after the earthquakes was buried beneath the mud and rocks of a flow or avalanche issuing from the crater of Mount Banahao, the outlet of which had been obstructed by the earthquake of 1730. The earthquakes of 1734 loosened the obstruction and the water of the lake formed within the crater augmented by the heavy rains of the season rushed through the gorge flooding and materially devastating the plains below. Fr. Huerta does not make clear if the flow coincided with the earthquakes or not; after reporting them he simply adds: "The same year the large lake of Mount Banahao burst and the flood nearly razed the whole town of Sariaya . . ."

This town is located on the southern slope of that extinct volcano; founded in 1599 it had to be twice transferred to different sites. In 1730 it was transferred to a new location and after the destruction of 1743 again to the present site at a greater distance from the gorge that issues directly from the crater. The reason for the first translation is not known; it might have been due to a similar cause. All the plains south and west of the volcano show indications of similar avalanches occurring in modern times; they consist of a mixed mass of volcanic detritus, mud, and stones carried down and distributed by water currents.

Pluviometric observations made during the years 1915 and 1916 on the top of Banahao, about 2,100 m. above sea level, gave an annual amount of 7,468.2 mm. This

International Seismological Centre

mountain by reason of its location and altitude receives rain in the two rainy seasons of northeasters and southwesters.

In the Weather Bureau Monthly Bulletin for July, 1911, p. 248, the event of 1734 was cited by the author on the occasion of a recent occurrence which took place in January, 1909, in coincidence with a yearly and monthly maximum of rainfall in the vicinity. Such events are usually reported by writers as volcanic mud eruptions but they are due to heavy rains either typhonic or caused by the NE monsoon. Previous explosive eruptions supply the light, loose and porous materials. Nearly all the gorges or ravines starting from Philippine volcanic craters show indications of ancient muddy floods; on the western side of the Banahao cone may be seen near Dolores town the effects of similar avalanches which covered large tracks not very far from our own times. They may also be seen at the base of the Isarog, Camarines Sur, and of the Bulusan, Sorsogon. In 1918 this volcano after being dormant for centuries gave signs of new activity throwing out ashes and sandy material in great quantities; as we apprehended the possibility of muddy floods originating in the ravines called Rangas during the approaching rainy season we warned the people living close to them about the danger. A few months later rains set in and we were informed that the floods apprehended had occurred in the Rangas more directly connected with the active crater, destroying a large track planted with luxuriant *musa textilis*, Manila hemp, but without causing victims.

These occurrences are not peculiar to the Philippine volcanic areas; they occur in any volcanic region of the earth and history preserves the memory of them as great calamities. In Japan one occurred in 1783 in the Asamayama Volcano, which is recorded as one of the saddest disasters of the country. Very recently, January 1920, the State of Veracruz, Mexico, suffered a similar calamity.

1743. Leyte Island.—Artigas in his "Reseña de la Provincia de Leyte" (4) p. 133, quotes from a letter of an Augustinian Missionary, Fr. Agustin de Castro, where it is said that during 1743 violent earthquakes took place which destroyed many towns, and a mountain sunk about a hundred yards.

These earthquakes probably occurred towards the end of the year, because the author reporting the calamities caused by two typhoons adds: "At the end came the earthquakes," very likely after September or October.

1747. Camarines Provinces.—The Bishop of Nueva Caceres in a letter dated February 3rd, 1748 states that in his province there had occurred such earthquakes, typhoons, floods and fires as had never before been experienced. The typhoon season being from June to November his Grace must refer to the preceding year. (Archbishop's Archives, Manila.)

1749, August 14th. Southern Luzon.—The violent earthquakes felt this year 1749 originated from the Taal Volcano in eruption, Fr. Murillo in his "Geografía Histórica de las Filipinas, del Africa e islas adyacentes" Vol. VIII, p. 59 has the following description of the earthquakes which preceded and accompanied the eruption as he felt them at Antipolo: "The earth trembled three or four times with indescribable violence and more than a hundred times with less intensity; the tremblings afterwards lasted for more than a year. I was at Antipolo twenty leagues (65 kilometers) distant from the volcano; the shocks were so violent that the tiles of the bell tower were thrown to a distance of six yards; the books fell from their shelves. Many deer and other animals fled to the town, their cries added to the barking of the dogs causing a dreadful noise. In the volcanic clouds storms developed with thunder and lightning. Afterwards there fell a copious rain."

International Seismological Centre

Fr. Delgado (12) Lib. I, C. XII, p. 40, reports both eruption and earthquakes: "The lake of Taal is also remarkable in these years because of the eruptions of the volcano which rises in the center of it on a small islet called Nieva. On the 14th of August 1749 they caused in this and in other provinces of Luzon dreadful earthquakes. The people of Manila deserted the city and went to the country to live in straw and nipa houses. The ground was rent in many places between the lakes of Taal and Bay during five days. For three days copious ashes fell so thickly and caused such obscurity that at Sala, one of the towns on the lake shore ruined by the eruption, it was necessary to light candles at midday to see things."

Fr. Buencuchillo, O. S. A., Curate of Taal at the time, wrote a good narrative of the eruption. We included a summary of it in "The Eruption of Taal Volcano, January 30th 1911." Manila. 1911 (42).

1749. Leyte Island.—We read in the letter of the Augustinian Fr. de Castro, quoted above and written in 1769, the following remarks about conditions in Leyte Island: "During 1749 the volcano erupted for fifteen days and the sun was completely obscured; the shocks lasted a whole year; upon that followed afterwards plague, lightning, and rain of troubling ashes." See Artigas (4).

It is difficult to make out if the author in his letter refers to the Leytean shocks and eruptions or to those of Luzon. The above quotation follows immediately after the short notice of the 1743 earthquakes; moreover the whole letter deals with Leyte Island where it was written. The author was one of the first Augustinian Missionaries sent to Leyte to take the places left vacant by the Jesuits expelled from the Islands in 1768. If the earthquakes and eruptions took place in Leyte, then there remains the doubt about the volcano in which the eruptions occurred. In the island of Leyte there exist only some volcanic vents in sulphataric condition; the principal being Casiboy nearly in the center of the island and Cabalian on the southeast; but neither presents indications of modern historic eruptions.

1750, March 10th, 19h. Manila.—Very strong shocks. In one of the Administration books of the Archbishopric of Manila, 1700–1800, there is found the following notice written by one of the Secretaries: "On March 10th, 1750, at seven o'clock in the evening occurred the most terrible earthquake I had ever experienced; by eight o'clock it had been repeated strongly seven times, and it afterwards continued until the morning and afternoon of the next day."

1754, May 15th. Southern Luzon, Taal eruption.—Beginning of the greatest eruption of Taal Volcano; it lasted with intermittent spells from 21h on the 15th of May to the 3rd of December, destroying all towns existing on the shores of lake Bombon. We owe to the worthy Fr. Buencuchillo, quoted above, a good narrative which may be seen in "The Eruption of Taal Volcano, January 30th, 1911" (42). He summarizes the events, saying: "During seven months the volcano threw up almost continuously fire, rocks, ashes and mud, at times altogether, at times only one of the said ejecta but always with terrific rumblings which, as some state, were heard at great distances from the volcano and accompanied by earthquake shocks." Surely the earthquakes, as had happened with all the eruptions, violently and repeatedly shock Manila and the whole southern part of Luzon.

Nearly all the writers about the Philippines mention this eruption. Moreover in 1756, Fr. Aguirre, O. S. A. published in Mexico a complete Relation. Montessus de Ballore in his "Seismic Bibliography" cites under number 3762 another "Brief Relation . . ." printed also the same year at Mexico, which probably is the same as that of Aguirre listed under number 1760.

International Seismological Centre

1765. Eruption, Mindanao.—Eruption of Macaturing Volcano. The volcano is located near 7° 36′ N Lat. and 124° 19′ E at a distance of about 26 kilometers from the NE shore of Illana Bay. It has been given the different names of Pollok, Illano and Sujut Volcano. Ancient writers generally give its latitude very approximately but several located it farther east towards the Cotabato district, where they supposed the Mindanao or Sanguil Volcano to rise. Forrest is probably the first writer who, after a long visit to this part of Mindanao in the year 1775, gave its position more accurately and saw the volcanic ashes and pumice ejected from it, along the coast between Malabang and Pollok. This author names some places in the Illana Bay from which the volcano can be seen; Tubug (now Malabang), the islet Ebus or Ibus, the ports of Ubal and Tetyan or Tenisan and the island Bongo or Bungut. He remarks that the eruption of 1765, ten years previous to his visit, forced several groups of Moros to emigrate to Sulu and Borneo. Other eruptions are reported in 1856 and 1865. See the year 1841.

1766, June. Albay Province.—Earthquakes in Albay; Lacalle (21) p. 87. If there does not exist any mistake in naming the month these earthquakes may be considered as forerunners of the great Mayon eruption, which began next July 20th.

1766, July 20th. Volcanic eruption, Albay.—Eruption of the Mayon Volcano which lasted six days with violent earthquakes in the region and neighboring provinces. See "La Erupción del Volcán Mayón de los días 25 y 26 de Junio de 1897" by Fr. José Coronas, S. J., Manila. Montero y Vidal (26) Vol. II, C. IV, p. 130.

1766, August 19th, 18^h. Manila.—Several shocks felt at Manila are reported by Le Gentil (22) vol. II, p. 362, who resided in the Philippines from August 10, 1766, to February 5, 1768. He felt the first on the 19th of August in the suburb of Santa Cruz on the first floor of the house of a spaniard by whom he was being entertained; he remarked that the oscillations of a lamp hanging from the ceiling made arcs of 6° 30′; lamp and hanger formed a pendulum 1.67 meters long.

On the 7th of December at 9^h he felt another shock and later at 10^h 45^m a stronger one. It began with strong vertical movements during 30^s followed by rapid oscillations during 45^s. The horizontal oscillations increased again after a few seconds becoming fairly strong during 30^s, afterwards they decreased to the end taking about 30^s more; so the total duration was of about two minutes. "The wooden frame of the house, where I felt it, cracked very noisily; at the same time I could see through the windows the houses in front swinging. All the people got out of their dwellings with great fear."

Le Gentil had two astronomical pendulums and the one swinging in a NW–SE plane stopped.

On December 9th at five o'clock in the afternoon, he noticed a vertical shock lasting less than a second. "It aroused us, says Le Gentil, but at the same time we heard the rattling of the timbers of the house; after the vertical shock followed light oscillations lasting less than a minute."

1766, October 23rd. Albay.—On this date an avalanche of water, mud and rocks rushed down the southeast and south sides of the Mayon Volcano, causing great destruction of life and property. It had been in eruption since July 20th.

We mentioned this event, in the Bulletin for July, 1911, while reporting a similar occurrence in the Banahao Volcano in 1743. Le Gentil (22) Vol. II, p. 14, describes it using profusely a letter from the Alcalde Mayor (Governor) of Albay to the Fiscal of His Majesty, at Manila. We translate some portions of the Le Gentil narrative.

The cause of the disaster was the rains, which accompanied a typhoon passing very close to the N. of Albay. "On the 23rd of October, writes Le Gentil, at day break, a strong west wind began to blow; at 8^h it freshened and occasionally very light rain

International Seismological Centre

fell; the higher currents were from the east. At about seven o'clock in the evening the wind changed to WNW with hurricane force; at three o'clock next day it backed suddenly to the south with destructive force and heavy rain. Shortly before, at about two, an immense quantity of water carrying sand and rocks had began to run down the slopes of the volcano and flooded the plains below. Where only insignificant brooks had existed there now rushed currents fifteen meters wide. The principal rivers fordable at all seasons now became great water courses seventy and more meters wide. All the roads, plantations and even towns were either destroyed by swift currents or burried under sand and mud; the most affected being Cagsaua, Camalig, Guinobatan, Ligao and Pulangui. The whole region was disfigured; in some places the flood piled up rocks and sand to a height of many meters burying houses and trees while in others it dug deep troughs and depressions. The number of human victims remained unknown; in the town of Albay eighteen corpses were recovered and thirty at Malinao; nearly all cattle and other domestic animals perished."

The author finishes his report with the assertion admitting that the water came from the interior of the volcano; but such a thing is neither credible nor necessary to explain the flood. A volcanic cone 2,000 meters high may act as a powerful condenser of the prodigious quantity of moisture carried by the stormy winds from the surrounding seas.

Several other writers also report this event as an eruption of water and mud from the Mayon Volcano; but, as we just said, it was rather due to the excessive cyclonic rains, the volcano contributing only with light loose materials and as a condensing instrument of the atmospheric moisture. See also Montero y Vidal (26) Vol. 2, Cap. IV, p. 130. In October 31st, 1875 another typhoon caused a similar disaster all around the Mayon Volcano, the number of victims was about 1,500 and the loss of animals and crops incalculable. "Annuario Filipino" 1877, p. 19, Abella "El Mayón o volcán de Albay" Madrid 1885. "Diario de Manila," 10th and 12th of November, 1875.

1767, February 8, $1^h\ 5^m$. Manila.—Le Gentil reports some very light shocks noticed on the 6th and 7th of January 1767 at $11^h\ 42^m$ and $11^h\ 43^m$ respectively. On the 8th of February a stronger earthquake occurred: "It began, he says, with two vertical shocks followed by ample oscillations. One of the astronomical pendulums, previously mentioned, stopped at $1^h\ 5^m$." All the people were awakened by the movements, excepting the author, who as he remarks was in his first slumber but afterward gathered the information from other persons.

1767, November 13, $15^h\ 25^m$. Manila.—This earthquake was the strongest Le Gentil felt during his stay at Manila. "It began with swaying of the house which lasted about 30^s; after a second of calm a strong vertical shock was felt followed by rapid vibrations of increasing amplitude, the movement of the walls and the floor being distinctly seen. They lasted about 30^s and ceased suddenly. Many walls came down and tiles fell from the roofs; as a physiologic effect many persons complained of headache." On the 15th at $2^h\ 44^m$ there occurred another strong shock with some oscillations but of very short duration. "I omit, says Le Gentil, numerous very light tremblings I felt at different times, so many that this small bit of the earth seems to be almost continually moving."

The modern installation of microseismographs at Manila shows the truth of the last assertion of Le Gentil; scarcely a day passes without any instrumental shock.

1770, December. Manila.—An earthquake occurred in December 1770; it is reported without date by Sonnerat (40) Vol. II, Lib. IV, p. 111. "I felt two earthquakes in December 1770; the first was so violent that it destroyed many houses. It was preceded at 21^h by a strong southern wind which agitated the sea, the sky appeared ob-

International Seismological Centre

scured by a reddish haze. Within an hour I felt three successive shocks which caused me a sudden jump of the heart. Vessels in the bay felt the shocks and thought they had struck the bottom or a reef; the Spaniards began to pray."

Rudolph "Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen" reports this earthquake as submarine. See "Beitrage zur Geophysik," Band II, p. 590. Stuttgart, 1895.

It seems surprising that such a violent earthquake which ruined many houses is not reported by other writers and that Sonnerat himself ommitted the date.

1771, February 2. Manila.—Of this violent earthquake, known as the Candelaria earthquake because it occurred during the night of the 1st to the 2nd of February, we have as an authoritative witness the most Rev. Archbishop of Manila, Dr. Basilio Sancha de Santas Justa y Rufina. In a Pastoral Letter printed in Manila the same year he arouses the people to turn themselves towards God, being mindful of the formidable earthquake which had visited them that memorable night, so that His Mercy might protect them from like calamities. The Archbishop adds that he had also spoken of this disaster in a sermon on Quinquagesima Sunday.

Montero y Vidal (27) Vol. II, C. VIII, p. 238, writes: "During the night of the 1st of February a horrible earthquake was felt by the City of Manila but it did not cause such damage as the country frequently suffers from terrible seismic phenomena."

Concepcion (11) informs us that the church of N. D. de Guia was so ruined that it had to be razed; such demolition had long been sought because of its location so close to the city wall that it could serve as a protection to besiegers. The churches of Recoletos and San Miguel were also greatly damaged. Outside of Manila in the provinces the church of Antipolo sustained much damage.

1773, October. Luzon.—Very strong shocks with rumblings felt by some vessels sailing near the Luzon coast. Perrey quotes Boegner "Das Erdbeben," p. 81. More recently Rudolph included it among submarine earthquakes. See "Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen," Beitrage zur Geophysik, Band I, p. 353. Stuttgart, 1887.

1783, April 19. Dapitan, NW Mindanao.—Very strong earthquake. It occurred during the morning.

1787, May 13, July 13, 6^h 45^m. Panay Island.—This great earthquake of Panay Island is reported by Fr. Juan Campos, O. S. A. in a letter to his Provincial, R. Fr. Francisco Gomez, it was published by Enrique Abella y Casariego in his "Descripción de la Isla de Panay," Manila 1890. Segunda parte. Descripción Geológica, p. 112. In this letter it is said: "To Almighty God's mercy we owe it that we did not perish in the three tremendous earthquakes which we felt on the 13th instant (July) at 6^h 45^m in the morning, just at the same hour as one which had occurred on the 13th of preceding May. About the damage caused by this I wrote to your Reverence from Capiz; now fortify yourself to hear the damages done by the second. Of all the churches of this Iloilo Province only two are left standing at Tigbauan and in this town of Guimbal. Those of Jaro, Dumangas, Laglag, Passi and Alimodian lie in ruins; the same fate fell to the masonry convents of the last two named towns. The church of Maasin did not come down but its demolition is urgent because of the destruction of its frontispiece, the unstability of the rear part and the fissured condition of the lateral walls. If it is not demolished it will soon come down. Among the ruins of these churches an unknown number of persons perished and many more were injured. Of this number is the Rev. Preacher, Fr. Pedro Maza, who by a miracle was rescued from the ruins of the church of Laglag slightly hurt in the head but with the sacred vestments torn. He was just reading the Epistle of the Mass when the earthquake occurred, fifteen persons perished, among them two servants of Fr. Maza. Fr. Santiago Rodriguez intended to descend the staircase of the convent but unable to keep his balance he fell and rolled down the

International Seismological Centre

steps and injured his leg. Fr. Emmanuel Santos threw himself through a window and strained his ankle. Of the wooden churches those of Pototan and Santa Barbara were destroyed; fortunately there were no casualties. Nearly everything in all the damaged churches was lost; altars, images, ornaments, vestments. All the churches and convents sustained more or less damage; numerous bells fell from the belfries and were broken. The fort of Iloilo will require substantial repairs. In many towns the wooden and bamboo posts supporting the native houses were driven in sinking to the floor.

Numerous chasms and fissures opened in the ground from which variagated sand issued; even the mountains lost their tops sliding down to the valleys. From the provinces of Capiz and Antique we have not yet received any news. The only information that has reached here is that the town of Dumalag suffered the loss of its church and bell tower, two separated stone structures. I am very busy and anxious with great apprehension of new earthquakes, because shocks are still occurring but with less intensity."

1796, October. Luzon.—The "Boletín Oficial" (33) includes this earthquake among the most destructive stating that it damaged nearly all the houses and that shocks were repeated for twenty days.

Montero y Vidal (26) Vol. II, C. XIII, p. 353, says: "The same year (1796) in Manila and through many other provinces there was felt one of the greatest earthquakes ever felt in the Archipelago." Rudolph (34) Band I, p. 360, reports it among submarine shocks and gives the month of October and the time 14^h, but without date. He refers to the Catalogues of Mallet and Perrey.

1797, February. Manila.—De Guignes (19) p. 403, Vol. III, who reached Manila on February 11th and left on March 7th, describes an earthquake felt by himself during his visit but omits the date. "It began, he says, at about 14^h; at the first shock I imagined that somebody was pulling at my chair; all the houses were cracking, some walls were fissured and vaults had the top or key broken; water was thrown out of vessels and in some pits it rose to the rim and overflowed. In the house where I happened to be at the moment a tub lost three inches of water; hanging lamps oscillated with wide swings and a carriage on the ground floor moved backwards a long way. When I went down to get out to the street, the earth was yet trembling under my feet and the house rocked so perceptibly that I was afraid lest I would lose my balance and fall. The earthquake left me somewhat stunned, I went back into the house only to find the main pillar supporting the roof rent lengthwise."

"The movements lasted 3^m 14^s; numerous aftershocks were felt for many days some of them being rather strong. On the date of the main earthquake the weather was calm, the sky cloudy and dull, the air hot and heavy with puffs of wind and drizzling at intervals. These are indications, the author remarks, of impending earthquake shocks. The vessels in the bay did not notice the shock but an english boat sailing at the time in the open sea at a distance of some eleven leagues from Manila felt such strong vertical movements that the mast went out of its socket it being necessary to support it to prevent its fall until Manila was reached."

Among other writers about the Philippines we could not find any notice of these earthquakes. Rudolph (34) Band I, p. 361, quoted above, reports this also as originating or at least being felt in the sea.

1799. Manila.—Strong shocks. Perrey (32) p. 168, reports these shocks as distinct from those just described and refers to the "Moniteur," May 21, 1800.

1804, August 7 and 17. Tayabas.—Earthquakes of moderatt to strong intensity.

1808, Zamboanga, Mindanao.—A violent earthquake damaged the Fort of Pilar. The date could not be found.

International Seismological Centre

1811, October 5. Camarines Sur, Luzon.—Violent earthquake felt through Camarines Sur chiefly along its central plains. The churches of Calabanga and Magarao and the tower of Baao fell in ruins. It was strongly felt eastwards in the Albay Province. Fr. Aragoneses (3) on reporting the great eruption of Mayon Volcano, 1814, remarks that because these earthquakes were so strong and lasting the people did not pay much attention to the shocks which afterwards preceded the terrible eruption.

1814, January. Albay, Luzon.—Frequent shocks in the Albay Province as forerunners of the great eruption in Mayon Volcano which occurred on February 1. Fr. Aragoneses, Franciscan, in his description of the eruption (3) states that the shocks were alarmingly numerous and strong on the 31st of January and the 1st of February. At about 8^h this date began the tremendous eruption which caused incalculable destruction and loss of life; 12,000 persons perished.

Montero y Vidal (26) Vol. II, Cap. XVII, p. 413, gives copious information about the eruption. He abstracts three different relations by persons living in the region: (*a*) that of a witness who reports the great earthquake with which the eruption began; (*b*) a letter of the Parish Priest of Laoang, Samar, in which is narrated what was noticed from such a distance and includes another letter of the Priest of Gubat, Sorsogon, Rev. Francisco Moltó, about the eruption; (*c*) the relation of Fr. Francisco Aragoneses, Parish Priest of the destroyed town of Cagsaua, published at Manila the same year 1814. Fr. Francisco Tubino of Guinobatan also wrote a relation published at Manila, 1816. This author says that during the preceding night the shocks were very frequent. Fr. Juan de la Torre in a letter to his Provincial from Ligao tells the following story: "I saved myself under a leaning coconut, bareheaded and in great danger. There came to the same cover domestic pigs and two wild hogs, a crow with broken wings and an emaciated rat with her little offspring; all remained there like brothers in holy peace."

1818. Dapitan, NW Mindanao.—Long series of earthquakes in the Dapitan region, NW Mindanao. It is said that they lasted six months.

1824, January. Manila.—Several writers give notice of earthquakes felt in Manila during the month of January asserting that they were very violent. Perrey (32) p. 176, gives details generally attributed to the following earthquake of October. Lacalle (21) makes mention of shocks felt in Cagayan Province but says nothing of these of January felt at Manila.

1824, October 26th. Manila and nearby provinces.—Destructive earthquakes at Manila and throughout the eastern and southern provinces of Luzon. Montero y Vidal (26) Vol. II, C. XIX, p. 481, writes: "October 26, 1824, Manila suffered a violent earthquake which destroyed several churches, the barracks and numerous private houses; the great bridge over the Pasig, built under Governor Niño de Tabora, 1625–1632, sustained considerable damage. The ground opened in different places and great quantities of dead fish were seen floating in the river. Many casualties had to be lamented. To increase the disaster a terrific typhoon on the 1st of November destroyed what had been left by the earthquake and wrecked many vessels." Six of these vessels were at anchor in the Bay. Among the buildings ruined in Manila by the earthquake we find specially reported the bell tower of St. Francisco. In the provinces the churches of Antipolo, Rizal, Cavinti, Laguna, and Lucban, Tayabas, were destroyed, Perrey (32) p. 176, states that since the 1st of October light shocks were of frequent occurrence.

The report of this earthquake is the first in which mention is made of ground disturbances in the vicinity of Manila. Montero y Vidal says only that the ground opened in different places. Perrey adds that about four miles up the Pasig River on its banks the ground opened with great explosion. He refers to the following writers: Bougain-

ville "Voyage autour de Monde," Vol. I, p. 170 and Vol. II, p. 123. This writer reached Manila the same month of October. Ferrussac, who published the news in 1825; Eyries, who wrote in 1828; Von Hoff, who quotes the Singapur Cronicle" of November 25, 1828.

Sir John Bowring, who visited Manila the first months of 1859 states in his book "A visit to the Philippines" (7) C. IV, p. 70, that a fissure opened four miles long; possibly he mistook the distance of the place from Manila for the length of the fissure.

The distance of four miles from Manila locates the fissure in the tuff deposits of Guadalupe where the river runs between high banks. This fissure opened in the volcanic tuff shows the great intensity of the shocks; probably the bank had been previously undermined by the river. Our opinion about the reported explosion is that it was only the great splashing caused by the fall of a considerable mass of tuff into the river and the dust rising in similar landslides.

International Seismological Centre

1825. Majayjay, Laguna.—In a compilation of historic notes from old books belonging to the church and municipality of Majayjay, Laguna, it is said that during the year 1825 earthquakes occurred two different times.

1827, June. Albay, Luzon.—During this month began an eruptive period in Mayon Volcano which lasted until February 1828. At the same time frequent shocks were felt in the vicinity of the volcano and in other provinces of Luzon. See Perrey (32) p. 177, who quotes Von Hoff and adds that from a letter dated at Manila on the 26 of February 1828 it was known that there frequent light shocks occurred.

1828, November 9, 18^{h} 30^{m}. Manila.—Montero y Vidal (26) Vol. II, C. XX, p. 518, says about this earthquake: "On the 9th of November 1828 a prolonged earthquake was felt; the oscillations were so great as to cause big bells to chime lugubriously; the river Pasig overflooded all lowlands in the vicinity. As the vertical movement was so small the structures suffered very little." Fr. Cuevas (15) Lib. III, C. I, adds that the movements seemed to come from the south. Two or three churches and several private houses sustained some damage.

Perrey (32) p. 177, quotes the "Singapur Cronicle" and gives the following interesting particulars: "The vessels in the port felt the shocks strongly as if some hard body had struck the hull. In spite of the great violence of the shocks the damage to buildings was but little; no casualties were heard of. Arches were broken in two or three churches. The prison sustained some damage and numerous walls of private houses had cracks opened. During the two or three minutes in which it lasted no rumblings at all were heard. The previous two days the weather had been hotter and duller than usual, on the day of the earthquake the horizons appeared constantly obscured by mist." E. Rudolph mentions it also (34) Band II, p. 591.

1829, December 7. Manila.—Violent earthquake. In a diary of the Seminary of San Carlos, which occupied at that time the old Jesuit college and church, we read that on December 7, 1829, an earthquake occurred which caused some damage to the lateral aisles of the church, to the library and to a portion of the college known as the Mirador. In the same book later on, in 1830, it is stated that the damages were repaired.

The historic notes of Majayjay, Laguna, quoted above, state that strong shocks occurred there twice on two consecutive mondays of December 1829. Undoubtedly one of these coincided with the Manila earthquake because that year the 7th of December was a Monday; the other took place either on the 30th of November or the 14th of December.

1830, January 18, 17^{h} 15^{m}. Manila.—This earthquake was reported by a witness in the "Singapur Cronicle" March 25, 1830. Perrey (32) p. 179, gives the translation but we will only make a resume omitting many exaggerations. At 5^{h} 15^{m} in the afternoon began an earthquake with light shocks; they rapidly increased so much that I found

International Seismological Centre

it very difficult to move down the stairs because everything was swinging with force. During the earthquake which lasted about a minute all domestic animals gave indications of being fear striken. The water of the river was swinging from one to another bank with a roar. The effects on the buildings were noticeable but not destructive. When I entered again into the house I found much rubbish and dust detached from the walls; in my room I counted not less than thirty small cracks. The city suffered very little and only one person was hurt by a stone falling from a wall. Outside in the provinces, where the shocks showed greater violence, several persons lost their lives and the damage was considerable. During the night an aftershock was felt, a second next day early in the morning and the last at about 9^{h} at night. The author remarks that several other light shocks were felt later. Particulars are missing about the provinces where damage was caused but the "Estado Geográfico" (20) p. 237, states that the church of Mauban, Tayabas, had the walls badly fissured while the bell tower and the convent fell in ruins.

1830, September. Manila.—Several strong shocks felt at Manila during a *colla,* a somewhat distant typhoon. The river flooded the lower suburbs. Perrey (32) p. 180, quotes Laplace, "Voyage de la Favorite" Vol. I, p. 429.

1831. Babuyan Volcano eruption.—Perrey (32) p. 180, reports an eruption which occurred in the volcano of Babuyan Island, off to the north of Luzon. He makes reference to Meyen F. J. F. "Reise umdie Erde" Vol. II, Lib. V, C. XIV, p. 184. But this author, who was sailing close to that island on August 7, 1831, says only that not long before its inhabitants had been obliged to emigrate because of an eruption. Such assertion seems insufficient to assign an eruption to that year. Consequently it must be taken with caution, inasmuch as similar expressions are used in the Dominican Chronicles while reporting the first visit to the island by Dominican Missionaries, about the year 1652, without any pretension of fixing the time of an eruption so closely as did Perrey and Meyen.

Recently, May 17th and 19th, 1918, Captain Roses passing close to the island noticed the volcano in eruption. The preceding year 1917, Dr. W. D. Smith of the Bureau of Mines, visited the Island and found convincing indications of recent outbursts. Bulletin of the Seism. Soc. of Am. Vol. IX, No. 1, March, 1919. New eruptions occurred also in March, 1924.

1833, April. Manila.—Earthquake in Manila.—We could not find any particulars. Perrey (32) p. 180, quotes Lyell, Vol. III.

1836, January 3. Mindanao Island.—Violent earthquake. Perrey (32) p. 180, makes reference to the Asiatic Journal, Nouv. Serie, Vol. 20, Part 2, p. 236, quoted by Mallet.

1836, March. Philippine Islands.—Earthquake. Perrey (32) p. 181, quotes Comm. de M. Pliéninger.

1836, June 20. Manila.—Strong earthquake. It lasted about a minute.

1836, August, 7^{h} 30^{m}. Manila.—Strong earthquake. We could not find the date.

1840, March 22nd. Sorsogon Province.—This earthquake occurred in the morning between 8 and 9 o'clock. It destroyed the churches of Sorsogon and Casiguran and other masonry structures; in Sorsogon seventeen persons were killed and two hundred injured. A large tract of the northern shore of the bay where the town of Sorsogon is located sank five feet, the advance of the sea causing considerable material and personal loss. Aftershocks were continued during thirty-five days.

The municipal President or Gobernadorcillo, José Balentino, and eight principales, made in 1842 an application to the Governor-General asking permission to build a new church of light materials, in which they say: "As our church of masonry was destroyed by an earthquake on Sunday, the 22nd of March 1840 during the Mass, causing injuries

International Seismological Centre

to many assistants, we desire to construct it again of wood and nipa because the shocks are still very frequent."

The Governor of Albay, José Velasco, informing the Governor-General also about the inadvisability of transferring the town to a higher and safer location and the convenience of permitting the completion of the new church already nearly finished on the same site as the one destroyed by the earthquakes, writes on the 22nd of February 1843: "As a result of the earthquakes felt in the town of Sorsogon in March 1840, which caused the ruin of the church and the distress of several families, surely the bottom of its bay underwent a change because today boats of great draft can drop anchor where formerly small craft grounded at low tide. By such change the sea submerged a great portion of the shore and the nearer houses of the water front." And later he adds: "As the sea did not make new inroads I had no difficulty in permitting the rebuilding of the church on the same site, about eighty yards distant from the new shore. I am convinced that only in the case of a similar shock will the ground subside and the church suffer damage." Indeed the sea has advanced towards the town very little if anything since that time, but as a precaution, about fifty years ago a breakwater was constructed to divert the southwest currents which caused much erosion. (Archives of the Government, Philippine Library and Museum, Manila.)

1841. Volcanic Eruption, Mindanao.—Montero y Vidal states that in 1841 there occurred a great eruption from a volcano situated south of lake Lanao; it is not known if it was the Macaturing or some other. The noises were heard for long distances, the ashes reached as far as Jolo and a strong shock was felt through the whole island. See his book "El Archipiélago Filipino" (28) Cap. Isla de Mindanao, p. 569.

Perrey (32) p. 181, gives the following information taken from D'Archiac, "Histoire des progress de la Geologie," Vol. I, p. 217, which may be connected with the eruption in Mindanao, although either Montero y Vidal or Perrey mistook the year. "On the 5th of April 1840, at about 2^h on the vessel "Niantie," sailing at a distance of sixty miles west of Mindanao, ashes fell which left upon the deck a layer six or seven millimeters thick. Similar falls of ashes were repeated several times during the next two days." "On the same day, April 5th, a British vessel navigating three hundred miles northwest of the "Niantie" also received a similar rain of ashes."

On the 16th of January of 1873, in the afternoon, there occurred another eruption seen and heard from Pollok and reported by the Jesuit Missionaries. It could not be ascertained if it proceeded from the known Macaturing Volcano or from any other in the vicinity; but some Moros reported that it had not occurred in the old crater.

Recently, July 1916, another volcano was discovered by Lieutenant W. F. Donnely, P. C., southeast of lake Lanao and some nineteen kilometers east of the Macaturing, at 7° 40′ N and 124° 29′ E, called Ragang. There was at the time, steam issuing from several crevasses and many indications all around in the ground and vegetation gave evidence of relatively recent eruptions. Possibly, the eruption of 1641 and others reported later and more likely the one of 1873 occurred in the Ragang and not in the Macaturing, which seems to have been dormant very long, as it is shown by the thick forest covering it. See W. B. Monthly Bulletin for December 1916, p. 275.

1842, October 24, 9^h 30^m. Southern Luzon.—Strong earthquake in Manila and in the southern and southeastern provinces of Luzon. It is reported by Mr. Delamarche, who felt it during his trip from Manila to Taal to visit the volcano, which he inspected on the following day. When the earthquake took place he was in a place eight kilometers distant from Taal, probably Bauan. "On the eve of our arrival at Taal, he writes, October 24, 1842, at eight kilometers from this town, at 9^h 30^m while lying down after

International Seismological Centre

riding the whole night, I felt a shock similar to the jerk I would have experienced if somebody in fun had moved my bed to and fro. We were four in our room and all got up startled. The oscillations were very strong in an E–W direction and by calculation I presume they lasted about two minutes."

"Ten minutes later, completely awake, we felt a second lesser earthquake which lasted 28^{s}, lastly the following night at 2^{h} 30^{m} a third less perceptible shock occurred."

"These earthquakes were felt the same hour by all the towns we passed by on our return to Manila, as well as in this City." Comptes Rendus Hobdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences, Vol. XVI, p. 747, Paris 1843.

1842. Camarines, Luzon.—Violent earthquakes which partially ruined the church of Canaman. Fr. Marin, O. P. (23) Vol. II, p. 407. We presume that these shocks of Camarines are the same felt with less intensity by Delamarche, while in Batangas Province, reported above.

1843, January 2, 1^{h} 15^{m}. Manila.—Moderate shocks; two distinct series of vibrations were noticed in a short interval; the second lasted about 9^{s}. Perrey (32) p. 182, quotes Baird Smith, "Journal of the Asiatic Soc. of Bengal," No. 164, p. 604, 1845.

1846, September 26, 19^{h} 40^{m}. Southern Luzon.—In the town of Imus, Cavite, occurred an earthquake which lasted a minute or more, it was one of the strongest (says the witness) I ever felt but did not cause any casualties in Imus. (Parochial books of Imus.)

1852, September 16, 18^{h} 45^{m}. Manila and western provinces.—This destructive earthquake made itself felt with violence in west Rizal and Bulacan, SW Nueva Ecija and the provinces of Cavite, Batangas, Bataan, Zambales, Tarlac and Pampanga. In Manila it somewhat damaged a number of buildings, among them the roof of the cathedral and the old church of the Jesuits, those of San Miguel and Paco, the church and convent of Pandacan. The destructive force was vastly greater in the Provinces of Zambales, Bataan, Cavite and Batangas where many fissures opened, subsidences and landslides occurred. The central zone extended from the Zambales Mountain range to the coasts of Batangas and northwestern Mindoro. Aftershocks were frequent until the middle of October. Great damage was caused in Orion, Orani, Hermosa, Abucay, Pilar and Mariveles. A hill called Ubamba in the Subic Bay sank completely.

About this earthquake a good report was written and published in the "Boletín Oficial de Filipinas" in the issue corresponding to the 13th of October. This was the first statistical seismic work published in the Philippines. All modern historians mention the earthquake of 1852, as Montero y Vidal (26), Perrey (15), Cuevas (15), Baranera (5), Selga (39), Fonseca (16) and others.

Prof. Rudolph (34) cites this earthquake among the submarine earthquakes. Band I, p. 361.

1852, September 25. Camarines and Albay.—Nine days after the SW Luzon earthquake, the Provinces of Camarines and Albay were badly shaken. The epicenter lay in the eastern part of Camarines Sur; the greatest damage, according to historian Fr. Marin O. P. (23) Vol. II, p. 382, 401, occurred in the towns of Pulangui, Nabua and thereabouts. Churches and other strong masonry structures, as municipal halls and schools, suffered the most.

1852, October 12, 5^{h} 30^{m}. Manila and western provinces.—This strong earthquake seems to have been one of the main aftershocks of the September earthquake. During the two preceding days, the 10th and 11th, and on the 12th, several minor shocks occurred.

1852, December 24. Southwest Luzon.—This earthquake had its origin near the southern Luzon coast; it damaged several buildings in the towns of Taal, Bauan and Batangas. The churches and other stone buildings, as municipal halls and public schools,

International Seismological Centre

sustained the worst damages. It was strongly felt not only in Batangas Province but also in the neighboring Provinces of Cavite, Tayabas, Laguna, Manila, and North Mindoro.

1855, March 22. South Luzon.—Very strong and long earthquake felt in Manila and other nearby provinces; it caused light damage to several buildings. During the same month, according to some authors, on the same date the Mayon Volcano of Albay had a moderate eruption; Perrey (32) p. 189.

1855, November 9, 2h 50m. Manila.—Two light shocks. Perrey (32) p. 189, quotes the "Echo du Pacifique," February 5, 1856.

1857, June 20, 14h 00m. Manila.—Light shock; repetition four minutes later. A similar shock occurred on the 23rd at 17h 00m. Sir John Bowring (7) Chapter IV, p. 70, states that these shocks were observed by a gentleman who had several simple pendulums or seismoscopes to obtain the directions and amplitudes of the seismic waves.

1858, February 18 and 20. Pollok, Mindanao.—Perrey (32) p. 194, writes: "On the 18th and 20th of February numerous shocks from E to W were felt at Pollok. It was noticed that in the volcano of Macaturing, about eight leagues distant, a violent eruption began afterwards." He refers to the work of M. de Luca "Su Tremuoti, Memoria di Geografia Fisica," Napoli, 1859.

The historian Montero y Vidal (28) p. 367, says that an eruption occurred on the 1st of December 1856. The volcanic cloud obscured the sun at Pollok and the ashes reached Zamboanga 230 kilometers distant. About the Macaturing Volcano see "Active Philippine Volcanoes" Weather Bureau Bulletin for April, 1922.

1859. Cavite Province, Luzon.—Fr. Marin O. P. (23) Vol. II, p. 634, states that the church of Santa Cruz de Malabon had to be closed this year on account of the great damages suffered from an earthquake. As the author does not give any date, possibly the ruinous state of the church which moved the authorities to close it dated from the earthquake of 1852. No reference about any earthquake occurring in 1859 is to be found in other histories.

1862, January 1, 2h 15m. Manila.—Light shock.

1862. March 4, 17h 30m. Manila and neighboring provinces.—Very strong and long earthquake which caused some light damage to the interior partitions of houses. Several persons noticed a peculiar coloration of the sky.

1862, May 25. Vigan, Ilocos Sur.—Moderate earthquake in the afternoon hours.

1862, May 31. Tuguegarao, Cagayan.—Strong earthquake with movements apparently in a N–S direction. It occurred during the afternoon.

1862, June 19. Sto. Tomas, La Union.—Moderate earthquake in the afternoon; on the 22nd great floods occurred in the rivers.

1862, June 22. Laoag, Ilocos Norte.—Moderate shock during the afternoon time.

1862, July 13, 16h 25m. Manila and the N and NE provinces.—A very violent and extensive earthquake which was felt in all the central provinces of Luzon; its greatest violence was experienced on the eastern coast, causing considerable damage to the stone buildings in the town of Baler. Several aftershocks noticed in the Baler District the following four days showed that the origin lay close by. The main repetition occurred on the 16th at 7h 30m.

1862, August 6. Ilocos Sur and Abra.—Strong earthquake, taking place in the morning hours.

1862, August 8, 2h 30m. North Luzon.—Earthquake of moderate intensity felt chiefly in the Abra, Mountain and Isabela Provinces.

1862, August 12, 10h 00m. Benguet Province.—Earthquake of moderate intensity.

International Seismological Centre

1862, September 9, 3h 00m. North Luzon.—Extensive and violent earthquake felt through the main part of Luzon. The epicenter lay in the northern part of the Central Cordillera. It caused damages to the town of Piddig, Ilocos Norte, in the Mountain, Isabela and Cagayan Provinces. Numerous aftershocks specially during the first hours following the earthquake. Strong repetitions occurred on the 10th at 21h and on the 12th at 22h with minor shocks until the 26th.

1862, September 24, 0h 10m. SE Provinces of Luzon.—Strong and extensive earthquake E Tayabas, Camarines Norte and Sur, Albay, Sorsogon, Burias, Ticao and Masbate. A foreshock of moderate intensity had occurred the previous afternoon; aftershocks were numerous for five hours. There does not exist any report of damages.

1862, October 6, 6h 15m. Manila.—Light earthquake; it was repeated early in the afternoon.

1862, October 30, 12h 30m. Laguna Province.—Very strong earthquake doing slight damage in the towns located south of the Laguna de Bay especially near to the Maquiling Volcano. Two aftershocks during the following first hour.

1862, December 10, 11h 50m. Manila.—Light but long earthquake.

1863, May 30, 16h 30m. Western Mindanao.—Strong earthquake felt at Zamboanga and nearby towns.

1863, June 3, 19h 20m. South Luzon.—Destructive earthquake occurred without any previous shocks; so it came suddenly with a fearful rumbling noise. Some persons distinguished vertical movements followed by three or four tremendous jerks in different directions, apparently N–S and E–W so as to give the impression of a circular movement. It did not last many seconds nor were any repetitions noticed; but it is possible that in the great noise and confusion nobody paid much attention either to duration or to repetitions. Many were said to have seen the air luminous upon the city.

Through the city of Manila, on both sides of the river, the ruin was appalling; not less than 47 public buildings were ruined and 25 much damaged; 570 private houses ruined and 528 more or less damaged; total 1,171 structures which sustained injuries. The most lamentable was the ruin of the Cathedral in which sixteen persons perished.

The total number of deaths in the city was about 320; reports from the provinces about victims are not to be found.

No fissures were reported in the Walled City, excepting in the Deposito Mercantil; a great one which emitted sand and water opened at San Gabriel in the Muelle de la Industria. The Grande Bridge was nearly destroyed, had to be pulled down and the Bridge of Spain built in its place. It is remarked that more damage occurred near the river than far from it.

It is stated that the water in the bay receded from Manila to Cavite and returned from that direction; it is not said if the return was with force and if it flooded the shores. As an indication of such outward movement, it is added that a frigate anchored in deep water felt the impression of grounding and a boat in ten fathoms touched the bottom. Both these sensations can be attributed to the vibrations in the water. It is common on board of ships during an earthquake to feel a shock not dissimilar to touching the bottom lightly. Rudolph, (34) Band I, p. 263 includes it among the shocks felt in the sea.

The area of destruction comprised the Provinces of Morong and Manila, at present Rizal Province, Cavite, at least Cavite Port, Bulacan, east Pampanga and south Nueva Ecija. So the central area formed an eclipse encircling a portion of the east cordillera, the high eastern portion of the Rizal and Bulacan Provinces, the tuff region and the alluvials of east Pampanga River and southward to the Bay. In the Province of

International Seismological Centre

Bulacan, well within the central area, the towns of Marilao, Obando, Maycauayan, San Rafael, San Jose and Norzagaray suffered much less in their buildings; nearly all these towns are located near the west limit of the tuff formation excepting Norzagaray which is near the east. See Weather Bureau, Bulletin for October, 1922, p. 369. Montero y Vidal (26) Vol. II, C. XIX, p. 394, Anuario Filipino, 1877, p. 14.

1863, June 11, 15h 00m. Burias Island.—Earthquake shock of moderate intensity.

1863, July 13, 7h 50m. Benguet Province.—Strong earthquake.

1863, July 15, 13h 30m. Batangas Province.—Strong earthquake preceded by subterranean rumbling; a repetition occurred at 17h. On the 17 two other shocks of less intensity were felt at 12h 30m and 15h 40m. "Gaceta de Manila," August, 1863.

1863, August 1, 1h 25m. North Luzon.—Strong earthquake felt in the Provinces of Ilocos Sur, Abra, Lepanto, and La Union. At about 2h a strong aftershock was felt in the Abra Province. "Gaceta de Manila," August, 1863.

1863, August 11, 6h 45m. Central Luzon.—Strong earthquake in the provinces of Nueva Vizcaya, where it was preceded by rumbling sounds, Benguet and La Union. "Gaceta de Manila," September, 1863.

1863, August 29, 14h 15m. Batangas Province.—Earthquake of moderate intensity. "Gaceta de Manila," September, 1863.

1863, September 20, 21h 30m. Masbate and Burias Islands.—Earthquake of moderate intensity. Shocks repeated four times during two hours. The same earthquake seems to have been strongly felt in the island of Marinduque where seven aftershocks were noticed, the last at 5h the following morning. As Marinduque lies at a distance of about 150 kilometers to the NW these earthquakes must have had great extension and made themselves felt in other neighboring regions. Their epicenter probably lay W of Burias. "Gaceta de Manila," November, 1863.

1863, September 27, 11h 5m. Samar and Leyte Islands.—Violent earthquake which caused damages to public and private buildings in several towns of the center and northern Leyte. At Jaro and Ormoc nineteen shocks were felt during the same day. "Gaceta de Manila," November, 1863.

1863, September 28, 17h. Masbate Island.—Strong earthquake. "Gaceta de Manila," November, 1863.

1863, October 11. Burias Island.—Shock of moderate intensity in the late hours of the evening. "Gaceta de Manila," November, 1863.

1864, January 3, 16h 40m. Southwest Mindanao.—Strong earthquake felt in the provinces of Cotabato and Zamboanga. It was repeated at Cotabato twice within 20 minutes but not so strong. Numerous aftershocks during several days. "Gaceta de Manila," March, 1864.

1864, February 24 and 25. Cotabato, Southwest Mindanao.—Several shocks of various intensities. No damages. "Gaceta de Manila," April, 1864.

1864, April 13. Marinduque Island.—Five different shocks of moderate intensity and short duration during this day. "Gaceta de Manila," May, 1864.

1864, April 23, 22h 15m. Manila.—Light shocks of long duration.

1864, June 11, 12h. Abra Province.—Earthquake of moderate intensity; repetition on the 12th at 10h 50m. "Gaceta de Manila," August, 1864.

1864, July 12, 12h 20m. Manila.—Light earthquake.

1864, July 14, 4h 20m. Lepanto Province.—Strong earthquake; repetition a few minutes later.

1864, September 14, 19h 35m. Manila.—Shocks of moderate intensity but of long duration.

BIBLIOGRAPHY

International Seismological Centre

1. **Aduarte, Fray Diego, O. P.**—Historia de la Provincia del Santísimo Rosario de la Orden de Predicadores en Filipinas, Japón y China. Manila, Imp. Sto. Tomás, 1640.

2. **Aragón, Ildefonso de.**—Descripción geográfica y topográfica de la Isla de Luzón ó Nueva Castilla, con las particularidades de las diez y seis provincias o partidos que comprende. Manila, Imp. Memije, 1819–1821, 4°, maps 6.

3. **Aragoneses, Fray Francisco, O. S. F.**—Suceso espantoso y memorable acaecido en la Provincia de Camarines el día 1 de febrero de este año de 1814. Sampaloc, 1814.

4. **Artigas y Cuerva, Manuel.**—Reseña de la Provincia de Leyte. Manila, 1914.

5. **Baranera, P. Francisco, S. J.**—Compendio de la Historia de Filipinas. Manila, 1877, 12°, maps 3.

6. **Blair, E. H. and Robertson, J. A.**—The Philippine Islands. Clark, Cleveland, Ohio, 1903–1909, 8°, 55 Vols.

7. **Bowring, Sir John.**—Una visita a las Islas Filipinas. (Translation from the English edition.) Manila, 1876, 8°.

8. **Centeno y García, José.**—Memoria sobre los temblores de tierra occurridos en julio de 1880 en la isla de Luzón. Madrid, Litografía de la "Guirnalda" 1881, 8°, 1 map, 14 pls.

9. **Chirino, Pedro, S. J.**—Relación de las Islas Filipinas. Roma, 1614.

10. **Colin, P. Francisco, S. J.**—Labor Evangélica, Ministerios Apostólicos de los Obreros de la Compañía de Jesús, Fundación y Progresos de su Provincia en las Islas Filipinas, Historiados por el P. Francisco Colin, Provincial de la misma Compañía, Calificador del Santo Oficio y su Comisario en la Gobernación de Zamboanga y su Distrito. Segunda edición aumentada con copia de notas y documentos, etc. Por el P. Pablo Pastells, S. J. Vols. 3. Henrich y Compañía, Barcelona, 1900.

11. **Concepción, Fray Juan de la.**—Historia General de Filipinas. Manila, 1792, Vols. 14, 8°.

12. **Delgado, P. Juan, S. J.**—Historia general sacroprofana de las Islas Filipinas. Manila, 1892. The author finished it about the year 1750, 8°.

13. **Díaz, Fray Casimiro, O. S. A.**—Conquistas de las Islas Filipinas, la temporal por las armas de nuestros Católicos Reyes de España y la espiritual por los Religiosos de la Orden de San Agustín y fundación y progresos de la provincia del Santísimo nombre de Jesús de la misma Orden. Segunda parte. Valladolid, Imp. Luis N. de Gaviría, 1890, 4°.

14. **Estado y suceso de las cosas de Japón, China y Filipinas.**—Dáse cuenta de la cruel persecución que padece la Cristiandad de aquellas partes. Asímismo se dicen los grandes y espantosos terremotos, aberturas de tierra y portentos que se han visto, juntándose los montes unos con otros, asolando ciudades, y haciendo grandes estragos. Escrito por un Religioso de la Compañía, que asiste en las Filipinas, a otro de México y de allí enviado en el aviso a los de esta ciudad de Sevilla. Con licencia, impreso en Sevilla por Francisco de Lyra. Año 1621.

15. **Fernández Cuevas, P. José, S. J.**—España y el Catolicismo en Oriente. Sección Histórica. M.S.

16. **Fonseca, Fr. Joaquín, O. P.**—La Catedral de Manila, o sea Reseña cronológica de su origen y restauraciones sucesivas, desde su primitiva fundación hasta su reconstrucción actual, bendecida e inaugurada en los días 7 y 8 de diciembre de 1879. Tipografía del Colegio de Sto. Tomás, Manila, 1880, fol.

International Seismological Centre

17. **Forrest, Th.**—A voyage to New Guinea and the Moluccas . . . including an account of Mindanao, Sooloo and other Islands . . . London G. Scott, 1779, 4°, plates and maps.

18. **Gaceta de Manila.**—(Periódico Oficial), 1861–1898.

19. **Guignes, Chrétien L. J. de.**—Voyages à Pekin, Manille et l'ile de France faits dans l'intervalle des années 1784 á 1801. Paris, 1808, Vols. 3, 8°.

20. **Huerta, Fray Félix de, O. S. F.**—Estado geográfico, topográfico estadístico histórico de la Santa Apostólica Provincia de San Gregorio Magno de las Islas Filipinas. Manila, 1855, 2d. ed. 1865, 8°.

21. **Lacalle y Sánchez, José de.**—Tierras y Razas del Archipiélago Filipino. Manila, Imp. Sto. Tomás, 1886, 4°.

22. **Le Gentil de la Galaisière, Guillaume, Joseph, H. J.**—Voyage dans les mers de l'Inde fait par ordre du Roi, à l'occasion du Passage de Vénus sur le disque du soleil, le 6 de Juin 1761, et le 3 du meme mois 1769. Imprimé par ordre de Sa Majesté. Paris, Imp. Royale, 1779–1781, Vols. 2, 4°, maps and plates.

23. **Marín, Fr. Valentín, O. P.**—Ensayo de una síntesis de los trabajos realizados por las Corporaciones Religiosas Españolas en Filipinas. Manila, Imp. Sto. Tomás, 1901, Vols. 2, 8°.

24. **Martínez de Zúñiga, Fray Joaquín, O. S. A.**—Estadismo de las Islas Filipinas, o mis viajes por este país (written in the beginning of the 19th century). Published with annotations from the MS. by W. E. Retana, Madrid, 1893, Vols. 2, 8°.

25. **Medina, Fray Juan de, O. S. A.**—Historia de los sucesos de la Orden de N. Gran Padre San Agustín de las Islas Filipinas. Manila, 1893, 8°. The author was writing it in 1630.

26. **Montero y Vidal, José.**—Historia General de Filipinas desde el descubrimiento de dichas Islas hasta nuestros días. Madrid, Imp. Tello, 1887, Vols. 3, 8°.

27. **Montero y Vidal, José.**—Historia de la Piratería Malayo-mahometana en Mindanao, Joló y Borneo. Madrid, Imp. Tello, 1888, Vols. 2, 8°.

28. **Montero y Vidal, José.**—El Archipiélago Filipino y las Islas Marianas, Carolinas y Palaos. Su historia, geografía y estadística. Madrid, Imp. Tello, 1886, 8.°, 2 maps.

29. **Moreno Donoso, Francisco.**—Historia de la Santa Iglesia Metropolitana de Filipinas. Según el Códice del Presbítero Francisco Moreno. Edición para los suscritores de la Revista y de El Oriente. Manila, 1877, 8°.

30. **Murillo Velarde, P. Pedro, S. J.**—Historia de la Provincia de Filipinas de la Compañía de Jesús. Segunda parte que comprende los progresos de esta provincia desde el año 1616 hasta el de 1716. Manila, Imp. de la Compañía de Jesús, 1749, fol.

31. **Navarrete, Fray Domingo Fernández, O. P.**—Tratados históricos, políticos, éthicos y religiosos de la Monarquía de China. Madrid, Imp. García Infanzón, 1679, fol.

32. **Perrey, M. Alexis.**—Documents sur les tremblements de terre el les phènomènes volcaniques dans l'Archipel des Philippines. Estrait des memoires de l'Academie de Dijon, 1860, 4.°, 1 map.

33. **Reseña histórica de los temblores** experimentados en estas islas desde el 15 de septiembre de 1852 hasta el 12 del actual (octubre, 1852) y noticias estadísticas acerca de los ocurridos desde el año 1645. Manila. "Boletín Oficial de Filipinas," 13 de octubre, 1852.

34. **Rudolph, E.**—Ueber Submarine Erdbeben und Eruptions. Beitrage zur Geophysik, Band, I, II, Stuttgart, 1887.

35. **San Agustín, Fray Gaspar de, O. S. A.**—Conquistas de las Islas Filipinas; la temporal por las armas del Señor Don Felipe Segundo el prudente; y la espiritual por los reli-

International Seismological Centre

giosos del Orden de nuestro padre San Agustín; fundación y progresos de su provincia del Santísimo nombre de Jesús. Parte Primera. Madrid, Imp. Ruiz de Murga, 1698, fol.

36. **San Antonio, Fray Juan Francisco de, O. S. F.**—Crónicas de la Apostólica Provincia de San Gregorio de Religiosos Descalzos de N. S. P. San Francisco, en las Islas Filipinas, China, Japón, etc. Manila, Imp. Sampaloc, 1738, Vols. 3, fol.

37. **San Antonio, Fray Melchor de.**—Breve y verídica relación del lastimoso estrago, que hicieron los terremotos y temblores en las Iglesias y Conventos que están en las faldas de los montes, Sariaya, Tayabas, Lucbán, Majayjay, Lilio y Nagcarlán el día 12 de enero de este año 1743 entre las cinco y seis horas de la tarde, en las Islas Filipinas. Manila, 1743.

38. **Santa Inés, Fray Francisco de, O. S. F.**—Crónica de la Provincia de San Gregorio Magno de Filipinas. Manila, 1892. The author finished it in 1676.

39. **Selga, P. Miguel, S. J.**—Cometas en Filipinas. Revista de la Sociedad Astronómica de España y América. Año XI, No. 75. Apuntes sobre el terremoto del 16 de septiembre de 1852. Boletín de la Sociedad Astronómica de España y América. Año XI, No. 75, Barcelona, 1921.

40. **Sonnerat, Pierre.**—Voyage aux Indes Orientales et á la China fait par ordre du Roi, despuis 1774 jusq'en 1781 etc. Paris, Imp. Dentu, 1806, Vols. 4, 8°.

41. **Suceso raro de tres volcanes,** dos de fuego y uno de agua, que reventaron a 4 de enero de 1641, a un mismo tiempo en diferentes partes de estas Islas Filipinas, con grande estruendo por los aires, como de mosquetería y artillería. Manila, Impresor Raymundo Maguisa, 1641. Recently reprinted by W. E. Retana in "Estadismo de Filipinas" Vol. II, Apéndice B, and in "Aparato Bibliográfico," Vol. I.

42. **The Eruption of Taal Volcano, January, 1911.**—By Rev. Miguel Saderra Masó, S. J. Manila, 1911.

43. **Verdadera relación** de la grande destrucción que por permisión de Nuestro Señor ha habido en la Ciudad de Manila. Declara los Templos sumptuosos y grandes edificios que se hundieron en la dicha Ciudad y lugares circunvecinos y gente que murió; con otros grandes portentos que se declaran. Con licencia en Madrid por Alonso de Paredes. Año 1649, fol.

Reprinted by W. E. Retana Vol. I, of the "Archivo del Bibliófilo Filipino." Madrid, 1895, 8°.

International Seismological Centre

INDEX

	Page
Preface	65
1585–1589. Manila	67
1599, June 21. Manila	67
1601, January 1. Manila	67
1601, January 16. Manila	68
1608, December 3. Leyte Island	68
1610, November 30. Central Luzon	68
1616, February. Albay Province	68
1619, November 30. North Luzon	69
1621, December. Panay Island	70
1627, August or September. Northern Luzon	71
1637, March 7. Western Mindanao	72
1641, January 3, 4. Eruptions and earthquakes, Mindanao and N Luzon	72
1645, November 30. Manila	74
1645, December 5. Manila	76
1648. Luzon	76
1651–1652. Manila	76
1653, May 1. Mindoro Island	76
1658, August 20. Manila	77
1665, July 19. Manila	78
1675, March. Mindoro Island	78
1677, December 7. Manila, S and SW Luzon	79
1684, August 24. Manila	79
1687, February 28. Luzon	80
1688, October 19. Manila	80
1699. Manila	80
1700, September 29. Manila	80
1707. Eruption, Taal Volcano	80
1716, September 24. Eruption, Taal Volcano	80
1728, November 28. Luzon	81
1730. Tayabas Province	81
1735, December 27. Baler, Tayabas	81
1738. Laguna Province	82
1743, January 12. Tayabas Province	82
1743. Leyte Island	83
1747. Camarines Provinces	83
1749, August 14. Southern Luzon	83
1749. Leyte Island	84
1750, March 10. Manila	84
1754, May 15. Southern Luzon, Taal eruption	84
1765. Eruption, Mindanao	85
1766, June. Albay Province	85
1766, July 20. Volcanic Eruption, Albay	85
1766, August 19. Manila	85
1766, October 23. Albay	85
1767, February 8. Manila	86
1767, November 13. Manila	86
1770, December. Manila	86
1771, February 2. Manila	87
1773, October. Luzon	87
1783, April 19. Dapitan, NW Mindanao	87

	Page
1787, May 13, July 13. Panay Island	87
1796, October. Luzon	88
1797, February. Manila	88
1799. Manila	88
1804, August 7 and 17. Tayabas	88
1808. Zamboanga, Mindanao	88
1811, October 5. Camarines Sur, Luzon	89
1814, January. Albay, Luzon	89
1818. Dapitan, NW Mindanao	89
1842, January. Manila	89
1824, October 26. Manila and nearby provinces	89
1825. Majayjay, Laguna	90
1827, June. Albay, Luzon	90
1828, November 9. Manila	90
1829, December 7. Manila	90
1830, January 18. Manila	90
1830, September. Manila	91
1831. Babuyan Volcano eruption	91
1833, April. Manila	91
1836, January 3. Mindanao Island	91
1836, March. Philippine Islands	91
1836, June 20. Manila	91
1836, August. Manila	91
1840, March 22. Sorsogon Province	91
1841. Volcanic eruption, Mindanao	92
1842, October 24. Southern Luzon	92
1842. Camarines, Luzon	93
1843, January 2. Manila	93
1846, September 26. Southern Luzon	93
1852, September 16. Manila and Western Provinces	93
1852, September 25. Camarines and Albay	93
1852, October 12. Manila and Western Provinces	93
1852, December 24. Southwest Luzon	93
1855, March 22. South Luzon	94
1855, November 9. Manila	94
1857, June 20. Manila	94
1858, February 18 and 20. Polloc, Mindanao	94
1859. Cavite Province, Luzon	94
1862, January 1. Manila	94
1862, March 4. Manila and neighboring Provinces	94
1862, May 25. Vigan, Ilocos Sur	94
1862, May 31. Tuguegarao, Cagayan	94
1862, June 19. Santo Tomas, La Union	94
1862, June 22. Laoag, Ilocos Norte	94
1862, July 13. Manila and the N and NE Provinces	94
1862, August 6. Ilocos Sur and Abra	94
1862, August 8. North Luzon	94
1862, August 12. Benguet Province	94
1862, September 9. North Luzon	95
1862, September 24. SE Provinces of Luzon	95
1862, October 6. Manila	95
1862, October 30. Laguna Province	95
1862, December 10. Manila	95
1863, May 30. Western Mindanao	95
1863, June 3. South Luzon	95
1863, June 11. Burias Island	96
1863, July 13. Benguet Province	96
1863, July 15. Batangas Province	96
1863, August 1. North Luzon	96

International Seismological Centre

	Page
1863, August 11. Central Luzon	96
1863, August 29. Batangas Province	96
1863, September 20. Masbate and Burias Islands	96
1863, September 27. Samar and Leyte Islands	96
1863, September 28. Masbate Island	96
1863, October 11. Burias Island	96
1864, January 3. Southwest Mindanao	96
1864, February 24 and 25. Cotabato, SW Mindanao	96
1864, April 13. Marinduque Island	96
1864, April 23. Manila	96
1864, June 11. Abra Province	96
1864, July 12. Manila	96
1864, July 14. Lepanto Province	96
1864, September 14. Manila	96
Bibliography	97

International Seismological Centre

International Seismological Centre

TERREMOTOS ANTIGUOS FILIPINOS, 1585-1865

Por el P. MIGUEL SADERRA MASÓ, S. J.,
Subdirector de la Oficina Meteorológica de Filipinas

PREFACIO

En 1895 se publicó en "La Seismología en Filipinas" un catálogo de todos los sismos filipinos que fué posible reunir, sirviendo de base para el período 1599–1858 el catálogo de Alexis Perrey (32). A este autor se debe la primera colección filipina de temblores; la público el año 1860. Aunque al preparar la Seismología se compulsaron en sus fuentes los datos de Perrey y consultaron otras obras no conocidas por este autor, con todo fué preciso contentarse con una revisión somera admitiendo sin reparo la autoridad de Perrey, excepto en algunos pocos casos en que la lectura de los documentos originales obligaba a rechazarla. Por otra parte, con el deseo de abreviar a fin de que el trabajo estuviese terminado para la Exposición Filipina de aquel año, se omitieron las más de las citas, procedimiento del cual el autor tuvo que arrepentirse no pocas veces.

Con el fin pues de subsanar este defecto, de rectificar los datos y citas y de incluir otros temblores encontrados posteriormente, se preparó este nuevo catálogo, que comprende solamente los terremotos ocurridos en Filipinas desde su descubrimiento en el siglo dieciséis hasta la fundación del Observatorio en 1865. No se extiende más, porque con el interés que despertaron los terremotos de los años 1852 y 1863 y luego con la fundación del Observatorio en el Ateneo de Manila, las noticias sobre los sismos se recogieron en adelante con más cuidado y por consiguiente se publicaron desde entonces estadísticas más completas. Contiene el presente catálogo los temblores de tierra que pueden llamarse puramente históricos, por mencionarlos los autores como sucesos raros pero sin intención de llevar cuenta de ellos y de describirlos para su estudio científico. El primer conato de estudio y comparación de los principales terremotos filipinos es el que con el título de reseña histórica (33) apareció a raíz del violento terremoto del 16 de septiembre de 1852, en el "Boletín Oficial" del 13 de octubre de aquel año, publicación que equivalía entonces a la Gaceta Oficial que le sucedió; en él aparecían no sólo los documentos oficiales sino también otros escritos y noticias considerados de interés público. De esta primera publicación filipina se aprovechó mucho el citado Mr. Perrey. Las erupciones volcánicas generalmente no se describen de propósito sino casi incidentalmente por haberlo sido en otras publicaciones; las del Taal por el autor y las del Mayón por el P. José Coronas, S. J.

A las fechas y noticias de Perrey es preciso añadir frecuentes advertencias, además varias se omitieron por completo en este catálogo [1]

[1] Las siguientes son erróneas o por lo menos muy dudosas:

1628. Terremoto en Camarines.—Cítase un pasaje del P. Nieremberg, S. J., en su Historia Naturae, L. XVI, p. 383. Mas no hay duda que este autor se equivocó en el año y en la región. Se refiere indudablemente al terremoto del norte de Luzón de 1627 y no de Camarines. Vése esto claro por las frases que usa; como por ejemplo: lo de *catorce sacudidas sentidas en un día* . . . lo de *abrirse y hundirse un monte y el haber quedado la playa cubierta de árboles* . . . Todas las cuales se hallan en la relación del terremoto de 1627; los árboles fueron sin duda arrancados por el tifón que ocurrió al mismo tiempo.

1635. Terremoto en Manila.—Perrey aduciendo como autoridad a Malte-Brun, "Geographie Univ." T. VI, p. 440, pone un terremoto de Manila en que perecieron 3,000 personas. Evidentemente hay

International Seismological Centre

Alguien se extrañará de que sea tan corto el número de terremotos que ha sido posible encontrar en las antiguas historias, pero debe tenerse en cuenta que los escritores aunque al describir las condiciones físicas del Archipiélago ponderan su frecuencia e intensidad, omiten generalmente las fechas y lugares. Probablemente la sismicidad de Filipinas fué durante los siglos dieciséis, diecisiete y dieciocho semejante a la de los tiempos presentes. Tal conclusión parece poder sacarse de lo que nos asegura el P. Murillo en el L. II, C. XIX, p. 144 de su historia. Allí escribe que durante el período de 120 años, desde 1630 en que se edificó el templo de Antipolo, la tierra habría temblado más de cuatrocientas veces. Como el escritor se refiere evidentemente a la región de Antipolo el promedio anual de tres o cuatro temblores apenas difiere del que se obtiene con estadísticas modernas más completas.

Llamará sin duda la atención el que al tratar de los daños causados por los terremotos apenas se mencionen más que iglesias y conventos; la razón sin embargo es obvia; en aquellos tiempos, fuera de Manila, Cebú, Vigan, estos edificios eran casi los únicos de mampostería que existían; todo el resto de la edificación era de caña y nipa o de madera, y así aunque sufriese daños no representaban éstos pérdidas de consideración ni ocasionaban desgracias personales.

Siendo tan incompletos los datos que proporcionan los historiadores antiguos sería temeridad pretender añadir algo sobre la extensión y origen de los terremotos ni aplicar ninguno de los recursos que ofrece la moderna Sismología.

Al fin del Catálogo va una lista numerada de las principales publicaciones consultadas y citadas en el texto. En éste al nombre del autor sigue entre paréntesis el número que en la lista le corresponde, con esto se evita la frecuente repetición del título de una misma obra. De las muchas citadas por Mr. Perrey solamente incluímos aquellas que pueden considerarse como fuentes originales de la información que dan. Como el calendario de Filipinas anduvo hasta 1845 un día atrasado las fechas antiguas deben adelantarse. En el Catálogo figuran tal como se encuentran en los documentos citados.

---

equivocación; Malte-Brun habla de Filipinas en el Tomo XII, p. 130, de la edición de 1837, y menciona los terremotos de 1645, 1796, 1824, atribuyendo al primero el citado número de víctimas.

1640. Erupción en Mindanao.—El mismo Perrey está persuadido de que los autores que cita se equivocaron de año. No se conoce más erupción de Mindanao que la supuesta del año 1641. Ya algunos autores antiguos cometieron semejante desliz; por ejemplo, el P. Colín (10) en el V. I, L. I, C. X, p. 43. Lo extraño es que este autor se equivocase teniendo noticia de la relación famosa que salió a luz en 1641. Sin duda a ella se refiere cuando dice: "como más latamente se escribe en particular relación que de este suceso se hizo."

1644. Terremoto de Luzón.—La frase, temblor en la isla de Luzón, tomada de Von Hoff sin referencia a ninguna obra de este autor y el hacer notar que Von Hoff tampoco aduce ninguna autoridad, hacen el acontecimiento demasiado vago y dudoso.

1646. Terremoto de Manila.—Consta que en marzo de 1646 continuaban aún las réplicas del espantoso terremoto del 30 de noviembre de 1645. No se trata pues de nuevos terremotos que exijan entrada separada en un catálogo.

1648. Terremoto en Manila.—Este temblor lo tenemos también por dudoso; sería de muy poca importancia. La duda nace de que se cita al mismo tiempo una grande erupción, precisamente en Manila, la cual no se menciona en ningún otro documento. Creemos que los autores citados por Perrey se refieren a la erupción del Taal de 1749, así lo juzga también este autor.

1698. Erupción del Taal.—El P. Gaspar de San Agustín (35), citado por Perrey, no dice que precisamente el año 1698 ocurriese una grande erupción, sino que habla del volcán en términos más generales. De toda la historia de dicho autor sólo puede deducirse que pocos años antes de la llegada de los Agustinos al pueblo de Taal en 1572, había ocurrido alguna.

1750. Terremoto en Manila.—Evidentemente se trata de la erupción del año precedente y de los temblores de tierra que la acompañaron; según el mismo Perrey se refiere Von Hoff a 1749.

1754, 1756. Erupción del Taal.—La erupción de agosto de 1754 era continuación de la que, comenzó en mayo. La de 1756 con terremoto en Luzón que trae Von Hoff es evidentemente la misma de 1754, hay equivocación de año; así lo asegura también Perrey.

International Seismological Centre

TERREMOTOS FILIPINOS

1585–1589. Manila.—Los primeros terremotos de que hasta hoy se han encontrado documentos debieron ocurrir entre los años 1585 y 1689. Consta de una carta de D. Santiago de Vera al Rey D. Felipe II (Archivo de Simancas) traducida y publicada en la colección de Blair and Roberston (6) V. VII, p. 9, en la cual escribe: "El Fuerte que, conforme escribí a V. M. se estaba construyendo, fué sacudido por fuertes terremotos en tres diferentes ocasiones cuando estaba ya para terminarse. Se abrió en un sitio una grieta de más de un dedo de anchura y otras menores en otras partes. A fin de asegurarlo y acomodarlo al estilo moderno, aunque era ya bastante sólido, estoy construyendo caballeros que al mismo tiempo servirán de contrafuertes. La parte principal que mira al mar está terminada." Trátase de la fortaleza de Guía, la primera de piedra que se levantó en el sitio de la Fundición. P. Delgado (12), L. I, C. XVI, p. 191. El P. Chirino en su Historia de Filipinas, Mss. Orig. L. I, C. XIX dice: "La primera fortaleza que se fabricó en Manila para su defensa . . . es la que cae a la Marina a la banda de la ermita de Guía y fué castillo fuerte con castellano y presidio . . ." Derribóla en parte el Gobernador Dasmariñas al construir las murallas dejando solo el baluarte llamado de San Diego en el ángulo SW de la Ciudad.

1599, junio 21. Manila.—El P. Colín, (10), L. III, C. XVII, p. 215, dice que los terremotos principiaron el 21 de junio. El autor de la "Historia de la Santa Iglesia Metropolitana de Filipinas" (29), C. X, p. 97, asegura que después del terremoto de 1599 continuaron durante el año muchos temblores pequeños hasta 1600 y 1601. Según una carta anual del P. Francisco Vaez, S. J. (De rebus japonicis, Indicis et Peruanis epistolae recentiores, Antuerpiae, MDCV.) del 10 de junio de 1601, este terremoto ocurrió mientras la gente estaba en misa, por consiguiente de 5 a 10 de la mañana. El P. Chirino que lo sintió lo describe así en su Relación (9), C. LII, p. 159: "Sucedió en Manila, de la gran sequedad del tiempo, un temblor de tierra muy furioso que lastimó muchos edificios, y entre ellos hendió y abrió la bóveda de nuestra iglesia, que era de piedra, y descuadernó el maderado de la de Sto. Domingo, que era bellísimo y muy bien fabricado, y le cascó y molió todas las paredes de manera que a ella fué menester derribarla toda y a la nuestra echarle abajo la bóveda."

1601, enero 1, 0^h 00^m. Manila.—De este terremoto hablan todas las Historias y Crónicas de Filipinas calificándolo algunas de furioso, cruel y formidable. El P. Colín (10), V. II, L. III, C. XVII, p. 216, copia del manuscrito del P. Chirino, que se halló presente, la siguiente relación: "Fué el año de seiscientos mal afortunado en este Archipiélago, no solo con pérdidas de naos, sino también con un temblor de tierra que sucedió por fin de tan desgraciado año y principio del siguiente, al punto de la medianoche, tan furioso y cruel y tan largo, que duró casi medio cuarto de hora; calidades que nos hicieron dudar si se arruinaba el mundo y era llegado el día del juicio; el cual conjetura San Juan Crisóstomo, de la parábola de las Vírgenes, que ha de ser a medianoche. A mí me despertó luego al principio el ruído de las aldabas de puertas y ventanas, y entendiendo sería como otros muchos que de día y de noche habíamos experimentado en el discurso de aquel año de suerte que ya no hacíamos caso de ellos, no me meneaba; mas cuando presto sentí unos recios vaivenes que daba la casa, de modo que parecía caerse, salté de la cama y me puse en el hueco de la puerta donde, aunque apenas me tuve por seguro, pasé todo el tiempo que duró con suma admiración de ver arfar el cuarto de largo a largo como suele una nao en el mar cuando se alza y hunde de proa a popa, y esto con vaivenes casi tan apresurados como una lancha cuando se blande, sin darme lugar a sentir ni decir otra cosa que ¡oh poderoso Dios! En la ciudad hizo daño derribando algunos edificios y lastimando algunas personas, si bien por merced particular de Dios no murió sino una. En nuestra iglesia fué el daño muy grande, porque hendió

International Seismological Centre

las dos bóvedas de las naves colaterales que quedaban en ella y derribó gran parte de la del Evangelio y molió todo el lienzo de la Capilla mayor, de manera que fué menester macizarlo de nuevo y estribarle con una capilla colateral con que quedó fortificado. La otra nave de la parte de la Epístola, en que estaban colocadas las reliquias, aunque con algunas aberturas quedó todavía en pié con el arrimo de la casa . . ."

A continuación el mismo autor narra como se eligió a San Policarpo, Obispo y Mártir, para abogado contra los terremotos, así como Sta. Potenciana lo era contra los huracanes y baguios, y se le dedicó una capilla de la iglesia de la Compañía. En el retablo figuraba este dístico: Álme Senex Polycarpe, novos tutare clientes, Sistat et auxilio terra quieta tuo.

Este terremoto causó también desperfectos en la Catedral, que estaba aún en construcción.

El P. Delgado, S. J. (12), L. II, C. XVI, p. 194, al hablar de este temblor se expresa como sigue: "Hubo grandes temblores durante este año, y el mayor fué al último día de él, que arruinó gran parte de la ciudad. Pueden verse también: el P. Concepción (11), V. III, C. XII, p. 383, quien hace algunas reflexiones sobre la duración de las réplicas después de un terremoto, y añade que murió una sola persona de resultas de este terremoto; el P. Gaspar de San Agustín (35), L. III. C. XXI y el P. Cuevas (15), L. II, C. I.

1601, enero 16. Manila.—Este terremoto acabó de arruinar entre otros edificios la Iglesia de la Compañía de Jesús de tal manera que se hubo de arrasar toda. El P. Francisco Vaez en la anual citada arriba dice: "El 16 de enero la otra parte de la nave principal se derrumbó y el resto quedó tan quebrantado que fué necesario derribarlo todo." Añade que este terremoto ocurrió cuando no había gente en la iglesia.

También cita este terremoto el autor de la Historia de la Catedral (29) y asegura que ocurrió a la medianoche.

1608, diciembre 3. Isla de Leyte.—Este terremoto comprendió la parte oriental y central de Leyte, Dulag y los pueblos vecinos. Dícese que hacía oscilar las casas como si fueran cunas. Véase Perrey (32) p. 131, quien cita las "Litterae Annuae" Soc. Jesu, anno 1608, p. 195. El Sr. Artigas (4) p. 274 se refiere probablemente a este terremoto cuando al reseñar los sucesos de Dulag escribe: Padeció mucho el pueblo durante los años 1608, 10 y 11, teniendo que sufrir en la primera fecha dos baguios, que arruinaron las iglesias y el caserío, y poco después un fuerte temblor ocasionó bastantes daños.

1610, noviembre 30. Manila.—No falta quien llama espantoso un terremoto de 1610, el cual dicen se propagó desde la costa oriental de Luzón. No parece con todo cierto, pues de ninguno de los edificios públicos de Manila se dice haber sufrido, con estar terminándose la Catedral y reparándose otros templos dañados en 1601. Escribe el P. Fr. M. Vigil, O. P., en un artículo publicado en "El Oriente," que ocurrió el 30 de noviembre. En la obra "Los Dominicos en el Extremo Oriente," que vió la luz en 1916, con ocasión del séptimo centenario de la fundación de la Orden, se escribe que la tercera Iglesia de Sto. Domingo fué destruída por un formidable terremoto, que comprendiendo todo el espacio que media entre Manila y Cagayán, dejó por doquier el fatídico sello de su misión desoladora. El cuarto templo que luego se edificó duró hasta 1863, según dicha historia. Está fuera de duda que Lacalle y los Autores Dominicanos siguiendo a Jagor equivocaron las fechas y deben referirse a los terremotos de 1619 y 1645.

1616, febrero. Provincia de Albay.—Ocurrió o continuaba la primera erupción del Mayón de que se encuentra noticia. Perrey (32) p. 131, la deduce del siguiente pasaje del viaje del holandés Spielbergen. "El 19 de febrero atracaron a la grande isla que se llama Luzón, donde se halla la Ciudad de Manila. Vieron una casa construída con elegante artificio sobre la copa de algunos árboles. Como no encontraron allí a nadie,

International Seismological Centre

siguieron costeando y en el tránsito descubrieron un monte de increíble altura que arde con fuego perpetuo, llamado Albaca (Albay), lleno de azufre." En los documentos insulares de aquel tiempo consta que la Armada del Holandés Jorge Spielbergen llegó a la isla de Capul el 13 de febrero, y el 28 a la vista de Mariveles, deteniéndose en las cercanías de la entrada de la bahía hasta el 30 de marzo. Por consiguiente el echar anclas en la costa de Luzón el 19 sería ya en su viaje de Capul a Manila. El volcán de Albay lo vieron *in transitu* al pasar; probablemente al dirigirse a Capul por el estrecho de San Bernardino, por donde entraron en su viaje del Perú a las Filipinas. La relación citada no requiere que el volcán estuviese entonces precisamente en erupción extraordinaria; por otra parte no se encuentra en los historiadores mención ninguna, lo cual es extraño estando ya aquella provincia muy poblada y en estado normal, con Misioneros y Oficiales españoles. Véase P. Colín (10) V. III, ps. 621 y 628 en las notas.

1619, noviembre, 30, a 12^h. Norte de Luzón.—Este terremoto que fué uno de los más violentos ocurridos en las provincias más septentrionales de Luzón, lo describe con muchos pormenores el P. Aduarte O. P. en su crónica de la Provincia del Santísimo Rosario (1) L. II, C XV, p. 483.

"A los últimos de noviembre de este año, día de San Andrés, hubo en estas Islas, desde Manila hasta lo último de la provincia de la Nueva Segovia, que son como doscientas leguas, un terrible temblor de tierra, cual nunca se había visto; hizo mucha impresión y daño en toda esta tierra. En la provincia de Ilocos, enterró palmares, dejando solos los cogollos de fuera, dándose unos montes con otros con la gran fuerza del temblor, derribando muchos edificios y matando gente, pero su mayor furia fué en la Nueva Segovia, donde abrió los montes y descubrió nuevas bocas de agua; escupía la tierra grandes golpes de arena y temblaba de suerte que no pudiéndose la gente tener en pié se sentaban los hombres en el suelo y se mareaban en tierra como si estuvieran en un navío en la mar con tormenta; en los altos de los Indios llamados Mandayas se cayó un monte, y cogiendo un pueblo debajo le arruinó y mató la gente, que en él halló; una gran parte de tierra junto al río se hundió, que siendo alta está ahora casi igual con la margen del agua, en la madre del río era tan grande el movimiento que levantaba olas como si fuera en el mar o sus aguas las azotara furioso viento; los edificios de piedra sintieron mayor daño, la iglesia y convento nuestro de la ciudad se vino toda abajo, faltando por partes los mismos cimientos por haberse hundido la tierra, y no fué poco consuelo el poder hallar el Santísimo Sacramento en tan lastimosa ruina sin que se quebrase ni padeciese detrimento alguno ninguna de las formas consagradas. Había nueve religiosos entonces en el convento, de los cuales tres se hallaron fuera de casa y los demás escaparon no sin particular Providencia Divina. Fr. Ambrosio de la Madre de Dios, que era el Vicario, se quedó en el hueco de una ventana habiéndose caído todo lo que al rededor estaba. Solo un religioso, llamado Fr. Juan de San Lorenzo, que estaba en la cama enfermo, quedó lisiado en un brazo que le quebró una llave del edificio que cayó sobre él, y solo un indio muchacho que le servía, al cual mató; vivió este religioso algunos años y fué muy grande ejemplo de paciencia, sufriendo con ella crueles curas y terribles dolores que del golpe se ocasionaron, y al fin murió de ello."

A continuación copiamos otra relación del suceso la cual forma parte de una carta que reimprimió Retana en el tomo II de su "Archivo del Bibliófilo Filipino" escrita por un Jesuíta, que no da a conocer su nombre, en 1620, enviada a otro, probablemente al Provincial de México, y finalmente impresa en Sevilla el año 1621, intitulada: "Estado y suceso de las cosas de Japón, China y Filipinas." (De julio 1619 a julio 1620). Termina la larga carta diciendo: "Los efectos del cometa del año pasado han sido éste muy espantosos en especial en dos provincias de Filipinas, Ilocos y Cagayán; en la provincia de Ilocos han habido tan grandes y continuos temblores de tierra, que la

International Seismological Centre

gente andaba como mareada con grandes dolores de cabeza. El día de San Andrés a mediodía en el pueblo de Bataris con el temblor se cayó la iglesia, casa y granero, que era muy fuerte; los frailes se arrojaron por las ventanas y aunque escaparon con las vidas salieron muy maltratados. En Dingles se cayó una buena parte de la iglesia y el Prior del convento se arrojó por una ventana. En Sinait la iglesia se transtornó. Hanse abierto grandes grietas en la tierra, que caben por ellas hombres, solo uno pereció en una donde cayó en los montes de Vigan. Dos cerros distantes se juntaron y cogieron en medio dos pueblos de gentiles, los cuales quedaron así todos enterrados, sino fué un hombre solo. En la provincia de Cagayán, que es confinante con esta isla de Manila, fueron mayores los temblores el mismo día de San Andrés, de suerte que parecía era llegada la ejecución del Evangelio siguiente, que era del juicio. Expelía de sí la tierra a la gente con tanta violencia, que ni aun sentados podían estar los hombres, que andaban tan desvanecidos y atónitos como los tomados del vino. En la Nueva Segovia, cabeza de esta provincia, se cayó la iglesia y parte del convento que era muy suntuoso y fuerte, todo de piedra; maltratáronse los religiosos, aunque todos se escaparon con las vidas. En otros lugares solos dos hombres perecieron. Lo mismo sucedió en la iglesia de S. Vicente y en Tocolano con ser de una muralla muy gruesa; vinieron abajo otros muchos templos y edificios de piedra que por abreviar no cuento. Cayeron grandes montes, descubriéronse grandes ojos de agua, los ríos mudaron sus corrientes, y sucedieron otras cosas prodigiosas."

Extraño parece que existiendo relaciones tan extensas de este gran terremoto, hasta ahora hubiera escapado a la diligencia de los que procuraron catalogar los terremotos de Filipinas.

Por haber ocurrido el mismo día de San Andrés, generalmente los autores lo han identificado con el de 1645 y aplicado a éste lo que el P. Aduarte escribió del de 1619. En nuestra "Seismología en Filipinas" citamos la descripción del cronista del Santísimo Rosario pero aplicándola también al terremoto del 45. El P. Selga, S. J. fué el primero que reprodujo dicha descripción como de terremoto distinto del de San Andrés de 1645 en la "Revista de la Sociedad Astronómica de España y América" (39). Nosotros tuvimos luego la fortuna de dar con la segunda relación que precede.

1621, diciembre. Isla de Panay.—De este espantoso terremoto de la isla de Panay nos da cuenta el historiador agustino, P. Medina, (25) C. XXXVIII, p. 228, testigo presencial. Aunque el autor no cita fecha ninguna, pero nos la da en el índice de capítulos de la obra, donde se sumarizan los principales sucesos contenidos en cada uno. El sumario del XXXVIII, p. 278, entre otros items dice: "Temblor de tierra en 1621;" y a él corresponde la siguiente descripción:

"En este tiempo hubo en todas las islas un terrible temblor, tan general, que ninguna se escapó. En la de Panay donde al presente yo estaba, duró por más de quince días; mas ninguno llegó a la violencia del primero que fué tan grande que nadie pensó que quedaría nada en pié. Las columnas de la iglesia y casa, del ludir despidieron la tierra por todas partes, de manera que alrededor de las columnas podía muy holgadamente entrar un grueso palo, y lo mismo sucedió en los demás conventos, cayendo las imágenes y haciéndose pedazos; y en la iglesia de Passi, que es de piedra y entonces se acababa de cubrir, todo lo de arriba vino abajo, y ella se hundió por muchas partes. Muchos ríos se mudaron, como el de Aclán, desamparando el lugar por donde solía correr. Los montes se abrieron, y otras mil cosas hubo prodigiosas con aquel terrible temblor. Al fin, fué el Señor servido de que se acabase, y con él los temores de todos. Por Ilocos también fueron muy grandes, y no tanto por Manila."

Otro historiador agustiniano, el P. Diaz (18), L. I, C. XIII, p. 125, copia la relación precedente, pero añade que el terremoto occurrió en el mes de diciembre.

International Seismological Centre

De los terremotos ocurridos por este mismo tiempo en las demás islas, y principalmente en Ilocos, a que aluden estos dos autores, no hemos tenido la fortuna de encontrar noticias más precisas. Es probable que se refieran al terremoto de 1619 y a las réplicas que sin duda le siguieron.

1627, agosto o septiembre. N de Luzón.—Debió ocurrir a fines de agosto o principios de septiembre. Perrey lo fija en agosto (32), p. 131; en cambio el cronista franciscano P. Santa Inés (38), T. I, C. I, p. 14, lo pone en septiembre. Este autor dice: "Este año de 1627 por el mes de septiembre, en la provincia de Cagayán con los temblores que entonces hubo, se allanó uno de los dos montes que por estar juntos se llaman Carvallos."

Son dos los grupos de montes de Luzón llamados Caraballos, Norte y Sur; el Caraballo Sur está casi en el centro de la isla entre las provincias de Nueva Vizcaya y Nueva Écija, muy cerca del paralelo 16° N; el Caraballo Norte en la provincia Montañosa, cerca del paralelo 18° N; a éste se refiere el cronista, según se deduce de una relación de las cosas y sucesos de Filipinas de 1627 y 28.

A mediados de agosto del expresado año salió de Manila una pequeña Armada para desalojar a los Holandeses de la isla de Formosa. Al llegar a Cabo Bojeador se encontraron tan entablados los nortes que no pudiendo seguir adelante se hubieron de recoger en el puerto de Bangui. Estando aquí detenidos sobrevinieron los terremotos: "La tierra y aun el mar, dice la citada relación, temblaron catorce veces en un día. Collados se derrumbaron entre ellos uno de los Caraballos que está en el camino de Nueva Segovia. Cayeron algunos conventos de los Dominicos que administran dicha provincia. El huracán arrancó un inmenso número de árboles que cubrían las playas. A mediados de septiembre el tiempo amainó." Esta relación escrita por un Jesuíta se halla entre los "Papeles de los Jesuítas" leg. 1, n. 1, (Archivos de la R. A. de la Historia, Madrid).

Seguramente los nortes que encontraron eran los vientos anteriores del huracán o tifón que se les acercaba por el SE: verdaderas nortadas en agosto apenas son creíbles.

1637, marzo 7. Oeste de Mindanao.—De este terremoto experimentado por la Armada Española, que iba a castigar al Dato moro Corralat, cerca de la punta de Flechas entre el seno de Dumanquilas y la bahía Illana de la isla de Mindanao, hace mención el P. Pedro Gutierrez, S. J., residente entonces en Zamboanga, en una relación sobre la derrota de los moros, la cual se halla entre los "Papeles de Jesuítas" T. 84, n. 31, en la R. A. de la Historia. Dice así este autor: "Ocurrió un terremoto tan instantáneo y terrible que se sintió fuertemente en el mar, con un ruído que parecía como si se hubiera abierto alguna puerta del infierno. Todos nuestros soldados estaban aterrorizados a causa de tan espantosas sacudidas y ruídos y hasta se imaginaron haber oído voces y horribles gemidos." El P. Nieremberg, S. J. a quien copió Perrey trae la fecha 21 de diciembre, día de Sto. Tomás Apóstol, pero debe ser el día de Sto. Tomás de Aquino, 7 de marzo. La Armada Española salió de Manila el día de la Purificación, 2 de febrero, y llegó a Zamboanga el 22 del mismo mes (febrero), saliendo el 3 de marzo en dirección a la bahía Illana.

El P. Diaz, O. S. A. (13) L. II, C. XXVII, p. 430, menciona este terremoto con los siguientes términos: "No se debe dejar sin hacer algún reparo sobre el prodigio que sucedió en la Punta de Flechas, el mismo día de la victoria contra Cachil Corralat en el cerro de Mindanao, y haber habido la noche antes un grande temblor de tierra y haber caído la cumbre de un montecillo eminente que estaba en la misma punta, cayendo en el mar."

International Seismological Centre

1641, enero 4, 9h. Mindanao y Norte de Luzón.—De los terremotos y erupciones simultáneas, que ocurrieron el 3 y 4 de enero de 1641, un P. Jesuíta del colegio de Cebú escribió una famosa relación (41). No se ha podido averiguar el nombre del autor; consta que se escribió y averiguó el suceso por comisión del Illmo. Sr. D. Fr. Pedro Arce, Obispo de Cebú y Gobernador del Arzobispado de Manila. El folleto tenía seis hojas y se imprimió en la Imprenta de la Compañía de Jesús, Manila.

Con la divulgación de este folleto la noticia estupenda corrió por todo el mundo, así que apenas hay escritor ninguno que trate de Filipinas y de terremotos, erupciones y otros sucesos raros, que no hable de éste.

El resumen del espantable suceso es el siguiente: A fines de diciembre de 1640 había caído por dos veces alguna ceniza en la parte sur de Mindanao, la cual en Zamboanga llegó a blanquear la superficie de la tierra, a semejanza de escarcha. Llegó el 3 de enero de 1641 y, a cosa de las 7 de la tarde, los moradores de Zamboanga, única población cristiana entonces en el sur de Mindanao, oyeron grandes detonaciones, como de cañones de gran calibre, que les pusieron en mucha zozobra. El día siguiente a mediodía vieron que por el S y SE avanzaba una negrísima cerrazón que pronto los envolvió en las más densas y pavorosas tinieblas. Hacia las 2 de la madrugada del 5, clareó la atmósfera y comenzó a caer ceniza en tal copia que Españoles e Indios se creían iban a ser enterrados vivos por ella. La lluvia de ceniza comprendió las islas de Mindanao y Joló y se extendió hasta las islas Visayas de Cebú, Negros y Panay. Unas horas antes la flotilla que salió de Zamboanga tres días antes en dirección a Ternate, y por consiguiente se hallaba ya a bastante distancia al sur de Mindanao, se había visto envuelta en el mismo nubarrón, había recibido una molesta lluvia de arena y piedras y distinguido en una isla llamada Sanguir o Sanguil los fuegos de la erupción.

Al mismo tiempo se revolvieron también los elementos en Joló reventando un volcán en una isleta situada frente a la barra del río principal, donde existía el Presidio o Fortaleza, y comenzó a arrojar por los aires humo y fuego y con ellos piedras de gran tamaño.

El mismo día 4, entre 9 y 10 de la mañana, cuando aun los del sur del Archipiélago no habían vuelto en sí de su peligro y espanto, se oían en los aires los más grandes estruendos no sólo en todo el Archipiélago sino también en las Molucas y hacia el Continente Asiático, en la Conchinchina. Se trataba sin duda de un grande meteorito que explotó en la atmósfera.

Con esto coincidió otro fenómeno terrible en el norte de Luzón; en la parte que hoy se llama provincia Montañosa ocurría un terremoto espantoso, precedido y como anunciado por un huracán no menos horrible. La tierra se abrió y sepultó en sus entrañas tres montañas con tres pueblecitos de igorrotes que en sus laderas se asentaban, quedando en su lugar una espantosa laguna. Viento y agua reventaron de las entrañas de la tierra con furia extraordinaria. La noticia de este terremoto y furia de viento y agua y de sus efectos la propagó a raíz del suceso una carta del P. Gonzalo de Palma, O. S. A. Procurador de la Provincia del Santísimo Nombre de Jesús de San Agustín.

La mera coincidencia de un gran terremoto con lluvias torrenciales basta para explicar todo este fenómeno. De los estragos que puede causar una tal coincidencia, tenemos un reciente ejemplo en lo que sucedió en el Estado de Veracruz de México, el 3 de enero de 1920. Además el terreno de la provincia Montañosa es tan abrupto, que aun hoy son frecuentes en la estación lluviosa y sin terremoto alguno extensos derrumbes, resbalamientos y hasta hundimientos de terrenos, con destrucción de caseríos y muerte de sus habitantes; de recentísima fecha son los de Benguet de 1911, 1913 y 1920. Así que para quien conozca aquel terreno se le hace fácilmente creible el desastre de 1641 despojado naturalmente de fantásticas exageraciones.

International Seismological Centre

Algunos historiadores han pretendido identificar la nueva laguna que se formó en 1641 en el N de Luzón, y no faltan quienes la pongan en alguna otra provincia muy distante, obligados por el hecho de que actualmente no existe en la provincia Montañosa ninguna laguna que valga la pena de tenerse en cuenta. Nos inclinamos a creer que la tal laguna fué sólo temporal, semejante a la que en 1911 se formó de varios kilómetros de longitud por cerrarse el cauce del Río Bued, con el derrumbe de dos laderas opuestas de las montañas Sto. Tomás y Kias, entre las que corre aprisionado el río. Al romperse el dique que era de muchos metros de altura el agua embalsada se precipitó río abajo, destruyendo cuanto encontró a su paso.

Sobre la situación del volcán de Sanguil, Sanguiz o Sanguir se discutió mucho a mediados del siglo XIX como puede verse en Perrey (32). Unos lo ponían en Mindanao más o menos al sur y al este y otros fuera de la Isla. Perrey, analizando la narración arriba citada concluyó con mucho acierto que se trataba del volcán de la isla aun hoy llamada Sanguir, a 4° 40′ N y 125° 30′ E de G. Dió lugar a la confusión tanto la manera vaga con que en la relación se señala el volcán, como tal vez el mapa del P. Murillo, 1734, en el cual figura una gran montaña llamada Sanguil, situada no lejos al N del que hoy llamamos seno de Sarangani. Esta montaña es sin duda el volcán apagado Matutum, el cual no parece haya tenido erupción ninguna histórica. Según la descripción que de él hizo en 1911 el Mayor E. R. Heiberg, Gobernador de Cotabato, que lo visitó, el cráter está ya muy deformado por efecto del tiempo y de las aguas; hace notar además que su nombre local Matutum significa apagado, o requemado y que ya no tiene fuego. El Matutum forma parte del grupo volcánico del Apo, a cuyas solfataras deben referirse y no a las del Sanguil los autores que para probar la existencia de uno o más volcanes en la región oriental de Mindanao, cuentan que los naturales sacaban azufre en abundancia. Tal vez el P. Murillo quiso figurar en su mapa el monte Apo del cual no se encuentra mención ninguna con este nombre hasta mediados del siglo XIX, cuando se estableció una colonia en la grande ensenada de Tapoloog o Taglog, llamada desde entonces seno de Dávao, el cual se interna al E del grupo volcánico Apo-Matutum. Con ser el monte Apo el más alto de Filipinas apenas se habló de él hasta nuestros tiempos. Forrest es quizás el primero que lo menciona como una gran montaña un poco al oeste de Pandaguitan, pueblo que figura aún en algunos mapas modernos de Mindanao, al norte del Cabo de San Agustín en el distrito de Kalaga o Caraga. Del Matutum hace mención sin nombrarlo, Berghaus, diciendo que se halla cerca del Sugud Boyan, seno de Sarangani, y el pueblo Babulakki o bahía Engañosa, no lejos de la salida hacia el sudeste del mismo seno. Carteret que lo vió dice que es una montaña alta de forma de volcán, pero que no oyó que haya arrojado fuego o humo. En el V. I del Censo de Filipinas de 1903 p. 261, encontramos el nombre de Sanguil atribuído a un volcán de la isla de Balut; ignoramos las razones que hubo para ello.

Respecto del volcán de Joló, situado frente a la barra del río junto al cual se halla el presidio, nada cierto se sabe. Toda la isla de Joló y otras cercanas presentan conos volcánicos, siendo uno de los más importantes el Bud-Dajo a poca distancia de la capital. En frente hacia el norte existen algunas pequeñas islas compuestas principalmente de coral; en la de Marungas, la menos distante del puerto, se encuentran conglomerados volcánicos cortados por diques de basalto. Conos apenas existen. Sin embargo en alguno de estos islotes, según la relación, ocurrió una de las famosas erupciones de enero de 1641.

En 1892 hemos presenciado otra singular coincidencia pero con algunos meses de intervalo. A primeros de marzo la provincia de Pangasinán y parte sur de la Montañosa (de los Igorrotes de 1641) fué castigada por un horroroso terremoto y en junio

International Seismological Centre

ocurría en la isla de Sanguir otra de las más grandes erupciones, cuyas detonaciones se oyeron también en toda la isla de Mindanao. Véase en Colín-Pastells (10) V. I, L. II, C. I, p. 256, nota, una relación interesante sobre esta erupción.

1645, noviembre 30, 20h. Luzón.—También de este desastroso terremoto hablan todos los autores antiguos y modernos que escribieron sobre Filipinas. Se publicó una relación (43) del lamentable suceso el año 1649 en Madrid. Reimprimióla en 1895 W. E. Retana en su "Archivo del Bibliófilo Filipino," V. I.

Algunos autores antiguos hacen especial referencia al sistema de edificación adoptado en Manila desde fines del siglo XVI, el cual fué causa de tanta ruina. Después del terremoto se modificó, desterrándose principalmente las bóvedas y arcos de mampostería y sillería de los edificios públicos y privados y cercenando su altura. El autor de la "Historia de la Santa Iglesia Metropolitana de Filipinas" (29) dice con ironía en el C. I, p. 98: Paredes de siete y ocho estados (unos 14 metros) de alto con poco más de uno de cimiento, otro tanto de ancho abajo, y en saliendo fuera de la tierra una vara y cuarto de grueso hasta arriba; de suerte que siendo las paredes muy altas y delgadas sin ningún género de estribo, con la argamasa de cal y arena muy débil y flacamente aplicada por manos de infieles chinos, tan traidores como gitanos, querían nuestros vecinos tener casas durables. Mucho antes del temblor ví a un buen artífice natural de esta ciudad pasar con recelo junto a algunas casas porque entendía que se habían de caer de su estado."

Recomendamos sobremanera todo el capítulo XVIII del P. Murillo (30) L. II, p. 139; en él hace una descripción muy completa y animada del terremoto y de sus consecuencias; el siguiente fragmento da una idea de ello:

"Tuvo lugar, a las 8h de la noche del 30 de noviembre, hora en que la ciudad terminaba sus festejos públicos paseando triunfante y glorioso por sus calles el pendón de Castilla en memoria de la victoria alcanzada contra el pirata chino Limahong.

"Todas las circunstancias contribuyeron a que el recuerdo de aquella aciaga noche haya quedado indeleblemente impreso en la memoria de las generaciones venideras. Manila triunfante por mar y tierra de sus enemigos había llegado a un estado de prosperidad y grandeza, de que apenas acaban de admirarse los historiadores de aquellos tiempos. La elegancia de sus edificios la semejaban a las más hermosas ciudades europeas, sus prados poblados de numerosas ganaderías la hacían rival de las pampas de América del Sur; su marina y su comercio llevaban a todas partes la noticia de su pujanza, que la hacía temida y respetada de todas las naciones en este Extremo Oriente. Esto hizo que fuera mayor la sorpresa y el desencanto al ver en un momento arruinada tanta riqueza y reducido a polvo lo que fué obra de tantos años y trabajos.

"Ninguna señal había en la atmósfera que pudiera tenerse como pronóstico de lo que iba a suceder. La noche iluminada por los apacibles rayos de la luna, el cielo sosegado y sereno y la mar tranquila parecían tomar parte en los festejos de aquel día que a no tardar debían convertirse en el mayor de los desconsuelos. Inicióse la catástrofe por unos ruídos fragorosos debajo del suelo, acompañados de gran desarrollo de calor y electricidad produciendo exhalaciones, que bajo la forma de globos de fuego veíanse salir de las entrañas de la tierra. Los primeros movimientos fueron unas acompasadas oscilaciones, que dieron lugar a sospechar que la cosa no pasaría adelante, yendo todos a refugiarse debajo de los arcos y dinteles de las puertas; pero los movimientos cada vez más intensos, el desplome de los techos y el fragoroso ruído causado en el interior de los edificios por el mueblaje violentamente arrojado contra las paredes pronto les dieron a conocer, aunque tarde, el peligro en que se hallaban sus vidas. La precipitada y desconcertada fuga entre los horrores de la noche, ennegrecida por la es-

International Seismological Centre

pesa nube de polvo que envolvía toda la ciudad, los gritos de desesperación que por todas partes se oían, las voces lastimeras de las víctimas que yacían aplastadas por las ruínas de sus casas, vinieron a completar el cuadro desgarrador de aquella noche. A los primeros impulsos vinieron al suelo el templo Metropolitano con su torre, el templo y convento de Sto. Domingo, el de PP. Franciscanos y Recoletos, el de Sta. Clara, la iglesia de Sta. Isabel, la iglesia y colegio de Sta. Potenciana, el colegio de Sto. Tomás, la capilla real, que acababa de construirse, el palacio del Capitán General y Casas Consistoriales, con otra infinidad de edificios dentro y fuera de la ciudad, como se deja entender. Dos meses estuvo abandonada la ciudad de sus habitantes, a causa de la interminable serie de temblores que todos los días se repetían sin cesar, habiendo tenido lugar el mayor, el día quinto, acabando con todo lo que el primero había dejado en pié."

El número de cadáveres sacados de debajo de las ruínas fué de más de 400. El total de muertos y heridos alguien lo hace subir a 3,000. La relación citada arriba dice: "Los muertos no se han podido averiguar; pasan los que se sabe, que faltan muchos, de cuatrocientos cincuenta." En la Historia de la Catedral se asegura, p. 99, que pasaron de 400 las personas de todos estados que murieron.

De las ruínas y desgracias ocurridas fuera de la ciudad de Manila, la misma relación asegura en general:

1.° Que fuera de Manila y en su comarca padecieron ruína muchas iglesias y conventos de todas las Religiones que administraban entre los naturales. Cita los pueblos de San Miguel, Binondo, San Francisco del Monte y Santa Ana y las casas de campo en las orillas del Pásig.

2.° Que en otras provincias de estas islas fueron también espantosos los efectos de estos accidentes. Cayéronse pueblos enteros de indios con ser sus casas de materia tan liviana como cañas y hojas de palmas; allanáronse montes y secáronse ríos, que después volvieron a correr, y otros salieron de madre anegando los pueblos; parecieron grandes aberturas y aun barrancas en los campos. En el río de Manila fué tan grande la alteración y conmoción de sus aguas, que parecía iba a anegar toda la tierra, porque salió su furia de madre y aventó sus aguas por encima de la puente. Duró la inquietud y desasosiego de la tierra todo el año hasta la luna correspondiente que fué en el mes de diciembre de 1546; en el cual y en los primeros cuarenta días del suceso menudearon más los accidentes, conmoción y temblor.

El P. Murillo antes de describir el terremoto hace notar asímismo la grande alteración del mar y de las grandes olas que sobrevinieron, "las cuales con su violencia causaban miedo a los navegantes. Los ríos salieron de madre con tal fuerza que no haber tenido tan dilatadas campiñas en que desahogar su furia hubieran causado estragos en las poblaciones cercanas."

Por su parte el autor de la Historia de la Catedral añade en la p. 99: "Tembló toda esta isla de trescientas leguas de circuito, comenzando por la parte aquilonar del norte y alcanzando con su espantoso ruído muchas islas bien distantes de la nuestra."

1645, diciembre 5 a 23h. Luzón.—En todas las relaciones del terremoto de noviembre citadas arriba se dice que en esta fecha volvió a temblar la tierra con la misma furia que la primera vez y acabáronse de arruinar muchos edificios. Laplace en su Voyage de la Favorite, V. I, p. 404, escribe que en marzo de 1646 comenzó una serie de sacudidas violentas que duraron sesenta días. Serían las réplicas que según lo dicho duraron un año.

1651 y 1652. Manila.—Una relación o descripción de las Islas Filipinas escrita por el Fr. Bartolomé de Latona, O. S. F. firmada en la Puebla de México en 1662 y dirigida a P. Diego de Zapata, O. S. F., al hablar del convento e iglesia de Santo Domingo de Manila dice: "Este convento era de una magnífica construcción pero en el terremoto de 1645 se arruinó, así como los de 51 y 52 arruinaron su iglesia."

International Seismological Centre

1653, mayo 1. Mindoro.—De este terremoto sentido principalmente en Mindoro da cuenta el célebre P. Navarrete, O. P. en el L. VI, C. CI de su obra (31). Al tratar de su estancia en Filipinas, 1650–1657, y de sus dos misiones en la isla de Mindoro se expresa en estos términos: "El día de Santiago y San Felipe, estaba en el confesionario en la capilla de Santiago. Sentí que mi asiento se movía e imaginando que había algún perro debajo de él rogué al penitente que lo echase. Mas él me respondió: Padre mío, no es perro, es un temblor de tierra. Al momento las sacudidas aumentaron de tal manera, que me ví obligado a dejar el confesionario y salir de la capilla. Creí que había llegado el fin del mundo y nos arrodillamos para implorar la misericordia de Dios. Yo había experimentado muchos temblores de tierra pero jamás tan intensos. Luego que cesó dije a mi penitente: Si las sacudidas han sido en Manila tan violentas como aquí no habrá quedado piedra sobre piedra. Supe después que esta ciudad no había sufrido mucho; en efecto nosotros nos hallábamos a 100 leguas de distancia y hay mucha agua entre nosotros dos."

Que este terremoto se sintió en Manila aunque con menos intensidad que en la región donde se hallaba la capilla de Santiago, lo dice el mismo P. Navarrete. Perrey tal vez por no encontrar en los mapas de Mindoro ningún pueblo llamado Santiago duda si el autor se hallaba ya en Macassar, pero no tiene en cuenta que el P. Navarrete habla del terremoto narrando su misión en Mindoro y que no salió para Macassar hasta 1658. Consta empero en los documentos de la Archidiócesis de Manila que en 1663 se creó la parroquia o pueblo de Santiago, anejo antes a Naujan, y se le dieron como barrios a Bulaclacao e Iling; este pueblo o parroquia por consiguiente se hallaba al sudeste de Mindoro.

1658, agosto 20, a 17^{h}. Manila y provincias vecinas.—Este terremoto llamado de San Bernardo por haber ocurrido en su día, es uno de los más memorables.

El P. Murillo (30) L. III, C. IX, p. 253 dice de él: "Día de San Bernardo, a 20 de agosto de 1658, a las 5 de la tarde hubo un gran temblor que algunos aseguran fué más violento que el de San Andrés, aunque duró poco. Murieron algunas personas, y otras quedaron estropeadas de las ruínas y no hubo más desgracias por haber sucedido de día. En los edificios causó bastante daño; derribó la iglesia de los PP. Descalzos de San Agustín, el convento de Sta. Clara y maltrató de forma la iglesia, que era de bóveda de piedra, que fué necesario derribarla para evitar desgracias que amenazaba. El convento de Sto. Domingo quedó inhabitable por el daño que recibió. El Arzobispo estuvo en gran contingencia de ser oprimido de la casa en que vivía que la mayor parte cayó en tierra. En nuestro colegio cayeron tres aposentos y todo el cuarto grande quedó tan consentido que algunos años después fué preciso derribar casi todo lo que había quedado del segundo alto después del temblor de San Andrés y todas las azoteas, quitándole por la seguridad la grande hermosura y conveniencia, vista y desahogo que le daba aquella vivienda y galería.

Otras casas padecieron igual daño y desde entonces empezaron a poner junto a las paredes principales grandes postes de madera fuerte de molave, que aquí llaman haligues, sobre que estriba la techumbre, para que aun cuando con el temblor caigan las paredes mantengan estos postes los techos para dar lugar a la gente a que salga del peligro. Ya en las obras modernas los han quitado, y ocurren con la fortaleza de las paredes y lo sólido de los cimientos a este riesgo. También por la parte de fuera, ponían a los templos pilares muy gruesos y sólidos de piedra, o estribos muy fuertes para mantener las paredes."

Este pasaje es muy importante para conocer las vicisitudes y cambios sufridos por el sistema arquitectónico de Manila, a fin de hacer frente a la fuerza demoledora de los terremotos. De este terremoto de San Bernardo hace frecuentemente mención el autor a la par del de San Andrés.

International Seismological Centre

Al describir en el L. II, C. XIX, p. 144 la iglesia de Antipolo y su sólida construcción, sobre todo de los cuatro arcos torales que aún hoy subsisten intactos, debida al arquitecto jesuíta, P. Juan de Salazar, añade: "Ciento y veinte años ha que estaba construído este Templo. En este espacio habrá temblado la tierra más de cuatrocientas veces. Entre otros, fueron los temblores de San Andrés y San Bernardo, tan violentos que no dejaron cosa de mediana elevación sobre la superficie de la tierra. Cuando todo se trastornaba se mantuvieron firmes todos estos arcos, sin ceder en más de cien años el terreno, ni desmentir el nivel el canto de una uña, ni haber faltado la trabazón de paramentos y dobelas lo leve de un cabello, como si la tirantez de sus piedras descansara sobre una cimbra de diamante." Sin embargo más adelante dice que la torre, que tenía setenta y cinco piés de altura, perdió el perpendículo por los terremotos de San Andrés y San Bernardo. Luego continúa: "las paredes maestras y el frontispicio de la fachada principal se maltrató de forma que perdida la trabazón de la cantería amenazaban arruinarse y hacer grande estrago con su caída aun a lo que se mantuvo firme. Por esto fué preciso rebajar tres sillares a las paredes y un cuerpo a la torre y quitar todo el frontispicio hasta el caballete, en cuyo lugar se levantó un tímpano tan desairado y con adornos tan impropios de la sumptuosidad del Templo como si a la estatua de Jupiter Olímpico pusieran un collar de abalorios."

La Iglesia de Antipolo se había edificado allá por los años 1630. Cosa singular, el arquitecto de tan sólida obra, el P. Salazar, murió en 1645 partida la cabeza por unas piedras al derrumbarse por efecto del terremoto de San Andrés, la iglesia y casa de la parroquia de San Miguel, situada entonces al sur del río Pásig.

Montero y Vidal (26) V. I, C. XXV, p. 305, dice: "El 20 de agosto, a las cinco de la tarde, se sintió en la Capital un intenso terremoto. De sus resultas hubo algunos muertos y heridos, cayendo por tierra el Palacio Arzobispal, varios conventos e iglesias y muchas casas."

1665, julio 19. Manila.—Sobre este terremoto no hemos encontrado hasta ahora otras noticias que las siguientes del P. Murillo, S. J. (30) L. III, C. XV, p. 278: "El año de 1665 a 19 de julio hubo un violento temblor en Manila en que murieron nueve personas y en el cuarto de nuestro colegio (el de los Jesuítas) hizo bastante daño."

Tal vez fué éste el terremoto que según el mismo autor cuenta en el citado capítulo XV, aunque a otro propósito, hizo caer gran parte del tejado de las naves colaterales de la iglesia de Sta. Cruz. "Un día, escribe, estaba mucha gente en la iglesia de Sta. Cruz, cuando de repente comenzó a temblar la tierra, en cuyo conflicto corrieron todos hacia la capilla en que estaba N.ª S.ª del Pilar, invocando su patrocinio, que luego se vió manifiestamente; porque habiendo caído gran parte de la teja de las dos naves laterales, que estaban a teja vana, no cayó la de la nave de en medio adonde había corrido la gente con que se evitaron muchas desgracias."

En una historia de la Orden de San Juan de Dios escrita por el P. Manuel Maldonado de Puga, Religioso Hospitalario, se cita un terremoto violento ocurrido en 1664; será el de 1665?

1675, marzo. Mindoro.—El P. Santa Inés (38) C. I, p. 14, refiere que en 1675 por el mes de marzo, con un temblor algo mayor que los ordinarios se abrió una boca a la falda de uno de los montes de la isla de Mindoro cerca de un pueblo pequeño llamado Pola y no lejos de la cabecera, la cual, según dicen, dió paso al mar e inundó una grandiosa campiña de tierra muy amena y fructífera, anegándola y dejándola inhabitable. Tal vez esta invasión del mar fué pasajera, causada por una ola sísmica o *tsunami*.

En la relación del P. Maldonado de Puga, citada en el precedente terremoto, se dice que la iglesia grande de San Juan de Dios fué destruída por un terremoto ocurrido en 1674. Tal vez, este autor se refiere aquí también al año 1675. Que el terremoto de

International Seismological Centre

este último año 1675, que causó estragos en Mindoro, debió causar ruínas en Manila lo persuade el que figure entre otros ruinosos en la lista de terremotos del "Boletín Oficial" de octubre, 1852 (33).

Estos terremotos que tanto afectaron a Mindoro, extenderían también sus ondas violentas, como suele suceder, a toda la parte meridional de Luzón, y así se ocurre pensar si sería el mismo, que por estos años arruinó la iglesia de Atimonan, Tayabas, "construída en 1650 arruinada después por los terremotos y vuelta a reconstruir en 1683."

Sobre lo ocurrido en Pola, véase también lo que refiere el P. Francisco de San Antonio (36) L. I, C. II, p. 6.

1677, diciembre 7, 19^{h} 30^{m}. Manila y Batangas.—Este terremoto ocurrió en Manila y en las provincias del Sur la noche del 7 de diciembre, inmediatamente después de una lucida y rica mascarada, que salió a recorrer las calles a las seis de la tarde. Con ella se puso fin a las reales fiestas celebradas del 4 al 7, al recibirse la fausta noticia de la declaración de mayor edad del Rey Carlos II y de su entrada a gobernar el trono de la Monarquía de España. Lo describe el P. Diaz, O. S. A. (13) L. IV, C. V, p. 716. Ningún otro autor que sepamos lo menciona, así que lo hubieramos aceptado con reserva a no verlo relatado con tal número de circunstancias tanto de personas como de fechas y de lugares que hacen históricamente imposible la equivocación del autor.

He aquí la narración: "Apenas habían tenido lugar de recogerse a sus casas, los unos fatigados del ejercicio de la mascarada y los otros tristes de haberse acabado las fiestas reales, cuando a las siete y media de la noche comenzó la tierra a temblar con horribles vaivenes, convirtiendo en miedo, horror y lastimosa confusión la alegría pasada. Duró mucho este primer terremoto y tanto que se temió haber llegado el último y fatal día de la triste ciudad de Manila. Los continuos y desiguales vaivenes de la tierra, el temeroso crujir de las maderas, las tejas de los edificios que venían al suelo levantando grandes polvaredas, componían una noche tristísima, imagen de la muerte. Cesó este primer movimiento de la tierra, que afirmaron haber sido más intenso que el de San Andrés y si le hubiera sido igual en duración hubiera causado muy grande estrago en la ciudad de Manila. Mucho importó a ésta hallarla muy reformada en la soberbia de los edificios antiguos, estando ya reducidos a más humilde estatura y sin el vuelo que había de causar su mayor ruína, como se había experimentado en los temblores anteriores. El uso de los harigues o pilares de madera, en que estriba y carga el pesado maderaje de los techos, se conoció ser acertado reparo y defensa para semejantes contingentes."

"Y así aunque el temblor demolió muchos edificios, deshaciendo la unión de la cantería, no vinieron a padecer total ruína postrados en la tierra. Algunos fueron maltratados, pero sólo perecieron una o dos personas de poca cuenta para con el mundo. Salió el piadoso Gobernador con mucha gente a visitar los puestos de la ciudad y socorrer, si pudiese, a los necesitados. Lo mismo hicieron los Alcaldes ordinarios y Regidores, acompañados de muchos vecinos. Las Religiones estaban bien ocupadas en ministerios de su profesión. Estando unos y otros ocupados en tan santos y piadosos ejercicios, se volvió a repetir el temblor muchas veces; pero por la Divina Piedad mucho menores, yendo siempre en disminución, que parece se iba poco a poco desenojando la Ira Divina al paso que los hombres se iban mostrando más arrepentidos. Toda aquella noche hasta el amanecer se fueron continuando los temblores; pues fueron tantos que hubo quien contó cuarenta, aunque a mí me parecieron muchos más. Muchos salieron estropeados y lisiados; pero todos conocieron haber sido milagro no haberse arruinado totalmente la ciudad con tan repetidos vaivenes. Después se averiguó haber abierto la tierra algunas bocas y respiraderos del viento, que es cierto ser la causa de estas

International Seismological Centre

alteraciones. La una boca se abrió en términos del pueblo de Bauan en la provincia de Balayan, y otra en los montes de Capas en Tárlac. Los que llegaron después de navegar los mares de estas islas contaban los horrorosos peligros en que se habían visto de zozobrar y casi ser sumergidos del movimiento que hicieron los temblores en el mar, el cual entró en muchas partes la tierra adentro, ocasionando grandes daños." Siendo este uno de los pocos casos que se encuentran en la historia de Filipinas de un *tsunami* es lástima que el Autor no determine la costa más afectada.

1684, agosto 24, a 5h. Manila.—Fuerte temblor de tierra. El P. Cuevas (15) L. III, C. VII dice lo siguiente: "Al entrar por la puerta Real de Bagumbayan el nuevo Gobernador D. Gabriel Cruzalaegui y Arriola tembló la tierra y se desplomó un gran balcón que había encima de la puerta de la parte que mira la ciudad y estaba lleno de espectadores; en sus ruínas quedaron estropeadas algunas personas, entre ellas dos Religiosos.

El P. Diaz (43) L. IV, C. XIV, p. 775, nos asegura que el temblor había ocurrido la noche precedente y así no coincidió, como supone el P. Cuevas, con la caída del balcón; dice así: "Víspera de San Bartolomé 23 de agosto por la tarde entró en Manila una lucida Misión de nuestros Religiosos . . . Recibiólos esta Provincia con grandes muestras de regocijo, y la tierra con un temblor que hubo aquella noche, no pequeño."

Una curiosa relación, sin nombre de autor (Papeles de los Jesuítas. R. A. de la Historia, Madrid), impresa en la colección de Blair and Robertson, V. XXXIX, p. 175 añade que el temblor ocurrió a las 5 de la mañana del 24; fué intenso pero causó poco daño. Otro en la p. 280 dice también que hubo temblor el 24 de agosto, "cosa rara en esta época del año."

1687, febrero 28. Norte de Luzón.—Varios terremotos en Manila y otras provincias, principalmente en Cagayán. El P. Cuevas (15) L. III, C. VII, escribe: "Se repitieron los temblores con frecuencia, húbolos en Cagayán y en la provincia de Manila el 28 de febrero."

El P. Diaz (13) L. IV, C. XVI, p. 790, se expresa así: "A estos grandes trabajos se añadió el haber ocurrido este año muchos temblores de tierra, que aunque no causaron ruínas totales de edificios, dejaron malparadas muchas casas e iglesias."

"En la provincia de Cagayán se experimentó haber sido mayores, pues en las cercanías de aquella provincia se abrieron algunas bocas y respiradores." En el mismo capítulo confirma lo dicho con una carta del Gobernador General, D. Gabriel de Gruzalaegui, del 2 de diciembre 1687, en la que habla de los "horrorosos temblores que destruyeron las casas y templos de diversas provincias con las extraordinarias demostraciones que dicen haber sucedido en la de Nueva Segovia (Cagayán)."

1688, noviembre 19. Manila.—Fuerte temblor de tierra en Manila. Este terremoto del 19 de noviembre, día de San Pedro de Alcántara, se halla citado en una relación escrita poco después por un Jesuíta (Papeles de Jesuítas, R. A. de la H. Madrid) que trata principalmente de la venida del Juez Pesquisidor, D. Francisco Campos Valdivia. Dice pues el autor de la relación "que fué de los fuertes conocidos y que las sacudidas se repitieron varias veces."

1699. Manila.—Terremoto destructor. Perrey (32) p. 152, dice: El 1699 y 1700 nuevos temblores destruyeron enteramente la población. Cita a Le Gentil (22) T. II, p. 360. Este autor escribe que desde 1700 a 1749 fueron tantos los temblores que la gente no hizo caso de los primeros del año 1749.

Las frases de Le Gentil tal vez se refieren a los muchos temblores que indudablemente acompañaron a las erupciones que tuvieron lugar en el volcán de Taal los años 1707, 1716, 1729 y 1731; en 1749 ocurrió una de las más grandes.

International Seismological Centre

1700, septiembre 29. Manila.—Fuerte temblor. El P. Murillo (30) L. IV, C. XXVI, p. 393, cuenta de este temblor que estando unos pintores pintando la iglesia de la Compañía de Jesús de Manila, "puso a los del andamio en notable peligro por el movimiento violento que hizo la iglesia con extraordinario ruído." Ocurrió por la mañana.

1707.—Primera erupción histórica del volcán de Taal, en el Binintiang Malaki. No causó daño pero sí temor en los pueblos de la ribera de la laguna. Archivo del Observatorio, cajón 26, E. Apuntes antiguos; no consta su procedencia. Debe ser la misma que en la obra del P. Gaspar de San Agustín (35), segunda parte, se dice haber ocurrido a fines del siglo XVII; el volcán echó humo y llamas, como aseguran los viejos de allí, pero esto duró pocas horas.

1716, septiembre 24. Erupción del Taal.—Grande erupción del volcán de Taal con temblores de tierra en Manila y más en las provincias del sur de Luzón y Mindoro. De esta erupción existe una relación escrita por el P. Francisco Pingarrón, cura entonces del pueblo de Taal. La reprodujimos en 1911 al tratar de la terrible erupción que ocurrió a fines de enero de este año. Puede verse también en "El Estadismo de Filipinas" del P. Zuñiga, O. S. A. (24) V. I, C. II, p. 89.

Humbolt, citado por Perrey (32) p. 152, dice que la tierra tiembla frecuentemente alrededor del volcán; lo cual debe entenderse con limitación a los períodos de actividad. Le Gentil asegura que los temblores de tierra sentidos en Manila al tiempo de esta erupción forman época en el país; esto creemos que será verdad si se tiene en cuenta no tanto su intensidad como el número de temblores y duración del período sísmico. Véase nuestra relación de la erupción de 1911 citada arriba.

1728, noviembre 28. Luzón.—Terremoto destructor que se sintió en todo el Archipiélago y principalmente en Luzón; causó en Manila grandes pérdidas y daños. Así lo asegura Alfonso de Aragón (2) V. I, p. 8, citado por Von Hoff. No nos ha sido posible comprobar la cita.

1730. Tayabas y otros pueblos.—Terremoto que causó daños a la iglesia de Mauban de la provincia de Tayabas. El P. Huerta (20) y otros historiadores que tratan de la avalancha o riada que en 1743 se originó en el cráter del volcán Banahao y arrasó las tierras y el pueblo de Sariaya, aseguran que la laguna formada en el cráter y que dió lugar a la torrentada databa de la erupción que ocurrió el año 1730. Más probable parece que el terremoto de 1730 cáusase desprendimientos que cerraron el desagüe del cráter hasta que en 1743 por efecto de excesivos aguaceros o de nuevos terremotos, cedió el improvisado dique. No parece probable ocurriera verdadera erupción.

1735, diciembre 27. Nueva Écija.—Hundimiento de Baler. El 27 de diciembre a las 2^h, en el pueblo de Baler situado en la costa oriental de Luzón, cerca de los 16° latitud N, comenzó a subir el agua del mar invadiendo el pueblo con tal rapidez que a las pocas horas ya no existía el terreno donde se hallaba. Los habitantes se salvaron como pudieron, muriendo con todo muchos. Uno de los misioneros Franciscanos, el P. José de San Rafael, testigo presencial, escribió una relación lastimosa de los estragos causados por este raro fenómeno, la cual no nos ha sido posible encontrar.

De este hundimiento del pueblo de Baler hablan muchas Crónicas Filipinas atribuyéndolo a un terremoto. Así, por ejemplo, el P. Delgado (12) C. XI, p. 38, al tratar de Baler se expresa en estos términos: "Célebre en estos tiempos por un gran terremoto que hundió aquella tierra, quedando convertida en laguna y anegada la iglesia y casa de los RR. PP. Franciscanos, cuyos ministros se escaparon a lo alto del techo, que estaba sobre el agua, con otros pocos de los naturales de aquel pueblo." El Cronista Franciscano, P. San Antonio, (36) L. I, C. XX, p. 71, que escribía por el mismo tiempo dice solo que el pueblo se hundió y convirtió en laguna y ahora, añade, se está entendiendo en el remedio de su ruína.

International Seismological Centre

Si realmente ocurrió un gran terremoto es extraño que no mencionen las mismas crónicas sus efectos en otras partes de la isla y en Manila. Queda por consiguiente dudoso aún si el tal hundimiento fué efecto de un terremoto o de otras causas locales.

Con esta ocasión el pueblo de Baler se trasladó a la derecha del río en terreno alto y fuerte, mientras que antes se había establecido a la izquierda sobre el delta de aluviones acumulados por el mismo río. En nuestros tiempos con ocasión de los terremotos de 1880 ocurrieron hundimientos semejantes en la misma región, aunque no precisamente en Baler, sino un poco más al sur en el llamado Puerto Real o Seno de Lampón. Este puerto se abre al SSE; por el E está cerrado por una península irregular que lo separa del Pacífico, la cual termina en una punta que dobla hacia el SW. De esta punta que forma uno de los lados de la entrada del puerto se hundió una extensión de poco más de un kilómetro a una profundidad media de 6 metros. El lado occidental de la misma entrada de este puerto también se hundió en una faja de terreno de pocos metros de anchura y unos dos kilómetros de longitud, quedando cinco metros debajo del nivel medio del mar. Es lástima que no se hicieran trabajos de sondeo en la boca o entrada misma del puerto para averiguar si el hundimiento comprendió toda el área que media entre los bordes hundidos o afectó tan solo las orillas. Véase la obra de Centeno (8) quien da cuenta de estos hundimientos y de multitud de desprendimientos de terreno en la región de la Infanta y Baler, causados por los terremotos de 1880.

El anotador de la crónica del P. Santa Inés (38) C. I, p. 14, (nota), el P. Leandro Corrales, O. M. S. F., dice sobre los efectos de los terremotos de 1880: "El terreno inmediato a Lampón se hundió unos dos metros, de modo que en una extensión de cuatro kilómetros, poco más o menos, se introdujo el agua de la mar y secó todo el bosque, quedando los troncos de árboles seculares en pié, áridos y secos, dando con su triste aspecto testimonio de la horrible catástrofe. Si dijéramos que los desprendimientos de los montes que hay desde Baler a Mauban, una distancia de más de 150 kilómetros a lo largo de la costa hacia el sur, eran unos 200 creo que no exageraríamos."

1738. Laguna.—Terremoto muy fuerte, que hizo caer el campanario del pueblo de Majayjay. Consta en unos apuntes históricos existentes en el municipio del mismo pueblo; en ellos figuran por años los nombres de los párrocos y capitanes y los sucesos más notables que durante el ejercicio de cada uno ocurrieron.

1743, enero 12, 17^{h}–18^{h}. Tayabas.—Entre los "Papeles de Jesuítas" (R. A. de la Historia, Madrid), se encuentra una relación de los sucesos de Filipinas en la cual se dice lo que sigue: "Entre 5 y 6 de la tarde temblor muy grande, y el día siguiente como a la misma hora repitió aunque fué pequeño. A los religiosos de San Francisco de los pueblos de Tayabas nueve iglesias y conventos se derribaron y una torre se hundió dos brazas bajo tierra. En Tayabas se abrieron dos boquerones de donde salía agua con olor de azufre; solo ha habido tres o cuatro muertos. Se arruinó también el pueblo de San Pablo, de los agustinos, con otro pueblo."

Existe también una relación breve y verídica de este terremoto y sus consecuencias escrita por el P. Melchor de San Antonio, O. M. S. F. (37) impresa en Manila el mismo año de 1743.

De estos terremotos habla así mismo el P. Huerta (20) p. 231, al tratar del pueblo de Tayabas. El mismo autor nos da noticia de la hecatombe del pueblo de Sariaya, sepultado bajo el lodo y las piedras de una riada o avalancha procedente del cráter del Banahao, cuyo desagüe se había cerrado en el terremoto en 1730. Los terremotos de 1743 rompieron el mal seguro dique y las aguas de la laguna, engrosadas seguramente por las lluvias torrenciales de la estación, se precipitaron por el barranco, inundando y materialmente barriendo las campiñas situadas en el llano. Este autor parece indicar que

International Seismological Centre

la avalancha no coincidió con los terremotos; después de hablar de ellos añade: "el mismo año reventó la gran laguna del Banahao y sus corrientes arrasaron casi todo el pueblo de Sariaya etc." Este pueblo situado al sur del cráter del Banahao y cuya fundación data del año 1582, se ha trasladado diferentes veces de sitio. En 1730 se trasladó a consecuencia de una erupción y terremoto. Probablemente sería un fenómeno semejante al de 1743 y no verdadera erupción. Después del acontecimiento de 1743 se trasladó por última vez al sitio que hoy ocupa.

Otro autor cuyo nombre no hemos podido descubrir, escribía en "La Oceanía Española" 1877–80. "El 12 de enero de 1743 se sintió un gran terremoto que se repitió durante todo el mes, con lo que rajado el cráter del volcán en que existía una laguna, después de haberse hundido la iglesia (de Sariaya), su campanario y convento con el temblor, sobrevino una grande inundación hasta el mar, quedando todo su territorio, según se encuentra en el día, cubierto de arena, piedra y cantos rodados como en el lecho de los ríos; la cúspide del Banahao mirada de este lado tiene la apariencia de una taza rota. Sufrieron principalmente los pueblos situados en las faldas del Banahao, Sariaya, Tayabas, Lucban, Majayjay, Lilio y Nagcarlang."

En el *Bulletin for July, 1911* del *Weather Bureau,* Manila, se habló de este suceso con ocasión de una más reciente repetición ocurrida en enero de 1909. Allí mismo narramos otros dos casos ocurridos en el volcán Mayón de Albay en 1766 y 1875. Estas avalanchas de piedras y lodo se encuentran citadas por algunos autores como erupciones de los respectivos volcanes. La causa de tales torrentadas son las lluvias torrenciales; las erupciones solo han contribuído con el material suelto, generalmente esponjoso y ligero que vomitan fuera del cono. Todos los grandes barrancos procedentes de los cráteres volcánicos presentan vestigios de semejantes riadas. Hemos visto en las vertientes sur, oeste y norte del Banahao otros sitios en los que también en épocas desconocidas pero recientes se han precipitado iguales avalanchas. Pueden asímismo verse en el volcán apagado Isarog, Camarines, y en la región del Bulusan, Sorsogón. Cuando en 1918 este volcán volvió a despertar, arrojando lava escoriácea y ceniza en gran cantidad, advertimos del peligro a los pueblos situados cerca de tales barrancos, llamados en el país Rangas. A los pocos meses, llegada la estación de aguas, nos informaron que en el más peligroso cerca de Irosin y acerca del cual habíamos dado la voz de alerta, acababan de ocurrir riadas que cubrieron de lodo y de piedras muchas hectáreas de terreno plantadas de pujante abacá.

Ni son estos fenómenos peculiares de Filipinas sino que ocurren en todas las regiones volcánicas del Globo y suelen figurar en la historia de las respectivas naciones por la inmensidad de la destrucción y muertes que causan. Recentísimo es el caso de México; el 3 de enero de 1920 por la noche se sintieron en la parte occidental del Estado de Veracruz unos terremotos que causaron extensas ruínas y removieron el suelo de una manera extraordinaria; sobrevino al mismo tiempo en la región volcánica del norte del Orizaba, una lluvia torrencial que, engrosando los torrentes y arrastrando los materiales volcánicos sueltos y ligeros y además derrumbados y agrietados por el sismo, dió lugar a una torrentada espantosa, que en la llamada Barranca Grande causó destrucción y desgracias sin cuento, arrastrando y sepultando pueblecitos enteros. A los primeros rumores de la desgracia la opinión pública dirigida por la prensa se horrorizó con la idea de que algún volcán había abierto sus fauces y lanzado aquella avalancha asoladora. Sin embargo, según se pudo comprobar después, ningún volcán del área afectada por el terremoto había dado señales de nueva actividad. La catástrofe de este género que tuvo lugar en las vertientes del volcán Asama-yama, en el Japón en 1783, es también de las más memorables y lamentables.

International Seismological Centre

1743. Leyte.—El Sr. Artigas en su Reseña de la provincia de Leyte (4) p. 133, copia una carta del agustino Fr. Agustín M. de Castro en la cual se dice que ocurrieron grandes terremotos en 1743, los cuales arruinaron muchos pueblos y un monte se hundió 160 brazas.

Debieron ocurrir hacia el fin del año, puesto que el autor al lamentar las calamidades de 1743 enumera dos baguios y "al fin, dice, ocurrieron los terremotos"; sería por consiguiente después de septiembre u octubre.

1747. Camarines Sur.—El Sr. Obispo de Nueva Cáceres en una carta del 3 de febrero de 1748 dice que allí tuvieron temblores, huracanes, avenidas e incendios cual nunca se habían experimentado. (Archivo del Arzobispado de Manila.)

1749. Agosto. Sur de Luzón.—Los terremotos de este año tenían conexión con la grande erupción del Volcán de Taal. El P. Murillo en su "Geografía histórica de las Islas Filipinas, de África y de sus islas adyacentes," (30) V. VIII, p. 59, los describe así: "Tembló la tierra con indecible violencia tres o cuatro veces y con más suavidad más de cien, y continuó temblando más de un año. Se abrió la tierra con profundísimas y grandes aberturas por varias partes. Yo estaba en Antipolo, distante como veinte leguas, y fué tan violento el golpe que la torre arrojó a más de seis brazas las tejas y se caían los libros de los estantes y vinieron huyendo al pueblo muchos venados y otros animales del monte, que con berridos acompañados del ladrido de los perros causaban espanto. Siguieron grandes tempestades de truenos por muchos días, y algunas tan horribles que caían los rayos como granizo. Después hubo grandísimas lluvias."

El P. Delgado (12) L. I. C. XII, p. 40, hace la siguiente relación de la erupción y de los terremotos que la acompañaron: "La laguna de Taal es notable asímismo en estos tiempos por haber reventado el volcán de isla Verde, que está en medio de ella, y el de otra isleta llamada Nieva, los cuales el día 14 de agosto de 1749 causaron así en esta provincia como en las demás de la isla de Luzón espantosos terremotos, de suerte que todos los vecinos de Manila hubieron de salir a vivir al campo en chozas pajizas. Abrióse por muchas partes la tierra hasta comunicarse esta laguna con la de Bay durante cinco días; en tres de los cuales llovió continuamente ceniza tan espesa que asegura el religioso ministro de Sala, pueblo que está a las orillas de ella, haber sido necesario encender luces a mediodía por la oscuridad de la densa niebla, habiéndose arruinado así éste como otros muchos pueblos."

Existe de esta grande erupción una buena relación del P. Buencuchillo, O. S. A., testigo presencial, que puede verse en "The Eruption of Taal Volcano, January 30, 1911." Manila, 1911 (42).

1749. Leyte.—En la carta del P. Agustín Maria de Castro, O. S. A. del año 1769, Artigas (4), sobre el estado de la isla de Leyte, citada arriba, se dice: El año de 49 reventó el volcán por seis bocas; en quince días no se vió el sol de día y duraron los temblores un año entero, a que se siguieron después pestes, rayos y lluvias de cenizas molestísimas. Difícil es decidir si el P. de Castro se refiere en su carta a terremotos y erupción ocurridos en Leyte o a los de Luzón. El pasaje copiado sigue inmediatamente a la noticia de los terremotos de 1743 por otra parte toda la carta se refiere a la isla de Leyte donde se escribía. El autor fué de los primeros Agustinos enviados a Leyte para sustituir a los Jesuítas expulsados del país en 1768. Si se trata de terremotos y erupción que tuvieron lugar en Leyte, entonces surge la duda sobre el volcán en que ocurrió, puesto que sólo existen allí dos centros volcánicos extinctos, en estado solfatárico, las solfataras de Casiboy, cerca del centro de la isla, y la de Cabalían en el extremo sureste sin señales de volcanismo o actividad histórica.

1750, marzo 10, 19^{h}. Manila.—Terremoto muy fuerte. En el libro de Gobierno del Arzobispado de Manila de los años 1700 a 1800 se encuentra la siguiente nota de alguno

International Seismological Centre

de los secretarios: "A 10 de marzo, 1750, a las 7 de la noche, terremoto terrible que no he experimentado otro más fuerte. Hasta las 8 se repitió 7 veces fuertemente, y después hasta la mañana y tarde del día siguiente."

1754, mayo 15. Erupción del Taal.—Tuvo lugar la más grande erupción del volcán de Taal, la cual duró con cortos intervalos de relativa calma desde las nueve de la noche del día 15 de mayo hasta el tres de diciembre, destruyendo todos los pueblos próximos a la laguna de Bombón. Existe una relación escrita por el mismo P. Buencuchillo, citado arriba, y que puede verse en parte también en "The Eruption of Taal Volcano, January 30, 1911." Pueden resumirse así los acontecimientos: "Durante siete meses estuvo arrojando sin cesar, ya con más o menos fuerza fuego, piedras, cenizas y lodo, a veces una sola de estas materias, otras todas juntas, pero siempre con grandes traquidos y ruídos subterráneos, que aseguran algunos se oyeron en puntos muy distantes del volcán, y temblores de tierra." Indudablemente éstos sacudirían frecuentemente y con violencia la ciudad de Manila y toda la parte sur de Luzón, como ha sucedido en todas las grandes erupciones de este volcán. Cítanse los de 1754 entre los muchos terremotos violentos sufridos por la iglesia de San Agustín. P. Marín (23) V. II, p. 58.

Puede decirse que mencionan esta erupción todos los autores que han escrito sobre Filipinas. En 1756 el P. Aguirre O. S. A. publicó en México una relación de la que seguramente se aprovecharon los autores posteriores. Montessus de Ballore en su "Bibliografía sísmica" cita en el número 3762 otra breve relación impresa también en México el propio año de 1756, la cual tal vez se identifica con la de Aguirre que trae el mismo autor bajo el número 1760. También existe en las "Cartas Edificantes de los Jesuítas" V. XVI una relación escrita por un misionero Jesuíta de un pueblo cercano, que sería Indang de Cavite o Lian de Batangas.

1765. Mindanao.—Erupción del volcán Macaturing o de algún otro cercano. El Macaturing está situado cerca de los 7° 36′ N y 124° 19′ E y a la distancia de unos 26 kilómetros de la costa nordeste de la bahía Illana. Los que trataron de él le dieron los diferentes nombres de Pollok, Illano y Sujut. Generalmente todos lo situaban bastante bien en latitud, pero varios lo suponían más al este hacia el distrito de Cotabato, donde se creía estar el volcán de Mindanao o Sanguil que según equivocadamente escriben muchos historiadores antiguos fué el que eruptó en 1641. Forrest fué probablemente quien, habiendo visitado detenidamente esta parte de Mindanao por los años de 1775, fijó más aproximadamente su posición y vió las arenas y piedras volcánicas procedentes de él, que se encuentran a lo largo de la costa desde Malabang hasta Pollok. Este autor más que nadie nombra varios sitios desde donde se puede ver el volcán, como son: Tubug, actualmente Malabang, el islote Ebus o Ibus, los puertos de Ubal y Tetyan o Tenisan y la isla Bongo o Bungut, que son de los sitios de la costa más cercanos al Macaturing. Añade Forrest que por efecto de la erupción de 1765, diez años antes de su visita a estas regiones, varias colonias de moros se trasladaron a Sulú y a Borneo. Del mismo volcán Macaturing se citan otras erupciones en 1856 y 1865. Véase más adelante el año 1841.

1766, junio. Albay.—Temblores en Albay citados por Lacalle (21), C. II, p. 87. Si no hay equivocación en el mes estos temblores fueron seguramente precursores de la grande erupción del volcán Mayón que comenzó el 20 de julio.

1766, julio 20. Erupción del Mayón.—Erupción del volcán Mayón que duró seis días con terremotos violentos en las provincias cercanas. Véase "La erupción del volcán Mayón en los días 25 y 26 de junio de 1897," por el P. José Coronas, S. J. Manila, 1898. Montero y Vidal, (26), V. II, C. IV, p. 130.

1766, agosto 19, 18^{h}. Manila.—De los temblores ocurridos este año en Manila nos habla Le Gentil (22) V. II, p. 87, quien residió en Filipinas desde el 10 de agosto de 1766

International Seismological Centre

al 5 de febrero de 1768. El primero lo sintió el día 19 de agosto a las seis de la tarde hallándose en Sta. Cruz en casa de un español en el primer piso de ella; añade que una lámpara suspendida a cosa de 1.67 metros del techo le pareció recorrer en sus oscilaciones un arco de cerca de 6° 30′.

El día 7 de diciembre a 9^h de la mañana, sintió otra ligera oscilación y a 10^h 45^m de la misma mañana otro temblor más intenso, que duró en su fuerza como unos dos minutos. Se notaron al principio fuertes sacudidas verticales por espacio de 30 segundos, a las cuales siguieron oscilaciones rápidas durante unos 45 segundos. Las oscilaciones horizontales recrudecieron a los pocos segundos, percibiéndose bastante intensas durante unos 30 segundos; luego se amortiguaron hasta hacerse insensibles después de 30 segundos, de modo que el temblor total puede decirse que duró unos 2 minutos. El maderamen de la casa en que me encontraba hacía un ruído espantoso, viéndose al mismo tiempo por la ventana como oscilaban las casas colocadas en frente. Toda la gente abandonó sus casas saliéndose espantada a la calle.

Dicho Señor tenía dos péndulos astronómicos en movimiento y dice que encontró parado uno que oscilaba en un plano dirigido de NW a SE.

El día 9 del mismo mes de diciembre a las cinco de la tarde se percibió una sacudida vertical cuya duración no llegó a un segundo: "nos hizo saltar dice Le Gentil, crujiendo al mismo tiempo el maderamen de la casa; esta primera sacudida vertical fué seguida de ligeras oscilaciones horizontales cuya duración pasó de un minuto."

1766, Octubre. Albay.—En esta fecha se desprendió de la parte sudeste y sur del cono del volcán Mayón una avalancha de agua, piedras y lodo que causó inmensas pérdidas y muchas víctimas humanas. Hicimos mención de este suceso al tratar de otro semejante ocurrido en el Banahao en 1743 en el *Bulletin, Weather Bureau for July, 1911.* Le Gentil, (22) V. II, p. 14 lo describe tomando los datos de una carta del Fiscal de Albay al Fiscal de Manila. De dicho autor traduciremos resumiéndolos algunos pasajes.

La causa de la catástrofe fueron las lluvias que acompañaban un baguio que pasó por el norte a muy corta distancia de Albay. El 23 de octubre al amanecer comenzó a soplar viento fuerte del oeste; a las 8^h refrescó más y caía a ratos alguna lluvia; las corrientes superiores eran del este. A las siete de la noche el viento saltó al oesnoroeste adquiriendo fuerza huracanada; a las tres de la madrugada del 24 viró violentamente al sur con fuerza destructora y mucha lluvia. Ya poco antes, a las dos, había comenzado a desprenderse por las laderas del volcán una cantidad asombrosa de agua, la cual arrastrando piedras y detritos volcánicos inundó todas las planicies del sur y suroeste formando corrientes terribles que repelidas por la alta marea y las olas del mar lo anegaban todo. Donde existían antes riachuelos insignificantes corrían avenidas de quince metros de anchura. Los tres principales ríos que antes eran vadeables en todo tiempo tenían ahora una anchura de setenta o más metros. No quedó rastro de carreteras ni de sembrados, y hasta muchos pueblos, como el de Cagsawa, Camalig, Guinobatan, Ligao y Pulangui fueron del todo o en parte destruídos. Toda la región quedó completamente trasformada; en unas partes se depositaron capas de arena y piedras de muchos metros de espesor que enterraron casas y arbolados, mientras que en otras se abrieron profundas zanjas y canales. No se sabe el número de víctimas humanas que causó la inundación, pero se calcula que llegaron a miles. En Albay se recogieron 18 cadáveres y en Malinao 30; de los animales domésticos pereció la mayor parte. Tanto Le Gentil como otros autores suponen que parte del agua salió de las entrañas del volcán pero no es verosímil ni necesaria tal suposición. El

International Seismological Centre

cono volcánico de 2,000 metros de altura constituía un poderoso condensador de las prodigiosas cantidades de vapor de agua que los vientos arrastraban de los vecinos mares.

Algunos autores mencionan esta inundación como erupción de fango del volcán de Albay, mas no hay tal todo se debió al ciclón que por allí pasó. El volcán sólo contribuyó con materiales sumamente ligeros y como aparato poderoso de condensación. Véase Montero y Vidal (26), V. II, C. IV, p. 130. En 1875 el 31 de octubre ocurrió un caso semejante que causó 1,500 víctimas "El Diario de Manila" 10 noviembre, 1875.

1767, febrero 8, 1h 5m. Manila.—Le Gentil, que se hallaba todavía en Manila, da cuenta de algunas ligerísimas sacudidas instrumentales observadas el 6 y 7 de enero a 11h 42m y 11h 43m respectivamente. Luego el día 8 de febrero sintió otro temblor más intenso. "Comenzó, dice, con dos movimientos bruscos verticales, a los que siguieron considerables oscilaciones. Paróse el péndulo astronómico a la 1h 5m a. m." Toda la población se despertó, aunque no dicho Señor quien, según dice, estaba en el primer sueño y recogió luego de los vecinos los datos que nos ha legado.

1767, noviembre 13, 15h 25m. Manila.—Este temblor fué el más fuerte que Le Gentil sintió en Manila, duró mucho. "Comenzó, dice, con un balanceo de toda la casa, que fué disminuyendo y cesó a los 30 segundos; después de un segundo de reposo, percibióse un fuerte movimiento de trepidación seguido de oscilaciones fuertes y rápidas que fueron aumentando progresivamente, de tal suerte que se veía sensiblemente el movimiento de las paredes y del piso. Estas oscilaciones duraron unos 30 segundos y cesaron súbitamente. Hundiéronse varias paredes, cayeron muchas tejas de los tejados, observáronse también algunos efectos fisiológicos puesto que varias personas sintieron un fuerte y extraño dolor de cabeza. El 16 a 2h 44m de la madrugada se sintió otra sacudida fuerte y algunas oscilaciones que duraron poco. Dejo, añade Le Gentil, de mencionar otros ligerísimos temblores que he sentido varias veces, de suerte que este pequeño cacho de tierra parece estar en movimiento casi continuo." Lo último que aquí indica Le Gentil se ha comprobado después con la instalación de varios aparatos microsismográficos, los cuales raro es el día que no registren alguna agitación microsísmica.

1770, diciembre. Manila.—De un terremoto violento que ocurrió en este mes nos da cuenta un testigo presencial, Pierre Sonnerat, (40) V. II, L, IV, p. 111, con estas palabras: "Yo sentí dos temblores en el año 1770 en el mes de diciembre; el primero fué violento y derribó muchas casas. Se anunció a las 9h de la noche por un viento fuerte del sur que agitó la mar; la atmósfera estaba cargada de un vapor rojizo. Dentro de una hora sentí tres sacudidas sucesivas que me causaron un salto del corazón. Los barcos que estaban en la rada sintieron los mismos movimientos y creyeron que habían tocado el fondo o chocado con algún escollo, los españoles se pusieron a rezar el rosario."

Rudolph en su "Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen" cita este temblor de tierra como de origen submarino. Véase "Beitrage zur Geophysik," Band II, p. 509, Stuttgart, 1895.

Nos parece raro que habiendo sido este terremoto tan violento, como indica la ruina de muchas casas no lo mencionen otros autores.

1771, febrero 2. Manila y provincias vecinas.—De este violento terremoto, que ocurrió la noche del uno al dos de febrero y por esta razón se encuentra citado bajo el nombre de "terremoto de la Candelaria," tenemos en primer lugar el testimonio del entonces arzobispo de Manila, Don Basilio Sancha de Santas Justa y Rufina. En una carta pastoral impresa el mismo año en la Imprenta del Seminario de Manila exhorta a sus fieles diocesanos a volverse a Dios, acordándose del formidable terremoto con que los visitó por la noche a fin de que les libre de semejantes y peores azotes. En la misma recuerda haberles ya hablado del mismo terremoto en un sermón del Domingo de Quincuagésima.

International Seismological Centre

Montero y Vidal (27) V. II, C. VII, p. 238, escribe de este terremoto: "En la noche del 1.º de febrero se sintió en Manila un horrible terremoto, aunque no produjo los estragos que se registran en aquel país por consecuencia de estos terribles fenómenos sísmicos."

El P. Concepción (11) añade que de lo arruinado que quedó el templo de N.ª S.ª de Guía, en la Ermita, tomaron ocasión para derribarlo, cosa que se había deseado mucho por estar muy cerca de las murallas y poder servir de baluarte a los sitiadores. Consta también que quedaron malparados los templos de Recoletos y el de San Miguel. Fuera de Manila se sabe que sufrió grandes desperfectos la iglesia de Antipolo.

1773, octubre. Luzón.—Sacudidas muy fuertes con ruído subterráneo sentidas por algunos barcos que navegaban cerca de las costas de Luzón, Perrey cita a Boegner. Rudolph, "Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen." Beitrage zur Geophysik," Band I, p. 353, Stuttgart, 1887, lo incluyó entre los temblores de origen submarino.

1783, abril. Dapitan, NW de Mindanao.—Terremoto muy fuerte. Ocurrió por la mañana.

1787, mayo y julio, 13, 6^{h} 45^{m}. Isla de Panay.—De este gran terremoto de la isla de Panay tenemos la siguiente carta del P. Juan Campos, O. S. A. a su Provincial, R. P. Francisco Gomez. Publicóla D. Enrique Abella y Casariego en su "Descripción de la isla de Panay," Manila 1890, segunda parte, Descripción geológica, p. 112. En ella se dice: "Por la misericordia de Dios no hemos sido consumidos en el tremendo temblor que el día 13 del corriente mes de julio sentimos en toda esta isla de Panay a las seis y tres cuartos de la mañana, a la misma hora que sufrimos otro el día 13 de mayo próximo pasado. Los estragos que este primero hizo los puse en noticia de Vuestra Reverencia y escribí desde Cápiz. Forti animo esto, para oir las que ocasionó el segundo. De todas las iglesias de piedra de esta provincia de Iloílo solo quedan en pié la del pueblo de Tigbáuan y de este de Guimbal; se cayeron y arruinaron enteramente las de Jaro, Dumangas, Laglag, Pasi y Alimodían; en estos últimos pueblos se arruinaron del mismo modo que las iglesias los conventos o casas parroquiales, que también eran de piedra. La iglesia de Maasin está en pié clamando por su entera destrucción, porque se cayó todo el frontispicio de ella, está amenazando la misma desgracia la pared de detrás del altar mayor y tiene tantas rajaduras en las dos paredes de ambos lados que ella misma nos dice, que si no la hacen caer se caerá por sí sola. En las ruínas de estas iglesias han perecido muchas personas (hasta ahora no sé el número de ellas) y han salido muchísimas lastimadas y heridas. De los Religiosos, el P. Predicador, Fr. Pedro Maza se libró milagrosamente; le sacaron de entre las ruínas de la iglesia de Laglag levemente herido en la cabeza, rasgadas las vestiduras sagradas, casulla y alba, porque estaba leyendo la Epístola de la Misa cuando sobrevino el temblor. Fueron sepultadas en las ruínas de esta iglesia quince personas, en este número entran dos criados del mismo P. Maza. El P. Predicador Fr. Santiago Rodríguez, queriendo bajar del convento a la calle y no pudiendo sostenerse en pié rodó toda la escalera y se lastimó brevemente una pierna. El P. Predicador, Fr. Manuel Santos, precipitado se tiró por la ventana a la calle y se desconcertó un pié. De las iglesias de madera se vinieron al suelo las de los pueblos de Santa Bárbara y Pototan; en éstas no hubo desgracia de persona alguna, pero en todas se han perdido los altares, y en los ornamentos, vasos sagrados, y demás alhajas de oro y plata ha habido mucha pérdida y muchas alhajas piden nueva hechura. Todas las demás iglesias y conventos han padecido bastante y tienen mucho que componer; se han quebrado muchas campanas de las que se vinieron al suelo con el temblor. La Fuerza de Iloílo dicen que necesita la mano de un ingeniero por lo arruinada que la dejó el temblor. En varios pueblos se hundieron muchas casas hasta el mismo pié del piso; hay muchas aberturas en la tierra

International Seismological Centre

que causan horror; las cuales descubren arena de varios colores. Pro coronide hasta los montes dejaron caer el piso de su corona, se desgajaron algunos y miramos sus ruinas en los valles. En las provincias de Capiz y Antique aun no sé lo que habrá acaecido; solo tengo noticia que en el pueblo de Dumalag de la provincia de Capiz se han desgraciado el campanario y la iglesia, ambos edificios son de piedra y están separados uno de otro; escribo ésta aprisa sobresaltado con el susto de los temblores, que repiten todos los días aunque con lentitud."

1796, octubre. Manila y provincias limítrofes.—El "Boletín Oficial" de 13 de octubre de 1852 cita este temblor entre los más desastrosos, diciendo que causó ruínas en todos los edificios y que duraron las repeticiones veinte días.

Montero y Vidal (26) V. II, C. XIII, p. 353, escribe: "El mismo año, 1796, sintióse en Manila y en otras muchas provincias de Luzón uno de los más grandes terremotos que ha habido en el Archipiélago." Rudolph "Submarine Erdbeben," Beitrage zur Geophysik, I Band, p. 360, al contarlo entre los sentidos en el mar, lo asigna al mes de octubre y a las dos de la tarde, aunque sin designar tampoco el día; cita los catálogos de Mallet y Perrey.

1797, febrero. Manila.—Del temblor violento que ocurrió en Manila entre el 11 de febrero y 7 de marzo da cuenta de Guignes (19) p. 403. A continuación resumimos la descripción minuciosa que hace del mismo: Comenzó, dice este viajero, hacia las 2^h p. m.; al primer impulso creí que alguno tiraba de mi silla, todas las casas traqueteaban, varias se rajaron y algunas bóvedas quedaron resentidas por su clave. Derramóse el agua de las vasijas y en algunos pozos subió hasta el brocal y llegó a derramarse. En la casa donde yo me hallaba una cuba llena de agua se vació unos tres dedos, las lámparas oscilaban formando grandes arcos y un coche que estaba en la entrada corrió bastante hacia atrás. Cuando yo bajé a la planta baja de la casa para salir a la calle, la tierra temblaba todavía debajo de mis piés y la casa se inclinaba ya a un lado ya a otro, de modo que yo temía a cada instante no se viniese al suelo. Al cesar el temblor quedé del todo aturdido; entré de nuevo en la casa y ví que la columna principal que sostenía el techo estaba partida en dos partes.

Los barcos anclados en la bahía no se dieron cuenta de las sacudidas pero un barco inglés que se hallaba en alta mar a once leguas de Manila las sintió de tal manera que todas las maderas crujieron, llegando a tanta fuerza las sacudidas verticales que levantándose el palo mayor salió del cojinete y quedó inclinado, siendo necesario sostenerlo hasta llegar a Manila. Las oscilaciones de este temblor duraron 3^m y 14^s y continuaron luego repitiéndose a intervalos muchos días seguidos y llegando alguna que otra vez a ser violentas. El primer día el tiempo era calmoso, nebuloso y oscuro, el aire caliente y pesado, el viento soplaba a rachas y a intervalos caía garúa fina. Estas son, advierte este autor, las señales precursoras de los temblores.

En ningún historiador de Filipinas hemos podido encontrar datos sobre este terremoto. Rudolph "Submarine Erdbeben," I Band, p. 361, lo enumera también entre los de origen submarino o que por lo menos se sintió mucho en el mar.

1799. Manila, Luzón.—Sacudidas muy fuertes en Filipinas. Perrey (32), p. 168, hace referencia al "Moniteur" del 21 de mayo de 1800.

1804, agosto 7 y 17. Tayabas.—Temblores de intensidad entre moderada y fuerte.

1808. Zamboanga, Mindanao.—Temblor violento que causó algún daño en la Fortaleza del Pilar. No se cita el mes ni la fecha.

1811, octubre 5. Camarines Sur, Luzón.—Violento terremoto en Camarines Sur, al parecer a lo largo del llano de la provincia. Consta que se arruinaron las iglesias de Calabanga y Magarao y la torre de Baao. Se sintió también mucho hacia el E en lo que hoy se llama provincia de Albay, puesto que el P. Fr. Francisco Aragoneses en su relación

International Seismological Centre

de la espantosa erupción del Mayón del año 1814 (3) dice que habiendo sido estos temblores de octubre tan violentos y duraderos apenas si se hizo caso de los que precedieron a la erupción.

1814, enero. Albay.—Repetidos temblores de tierra en la provincia de Albay, precursores de la espantosa erupción del volcán Mayón que tuvo lugar el día 1.º de febrero. De la relación del P. Aragoneses (3) se desprende que fueron más frecuentes e intensos el 31 de enero hasta el 1.º de febrero. Cita en particular los sentidos a las 2 y a las 4 del 31. Acerca de la terrible erupción que se calcula causó unas 12,000 víctimas pueden verse la citada relación del P. Aragoneses (3) y Montero y Vidal (26) V. II, C. XVII, p. 413. Este autor trae muchos datos de personas que presenciaron la erupción tanto de Albay como de otras provincias.

1818. Dapitan, NW de Mindanao.—Larga serie de temblores de tierra en Dapitan, noroeste de Mindanao. Duró 6 meses.

1824, enero. Manila.—Existen autores que mencionan temblores ocurridos en Manila en enero suponiéndolos tan desastrosos como los siguientes de octubre, entre ellos Perrey (32) p. 176 copia algunos pormenores que generalmente se atribuyen al terremoto de octubre. Lacalle (21) cita para enero temblores en Cagayán y provincias vecinas sin mencionar los de Manila.

1824, octubre 26. Manila y provincias vecinas.—Terremoto destructor en Manila y las provincias del este y sur. Montero y Vidal (26) V. II, C. XIX, p. 481, nos dice: "El 26 de octubre de dicho año 1824 sufrió Manila un violento terremoto que destruyó varias iglesias, los cuarteles y bastantes casas particulares, resintiéndose mucho el llemado puente Grande, construído por los años 1625 a 1632, siendo Gobernador de Filipinas, D. Juan Niño de Tabora. La tierra se abrió en diferentes sitios y sobre la superficie de las aguas vióse inmensa cantidad de peces muertos. Hubo asímismo que lamentar no pocas desgracias personales. Completó los desastres de este fenómeno sísmico un espantoso baguio acaecido el 1.º de noviembre siguiente que acabó de destruir las casas resentidas por el terremoto e hizo naufragar multitud de buques." Se citan seis surtos en la Bahía. De Manila se particulariza la caída de la torre de San Francisco y en las provincias cercanas se removió mucho el tejado de la iglesia de Antipolo y agrietaron las paredes, se arruinó la iglesia de Cavinti, Laguna, y de Lucban, Tayabas. Perrey (32) asegura que ya desde el 1.º de octubre se venían sintiendo temblorcitos de varia intensidad. Este es uno de los primeros terremotos destructores en cuya relación se particularizan más algunos de sus efectos en el terreno de las cercanías de Manila. Montero y Vidal se limita a decir que la tierra se abrió en diferentes sitios. Perrey añade que a unas cuatro millas de Manila río arriba y muy cerca de su orilla, la tierra se abrió con una explosión terrible. Cita a varios autores; Boungainville "Voyage autour du Monde" V. I, p. 170 y V. II, p. 123, quien llegó a Manila el mismo mes de octubre de 1824. Férussac, que publicó la noticia en 1825. Eyries, que escribía en 1828, y Von Hoff, que tomó la noticia de la Crónica de Singapur del 25 de noviembre de 1825.

Sir John Bowring, que visitó Manila a principios de 1859, escribe en su "Visita a las Islas Filipinas" (7) C. IV, p. 70, que se abrió una profunda grieta de cuatro millas de longitud, tomando sin duda la distancia del sitio donde se abrió por la longitud de la misma.

La distancia de cuatro millas de Manila río arriba corresponde ya a la región tobácea de Guadalupe, donde el río corría en aquel tiempo encajonado entre altos bancos de toba. Según esto la mencionada grande grieta con explosión se habría tal vez abierto en la toba volcánica y no en los aluviones, lo cual representa mayor intensidad del sismo;

International Seismological Centre

a no ser que se tratase de alguna porción ya en parte socavada por las mismas aguas del río. Sospechamos que lo de la explosión se refiere tan solo a la conmoción y lanzamiento de las aguas al derrumbarse en el río la gran masa desgajada de la orilla.

1825. Majayjay, Laguna.—En unos apuntes históricos tomados de antiguos libros de la parroquia y del tribunal del pueblo de Majayjay, sin nombre de autor, se dice que hubo este año de 1825 dos veces temblor de tierra.

1827, junio. Albay.—Comenzó un período eruptivo en el volcán Mayón que duró hasta febrero de 1828. Durante este tiempo se sintieron varios temblores de tierra tanto en las cercanías del volcán como en otras regiones del Archipiélago. Véase a Perrey (32) p. 177, quien cita a Von Hoff y añade que una correspondencia de Manila del 16 de febrero decía que allí se sentían frecuentes sacudidas ligeras.

1828, noviembre 9 a 18^{h} 30^{m}. Manila.—El tantas veces citado Montero y Vidal (26) V. II, C. XX, p. 518, dice de este terremoto: "El 9 de noviembre de 1828 se sintió en Manila un largo temblor de tierra en que fué tan violenta la oscilación que las campanas de las iglesias sonaron lúgubremente por efecto de aquélla, y la crecida y desnivel del río inundó todos los terrenos bajos de sus inmediaciones. Como no hubo trepidación ni rotación apenas sufrieron daño los edificios." El P. Cuevas (6) L. III, C. I añade que el movimiento parecía venir del sur. Solo se resintieron dos o tres iglesias y algunas casas particulares.

Perrey (32) p. 177, cita la "Singapur Cronicle" donde se relatan otros interesantes pormenores: "Los buques que se hallaban en el puerto sintieron fuertemente el sacudimiento cual si hubiera chocado algún cuerpo contra su casco. A pesar de la violencia de este temblor no hubo pérdidas de consideración, desgracia personal no se sabe ocurriese alguna. Se rompieron algunas arcadas en dos o tres iglesias. Sufrió algunas averías la cárcel y quedaron cuarteadas varias casas de particulares. En el espacio de dos o tres minutos que duró este temblor no se percibió ruído alguno subterráneo. Desde dos días antes el tiempo estaba más caluroso y bochornoso que de ordinario, y el día mismo del acontecimiento los horizontes estuvieron constantemente cubiertos de una densa neblina." E. Rudolph lo incluye entre los terremotos submarinos (34) Band II, p. 591.

1829, diciembre 7. Manila.—Terremoto violento. En el libro Diario del Seminario de San Carlos, de Manila que estaba entonces en el antiguo colegio e iglesia de los Jesuítas, consta que el 7 de diciembre del año 1829 ocurrió un terremoto que causó desperfectos en las bóvedas de las naves laterales de la iglesia, en la parte del colegio llamada Mirador y en la librería. Tales desperfectos, según se consigna en el mismo manuscrito, se repararon el año siguiente de 1830.

Los apuntes históricos de Majayjay, Laguna, arriba citados, aseguran que allí a fines del año 1829 se sintió dos veces temblor en dos lunes consecutivos. Seguramente uno de estos temblores sentidos en Majayjay, coincidió con el de Manila, puesto que en dicho año el 7 de diciembre cayó en lunes. El otro ocurrió en Majayjay el 30 de noviembre o 14 de diciembre.

1830, enero 18 a 17^{h} 15^{m}. Manila.—De este terremoto tenemos la descripción de un testigo presencial que la publicó en la "Singapur Cronicle" del 25 de marzo de 1830. Perrey (32) la tradujo y nosotros la ponemos a continuación suprimiendo algunas frases demasiado ponderativas: "A 5^{h} 15^{m} de la tarde comenzó un temblor con ligeras sacudidas; después fueron aumentando en intensidad, de modo que tuve dificultad para bajar la escalera de mi casa, pues todo se movía con fuerza. Durante el temblor, que parece duró casi un minuto, todos los animales daban muestras de estar sobrecogidos de un terror pánico. El agua del río se elevaba con gran ruído ya hacia una orilla ya

International Seismological Centre

hacia otra. Los desperfectos en las casas fueron notables pero no destructores. Al entrar de nuevo en casa después del fenómeno, encontré todo el frontispicio cubierto de escombros que habían caído de la fachada; en mi aposento solamente conté hasta veinte grietas pequeñas. En la ciudad sin embargo no se experimentaron daños de consideración; no hubo desgracia alguna personal, fuera de una persona que fué herida por una piedra que cayó de una pared. En algunos pueblos de provincias, donde el temblor desplegó mayor violencia, varias personas perdieron la vida y se experimentaron otras pérdidas considerables. A la noche se sintió otra sacudida ligera; otra el día siguiente por la mañana y otra hacia las 9^h de la noche." El mismo autor añade que todavía se sintieron después algunas otras. De lo que ocurrió en provincias sólo escribe el P. Huerta (20) p. 237, que en Mauban, Tayabas, quedaron cuarteadas las paredes y torre de la iglesia y el convento se desplomó completamente.

1830, septiembre 16. Manila.—Sintiéronse en Manila algunas sacudidas fuertes durante una colla o tifón. El río se desbordó inundando una parte de los suburbios. Perrey (32) cita a Laplace, Voyage de la "Favorite" V. I, p. 429.

1831. Erupción en el volcán Claro Babuyan.—Perrey (32) nos presenta una erupción del volcán de la isla de Babuyan. Cita como autoridad a Meyen, F. J. F. en su obra "Reise um die Erde," V. II, L. V, C. XIV, p. 184, pero este autor, que navegaba a la vista del volcán el 7 de agosto de 1831, sólo dice que poco antes los habitantes de la isla habían sido forzados a abandonarla a causa del volcán, sin precisar más. Semejantes expresiones también las encontramos en la Crónica Dominicana al narrar la primera visita de los misioneros Dominicos a dicha isla por el año 1682, sin que con ellas se pueda precisar fecha alguna de erupción.

Recientemente en 1918, mayo 17 y 19 el Capitán Rosés, que pasó cerca de la isla, dió la noticia de que estaba en erupción. En 1917 la visitó Mr. W. D. Smith del Bureau of Mines y encontró indicios de erupciones relativamente recientes. Véase Bull. Seism. Soc. of Am., V. IX, No. 1, marzo 1919.

1833, abril. Manila.—Temblor en Manila. No hemos encontrado más datos que su mención. Perrey (32) cita a Lyell, V. III.

1836, enero 3. Mindanao.—Temblor de tierra violento en Mindanao. Perrey (32) remite a "Asiatic Journal," Nouv. Serie, V. XX, part. 2, p. 236, citado por Robert Mallet.

1836, marzo. Luzón.—Temblor de tierra en Filipinas. Perrey (32) p. 180, cita al Comm. de M. Plieninger.

1836, junio 20. Manila.—Temblor de tierra de regular intensidad en Manila. Duró un minuto.

1836, agosto, 7^h 30^m. Manila.—Temblor de tierra algo fuerte sentido en Manila. No consta la fecha.

1840, marzo 22. Provincia de Sorsogón.—Este terremoto ocurrió entre 8 y 9 de la mañana. Destruyó la iglesia y otros edificios de mampostería de Sorsogón; murieron 17 personas y quedaron heridas doscientas. También se destruyó la iglesia de Casiguran. Una grande extensión de la playa norte de la bahía donde se halla la población de Sorsogón se hundió unos dos metros causando considerables pérdidas materiales y personales. Las réplicas duraron 35 días.

El Presidente Municipal o Gobernadorcillo de Sorsogón, D. José Balentino, y ocho Principales elevaron en 1842 una petición al Gobernador General para que permitiese construir una nueva iglesia de materiales ligeros, en la cual dicen: "Que como nuestra iglesia de cal y canto se cayó en el terremoto del domingo 22 de marzo en el acto de la Misa Mayor haciendo estragos y contusiones a muchos oyentes; deseamos reedificarla formando de tabla y nipa por muy continuos en este lugar los temblores."

International Seismological Centre

El Gobernador de la provincia de Albay, D. José Velasco, informando sobre la inconveniencia de trasladar el pueblo de Sorsogón a sitio más alto y seguro y el permitir se termine la iglesia ya comenzada en el antiguo sitio, dice: "De resultas de los temblores de tierra sufridos en el pueblo de Sorsogón en marzo del año 40, que causaron la ruína de la iglesia y la desgracia de muchas familias, sin duda el terreno de su bahía debió sufrir alguna alteración porque en el día anclan los buques de alto bordo donde antes no podían hacerlo las falúas en las bajas mareas, esto también ha producido que la mar invada una gran parte de la playa y hasta algunas casas de las más próximas a ella." Más abajo añade: "Como después del terreno invadido por el mar de resultas del terremoto éste no ha avanzado más sobre la tierra, no tuve dificultad en que se levante la iglesia allí mismo, distante como unas ochenta varas de donde llegan las olas; pues estoy persuadido que solo por otro sacudimiento, en que si se quiere se sumergirá el pueblo todo, podrá sufrir el edificio levantado." (Archivos del Gobierno, Biblioteca y Museo de Filipinas, Manila.)

1841. Erupción volcánica, Mindanao.—Según Montero y Vidal en 1841 ocurrió un fuerte terremoto en toda la isla de Mindanao con ocasión de una grande erupción volcánica, que no se sabe si fué en el volcán Macaturing o en otro de la misma región de Lanao. Véase su obra "El Archipiélago Filipino" Isla de Mindanao, Madrid 1888, p. 569.

Perrey (32) p. 181 copia el siguiente pasaje de D'Archiac, "Hist. des Progrès de la Geologie," V. I, p. 217, el cual probablemente se relaciona con la noticia de Montero y Vidal, aunque uno de los dos autores debió sufrir una equivocación en el año. "El 5 de abril del año 1840 a las dos de la madrugada a bordo del barco "Niantie," que navegaba a sesenta millas al oeste de Mindanao, cayó una lluvia de ceniza, que recubrió la cubierta de una capa de seis a siete milímetros de espesor. Esta lluvia se renovó diferentes veces durante dos días. El mismo día 5 de abril un barco inglés, que se hallaba a trescientas millas al noroeste del "Niantie," recibió una lluvia semejante."

El 16 de enero de 1873, por la tarde comenzó otra grande erupción, vista y oída desde Pollok y descrita por los misioneros Jesuítas. No se pudo averiguar de cierto si era del conocido volcán Macaturing o de otro cercano; se supo de algunos moros que no había ocurrido en los cráteres antiguos.

Recientemente, en 1816, se descubrió al sudeste de la laguna de Lanao otro volcán llamado Ragang, situado a 7° 40′ N y 124° 29′ E y a unos 19 kilómetros al este del Macaturing; alrededor de él se veían en el terreno y en la vegetación los efectos de erupciones relativamente recientes. Tal vez la del año 1841 y las siguientes ocurrieron en el Ragang y no en el Macaturing, que parece presentar aspecto de volcán tiempo ha durmiente.

1842. octubre 24, 9^h 30^m. Sur de Luzón.—Temblor bastante fuerte en Manila y en las provincias del sur. Nos da cuenta de él Delamarche, quien lo sintió durante su viaje de Manila a Taal, con el objeto de visitar el volcán, lo cual hizo el día siguiente. Se hallaba a ocho kilómetros de Taal, seguramente en Bauan; dice así: "La víspera de llegar a Taal, el 24 de octubre de 1842, a ocho kilómetros de esta villa, a las 9^h 30^m de la mañana, estaba yo acostado (después de una noche pasada a caballo), me desperté por una sacudida semejante a la que hubiera experimentado si alguien por mala broma se hubiera entretenido en tirar de mi lecho y empujarlo en sentido contrario. Éramos cuatro en la misma habitación y todos nos levantamos a la vez con sobresalto. Las oscilaciones eran muy fuertes y seguían la dirección este oeste; calculé que duraron unos dos minutos. Diez minutos después, estando bien despiertos, sentimos otra sacudida menos fuerte que calculo duró unos 28^s; por último la noche siguiente a 2^h 30^m ocurrió una tercera oscilación menos sensible."

"Estos temblores se sintieron a la misma hora en todas las poblaciones que recorrimos a la vuelta de Taal a Manila, así como también en esta ciudad." "Comptes-Rendus Hebdomadaires des seances de l'Academie des Sciences," V. XVI, p. 747, Paris 1843.

1842. Camarines Sur, Luzón.—Terremotos en Camarines Sur. Desplomaron en parte la iglesia Canaman. P. Marin, O. P. (23), V. II, p. 405. Nos inclinamos a creer que estos terremotos son los sentidos con menos intensidad en Batangas y Manila y relatados por Delamarche en el párrafo precedente.

1843, enero 2, 1h 15m. Manila.—En Manila ligero temblor de tierra; notáronse dos series de oscilaciones distintas y separadas por un corto intervalo. La segunda duró unos nueve segundos. Perrey cita a Baird Smith, "Journal of the Asiatic Soc. of Bengal," No. 164, p. 604, 1845.

1846, septiembre, 26, 19h 40m. Sur de Luzón.—En Imus, Cavite, se sentió un temblor que duraría un minuto o más y fué de los grandes que yo (dice el testigo) he visto, pero no hubo desgracias en Imus. (Libros parroquiales de Imus.)

1852, septiembre 16, 18h 45m. Manila y provincias del oeste.—Este terremoto destructor se hizo sentir principalmente en la parte oeste de Rizal y Bulacán, SW de Nueva Écija y en las provincias de Cavite, Batangas, Bataan, Zambales, Tárlac y Pampanga. En Manila causó daños a algunos edificios, entre los cuales se cuentan el tejado y cúpula de la Catedral, la antigua iglesia de los Jesuítas y las de San Miguel y Paco, el convento e iglesia de Pandacan. Mayor destrucción causó en las provincias de Zambales, Bataan, Cavite y Batangas, donde se abrieron grietas y se produjeron hundimientos y resbalones en el terreno. La zona más fuertemente castigada fué la de la parte sur de la Cordillera de Zambales y en dirección a las costas occidentales de Cavite y Batangas y del noroeste de Mindoro. Las réplicas fueron frecuentes hasta mediados de octubre. Entre las iglesias más arruinadas se citan las de Orión, Orani, Hermosa, Abucay, Pilar y Mariveles. El collado llamado Ubamba en la bahía de Subic se desmoronó o hundió completamente.

Acerca de este terremoto se escribió y publicó una buena relación en el "Boletín Oficial de Filipinas" correspondiente al mes de octubre siguiente y que vió la luz pública el 13. A esta relación acompañaba la primera estadística sísmica publicada en Filipinas. Todos los historiadores modernos dan cuenta de este terremoto de 1852. Montero y Vidal (26), Perrey (32), P. Cuevas (15), P. Baranera (5), P. Selga (39), P. Fonseca (16) y otros.

El Prof. E. Rudolph (34) lo cita entre los terremotos submarinos, Band I, p. 361.

1852, septiembre 25. Camarines y Albay.—Nueve días después del terremoto del sudoeste de Luzón otro sacudió fuertemente las provincias de Camarines y Albay. Su epicentro se hallaba en la parte oriental de Camarines Sur. El peor daño ocurrió, según el historiador P. Marín, O. P. (23) V. II, p. 392 y 401, en las poblaciones de Pulangui, Nabúa y otras cercanas. Las iglesias, tribunales y escuelas de materiales fuertes fueron las más castigadas.

1852, octubre 12, 5h 30m. Manila y provincias del oeste.—Este fuerte temblor parece fué una de las principales réplicas del terremoto de septiembre. Durante los dos días precedentes 10 y 11 y el mismo día 12 ocurrieron muchas otras sacudidas de menor intensidad.

1852, diciembre 24. Sudoeste de Luzón.—Este terremoto se originó cerca de la costa sur de Luzón y causó desperfectos en varios edificios de las poblaciones de Taal, Bauan y Batangas. Sufrieron principalmente las iglesias, municipios y escuelas públicas. Sintióse con fuerza en toda la provincia de Batangas y en las vecinas de Cavite, Laguna, Tayabas, Manila y norte de Mindoro.

1855, marzo 22. Sur de Luzón.—Fuerte y largo temblor sentido en Manila y en las vecinas provincias; causó algunos ligeros desperfectos en varios edificios.

International Seismological Centre

International Seismological Centre

1855, noviembre 9, 2h 50m. Manila.—Dos ligeros temblores. Perrey (32) cita el "Echo du Pacifique" de febrero 5, 1856.

1857, junio 20, 14h 00m. Manila.—Temblor ligero; repetición cuatro minutos más tarde. El 23 a 17h 00m se sintió otro semejante. Sir Bowring (7) C. IV, p. 70, dice que estos temblores fueron registrados por un caballero que tenía montados unos simples sismoscopios para obtener la dirección y amplitud de las ondas sísmicas.

1858, febrero 18 y 20. Pollok, Mindanao.—Perrey (32) p. 194 escribe: El 18 y 20 de febrero se sintieron en Pollok numerosas sacudidas de este a oeste. Se notó que el volcán Macaturing, distante unas ocho leguas, explotó violentamente poco después. Remite a la obra de M. de Luca "Tremuoti" Memoria de Geografía Física, Napoli 1859.

El historiador Montero y Vidal (28) V. III, p. 367, escribe que ocurrió una erupción el 1.º de noviembre de 1856. La nube volcánica oscureció el sol en Pollok y las cenizas llegaron a Zamboanga, distante 230 kilómetros. Sobre el Macaturing véase "Volcanes activos de Filipinas" Weather Bureau, Manila Central Observatory, Bulletin for April 1922.

1859. Provincia de Cavite.—El P. Marín, O. P. (23) V. II, p. 634, escribe que la iglesia de Sta. Cruz de Malabón se cerró en 1859 a causa de los grandes daños sufridos por un terremoto. Como este autor no da ningún otro dato creemos posible que el estado ruinoso que obligó a cerrarla databa del terremoto de 1852, la razón es porque ningún otro historiador hace mención de semejante terremoto.

1862, enero 1º., 2h 15m. Manila.—Ligero temblor.

1862, marzo 4, 7h 30m. Manila y provincias vecinas.—Temblor muy fuerte y de larga duración el cual produjo algunos desperfectos en los tabiques interiores de las casas. Algunas personas notaron una coloración extraña en la atmósfera.

1862, mayo 25. Vigan, Ilocos Sur.—Temblor de tierra de mediana intensidad. Occurió por la tarde.

1862, mayo 31. Tuguegarao, Cagayán.—Fuerte temblor de tierra con movimientos aparentemente de norte a sur. Tuvo lugar por la tarde.

1862, junio 19. Santo Tomás, La Unión.—A la tarde temblor de tierra de regular intensidad.

1862, junio 22. Laoag, Ilocos Norte.—Temblor de tierra de regular intensidad a las horas de la tarde.

1862, julio 13, 16h 25m. Manila y provincias del norte y nordeste.—Violento y extenso terremoto sentido en todas las provincias centrales de Luzón. Su mayor violencia se experimentó en la costa oriental causando considerable daño en los edificios de la población de Baler. En el distrito de este nombre ocurrieron repeticiones durante cuatro días, indicación de que el epicentro estaba cerca. La réplica más fuerte tuvo lugar el 16 a 7h 30m.

1862, agosto 6. Ilocos Sur y Abra.—Fuerte temblor de tierra durante las horas de la mañana.

1862, agosto 8, 2h 30m. Norte de Luzón.—Temblor de tierra de regular intensidad sentido principalmente en las provincias de Abra, Lepanto, Bontoc y la Isabela.

1862, agosto 12, 10h 00m. Provincia de Benguet.—Temblor de tierra de moderada intensidad.

1862, septiembre 9, 3h 00m. Norte de Luzón.—Extenso y violento temblor de tierra sentido en gran parte de Luzón. Su epicentro se hallaba en la parte norte de la Cordillera Central. Causó daños en el pueblo de Piddig, porción oriental de Ilocos Norte, y en las provincias Montañosa y Cagayán. Las réplicas fueron muy numerosas durante las primeras horas siguientes. Dos fuertes ocurrieron el 10 a 21h y el 12 a 22h, otras de menor intensidad continuaron sintiéndose hasta el 26.

International Seismological Centre

1862, septiembre 24, 0h 1m. Provincias del Sudeste de Luzón.—Extenso y fuerte temblor de tierra en las provincias de Tayabas, Camarines Norte y Sur, Albay y Sorsogón y en las islas de Burias, Ticao y Masbate. La tarde antes se había sentido un choque preliminar de regular intensidad y las réplicas frecuentes continuaron cinco horas después del temblor. No existen datos sobre daños causados.

1862, octubre 6, 6h 15m. Manila.—Ligero temblor de tierra, repitió a primeras horas de la tarde.

1862, octubre 30, 12h 30m. Provincia de la Laguna.—Temblor de tierra muy fuerte; causó ligeros daños en los pueblos del sur de la Laguna de Bay principalmente en las cercanías del volcán Maquiling. Durante la hora siguiente se notaron dos réplicas.

1862, diciembre 10, 11h 50m. Manila.—Ligero temblor de larga duración.

1863, mayo 30, 16h 30m. Oeste de Mindanao.—Fuerte temblor de tierra sentido en Zamboanga y pueblos vecinos.

1863, junio 3, 19h 20m. Sur de Luzón.—Ocurrió este grande terremoto sin precederle sacudida ninguna; sobrevino súbitamente con pavoroso ruído subterráneo. Algunas personas distinguieron movimientos verticales seguidos de tres o cuatro grandes vaivenes en diferentes direcciones, aparentemente de este a oeste y de norte a sur, las cuales causaban la impresión de movimiento rotatorio. No duró muchos segundos ni se notaron repeticiones; pero bien pudo ser que con el grande ruído y confusión nadie se diese cuenta ni de la duración ni de repeticiones. Muchos aseguraron haber observado un resplandor ténue y difuso sobre la ciudad.

A ambos lados del Río Pásig las ruinas fueron espantosas; además de la más sensible ruina de la Catedral en la que quedaron sepultadas 17 personas con algunos Canónigos, se arruinaron cuarenta y siete edificios públicos y veinticinco quedaron en mal estado; quinientas sesenta casas de particulares se vinieron al suelo y otras quinientas veintiocho sufrieron daños de consideración; en total mil ciento setenta y una construcciones más o menos arruinadas.

El número total de muertos en la ciudad llegó a trescientos veinte y el de heridos a no mucho mayor número. Las comunicaciones de provincias publicadas por la Gaceta de Manila no hablan de víctimas, lo cual parece indicar que hubo muy pocas.

Dentro de la ciudad murada apenas se abrieron grietas, solo fué de consideración una en el Depósito Mercantil que estaba en la muralla que da al río cerca de la puerta de Isabel II; en San Gabriel, muelle de la Industria, se abrió una muy grande de la que salió agua y arena. El Puente Grande sobre el Pásig quedó tan mal parado que fué preciso derribarlo y construir en su lugar el llamado de España. Se hace notar que las ruínas a ambos lados del río fueron mucho mayores en sus cercanías que lejos de él.

Se asegura que el agua de la bahía retrocedió en dirección a Cavite pero no se indica si al volver las olas vinieron con ímpetu e inundaron las playas. Como prueba de este movimiento del agua se aduce el testimonio de los marinos de una fragata que estando anclada en un sitio de mucho fondo sintieron que su quilla tocaba el fondo, y el de otro barco que estando en diez brazas de fondo también tocó. Es común al ocurrir un terremoto en alta mar experimentar a bordo de los barcos unos choques que causan la impresión de tocar o chocar con escollos del fondo. Rudolph, Band I, p. 363, incluye también este terremoto entre los submarinos o por lo menos sentidos en el mar.

El área de destrucción comprendió las provincias de Morong y Manila, hoy de Rizal, Cavite, Bulacán, parte oriental de la Pampanga y meridional de Nueva Écija. Venía a formar una elipse que encerraba la cordillera del E, la parte alta oriental de las provincias de Rizal y Bulacán, toda la región tobácea desde Manila hacia el norte y los aluviones de la parte oriental del río Grande de la Pampanga. Dentro de la provincia de Bulacán las poblaciones de Marilao, Obando, Maycauayan, San Rafael, San José y

International Seismological Centre

Norzagaray sufrieron menos que las otras; estas poblaciones están, excepto Norzagaray, en la zona de tobas volcánicas. Véase *Weather Bureau, Bulletin for October 1922*, p. 369. Montero y Vidal (26), V. III, C. XIX, p. 394. Anuario Filipino para 1877 p. 141.

1863, junio 11, 15h 00m. Isla de Burias.—Temblor de tierra de moderada intensidad.

1863, julio 13, 7h 50m. Provincia de Benguet.—Fuerte temblor de tierra.

1863, julio 15, 13h 30m. Provincia de Batangas.—Fuerte temblor de tierra precedido de ruído subterráneo; repetición a 17h. El 17 ocurrieron otros dos temblores de poca intensidad a 12h 30m y 15h 40h. (Gaceta de Manila, agosto de 1863.)

1863, agosto 1, 1h 25m. Norte de Luzón.—Fuerte temblor de tierra sentido en las provincias de Ilocos Sur, Abra, Lepanto y La Unión. Hacia las 2h ocurrió una fuerte repetición sentida solamente en Abra. (Gaceta de Manila, agosto de 1863.)

1863, agosto 11, 6h 45m. Parte Central de Luzón.—Fuerte temblor de tierra en la provincia de Nueva Vizcaya, acompañado de ruído subterráneo, y en las de Benguet y La Unión. (Gaceta de Manila, septiembre de 1863.)

1863, agosto 29, 14h 15m. Provincia de Batangas.—Temblor de tierra de moderada intensidad. (Gaceta de Manila, septiembre de 1863.)

1863, septiembre 20, 21h 30m. Islas de Masbate y Burias.—Temblor de tierra de regular intensidad. Las sacudidas se repitieron cuatro veces durante dos horas. Los mismos temblores parece se sintieron con más intensidad en la isla de Marinduque donde se notaron siete réplicas, la última a 5h de la mañana siguiente. Como Marinduque dista de Masbate unos 150 kilómetros hacia el noroeste estos temblores tuvieron grande extensión y serían sin duda perceptibles en otras regiones e islas vecinas. El epicentro probablemente se hallaba al W de Burias. (Gaceta de Manila, noviembre de 1863.)

1863, septiembre 27, 11h 5m. Islas de Sámar y Leyte.—Violento terremoto, el cual causó desperfectos en las construcciones públicas y privadas de varios pueblos del centro y norte de Leyte. En Jaro y Ormoc se notaron nueve repeticiones durante el mismo día. (Gaceta de Manila, noviembre de 1863.)

1863, septiembre 28, 17h. Isla de Masbate.—Temblor de tierra fuerte. (Gaceta de Manila, noviembre de 1863.)

1863, octubre 11. Isla de Burias.—Temblor de tierra de mediana intensidad ocurrido a últimas horas de la tarde. (Gaceta de Manila, noviembre de 1863.)

1864, enero 3, 16h 40m. Sudoeste de Mindanao.—Fuerte temblor de tierra sentido en las provincias de Cotabato y Zamboanga. En Cotabato repitió con menos intensidad dos veces en veinte minutos. Siguiéronse numerosas réplicas durante varios días. (Gaceta de Manila, marzo de 1864.)

1864, febrero 24 y 25. Cotabato, Mindanao.—Varias sacudidas de diferentes intensidades. No causaron desperfectos. (Gaceta de Manila, abril de 1864.)

1864, abril 13. Isla de Marinduque.—Cinco diferentes temblores de moderada intensidad y corta duración durante el día. (Gaceta de Manila, mayo de 1864.)

1864, abril 23, 22h 15m. Manila.—Ligeras sacudidas de corta duración.

1864, junio 11, 12h. Provincia de Abra.—Temblor de tierra de moderada intensidad. Repitió el día 12, a 10h 50m. (Gaceta de Manila, agosto de 1864.)

1864, julio 12, 12h 20m. Manila.—Ligero temblor de tierra.

1864, julio 14, 4h 20m. Distrito de Lepanto.—Fuerte temblor de tierra; repetición pocos minutos más tarde.

1864, septiembre 14, 19h 35m. Manila.—Temblor de regular intensidad pero de larga duración.

International Seismological Centre

TABLE OF CONTENTS

[Numbers refer to pages]

	Page
Introduction	3
Introducción	40

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Earthquakes felt in the Philippines	5	8	10	12	14	16	19	22	26	29	33	37
Records of the microseismograph	6	9	10	13	14	16	20	23	27	31	35	38
Temblores de tierra sentidos en Filipinas	41	43	44	45	46	47	48	49	50	51	53	55

	Page
Seismic period at Ormoc, November 1926	33
Período sísmico de Ormoc, Noviembre, 1926	53
Catalogue of the Philippine earthquakes, 1926	57
Destructive and violent (VII–X R. F.) Philippine earthquakes and eruptions, 1585–1925	61
Ancient Philippine earthquakes, 1585–1865	65
Terremotos antiguos Filipinos, 1585–1865	104

International Seismological Centre

THE GOVERNMENT OF THE PHILIPPINE ISLANDS

WEATHER BUREAU

MANILA CENTRAL OBSERVATORY

SEISMOLOGICAL BULLETIN FOR 1926

By REV. MIGUEL SADERRA MASÓ, S. J.

ASSISTANT DIRECTOR OF THE WEATHER BUREAU
CHIEF, SEISMIC AND MAGNETIC DIVISIONS

PREPARED UNDER THE DIRECTION OF

REV. MIGUEL SELGA, S. J.

DIRECTOR OF THE WEATHER BUREAU

MANILA
BUREAU OF PRINTING
1927

225870

INTRODUCTION

International Seismological Centre

From 1900 to 1925 the Monthly Bulletin of the Weather Bureau contained two parts: the Meteorological and the Seismological Bulletin. In response to several requests, beginning with January, 1926 the two parts will be published separately. The Meteorological Bulletin is intended for purely meteorological services and the Seismological Bulletin for purely seismological institutions. The purpose of these institutions will thus be better served by the resulting quicker publication and exchange of the observations, in which each observatory is specially interested. This form of publication complies with the request passed by the Third Pan-Pacific Science Congress held in Tokyo in 1926, regarding the exchange of seismic and volcanic observations.

The following is the list of the official Seismological stations equipped with seismographs as they existed on January 1, 1926. Moreover, all the meteorological stations official and coöperative, above two hundred in number, have instructions to report about all perceptible earthquakes.

Name	Province	North latitude	East longitude	Equipment
		° ′	° ′	
Manila	Manila	14 35	120 59	Wiechert inverted pendulum, mass 1,000 Kg., two components. Vicentini microseismograph, mass 100 Kg., two components. Omori horizontal pendulum, two components.
Baguio	Benguet	16 25	120 35	Vicentini microseismograph, mass 100 Kg., two components.
Ambulong	Batangas	14 05	121 03	Vicentini microseismograph, mass 100 Kg., two components.
Butuan	Agusan	8 56	125 32	Wiechert inverted pendulum, mass 200 Kg., two components.
Agaña	Guam	13 24	144 38	Wiechert inverted pendulum, mass 200 Kg., two components.

The intensity of macroseisms is given in the notation known as the Rossi–Forel scale. The time is that indicated by the seismographs at the Central Observatory, whenever the disturbance has been recorded by them. This fact is denoted by an asterisk (*). Otherwise the time is that noted by the meteorological observers who report them. All time indications are in Greenwich mean time (midnight=0^h), insular time being added in brackets for the convenience of Philippine readers.

ROSSI-FOREL SCALE OF EARTHQUAKE INTENSITIES

I. *Microseismic shock:* recorded by a single seismograph or by seismographs of the same model, but not by several seismographs of different kinds; the shock felt by an experienced observer.

II. *Extremely feeble shock:* recorded by several seismographs of different kinds; felt by small number of persons at rest.

III. *Very feeble shock:* felt by several persons at rest; strong enough for the direction or duration to be appreciable.

IV. *Feeble shock:* felt by persons in motion; disturbances of movable objects, doors, windows; creaking of ceilings.

V. *Shock of moderate intensity:* felt generally by everyone; disturbance of furniture, beds, etc., ringing of swinging bells.

VI. *Fairly strong shock:* general awakening of those asleep; general ringing of house bells; oscillation of chandeliers; stopping of pendulum clocks; visible agitation of trees and shrubs; some startled persons leave their dwellings.

VII. *Strong shock:* overthrow of movable objects; fall of plaster; ringing of church bells; general panic, without damage to buildings.

VIII. *Very strong shock:* fall of chimneys, cracks in walls of buildings.

IX. *Extremely strong shock:* partial or total destruction of some buildings.

X. *Shock of extreme intensity:* great disaster, buildings ruined, disturbance of the strata, fissures in the ground, rock-falls from mountains.

International Seismological Centre

SEISMOLOGICAL BULLETIN FOR 1926

JANUARY, 1926

EARTHQUAKES FELT IN THE PHILIPPINES

1, $0^h\ 03^m$* [1, $8^h\ 03^m$]. **E Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV in the central part of the Agusan Valley and northwestwards in the Camaguin Island.

3, $8^h\ 47^m\ 30^s$* [3, $16^h\ 47^m\ 30^s$]. **SE Luzon and N Samar.** Earthquake of intensity III–IV felt in eastern portion of Albay, through Sorsogon and northern Samar. Origin in the Pacific not far from San Bernardino Strait.

3, $23^h\ 34^m\ 00^s$* [4, $7^h\ 34^m\ 00^s$]. **SE Luzon and N Samar.** Earthquake of intensity IV–V felt through the Provinces of Camarines Sur, Albay, Sorsogon, and N Samar. Originated in the same hypocenter of the preceding one near 13° N and 125° E. Lesser aftershock at $23^h\ 49^m\ 27^s$* [4, $7^h\ 49^m\ 27^s$].

4, $1^h\ 37^m\ 32^s$* [4, $9^h\ 37^m\ 32^s$]. **SE Luzon.** Earthquake of intensity IV felt chiefly in Sorsogon Province and lightly in Albay. Origin under the sea between Sorsogon and Masbate.

4, $9^h\ 11^m\ 51^s$* [4, $17^h\ 11^m\ 51^s$]. **Samar Island.** Earthquake shock felt with intensity III through western Samar; near origin. Aftershock at $9^h\ 23^m\ 07^s$* [$17^h\ 23^m\ 07^s$].

6, $12^h\ 00^m$ [6, $20^h\ 00^m$]. **Zamboanga** (W Mindanao). Earthquake shock of intensity III–IV; recorded at Butuan.

6, $13^h\ 58^m\ 39^s$* [6, $21^h\ 58^m\ 39^s$]. **Panay Island.** Earthquake felt through the whole island with intensity IV–V and with less intensity on Negros Island. It was also perceptible eastwards in NW Cebu. The hypocenter lay near the SE coast of Panay.

6, $15^h\ 53^m$ [6, $23^h\ 53^m$]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake shock of intensity III–IV. Similar shocks occurred on the 7th at $13^h\ 49^m$ [$21^h\ 49^m$], on the 9th at $20^h\ 59^m$ [10, $4^h\ 59^m$] with weak subterranean noise, and on the 14th at $8^h\ 13^m$ [$16^h\ 13^m$].

14, $19^h\ 47^m$ [15, $3^h\ 47^m$]. **Sorsogon** (SE Luzon). Local shock of intensity III.

15, $18^h\ 55^m$ [16, $2^h\ 55^m$]. **Ormoc** (W Leyte). Local earthquake shock of intensity III.

16, $0^h\ 35^m$ [16, $10^h\ 35^m$]. **Guam** (Mariana Islands). Earthquake shock of intensity III.

16, $19^h\ 06^m$ [17, $3^h\ 06^m$]. **Cagayan, Misamis** (N Mindanao). Local shock of intensity III.

17, $18^h\ 00^m$ [18, $2^h\ 00^m$]. **Malabang, Lanao** (W Mindanao). Local earthquake of intensity III–IV.

18, $4^h\ 00^m$ [18, $12^h\ 00^m$]. **Lais, Davao** (SE Mindanao). Earthquake shock of intensity III.

19, $15^h\ 30^m\ 28^s$* [19, $23^h\ 30^m\ 28^s$]. **E Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV in the central part of the Agusan Valley.

22, $11^h\ 30^m$ [22, $19^h\ 30^m$]. **Culasi, Antique** (W Panay). Local shock of intensity III.

23, $3^h\ 13^m\ 32^s$* [23, $11^h\ 13^m\ 32^s$]. **E Visayas and Mindanao.** Extensive earthquake originated in the Philippine Deep at about 10° N and 127° E. It was felt with intensity VI–VII in NE Mindanao and SE Samar. With less intensity through the Islands of Samar, Leyte, Cebu, Bohol and along eastern Mindanao. Recorded weakly all over the world.

International Seismological Centre

24, 11h 06m [24, 21h 06m]. **Guam (Mariana Islands).** Earthquake shock of intensity III.

26, 19h 59m 14s* [27, 3h 59m 14s]. **Tablas Island.** Earthquake of intensity III–IV.

26, 20h 30m [27, 4h 30m]. **Lais, Davao (SE Mindanao).** Earthquake of intensity III–IV. Recorded at Butuan as distant in the Pacific.

27, 22h 30m [28, 6h 30m]. **Tablas Island.** Earthquake shock of intensity III.

31, 2h 39m 00s* [31, 10h 39m 00s]. **Calatagan, Batangas (SW Luzon).** Earthquake of intensity III. Origin in the China Sea.

31, 11h 43m 18s* [31, 19h 43m 18s]. **Aparri, Cagayan (NE Luzon).** Earthquake of intensity IV. Origin under the sea E of Babuyanes Islands.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: T_o=6.04, ϵ=1.895, $\frac{r}{T_o^2}$=0.052, V=184; A_E: T_o=5.56, ϵ=1.987, $\frac{r}{T_o^2}$=0.067, V=212. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	*s.*			
1	1	I	e	0 03				Agusan Valley. Microseisms on the 1st.
			F	13				
2	3	Iv	eP	8 47 30				Near northern part of Samar. Microseisms on the 2nd.
			iL	48 18				
			F	56				
3	3	I	e	16 23				Trace only.
			F	35				
4	3	IIv	eP	23 34 00				SE Luzon. End overtaken by following earthquake.
			iL	34 48				
			M_E	35 21	4		182	
			M_N	35 28	5	196		
5	3	Iv	eP	23 49 27				SE Luzon.
			iL	50 10				
	4		F	0 02				
6	4	Iv	eP	1 37 32				Do.
			iL	38 09				
			F	48				
7	4	Iv	eP	9 11 51				Western part of Samar. End overtaken by following earthquake.
			iL	12 45				
8	4	Iv	eP	9 23 07				Microseisms on the 4th.
			F	29				
9	5	I	e	7 37 39				Trace only.
			F	56				
10	5	Iv	eP	13 30 04				Microseisms on the 5th.
			F	33				
11	6	Iv	eP	13 58 39				Panay Island.
			iL	59 30				
			F	14 15				
12	6	Iv	eP	23 48 46				Microseisms on the 6th.
			L?	50 14				
	7		F	0 15				
13	7	Iv	eP	1 20 37				
			F	24				
14	7	I	e	12 00 00				Trace only. Microseisms on the 7th and light and moderate on the 8th and 10th, respectively.
			F	09				
15	11	Iv	eP	8 24 41				Microseisms on the 11th and 12th.
			L	26 04				
			F	40				
16	14	Iv	eP	14 05 27				
			F	09				
17	16	Iv	eP	9 55 28				
			F	10 03				
18	17	Iv	eP	15 24 20				
			F	27				

Records of the Microseismograph—Continued

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
19	18	IIr	eP	16 58 14				
			iL	17 01 24				
			M_E	02 52	8		42	
			M_N	02 52	9	52		
			F	18 22				
20	18	Ir	iP	21 14 35				Indian Ocean.
			iL	26 23				
			F	23 04				
21	19	I	eP	15 30 28				Agusan Valley. Microseisms on the 22nd.
			F	46				
22	23	IIv	iP	3 13 32				Northeastern part of Mindanao. Moderate microseisms on the 23rd.
			iL	14 56				
			M_E	15 07	5		112	
			M_N	16 14	6	101		
			F	56				
23	24	Iv	eP	20 56 00				Microseisms on the 24th.
			iL	56 18				
			F	59				
24	25	IIr	e	0 44 43				Near Solomon Islands. Wiechert's seismograph out of order. From Omori's seismograph.
			iP	44 52				
			iL?	57 18				
			F	2 46				
25	26	IIv	eP	19 59 14				Near Tablas Island.
			iL	59 46				
			F	20 08				
26	27	I	e	20 45				Trace only.
			F	56				
27	28	I	e	0 20				Near Japan. Trace only. Microseisms on the 30th.
			F	28				
28	31	Iv	eP	2 39 00				China Sea.
			iL	39 28				
			F	47				
29	31	Iv	eP	11 43 18				NE Luzon.
			iL	44 06				
			F	49				
30	31	Iv	eP	21 13 50				
			iL	14 09				
			F	19				

International Seismological Centre

International Seismological Centre

FEBRUARY, 1926

2, 21h 07m [3, 7h 07m]. **Guam** (Mariana Islands). Earthquake shock of intensity III; near origin.

8, 3h 51m 30s* [8, 11h 51m 30s]. **Surigao** (NE Mindanao). Earthquake of intensity III–IV; near origin W of the Surigao Strait.

13, 2h 10m [13, 10h 10m]. **Malita, Davao** (SE Mindanao). Earthquake shock of intensity III.

13, 4h 08m [13, 12h 08m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Local shock of intensity II–III.

13, 17h 33m 41s* [14, 1h 33m 41s]. **S Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV in the Province of Cotabato and western Davao.

16, 11h 30m [16, 19h 30m]. **Bokod, Benguet** (W Luzon). Local shock of intensity III.

17, 10h 25m [17, 18h 25m]. **Tagudin, Amburayan** (W Luzon). Local shock of intensity III.

17, 15h 00m [17, 23h 00m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao.) Earthquake shock of intensity III.

18, 15h 42m [19, 1h 42m]. **Guam** (Mariana Islands). Earthquake of intensity III; origin near to the southwest coast.

18, 22h 35m [19, 6h 35m]. **Cagayan, Misamis** (N Mindanao). Earthquake shock of intensity III.

19, 6h 00m [19, 14h 00m]. **Bokod, Benguet** (W Luzon). Local shock of intensity III.

19, 9h 55m [19, 17h 55m]. **Balingasag, Misamis** (N Mindanao). Earthquake of intensity III–IV; recorded at Butuan and Camiguin Island.

19, 22h 21m [20, 6h 21m]. **Itogon, Benguet** (W Luzon). Earthquake shock of intensity III.

21, 5h 50m [21, 13h 50m]. **Tagudin, Amburayan** (W Luzon). Local shock of intensity III.

25, 4h 09m [25, 12h 09m]. **Sorsogon** (SE Luzon). Earthquake of intensity III–IV.

27, 23h 20m [28, 7h 20m]. **W Luzon.** Earthquake of intensity III–IV felt in the northern part of Benguet Province and S of Amburayan.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0^h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: T_o=6.04, ϵ=1.895, $\frac{r}{T_o^2}$=0.052, V=184; A_E: T_o=5.56, ϵ=1.987, $\frac{r}{T_o^2}$=0.067, V=212. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	s.			
31	3	Iv	eP	12 10 09				Heavy microseisms on the 2nd. and light on the 3rd.
			iL	11 08				
			F	21				
32	4	I	e	6 55				Trace only. Tsugaro Channels, Japan.
			F	7 09				
33	5	Iv	eP	0 38 36				
			iL	39 40				
			F	51				
34	7	Ir	e	2 50 49				
			iL	56 09				
			F	3 29				
35	7	Iv	eP	7 59 24				End overtaken by following earthquake.
			L	8 00				
36	7	I	e	8 06				
			F	17				
37	8	Iv	eP	3 51 30				NE Mindanao.
			F	4 02				
38	8	Iu	eP	15 37 51				Near Central America.
			eL?	16 07 00				
			F	17 44				
39	9	I	e	0 43				Trace only.
			F	1 32				
40	11	Iv	eP	5 12 49				
			F	19				
41	12	Iv	eP	15 22 23				
			F	27				
42	13	Iv	eP	5 31 38				
			F	34				
43	13	I	e	9 20				Trace only.
			F	58				
44	13	Iv	eP	17 33 41				S Mindanao.
			eL	35 27				
			F	45				
45	14	Iv	eP	2 14 34				
			iL	15 55				
			F	32				
46	15	I	e	3 19 24				Central America?
			F	4 06				
47	15	Iv	eP	23 14 14				Formosa.
			L	15 54				
			F	36				
48	17	Iv	eP	10 29 11				
			F	32				
49	21	Iv	eP	5 41 40				
			F	45				
50	22	Iv	eP	11 10 50				Microseisms on the 24th and 25th.
			F	13				

International Seismological Centre

1, 6h 45m [1, 14h 45m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake of intensity III–IV; with weak rumbling sound.

4, 9h 33m 55s* [4, 17h 33m 55s]. **E and SE Mindanao.** Earthquake felt with intensity IV–V through the Provinces of Davao, Agusan, and Surigao. Its origin lay far in the Pacific towards the meridian 129° E and parallel 6° N. Recorded all over the World.

5, 15h 40m [5, 23h 40m]. **SE Mindanao.** Earthquake felt with intensity III in the western part of Davao Province and southern of Agusan. Origin probably insular.

7, 20h 06m [8, 4h 06m]. **Tacloban** (NE Leyte). Local shock of intensity II–III.

8, 16h 25m [9, 0h 25m]. **Calbayog** (NW Samar). Earthquake of intensity IV; near origin. Recorded at Butuan. Aftershock, II–III at 22h 04m [9, 6h 04m].

9, 3h 25m 52s* [9, 11h 25m 52s]. **Iba, Zambales** (W Luzon). Earthquake of intensity III–IV. Origin to the W under the China Sea.

11, 13h 24m [11, 21h 24m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake shock of intensity III; near origin.

15, 18h 53m [16, 2h 53m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Local shock of intensity II–III.

17, 7h 24m [17, 17h 24m]. **Guam** (Mariana Islands). Earthquake of intensity III.

22, 23h 00m [23, 7h 00m]. **Bokod, Benguet** (W Luzon). Local shock of intensity III.

25, 2h 25m [25, 10h 25m]. **Malita, Davao** (SE Mindanao). Earthquake of intensity III. Recorded at Butuan.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: T_o=3.36, ϵ=2.199, $\frac{r}{T_o^2}$=0.182, V=182; A_E: T_o=3.47, ϵ=2.004, $\frac{r}{T_o^2}$=0.142, V=175. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
51	4	IIr	eP	9 33 55				In the Pacific, off E coast of Mindanao.
			iL	36 58				
			M_N	39 21	8	142		
			M_E	40 09	9		141	
			F	11 13				
52	6	Iv	eP	0 20 12				
			F	23				
53	6	Iv	eP	15 43 40				Pacific.
			iL	45 24				
			F	16 09				
54	8	Ir	eP	20 28 46				
			L	31 15				
			F	21 11				
55	9	Iv	eP	3 25 52				China Sea, near W coast of Luzon.
			iL	26 12				
			F	36				
56	10	Iv	eP	5 35 45				
			F	46				
57	10	Iv	eP	14 02 13				End overtaken by following earthquake.
58	10	Iv	eP	14 05 21				
			F	07				
59	10	Iv	eP	14 09 52				
			F	13				
60	11	Iv	eP	10 26 14				
			F	37				

Records of the Microseismograph—Continued

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
61	11	Iv	eP	22 44 39				
			F	48				
62	13	I	e	19 38 14				Near Formosa.
			F	20 15				
63	14	I	e	8 57 34				
			F	9 19				
64	14	Iv	eP	11 38 28				
			F	45				
65	16	I	e	17 49				Samoa Island. Trace only.
			F	18 25				
66	17	I	e?	4 40 51				Near Japan.
			F	5 19				
67	17	Iu	e	12 13 34				Antilles Sea.
			L?	43 00				
			F	13 56				
68	18	Iu	iP	14 19 00				Asia Minor?
			L?	44 30				
			F	15 48				
69	19	I	eP	12 02 54				Near Formosa.
			F	21				
70	19	Ir	iP	19 08 11				Pacific, near Moluccas?
			iL	11 44				
			M_E	12 14	7		79	
			M_N	12 45	7	68		
			F	20 12				
71	19	Ir	eP	20 18 00				
			F	36				
72	21	Ir	e	12 18 00				
			L?	27 44				
			F	54				
73	21	I	e	14 39 45				
			F	16 51				
74	22	Ir	iP	18 36 25				
			L	44 49				
			M_E	46 58	9		15	
			M_N	47 00	9	13		
			F	19 51				
75	24	I	e	11 27				Trace only.
			M	33 30				
			F	52				
76	25	Ir	eP	13 25 51				
			L?	31 43				
			F	49				
77	26	Iv	eP	9 28 09				
			L	29 43				
			F	42				
78	27	IIr	iP	10 56 37				Near Solomon Islands?
			iS?	11 02 35				
			iL	06 45				
			M_E	07 41	11		68	
			M_N	07 52	10	87		
			F	12 38				
79	29	I	e	15 58				
			F	16 29				
80	29	I	e	20 14				
			F	27				
81	29	I	i	20 59 34				Trace only.
			F	21 28				
82	30	Iv	eP	5 02 41				
			F	05				

International Seismological Centre

APRIL, 1926

2, 3h 52m [2, 11h 52m]. **Cape Bojeador, Ilocos Norte** (NW Luzon). Earthquake of intensity III.

8, 12h 43m 00s* [8, 20h 43m 00s]. **Cuyo Island.** Earthquake of intensity III–IV. It was also very lightly felt in the SW end of Luzon. The origin lay about 200 kilometers from Manila, west of Mindoro Island.

8, 20h 10m [9, 4h 10m]. **Cape Bojeador, Ilocos Norte** (NW Luzon). Local shock of intensity II–III.

9, 14h 35m [9, 22h 35m]. **SE Luzon.** Earthquake felt with intensity III in the northeast part of Albay Province in the region of the hot springs of Tiwi. Repetition at 22h 40m [10, 6h 40m].

10, 15h 26m [10, 23h 26m]. **Legaspi, Albay** (SE Luzon). Earthquake shock of intensity III.

12, 15h 53m 46s* [12, 23h 53m 46s]. **SE Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV in the Provinces of Davao and Agusan; distant origin in the Pacific.

15, 9h 22m 00s* [15, 17h 22m 00s]. **SW Luzon.** Earthquake felt with intensity III in the Provinces of Cavite, Rizal (Manila), and Bataan. Origin to the WSW of Manila in the China Sea.

19, 21h 45m [20, 5h 45m]. **Lais, Davao** (SE Mindanao). Earthquake of intensity III. Recorded at Butuan.

20, 19h 24m [21, 3h 24m]. **Legaspi, Albay** (SE Luzon). Local shock of intensity II–III.

25, 3h 37m [25, 11h 37m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III. Recorded at Butuan. Lesser aftershock at 15h 40m [23h 40m].

28, 16h 03m [29, 0h 03m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Local shock of intensity II–III.

29, 16h 48m 29s* [30, 0h 48m 29s]. **Samar Island.** Earthquake of intensity III–IV, felt in the western part of the island. Near origin to the W.

30, 8h 02m [30, 16h 02m]. **Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III–IV felt in the central part of the Agusan Valley.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0^h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: T_o=3.36, ϵ=2.199, $\frac{r}{T_o^2}$=0.182, V=182; A_E: T_o=3.47, ϵ=2.004, $\frac{r}{T_o^2}$=0.142, V=175. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
83	1	IIr	e	16 08 42				Near Japan?
			iL	15 08				
			M_N	15 23	5	62		
			M_E	15 23	6		60	
			F	17 16				
84	2	Iv	eP	17 39 02				
			F	43				
85	6	Ir	eP	19 39 35				Japan.
			L?	44 57				
			F	20 17				
86	8	Ir	eP	10 27 23				
			L?	35 38				
			M_N	36 06	8	16		
			M_E	36 20	7		10	
			F	11 50				
87	8	IIId	iP	12 43 00				W Mindoro Island.
			iL	43 21				
			F	59				
88	9	I	e	3 30 00				
			F	4 06				
89	9	I	e	10 15 00				
			F	58				
90	12	IIIu	eP	8 41 06				Near Solomon Islands.
			iS	48 24				
			iL	55 49				
			M_E	59 00	24		131	
			M_N	9 00 06	27	87		
			F	12 12				
91	12	Ir	eP	15 53 46				Pacific.
			L	57 00				
			F	16 30				
92	13	I	e	2 46 00				Central Java.
			F	3 05				
93	15	IId	iP	9 22 00				China Sea, near SW coast of Luzon.
			iL	22 25				
			M_E	22 44	4		172	
			F	34				
94	15	Ir	eP	9 36 00				
			F	10 10				
95	16	I	e	0 38				Trace only.
			F	1 26				
96	22	Ir	eP	23 53 31				Near Japan.
			eL	58 50				
	23		F	0 48				
97	24	I	e	0 20 08				Trace only.
			F	43				
98	24	Iv	eP	9 26 38				
			F	30				
99	25	Iv	eP	15 03 48				
			F	10				
100	25	Iv	eP	16 59 09				
			F	17 02				
101	27	Ir	eP	21 25 29				
			iL	29 18				
			F	53				
102	28	I	iP	11 33 39				W South America.
			F	13 05				
103	28	Ir	eP	18 06 39				
			eL	09 56				
			F	29				
104	29	Ir	iP	13 15 17				
			F	23				
105	29	Iv	eP	16 48 29				Samar Island.
			F	56				

8, 16h 10m 37s* [9, 0h 10m 37s]. **SE Luzon.** Earthquake felt with intensity IV–V in the Provinces of Albay, Sorsogon, and northern end of Samar Island; it was also perceptible in Camarines Sur, Masbate Island and central Samar. Origin in the Pacific, NE of San Bernardino Strait.

9, 0h 32m 05s* [9, 8h 32m 05s]. **SE Luzon.** Earthquake shock of intensity III in the Provinces of Albay and Sorsogon. Aftershock of the preceding.

11, 7h 00m [11, 15h 00m]. **Malita, Davao** (SE Mindanao). Earthquake shock of intensity III. Recorded at Butuan.

12, 6h 32m 05s* [12, 14h 32m 05s]. **NW Luzon.** Earthquake felt in the whole Province of Ilocos Norte with intensity III–IV. The origin was apparently located in the China Sea near to the NW end of Luzon.

15, 0h 02m [15, 8h 02m]. **Samar and Leyte Islands.** Earthquake shock of intensity III felt in the NE part of Leyte and SW of Samar. Recorded at Butuan.

15, 1h 44m [15, 9h 44m]. **NE Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV in the northern part of the Provinces of Surigao and Agusan. Shallow origin in the Butuan Bay.

15, 2h 30m [15, 10h 30m]. **Dumaguete, Oriental Negros.** Earthquake shock of intensity III.

15, 11h 07m [15, 19h 07m]. **Tigaon, Camarines Sur** (SE Luzon). Local shock of intensity III.

15, 21h 12m 53s* [16, 5h 12m 53s]. **Naga, Camarines Sur** (SE Luzon). Earthquake of intensity III–IV; near origin.

20, 7h 04m 44s* [20, 15h 04m 44s]. **SE Mindanao.** Extensive earthquake felt in the portion of Mindanao comprising the Provinces of Davao, Cotabato, and southern parts of Lanao, Bukidnon, Agusan and Surigao. Its greatest intensity V–VI was experienced through the southern portion of Davao and Cotabato. The origin lay near Sanguir Island. Recorded all over the Globe.

23, 21h 53m 45s* [24, 5h 53m 45s]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Earthquake shock of intensity III. Recorded at Butuan; origin to the E in the Pacific not far from the Mindanao coast.

28, 0h 21m 02s* [28, 8h 21m 02s]. **N Luzon.** Earthquake of intensity IV–V felt in the Province of Isabela and central part of the Mountain Province. Its epicenter was about 290 kilometers distant from Manila between the two named provinces.

29, 7h 52m 38s* [29, 15h 52m 38s]. **NW Luzon.** Earthquake shock felt with intensity III in Ilocos Norte. Origin in the China Sea near the NW end of Luzon.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: T_o=3.36, ϵ=2.199, $\frac{r}{T_o^2}$= 0.182, V=182; A_E: T_o=3.47, ϵ=2.004, $\frac{r}{T_o^2}$=0.142, V=175. Alluvium. 2.10 meters above sea level]

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	s.			
106	6	Iv	eP	16 06 42	--------	--------	--------	
			eL	07 00	--------	--------	--------	
			F	12	--------	--------	--------	
107	7	Ir	eP	6 17 39	--------	--------	--------	SE Japan.
			iL	24 50	--------	--------	--------	
			F	7 56	--------	--------	--------	
108	8	Iv	eP	16 10 37	--------	--------	--------	Pacific, E off SE Luzon.
			iL	11 29	--------	--------	--------	
			M_N	12 02	7	82	--------	
			M_E	12 02	7	--------	88	
			F	34	--------	--------	--------	

Records of the Microseismograph—Continued

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
109	9	Iv	eP	0 32 05				Aftershock of the preceding quake.
			F	45				
110	9	Iv	eP	12 25 38				
			F	34				
111	10	I	e	8 25 00				Trace only.
			F	44				
112	11	Iv	eP	12 07 39				End overtaken by following quake.
			L	08 06				
113	11	I	e	12 12				Trace only.
			F	38				
114	11	I	e	15 00				
			F	10				
115	12	Iv	eP	6 32 05				China Sea, NW end of Luzon.
			iL	32 54				
			F	38				
116	13	Iv	eP	18 36 03				
			iL	36 22				
			F	41				
117	15	Iv	eP	21 12 53				SE Luzon.
			F	16				
118	17	Iv	eP	13 25 44				
			F	29				
119	17	Ir	eP	17 26 22				
			L	28 19				
			F	54				
120	19	Iv	eP	19 30 08				
			L	30 41				
			F	39				
121	20	Iv	eP	6 05 41				
			iL	05 56				
			F	13				
122	20	IIr	eP	7 04 44				Near Sanguir Island.
			iL	07 04				
			M_N	07 28		7 231		
			M_E	07 28		8 242		
			F	8 42				
123	23	Iv	eP	21 53 45				Pacific, off E coast of Mindanao.
			L	55 53				
			F	22 14				
124	24	Iv	eP	18 04 31				
			F	07				
125	24	Iv	eP	20 47 57				
			F	50				
126	25	I	e	7 54				Trace only.
			F	8 21				
127	26	Iv	eP	1 13 30				
			F	16				
128	26	I	e	19 52 00				Trace only. Near Japan.
			F	20 18				
129	27	I	e	12 30 43				Trace only.
			F	55				
130	28	IIv	eP	0 21 02				Origin between Isabela and Mountain Provinces.
			iL	21 34				
			M_E	21 54		4	143	
			M_N	21 55		3 147		
			F	40				
131	28	Iv	eP	16 44 57				
			L	45 31				
			F	54				
132	29	Iv	eP	7 52 38				China Sea, near NW end of Luzon.
			iL	53 31				
			F	8 01				
133	29	I	e	22 44				
			F	23 08				
134	31	Ir	eP	13 47 47				
			iL	57 34				
			F	14 38				

International Seismological Centre

JUNE, 1926

9, 18h 05m [10, 2h 05m]. **Guiuan (SE Samar).** Earthquake shock of intensity III; near origin.

12, 18h 28m 49s* [13, 2h 28m 49s]. **Samar Island and NE Mindanao.** Earthquake felt with intensity IV–V in the southeast end of Samar and in the north part of Surigao and Agusan Provinces. Its epicenter was located in the Philippine Deep of the Pacific.

13, 19h 20m [14, 3h 20m]. **Port Lebak, Cotabato** (SW Mindanao). Local shock of intensity III.

15, 10h 45m [15, 18h 45m]. **N Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV in the northern part of the Agusan Valley. Its epicenter lay about 40 kilometers S of Butuan.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: T_o=3.36, ϵ=2.199, $\frac{r}{T_o^2}$=0.182, V=182; A_E: T_o=3.47, ϵ=2.004, $\frac{r}{T_o^2}$=0.142, V=175. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	s.			
135	1	I	e	22 27 47	--------	--------	--------	Trace only.
			F	23 03	--------	--------	--------	
136	3	IIr	eP	4 56 28	--------	--------	--------	
			iL?	5 04 22	--------	--------	--------	
			F	6 04	--------	--------	--------	
137	4	I	e	0 20	--------	--------	--------	Do.
			F	42	--------	--------	--------	
138	4	Iv	eP	5 31 50	--------	--------	--------	
			iL	32 10	--------	--------	--------	
			F	38	--------	--------	--------	
139	4	Ir	e	6 57 49	--------	--------	--------	
			L?	7 07 10	--------	--------	--------	
			F	42	--------	--------	--------	
140	4	I	e	15 16	--------	--------	--------	Do.
			F	35	--------	--------	--------	
141	5	Ir	eP	9 13 43	--------	--------	--------	Near Japan.
			iL	17 08	--------	--------	--------	
			F	57	--------	--------	--------	
142	5	I	e	20 13	--------	--------	--------	Trace only. Northern California.
			F	54	--------	--------	--------	
143	9	Iv	eP	14 09 05	--------	--------	--------	
			F	15	--------	--------	--------	
144	9	IIv	e	15 27 02	--------	--------	--------	
			eP	27 25	--------	--------	--------	
			iL	28 50	--------	--------	--------	
			M_N	29 04	7	154		
			M_E	29 04	6	--------	143	
			F	16 01	--------	--------	--------	
145	12	Iv	eP	18 28 49	--------	--------	--------	Pacific, Philippine Deep.
			L	30 08	--------	--------	--------	
			F	41	--------	--------	--------	
146	13	Ir	eP	2 04 39	--------	--------	--------	Light shock felt at Hongkong.
			L	06 53	--------	--------	--------	
			F	25	--------	--------	--------	

Records of the Microseismograph—Continued

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
147	13	Iv	eP	11 21 33				
			L	22 43				
			F	34				
148	16	IIv	eP	5 55 10				
			iL	55 31				
			M_N	55 32	3	55		
			M_E	55 32	3		49	
			F	6 06				
149	16	Iv	eP	16 36 22				
			iL	36 41				
			F	45				
150	17	Iv	eP	9 36 01				
			iL	36 14				
			F	41				
151	17	Iv	eP	17 56 51				
			iL	57 05				
			F	18 00				
152	18	Ir	eP	10 46 49				
			iL	47 44				
			F	11 14				
153	18	Iv	eP	21 42 04				
			F	45				
154	19	Iv	eP	5 02 08				
			L	02 34				
			F	08				
155	19	Ir	eP	11 29 38				
			L	32 10				
			F	57				
156	19	Iv	eP	16 42 11				
			F	45				
157	19	Iv	eP	17 24 22				
			F	27				
158	20	Iv	eP	2 34 38				
			iL	34 56				
			F	41				
159	20	I	iP	7 16 41				
			F	39				
160	20	Iv	eP	8 50 03				
			iL	50 44				
			F	58				
161	21	Iv	eP	8 10 16				
			F	13				
162	21	I	e	8 14 44				Trace only.
			F	9 24				
163	24	Ir	eP	21 21 28				
			iL	25 36				
			M_N	25 43	7	76		
			M_E	26 08	7		35	
			F	22 05				
164	25	I	e	2 08 18				Do.
			F	29				
165	25	I	e	20 49				
			M	54 10				
			F	21 18				
166	25	I	e	22 56				Do.
			F	23 12				
167	26	Iv	eP	14 27 00				
			F	36				
168	26	IIr	eP	19 59 08				Asia Minor.
			iS	20 09 13				
			iL	26 43				
			F	21 53				

International Seismological Centre

Records of the Microseismograph—Continued

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
169	27	Iv	eP	5 24 21				
			iL	25 00				
			F	33				
170	28	IIr	iP	3 29 00				
			iL	34 30				Off W coast of Malacca.
			M_N	35 30	7	135		
			M_E	36 26	9		117	
			F	4 54				
171	28	Ir	eP	6 21 18				
			iL	26 51				Aftershock of the No. 170.
			M_N	27 28	7	28		
			M_E	27 43	9		52	
			F	7 18				
172	28	Ir	eP	12 03 36				
			eL	09 32				Do.
			F	34				
173	29	Iv	eP	2 25 39				
			eL	27 22				
			F	44				
174	29	IIIr	O	14 26 52				
			eP	14 30 13				Yellow Sea.
			iS	35 20				
			iL	38 02				
			M_E	42 40	9		343	
			M_N	42 42	11	273		
			F	16 53				
175	30	Iv	eP	11 55 29				
			F	12 06				

International Seismological Centre

JULY, 1926

1, 4h 34m [1, 12h 34m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake shock of intensity III.

1, 7h 20m [1, 15h 20m]. **Davao Province** (SE Mindanao). Earthquake felt with intensity III–IV in the western and northern part of the province. It had a great extension but a shallow origin because it was not recorded neither at Butuan nor at Manila.

1, 11h 00m [1, 19h 00m]. **Solsona, Ilocos Norte** (NW Luzon). Local shock of intensity III.

4, 18h 14m [5, 2h 14m]. **Catbalogan** (W Samar). Earthquake of intensity III.

7, 1h 20m [7, 9h 20m]. **Baras** (Catanduanes Islands). Local shock of intensity II–III.

9, 2h 25m [9, 10h 25m]. **Malita, Davao** (SE Mindanao). Local earthquake shock of intensity III.

10, 2h 46m 17s* [10, 10h 46m 17s]. **Legaspi, Albay** (SE Luzon). Earthquake of intensity III. Distant origin eastwards in the Pacific.

14, 7h 28m [14, 15h 28m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake shock of intensity III; near origin.

16, 6h 31m [16, 14h 31m]. **Malita, Davao** (SE Mindanao). Earthquake of intensity III; recorded at Butuan.

18, 21h 20m [19, 5h 20m]. **Pasuquin, Ilocos Norte** (NW Luzon). Local shock of intensity III.

23, 5h 19m 25s* [23, 13h 19m 25s]. **SE Mindanao.** Extensive earthquake felt with intensity V in the southeastern coast and with less through the Provinces of Davao, South Agusan and Surigao. Origin in the Pacific Ocean near 4.5° N and 127.0° E. Felt also in Sanguir Island; recorded all over the world.

25, 11h 06m 41s* [25, 19h 06m 41s]. **NW Luzon.** Earthquake felt with intensity IV–V in the Provinces of Ilocos Norte and Sur, and III through Abra, Mountain and Northern La Union Province. Origin in the China Sea not far from the Ilocos coast. Recorded at Hongkong.

26, 2h 40m 17s* [26, 10h 40m 17s]. **Samar Island.** Earthquake felt with intensity III–IV in the western part of the island. Origin to the west in the sea between Samar and Masbate.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. AN: T_o=3.36, ϵ=2.199, $\frac{r}{T_o^2}$=0.142, V=182; AE: T_o=3.47, ϵ=2.004, $\frac{r}{T_o^2}$=0.142, V=175. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
176	1	IIr	eP	14 14 33				Sumatra. From Omori's seismograph.
			iL	20 12				
			F	15 12				
177	2	Iv	eP	2 59 05				
			iL	50 25				
			F	3 07				
178	3	Iv	eP	3 52 37				
			L	53 34				
			F	4 04				
179	7	I	e	11 47 16				Trace only. Central Java.
			F	12 03				
180	8	Iv	eP	11 42 00				
			F	44				
181	10	Ir	eP	1 21 50				
			L	25 24				
			F	2 05				
182	10	Iv	eP	2 46 17				
			iL	47 21				Pacific. Moderately felt at Legaspi.
			F	59				
183	10	IIr	eP	10 54 42				
			iL	58 37				
			M_E	59 43	8		229	
			F	12 34				
184	10	I	eP	12 44 07				
			F	13 18				
185	10	I	eP	23 08 29				Trace only.
			F	23				
186	12	I	e	9 27 51				Do.
			F	51				
187	12	I	e	14 36				Do.
			F	54				
188	12	I	e	16 55				Do.
			F	17 23				
189	13	Ir	iP	7 31 33				
			iL	34 19				
			F	8 02				
190	14	Iv	eP	0 55 31				
			F	1 04				
191	14	Ir	eP	16 50 09				
			iL	52 45				End overtaken by following earthquake.
192	14	Ir	eP	17 03 01				
			iL	05 35				
			F	51				
193	15	IIv	e	21 49 12				
			iP	49 34				Near S Formosa.
			iL	51 10				
			F	22 27				
194	16	Ir	eP	2 11 53				
			iL?	17 40				
			F	3 04				
195	18	I	e	19 37				Trace only.
			F	20 07				
196	23	IIr	iP	5 19 25				
			iL	22 39				Pacific, SE Mindanao.
			M_N	24 18	9	114		
			M_E	24 26	9		118	
			F	6 38				
197	25	IIv	eP	11 06 41				
			iL	07 22				China Sea, NW Luzon
			M_N	08 03	5	113		
			M_E	08 03	5		107	
			F	25				

Records of the Microseismograph—Continued

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
198	26	Iv	eP	0 14 47				
			F	20				
199	26	Iv	eP	2 40 17				Between Samar and Masbate Islands.
			eL	41 16				
			F	48				
200	26	Ir	eP	18 59 46				Near Japan.
			iL	19 06 56				
			F	42				
201	27	Ir	eP	5 49 44				
			iL	51 53				
			F	6 19				
202	28	Ir	eP	9 00 32				Near Solomon Islands.
			iL	13 00				
			F	10 31				

International Seismological Centre

AUGUST, 1926

2, $5^h\ 02^m\ 22^s$* [2, $13^h\ 02^m\ 22^s$]. **SE Luzon.** Extensive earthquake originated in the Pacific near the northern end of the Philippine Deep at about 14.8° N and 125.4° E. It was felt with intensity VII in the Island of Catanduanes, where caused some damage to several structures, and with intensity VI in the neighboring peninsula of Caramuan, Camarines Sur. The isoseist V embraced the Provinces of Camarines Sur, Albay and northern part of Sorsogon. It was fairly perceptible at distances of 450 kilometers from the epicenter. During the following sixteen hours occurred nine aftershocks of intensity IV–VI felt also through the near Provinces of Albay and Camarines Sur. Aftershocks of intensity II–III were numerous until the last hours of the 3rd. Afterwards a light repetition was felt on the 6th. The records of the seismographs at Manila show that the center of the shocks was moving northeastwards, its distance from Manila increasing from 480 kilometers in the first shock to 570 and 580 in the last strong aftershocks, the fractures occurring apparently along a line. The first shock was recorded all around the Globe. Three aftershocks which occurred at $12^h\ 42^m\ 01^s$* and $14^h\ 23^m\ 51^s$* of the 2nd and at $3^h\ 27^m\ 28^s$* of the 3rd [2, $20^h\ 42^m\ 01^s$, $22^h\ 23^m\ 51^s$] and [3, $11^h\ 27^m\ 28^s$] were recorded in the Far East and Europe.

3, $3^h\ 43^m\ 15^s$* [3, $11^h\ 43^m\ 15^s$]. **Basco** (Batan Island). Earthquake of intensity IV; aftershocks, intensity III at $3^h\ 47^m$ [11^h47^m]. This earthquake was also felt in southern Formosa. The origin seemingly lay west of Bashi Channel. Recorded over the World.

5, $23^h\ 54^m$* [6, $7^h\ 54^m$]. **Virac** (Catanduanes Island). Aftershock of intensity III.

7, $0^h\ 27^m$* [7, $8^h\ 27^m$]. **Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III–IV felt in the northern half of the Agusan Valley; local origin.

12, $6^h\ 15^m$ [12, $14^h\ 15^m$]. **Odiongan** (W Tablas Island). Local shock of intensity II–III.

13, $7^h\ 16^m$ [13, $15^h\ 16^m$]. **Surigao** (NE Mindanao). Local shock of intensity III.

17, $0^h\ 35^m$ [17, $8^h\ 35^m$]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake of intensity III felt through the northern half of the Agusan Valley.

18, $16^h\ 45^m$ [19, $2^h\ 45^m$]. **Guam** (Mariana Islands). Earthquake of intensity III–IV; near origin outside of the island.

19, $8^h\ 00^m$ [19, $16^h\ 00^m$]. **Iba, Zambales** (W Luzon). Local shock of intensity II–III.

22, $1^h\ 35^m$ [22, $9^h\ 35^m$]. **Managok, Bukidnon** (Central Mindanao). Earthquake of intensity III; recorded at Butuan.

23, $5^h\ 32^m$ [23, $13^h\ 32^m$]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III. It repeated 32 minutes later. Recorded at Butuan.

24, $2^h\ 52^m\ 42^s$* [24, $10^h\ 52^m\ 42^s$]. **SE Luzon.** Earthquake felt with intensity IV–V in Catanduanes Island and III through Albay, Camarines Norte and Sur and Sorsogon Provinces. Repetition, intensity III at $7^h\ 20^m$ [$15^h\ 20^m$]. Aftershocks of the earthquake occurred of the 2nd of this month.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight=0^h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: T_o=3.36 =2.199, $\frac{r}{T_o^2}$=0.183, V=182; A_E: T_o=3.47, ϵ=2.004, $\frac{r}{T_o^2}$=0.142, V=175. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
203	2	IIId	iP	5 02 22				Pacific, NE Catanduanes Island. Maxima and
			iL	03 15				end lost by the force of the shock.
204	2	Iv	eP	6 14 14				Aftershock of the No. 203.
			F	24				
205	2	IIIv	eP	6 49 29				Do.
			iL	50 23				
206	2	IIv	eP	7 51 43				Do.
			iL	52 36				
207	2	IIIv	eP	12 42 01				Do.
			iL	42 53				
208	2	Iv	eP	14 23 51				Do.
			F	34				
209	2	Iv	eP	16 21 15				Do.
			F	28				
210	2	IIv	eP	17 56 31				Do.
			iL	57 35				
			F	18 27				
211	2	Iv	eP	21 33 16				Do.
			F	42				
212	3	Iv	eP	3 27 28				Do.
			F	36				
213	3	IIIr	eP	3 43 15				Bashi Channel. Felt at Basco, Batan Island and
			F	5 38				southern Formosa.
214	3	IIr	iP	10 36 17				Near Pelew Island, Western Carolines.
			PSN	38 28				
			PSE	38 34				
			iS	39 53				
			SR_1N	40 17				
			SR_1E	40 22				
			iL	41 54				
			M_E	42 09	8		191	
			M_N	42 20	9	178		
			F	12 02				
215	3	I	e	19 47				Trace only.
			F	20 38				
216	5	I	e	23 54				Trace only. Aftershock of the No. 203.
	6		F	0 36				
217	6	I	e	4 38				Trace only.
			F	5 12				
218	6	I	eP	6 04 16				
			L'	10 00				
			F	57				
219	6	Ir	eP	7 06 00				
			L	11 47				
			F	56				
220	6	I	e	9 01 18				Do.
			F	42				
221	6	Ir	eP	12 11 42				
			L	17 18				
			F	13 01				
222	6	IIr	eP	15 54 49				
			PS	57 08				
			iS	58 43				
			SR_1	59 32				
			iL	16 00 28				
			M_N1	01 33	9	52		
			M_E1	02 37	10		54	
			M_E2	11 37	9		116	
			M_N2	11 44	8	93		
			F	17 44				

Records of the Microseismograph—Continued

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
223	6	I	e	22 54				Trace only.
			F	23 45				
224	7	I	e	0 27				Trace only. Agusan Valley.
			F	1 06				
225	7	I	e	2 12				Trace only.
			F	3 38				
226	7	I	e	6 20				Do.
			F	39				
227	7	I	e	9 40				Do.
			F	10 24				
228	7	I	e	11 35				Do.
			F	12 42				
229	7	I	e	23 40				Do.
	8		F	0 28				
230	8	IIv	eP	18 27 52				
			iL	28 18				
			M_N	28 38	3	104		
			M_E	28 41	3		118	
			F	47				
231	9	I	e	3 49 55				Trace only. Aleutian Islands.
			F	4 37				
232	9	Ir	eP	14 07 33				Near Guam (Mariana Islands).
			L	14 00				
			F	15 38				
233	9	I	e	16 01 24				Trace only.
			F	32				
234	9	I	e	16 55				Do.
			F	17 26				
235	9	I	e	18 08				Do.
			F	25				
236	10	Ir	eP	0 29 37				
			L	35 14				
			F	1 30				
237	10	Iv	eP	9 03 23				
			F	07				
238	10	I	e	13 45 37				
			F	14 39				
239	11	I	e	5 52 44				
			F	6 22				
240	15	I	e?	6 34				On the 14th and 15th strong microseisms caused by the typhoon toward NE Luzon.
			F?	57				
241	15	I	e?	9 59				
			F	10 17				
242	16	I	e	2 48				
			F	3 04				
243	16	Iv	eP	21 12 18				
			F	15				
244	19	Ir	e?	13 58				
			L?	14 07 37				
			F	54				
245	19	Iv	eP	16 29 44				
			F	34				
246	20	I	e	3 18				Trace only.
			F	58				
247	22	Iv	eP	8 56 42				
			L?	58 46				
			F	9 09				
248	22	Iv	eP	16 07 30				
			L	07 51				
			F	14				

Records of the Microseismograph—Continued

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
249	24	IIv	eP	2 52 42				Aftershock of the No. 203.
			iL	53 30				
			M_N	53 56	4	92		
			M_E	53 59	3		75	
			F	3 08				
250	25	Ir	eP	5 56 07				Near Caledonia.
			F	8 50				
251	26	I	e	6 52				Do.
			F	7 22				
252	28	Iv	eP	12 19 50				
			L	21 45				
			F	43				
253	30	Iu	iP	11 50 50				Greece earthquake?
			L	12 15 37				
			F	13 04				
254	31	Iv	eP	17 26 14				
			F	30				

International Seismological Centre

International Seismological Centre

SEPTEMBER, 1926

2, 20h 09m [3, 4h 09m]. **Cebu** (Cebu Island). Earthquake shock of intensity III. Probably it is the one recorded at Butuan at about the same hour.

4, 8h 05m [4, 16h 05m]. **Bacon, Sorsogon** (SE Luzon). Local shock of intensity II–III.

10, 16h 23m [11, 0h 23m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake of intensity III; near origin.

16, 7h 35m [16, 15h 35m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Earthquake of intensity III–IV.

20, 2h 35m [20, 10h 35m]. **Surigao** (NE Mindanao). Local shock of intensity II–III.

25, 3h 20m 49s* [25, 11h 20m 49s]. **Bolinao, Pangasinan** (W Luzon). Earthquake of intensity III; near origin in the China Sea.

29, 12h 03m 16s* [29, 20h 03m 16s]. **Camiling, Tarlac** (W Luzon). Earthquake of intensity III; origin near the northern end of the Zambales Mountain Chain.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight = 0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: $T_o = 3.36$, $\epsilon = 2.199$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.182$, $V = 182$; A_E: $T_o = 3.47$, $\epsilon = 2.004$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.142$, $V = 175$. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	s.			
255	1	Ir	eP	15 38 14				
			L	40 53				
			F	57				
256	2	IIu	iP	1 33 48				Indian Ocean. SE Madagascar.
			eS?	42 24				
			SR_1	47 00				
			SR_2	48 48				
			L	54 00				
			M_N	59 51	24	6		
			M_E	2 01 07	22		7	
			F	3 14				
257	3	Iv	eP	7 30 55				
			L	32 44				
			F	48				
258	4	Ir	eP	15 43 41				Near Kurile Islands.
			L	57 01				
			M_E	58 00	8		8	
			M_N	58 02	9	8		
			F	16 38				
259	4	Iv	eP	22 33 02				
			F	39				
260	7	IIr	eP	12 29 25				
			PR_2	31 38				
			PS	35 20				
			iS	36 00				
			SR_1	39 15				
			SR_2	40 45				
			iL	42 58				
			M_E	48 25	10		19	
			M_N	48 29	10	14		
			F	14 12				
261	7	Iv	eP	15 28 19				
			F	34				
262	8	Ir	eP	9 45 19				
			L	48 32				
			F	10 01				
263	8	I	e	13 53 34				
			F	14 15				
264	8	I	e	15 59 25				
			F	16 17				
265	8	Iv	eP	18 34 04				
			L	34 19				
			F	38				
266	9	I	e	1 37 16				
			L?	43 40				
			F	2 07				
267	10	IIIr	iP	10 40 00				Central Java.
			PS	43 28				
			iS	45 00				
			SR_1	46 10				
			iL	47 40				
			M_E	54 38	18		149	
			M_N	55 50	12	134		
			F	12 46				
268	11	Ir	eP	12 33 12				Do.
			F	13 26				
269	12	I	e	6 35				Trace only.
			F	7 02				
270	12	IIr	eP	15 45 59				
			PR_2	46 20				
			iS	48 35				
			iL	49 27				
			M_N	52 02	9	201		
			M_E	52 07	11		220	
			F	17 56				

Records of the Microseismograph—Continued

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
271	15	Ir	eP	11 36 42				End overtaken by following earthquake.
			L	41 00				
272	15	Ir	e	12 01 19				
			L?	06 28				
			F	13 22				
273	16	Ir	eP	5 53 17				
			F	6 03				
274	16	IIu	iP.	18 07 29				Near Solomon Islands.
			PR_1	09 43				
			PS	14 00				
			iS	14 42				
			SR_1	19 20				
			iL	23 00				
			M_N	25 04	11	82		
			M_E	25 09	13		72	
			F	20 03				
275	17	I	e	1 52				Trace only.
			F	2 28				
276	17	I	e	3 02				Do.
			F	41				
277	23	Iv	iP	7 22 05				
			iL	22 24				
			F	30				
278	23	Ir	e	18 37 56				
			iL?	48 50				
			M_E	49 51	19		4	
			M_N	49 55	18	3		
			F	19 17				
279	25	Iv	eP	3 20 49				Near origin in the China Sea.
			iL	21 14				
			F	25				
280	25	I	e	17 40				Trace only. Micros. on the 25th.
			F	18 12				
281	27	Iv	eP	7 36 24				
			F	39				
282	28	Ir	eP	16 00 36				
			iL	04 42				
			F	31				
283	29	I	e	4 03				
			F	20				
284	29	Iv	eP	12 03 16				Western part of Luzon.
			F	07				
285	29	Ir	eP	12 22 55				
			L?	26 51				
			F	13 04				
286	30	I	i	5 22 20				
			F	46				
287	30	I	e	20 22				Trace only.
			F	38				
288	30	I	e	23 15				Do.
			F	33				

International Seismological Centre

OCTOBER, 1926

3, 13h 31m [3, 21h 31m]. **Legaspi, Albay** (SE Luzon). Local shock of intensity III.

11, 7h 29m 05s* [11, 15h 29m 05s]. **Central Mindanao.** Earthquake felt with intensity V–VI in the southern portion of Lanao and lightly in the Cotabato Provinces. Seemingly its origin lay within the island in the volcanic region of the Macaturing volcanic group. Its limited extension and the fact that it was recorded only at Butuan and Manila seem to indicate a shallow origin presumably volcanic. Its greatest intensity was experienced in two stations nearest to the SW and NW of the said volcanic group. There occurred two light aftershocks, one at 9h 15m [17h 15m] and the second on the 12th at 1h 30m [9h 30m].

11, 8h 45m [11, 16h 45m]. **Port Lebak, Cotabato** (SW Mindanao). Earthquake of intensity III. Aftershock at 12h 00m [20h 00m]. Near origin in the Celebes Sea.

11, 13h 10m [11, 21h 10m]. **Agusan** (E Mindanao). Earthquake shock of intensity II–III, felt through an extensive area in the southern part of the Valley.

12, 9h 13m [12, 17h 13m]. **Tuburan** (NW Cebu Island). Local shock of intensity III.

13, 8h 07m [13, 16h 07m]. **Surigao** (NE Mindanao). Earthquake felt with intensity IV in the northern end of the peninsula; rumbling noise and very short duration. Lightly recorded at Butuan. Shallow origin within the said peninsula.

13, 22h 39m [14, 6h 39m]. **Cotabato** (SW Mindanao). Earthquake felt with intensity III in the SW portion of Cotabato Province. At 1h 35m [14, 9h 35m] a light aftershock was noticed at Port Lebak on the SW coast. Origin in the Celebes Sea; recorded at Butuan.

14, 20h 50m [15, 4h 50m]. **Camp Kalaw, Davao** (E Mindanao). Local shock of intensity II–III.

15, 5h 06m 16s* [15, 13h 06m 16s]. **Daet, Camarines Norte** (SE Luzon). Earthquake of intensity III.

17, 1h 21m 20s* [17, 9h 21m 20s]. **Ilocos Sur** (NW Luzon). Earthquake felt with intensity II–III in the northern end of the province. Near origin in the China Sea.

17, 23h 25m [18, 7h 25m]. **Agusan** (E Mindanao). Earthquake felt with intensity III through the northern half of the Valley.

19, 1h 55m [19, 9h 55m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III. Repetition at 3h 09m [11h 09m] and again on the 20th at 10h 15m [18h 15m].

25, 19h 47m [26, 3h 47m]. **Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III–IV felt through the whole Valley. Local origin.

28, 21h 07m 29s* [29, 5h 07m 29s]. **Zamboanga** (W Mindanao). Earthquake of intensity IV–V; origin in the Sulu Sea near to the west coast of Mindanao.

29, 0h 08m 36s* [29, 8h 08m 36s]. **Central Luzon.** Extensive earthquake felt through all the Provinces of Luzon excepting Tayabas, Camarines, Albay, and Sorsogon. It had its greatest intensity V in Pangasinan, Southern La Union and Benguet and NW Nueva Ecija. The epicenter lay at 240 kilometers from Manila probably between the Provinces of Pangasinan and Benguet near 16.3° N and 120.6° E. Recorded in the Far East and slightly in Europe.

International Seismological Centre

Within the central area the effective intensity depended much on the nature of the ground being much more strongly felt through the alluvial soils along the Agno River. The seismographs at Manila recorded five aftershocks during the next twelve hours, but so light that they were felt only in some stations of the central area.

30, 13h 48m 17s* [30, 21h 48m 17s]. **Samar, Leyte and NE Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV through the Islands of Samar, Leyte and in the northern part of Surigao and Agusan Provinces, Mindanao. Origin in the Philippine Deep at about 10.5° N and 126.4° E. Recorded in the Far East and lightly in Europe.

30, 21h 38m [31, 5h 38m]. **Zamboanga** (W Mindanao). Earthquake of intensity III with two succesive shocks. Origin to the east in the Sibuguey Bay. Recorded at Butuan.

30, 21h 51m 50s* [31, 5h 51m 50s]. **Central Luzon.** Earthquake felt with intensity III–IV through Nueva Vizcaya, Eastern Benguet, Northern Nueva Ecija and Northern Tayabas in the Baler region. Origin in the eastern mountain chain at about 16° N.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight = 0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: $T_o = 3.36$, $\epsilon = 2.199$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.182$, V = 182; A_E: $T_o = 3.47$, $\epsilon = 2.004$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.142$, V = 175. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	s.			
289	1	I	e	22 21 40				Trace only.
			F	23 07				
290	3	Ir	eP	8 33 00				Near Japan.
			L	40 00				
			F	9 04				
291	3	IIr	eP	19 49 24				Microseisms on the 6th, moderate on the 7th and strong on the 8th; moderate on the 9th.
			PS	53 31				
			iS	55 00				
			SR_1	56 25				
			iL	59 12				
			M_E	20 02 19	8		130	
			M_N	04 58	9	110		
			F	22 45				
292	11	Ir	eP	7 29 05				Near Central Mindanao.
			iL	31 48				
			M_N	32 23	10	47		
			M_E	32 24	8		61	
			F	8 14				
293	13	Ir	e	6 11 35				Aleutian Islands?
			F	7 17				
294	13	I	e	14 28 00				Do.
			F	15 26				
295	13	Ir	eP	16 29 43				
			iL	32 07				
			F	42				
296	13	IIu	eP	19 18 43				Near Kamtchatka?
			PR_1	21 31				
			eS	25 57				
			SR_1	29 48				
			SR_2	31 02				
			iL	34 21				
			M_N	38 38	13	22		
			M_E	38 55	12		29	
			F	21 31				
297	14	I	iL	2 30 28				
			F	44				
298	15	IIv	eP	5 06 16				Felt slightly at Daet (SE Luzon).
			iL	06 39				
			M_N	06 46	2	122		
			M_E	06 46	2		129	
			F	14				
299	16	Iv	eP	11 29 02				
			iL	29 22				
			F	34				
300	17	Iv	eP	1 21 20				Ilocos Sur (NW Luzon).
			F	34				
301	18	I	e	8 40 30				Trace only.
			F	9 38				
302	22	I	M	17 40				Do.
			F	18 02				
303	22	I	M	18 55				Do.
			F	19 16				
304	22	I	M	20 47				Trace only. Caucasus earthquake.
			F	21 08				
305	23	I	eP	18 39 43				Trace only.
			F	57				
306	25	I	eL	12 49				
			F	13 11				
307	26	I	e	2 04 41				
			iL	09 25				
			F	37				

Records of the Microseismograph—Continued

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
308	26	IIIr	iP	3 50 00				All the phases were taken from Omori's seismograph. N New Guinea.
			iPR_1	51 50				
			iPS	55 03				
			eS	56 00				
			iL	4 01 54				
			M_E	03 27	11		309	
			F	5 28				
309	26	Ir	eP	6 16 58				
			iL	26 12				
			M_E	28 14	10		77	
			F	7 43				
310	26	Ir	eP	8 40 44				
			iL	50 00				
			M_N	51 41	10		9	
			F	9 37				
311	26	IIr	iP	14 21 30				
			iL	30 42				
			M_E	31 48	11		11	
			F	15 24				
312	27	Ir	e	0 41 49				
			L	51 00				
			F	1 22				
313	27	Ir	e	5 04 09				
			iL	12 00				
			M_E	13 22	7		14	
			F	58				
314	27	I	e	20 01 55				Trace only.
			F	19				
315	28	Ir	e	1 06 11				
			L	15 58				
			F	57				
316	28	Iv	eP	21 07 29				Sulu Sea.
			F	21				
317	28	Iv	eP	23 16 53				
			F	24				
318	29	Id	eP	0 07 54				Central Luzon. End overtaken by following earthquake.
			iL	08 28				
319	29	IIId	iP	0 08 36				Central Luzon.
			iL	09 03				
			F	1 25				
320	29	Iv	eP	3 29 55				Aftershock of the No. 319.
			iL	30 19				
			M_N	30 25	2	51		
			M_E	30 25	2		52	
			F	38				
321	29	Iv	eP	7 19 40				Do.
			iL	20 07				
			M_N	20 08	2	52		
			M_E	20 08	2		42	
			F	29				
322	29	Iv	eP	16 30 00				Do.
			F	34				
323	30	IIIv	iP	10 12 06				Do.
			iL	12 30				
			F	54				
324	30	IIv	iP	11 54 19				Do.
			iL	54 44				
			F	12 17				
325	30	IIv	iP	13 48 17				Philippine Deep.
			iL	49 37				
			F	14 16				
326	30	IIv	iP	21 51 50				Moderate microseisms on the 31st caused by the north wind.
			iL	52 16				
			F	22 04				

International Seismological Centre

NOVEMBER, 1926

1, 0h 20m [1, 8h 20m]. **Echagüe, Isabela** (E Luzon). Local shock of intensity III.

2, 1h 51m 57s* [2, 9h 51m 57s]. **SW Luzon.** Earthquake of intensity III–IV felt in the Provinces of Batangas, Cavite, Rizal, Laguna, and Bataan. Origin in the China Sea at about 150 kilometers from Manila to the SW. Four minutes later a light aftershock was noticed in the western part of Cavite nearest to the origin. Recorded in the Far East.

6, 18h 35m [7, 2h 35m]. **Ormoc** (W Leyte). Earthquake of intensity VI. Repetitions of intensity IV at 18h 49m; intensity II–III at 18h 55m, 21h 58m and on the 7th at 13h 05m, [7, 2h 49m, 2h 55m, 5h 58m and 21h 05m]. These shocks were of a very local character, so much that none of them was recorded at Butuan only 200 kilometers distant.

12, 20h 32m 21s* [13, 4h 32m 21s]. **NW Samar.** Earthquake of intensity III–IV. Origin to the west in the sea near Masbate.

15, 7h 50m [15, 15h 50m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III. It was also lightly felt at Veruela about 50 kilometers to the south, the origin lay near the central portion of the Valley. Recorded at Butuan.

15, 13h 34m [15, 21h 34m]. **Butuan, Agusan** (N Mindanao). Local shock of intensity III.

17, 18h 30m 22s* [18, 2h 30m 22s]. **Naga, Camarines Sur** (SE Luzon). Local shock of intensity III.

25, 13h 22m 00s* [25, 21h 22m 00s]. Iba, Zambales (W Luzon). Earthquake of intensity III. Somewhat distant origin in the China Sea.

27, 5h 41m [27, 13h 41m]. **Legaspi, Albay** (SE Luzon). Local shock of intensity III–IV.

SEISMIC PERIOD AT ORMOC

On the 27th at 5h 09m 42s* [27, 13h 09m 42s] occurred in the Ormoc region an earthquake of intensity IV. Eleven minutes later another earthquake of intensity VI–VII took place, which was followed by numerous aftershocks during the days 27, 28 and 30. The main shock was perceptible through the whole Island of Leyte, Western Samar, Bohol and Cebu Islands but so lightly that its notice depended much on the conditions of the soil. It is note worthy that this shock and several of the strongest aftershocks were fairly felt at Tacloban about 50 kilometers to the NE of Ormoc but not noticed at Maasin only a little farther to the south on the same western coast. Similarly it had intensity III at Cebu and it was noticed on the Negros Island at distances of 150 kilometers while it was not perceptible in the much nearer island of Samar and southern part of Bohol.

On many occasions in the Bulletins of the Observatory [1] were described the peculiarities of the Ormoc seismic center and the frequency with which originate violent shocks in a small area not more than about 40 kilometers in diameter. They are generally followed by numerous aftershocks during several hours and occasionally two or three days. Their epicenter seems to be located very near to the Ormoc town in the bay towards the Camotes Islands, or possibly more close to the coast south of Ormoc in the contact between the central old volcanics of Leyte and the coastal tertiary sedimentaries.

[1] Monthly Bulletins of August 1910, November 1913 and June 1923.

International Seismological Centre

When in February 28, 1922 occurred the Cebu earthquake, which originated under the sea between Cebu and Leyte Islands, the extraordinary intensity displayed in the Ormoc region was taken as an indication of some connexion between the geologic accident which caused that earthquake and the one which causes the Ormoc shocks. These last Ormoc shocks were likewise preferentially felt in the direction of Cebu Island. In fact the oriental coasts of Cebu and the occidental of Leyte seem to correspond to the raised edges of a geosyncline produced in the tertiary sedimentaries. It was reported that as an effect of the earthquake a large landslide occurred in the mountains north of Ormoc at a distance of 17 kilometers. This occurrence startled the people lest there would appear a volcano. Carefull investigation showed that the landslide was chiefly due to the conditions of the soil and to the preceding heavy rains rather than to the shocks, as like accidents are not a rare occurrence in the same region during the rainy season.

After the main shock twenty four aftershocks were felt at Ormoc during the seven following hours. The next day 28th only four were noticed; one at $4^h\ 10^m$ and the rest in the afternoon between $14^h\ 05^m$ and $15^h\ 40^m$. None was felt on the 29th and on the 30th occurred three in the early morning between $4^h\ 36^m$ and $6^h\ 24^m$. During December occurred one on the 4th and two on the 31st.

No more than three of the strongest aftershocks were recorded at Manila about 550 kilometers distant from the origin; these occurred on the 27th at $6^h\ 21^m\ 00^s$*, $6^h\ 50^m\ 22^s$* and on the 29th at $21^h\ 26^m\ 48^s$* [27, $14^h\ 21^m\ 00^s$, $14^h\ 50^m\ 22^s$] [30, $5^h\ 26^m\ 48^s$]. The same number was recorded at Butuan at a distance of 230 kilometers.

Outside of the Philippines only the two first main shocks were lightly recorded in some stations of the Far East and America.

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight = 0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: $T_o = 3.36$, $\epsilon = 2.199$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.182$, $V = 182$; A_E: $T_o = 3.47$, $\epsilon = 2.004$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.142$, $V = 175$. Alluvium. 2.40 meters above sea level]

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	s.			
327	1	I	e?	23 35				
			F	49				
328	2	IIId	iP	1 51 57				In the China Sea. Near SW Luzon. Maxima lost by the force of the shock.
			iL	52 14				
			F	2 14				
329	2	Iv	eP	10 28 52				
			iL	29 25				
			F	42				
330	2	I	e	16 13				Strong microseisms on the 2nd.
			F	27				
331	6	I	iL	9 34				Moderate microseisms on the 3rd and 4th. Typhoon E Luzon in the Pacific.
			F	51				
332	6	I	iL	10 06				Very strong microseisms on the 5th. Typhoon passing S of Manila.
			F	50				
333	7	I	e	16 07 34				
			F	36				
334	7	Iv	eP	18 12 00				
			iL	12 17				
			F	21				
335	8	I	eL	13 48 52				
			F	55				
336	9	Ir	eP	4 02 37				
			L	06 58				
			F	23				
337	9	I	eP	21 07 45				
			L	08 42				
			F	18				
338	11	I	e	16 42				Trace only.
			F	17 09				
339	11	I	e	23 10 34				Trace only. New Zealand.
			F	24				
340	12	Iv	eP	20 32 21				Near Masbate Island.
			iL	33 00				
			F	39				
341	14	I	e	1 35				Trace only.
			F	49				
342	14	I	e	10 11				Do.
			F	22				
343	14	Iv	eP	20 26 28				
			F	30				
344	17	Iv	eP	18 30 22				Camarines Sur.
			F	34				
345	18	Iv	eP	10 13 36				
			F	18				
346	18	Ir	e	16 37 30				
			L	42 29				
			F	58				
347	18	Iv	eP	19 47 21				
			F	49				
348	21	I	eL	11 27 37				
			F	38				
349	25	IIId	iP	13 22 00				China Sea. Near western coast of Zambales.
			iL	22 25				
			F	35				
350	26	Iv	eP	23 16 22				
			L	16 47				
			F	25				
351	27	Iv	eP	5 09 42				W Leyte Island. End overtaken by following earthquake.
			L	10 43				

Records of the Microseismograph—Continued

International Seismological Centre

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
352	27	IIIv	iP	5 20 42				W. Leyte Island. End overtaken by following earthquake.
			iL	21 50				
			M_E	23 15	4		401	
353	27	Iv	eP	6 21 00				Aftershock of the No. 352.
			L	22 03				
354	27	Iv	eP	6 50 22				Do.
			iL	51 29				
			F	7 26				
355	29	Iv	eP	21 26 48				Do.
			F	38				

International Seismological Centre

DECEMBER, 1926

1, 4h 32m [1, 12h 32m]. **Calbayog** (NW Samar). Earthquake shock of intensity II–III.

3, 20h 50m [4, 4h 50m]. **Culasi, Antique** (W Panay). Earthquake of intensity III. Repetition, intensity IV, on the 4th at 3h 45m [11h 45m].

4, 8h 15m [4, 16h 15m]. **Ormoc** (W Leyte). Local shock of intensity II–III.

7, 18h 15m [8, 2h 15m]. **Borongan** (E Samar). Earthquake of intensity III.

8, 12h 54m [8, 20h 54m]. **Culasi, Antique** (W Panay). Earthquake of intensity III.

11, 0h 02m [11, 8h 02m]. **NE Mindanao.** Earthquake felt with intensity III–IV through the Province of Surigao and northern part of the Agusan. Origin probably near the Butuan Bay.

12, 4h 00m [12, 12h 00m]. **Veruela, Agusan** (E Mindanao). Local shock of intensity III.

16, 15h 01m [16, 23h 01m]. **Dumaguete** (SE Negros). Earthquake shock of intensity II–III.

17, 18h 30m [18, 2h 30m]. **Dansalan, Lanao** (N Mindanao). Earthquake of intensity III–IV.

19, 12h 45m [19, 20h 45m]. **Camp Kalaw, Davao** (E Mindanao). Local shock of intensity III.

20, 2h 13m [20, 10h 13m]. **Dalaguete** (SE Cebu). Earthquake of intensity III. Recorded at Butuan.

20, 12h 57m [20, 20h 57m]. **Agusan** (E Mindanao). Earthquake felt with intensity III at Talacogon and Veruela; the epicenter lay towards the central part of the Agusan Valley; recorded at Butuan.

21, 20h 05m 49s* [22, 4h 05m 49s]. **S Mindanao.** Extensive earthquake felt with intensity III–IV in the Provinces of Cotabato, Bukidnon, Lanao, and Zamboanga. Its epicenter lay in the Celebes Sea at about 6° N and 120.2° E. Recorded at Batavia.

23, 4h 42m 27s* [23, 12h 42m 27s]. **Marinduque Island.** Earthquake of intensity IV.

24, 12h 44m [24, 20h 44m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III. Recorded at Butuan.

25, 15h 56m [25, 23h 56m]. **Dalaguete** (SE Cebu). Earthquake of intensity III. Origin probably in the sea near S Negros, where a shock was noticed in some few places. Recorded at Butuan.

27, 19h 53m [28, 3h 53m]. **Talacogon, Agusan** (E Mindanao). Earthquake of intensity III. Light repetition at 20h 30m [28, 4h 30m]. A similar shock with a repetition twenty minutes later occurred on the 28th at 17h 10m [29, 1h 10m]. All recorded at Butuan.

31, 13h 15m [31, 21h 15m]. **Ormoc** (W Leyte). Earthquake shock of intensity III; repetition five minutes later.

International Seismological Centre

RECORDS OF THE MICROSEISMOGRAPH

[Time: Greenwich mean. Midnight = 0h. Instrument: Wiechert seismograph; 1,000 kilograms. A_N: $T_o = 3.36$, $\epsilon = 2.199$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.193$, $V = 182$; A_E: $T_o = 3.47$, $\epsilon = 2.004$, $\frac{r}{T_o^2} = 0.142$, $V = 175$. Alluvium. 2.40 meters above see level]

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. m. s.	s.			
356	2	I	e	8 25 52				Trace only.
			F	9 04				
357	2	Iv	eP	17 31 06				
			L	32 42				
			F	48				
358	5	I	e	19 50 36				Microseisms on the 4th, 5th, and 6th.
			F	20 06				
359	8	Iv	eP	16 53 10				Microseisms on the 8th.
			iL	54 45				
			F	17 02				
360	9	Iv	eP	6 44 17				Microseisms on the 9th.
			L	44 40				
			F	52				
361	10	Iv	eP	0 52 48				
			L	53 10				
			F	1 00				
362	10	Iv	eP	5 17 25				
			L	18 00				
			F	28				
363	14	Ir	eP	17 16 41				
			iL	21 45				
			F	48				
364	15	Ir	iP	23 25 41				
			L?	29 35				
			F	49				
365	16	Iv	eP	2 30 18				
			L	31 38				
			F	42				
366	18	Ir	e	10 44 52				
			L	49 00				
			F	11 10				
367	18	IIv	iP	17 31 35				
			iL	31 49				
			M_E	32 11		5	126	
			M_N	32 25		4 127		
			F	44				
368	18	Iv	eP	18 02 11				
			L	03 38				
			F	15				
369	18	Iv	eP	21 59 56				
			F	22 05				
370	21	Iv	eP	7 48 48				
			iL	49 20				
			F	58				
371	21	Iv	eP	20 05 49				Celebes Sea.
			iL	07 35				
			F	43				
372	22	Iv	iP	16 11 32				
			iL	11 49				
			F	14				
373	23	IIv	iP	4 42 27				Near Marinduque Island. Moderate microseisms on the 23rd and 24th.
			iL	42 47				
			M_E	42 51		2	139	
			M_N	42 53		3 129		
			F	49				
374	25	Iv	eP	5 41 19				
			F	45				
375	25	IIr	e	6 49 34				
			iP	50 05				
			iPS	53 18				
			iS	54 48				
			iL	57 00				
			M_N	58 18		8	21	
			M_E	58 40		8	21	
			F	7 44				

Records of the Microseismograph—Continued

No.	Date	Character	Phase	Hour	Period	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Remarks
				h. *m.* *s.*	*s.*			
376	25	Ir	eP	15 50 11				
			iL?	53 48				
			F	16 08				
377	28	IIv	eP	1 27 57				
			iL	28 29				Microseisms on the 25th, 26th, 27th, 28th, 29th, 30th, and 31st.
			M_E	28 36	6	69		
			M_N	29 14	6		69	
			F	41				

International Seismological Centre

INTRODUCCIÓN

Desde 1900 a 1925 el Boletín Mensual estuvo compuesto de dos partes: del Boletín Meteorológico y del Boletín Sísmico. Atendiendo a varias súplicas, las dos partes se publicarán por separado a partir de enero de 1926. El Boletín Meteorológico se enviará a Servicios puramente Meteorológicos y el Boletín Sismológico a los Observatorios Sísmicos. Esperamos de esta manera prestar mejor servicio a los Observatorios, acelerando la publicación y el canje de aquellas observaciones en que Observatorios similares tienen interés especial. Esta forma de publicación está de acuerdo con la resolución adoptada en el Congreso Científico de Tokyo en 1926 referente a la publicación de observaciones sísmicas y volcánicas.

Damos en el texto inglés la lista de las estaciones sísmicas oficiales existentes en enero de 1926. Además todas las estaciones meteorológicas oficiales y voluntarias, cuyo número pasa de doscientos, tienen las instrucciones necesarias para dar cuenta de todos los temblores perceptibles.

La intensidad de los terremotos se indica conforme a la conocida escala de Rossi-Forel. Cuanto a la hora en que tuvieron lugar, adoptamos la indicada por los sismógrafos de este Observatorio siempre que los hayan registrado, distinguiéndola por medio de un asterisco (*). En caso contrario copiamos la hora apuntada por los observadores que nos envían las notas. Todas las horas se refieren a la hora media de Greenwich (medianoche–0^{h}). Para conveniencia de los lectores de Filipinas se añade también la hora insular.

ESCALA DE INTENSIDADES DE ROSSI-FOREL

I. *Temblor instrumental:* registrado tan solo por los sismógrafos.

II. *Temblor muy ligero:* sentido solamente por algunas personas en estado de reposo, especialmente en los pisos superiores de las casas, o por personas nerviosas y muy sensibles.

III. *Temblor ligero:* sentido por varias personas en reposo; bastante fuerte para apreciar su dirección y duración.

IV. *Temblor bien sensible:* sentido por muchas personas en movimiento.

V. *Temblor de regular intensidad:* sentido generalmente por todos. Movimientos de muebles y otros objetos no muy pesados; grandes oscilaciones de objetos suspendidos.

VI. *Temblor fuerte:* despiértanse los dormidos; tocan las pequeñas campanas; parada de relojes; pánico y salida de las personas de sus viviendas.

VII. *Temblor muy fuerte:* movimientos sentidos por todos; espanto general; todos se precipitan a la calle; caída de objetos y del yeso de las paredes; desperfectos en algunos edificios poco sólidos.

VIII. *Temblor excesivamente fuerte, violento:* tocan las campanas, caen chimeneas, tejas de los tejados, etc.; daños de poca consideración en muchos edificios.

IX. *Terremoto ruinoso:* ruina parcial de algunos edificios y desperfectos notables en los demás. Sin desgracias personales, fuera de algunos contusos y heridos.

X. *Terremoto desastroso:* ruina total o casi total de muchos edificios y grandes desperfectos en los demás; víctimas no muy numerosas. Grietas y hundimientos en el suelo y derrumbes en los montes.

International Seismological Centre

ENERO, 1926

1, $0^h\ 03^m$* [1, $8^h\ 03^m$]. **E de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la parte central del Valle del Agusan y hacia el NW hasta la Isla de Camiguín.

3, $8^h\ 47^m\ 30^s$* [3, $16^h\ 47^m\ 30^s$]. **SE de Luzón y N de Sámar.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la parte oriental de la Provincia de Albay, en la de Sorsogón y en la mitad N de la Isla de Sámar. Su origen se hallaba en el Pacífico cerca del estrecho de San Bernardino.

3, $23^h\ 34^m\ 00^s$* [4, $7^h\ 34^m\ 00^s$]. **SE de Luzón y N de Sámar.** Temblor de tierra de intensidad IV–V sentido en las Provincias de Camarines Sur, Albay, Sorsogón y en el N de Sámar. Originado en el mismo sitio del precedente hacia los 13° N y 125° E. Repitió con menor intensidad y extensión a $23^h\ 49^m\ 27^s$* [4, $7^h\ 49^m\ 27^s$].

4, $1^h\ 37^m\ 32^s$* [4, $9^h\ 37^m\ 32^s$]. **SE de Luzón.** Temblor de tierra de intensidad IV sentido principalmente en la Provincia de Sorsogón y con menos intensidad en la de Albay. Su origen al parecer se hallaba entre Sorsogón y Masbate.

4, $9^h\ 11^m\ 51^s$* [4, $17^h\ 11^m\ 51^s$]. **Isla de Sámar.** Temblor de tierra de intensidad III sentido en la parte W de Sámar; origen cercano. Repitió a $9^h\ 23^m\ 07^s$* [4, $17^h\ 23^m\ 07^s$].

6, $12^h\ 00^m$ [6, $20^h\ 00^m$]. **Zamboanga** (W de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV. Registrado en Butúan.

6, $13^h\ 58^m\ 39^s$* [6, $21^h\ 58^m\ 39^s$]. **Isla de Panay.** Temblor de tierra sentido en toda la isla con intensidad IV–V, y más débilmente en la Isla de Negros. Llegó también a ser perceptible hacia el E en la parte NW de Cebú. Su origen se hallaba cerca de la costa SE de Panay.

6, $15^h\ 53^m$ [6, $23^h\ 53^m$]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV. Semejantes sacudidas terrestres ocurrieron también el 7 a $13^h\ 49^m$ [7, $21^h\ 49^m$], el 9 a $20^h\ 59^m$ [10, $4^h\ 59^m$] con ruído subterráneo, y el 14 a $8^h\ 13^m$ [14, $16^h\ 13^m$].

14, $19^h\ 47^m$ [15, $3^h\ 47^m$]. **Sorsogón** (SE de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

15, $18^h\ 55^m$ [16, $2^h\ 55^m$]. **Ormoc** (W de Leyte). Temblor de tierra de intensidad III.

16, $0^h\ 35^m$ [16, $10^h\ 35^m$]. **Guam** (Islas Marianas). Temblor de tierra de intensidad III.

16, $19^h\ 06^m$ [17, $3^h\ 06^m$]. **Cagayán, Misamis** (N de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

17, $18^h\ 00^m$ [18, $2^h\ 00^m$]. **Malabang, Lánao** (W de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III–IV.

18, $4^h\ 00^m$ [18, $12^h\ 00^m$]. **Lais, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III.

19, $15^h\ 30^m\ 28^s$* [19, $23^h\ 30^m\ 28^s$]. **E de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la parte central del Valle del Agusan.

22, $11^h\ 30^m$ [22, $19^h\ 30^m$]. **Culasi, Antique** (W de Panay). Temblor de tierra local de intensidad III.

23, $3^h\ 13^m\ 32^s$* [23, $11^h\ 13^m\ 32^s$]. **Este de Visayas y Mindanao.** Extenso temblor de tierra originado en el Abismo de Filipinas en el Pacífico cerca de los 10° N y 127° E. Sintióse con intensidad VI–VII en la parte NE de Mindanao y SE de Sámar. Con menor

International Seismological Centre

intensidad fué perceptible en las Islas de Sámar, Leyte, Bohol, Cebú y en toda la parte más oriental de Mindanao. Fuera de Filipinas se registró débilmente en todo el Globo.

24, 11h 06m [24, 21h 06m]. **Guam** (Islas Marianas). Temblor de tierra de intensidad III.

26, 19h 59m 14s* [27, 3h 59m 14s]. **Isla de Tablas.** Temblor de tierra de intensidad III–IV.

26, 20h 30m [27, 4h 30m]. **Lais, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV. Registrado en Butúan como distante en el Pacífico.

27, 22h 30m [28, 6h 30m]. **Isla de Tablas.** Temblor de tierra de intensidad III.

31, 2h 39m 00s* [31, 10h 39m 00s]. **Calatagán, Batangas** (SW de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III. Origen en el Mar de la China.

31, 11h 43m 18s* [31, 19h 43m 18s]. **Aparri, Cagayán** (NE de Luzón). Temblor de tierra de intensidad IV. Origen en el mar hacia el E de las Islas Babuyanes.

International Seismological Centre

FEBRERO, 1926

2, 21h 07m [3, 7h 07m]. **Guam** (Islas Marianas). Temblor de tierra de intensidad III; origen muy cercano.

8, 3h 51m 30s* [8, 11h 51m 30s]. **Surigao** (NE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV; origen cercano al W del estrecho del mismo nombre.

13, 2h 10m [13, 10h 10m]. **Malita, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III.

13, 4h 08m [13, 12h 08m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

13, 17h 33m 41s* [14, 1h 33m 41s]. **S de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la Provincia de Cotabato y parte occidental de la de Dávao.

16, 11h 30m [16, 19h 30m]. **Bokod, Benguet** (W de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

17, 10h 25m [17, 18h 25m]. **Tagudín, Amburayan** (W de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

17, 15h 00m [17, 23h 00m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

18, 15h 42m [19, 1h 42m]. **Guam** (Islas Marianas). Temblor de tierra de intensidad III, origen cercano al SW de la Isla.

18, 22h 35m [19, 6h 35m]. **Cagayán, Misamis** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III.

19, 6h 00m [19, 14h 00m]. **Bokod, Benguet** (W de Luzón). Temblor de tierra local de de intensidad III.

19, 9h 55m [19, 17h 55m]. **Balingasag, Misamis** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV. Registrado en Butúan y en Mambajao, Camiguín.

19, 22h 21m [20, 6h 21m]. **Itogon, Benguet** (W de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

21, 5h 50m [21, 13h 50m]. **Tagudín, Amburayan** (W de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

25, 4h 09m [25, 12h 09m]. **Sorsogón** (SE de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III–IV.

27, 23h 20m [28, 7h 20m]. **W de Luzón.** Temblor de tierra de intensidad III–IV sentido en la parte N de Benguet y S de Amburayan.

International Seismological Centre

MARZO, 1926

1, 6h 45m [1, 14h 45m]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV; acompañado de ruido subterráneo débil.

4, 9h 33m 55s* [4, 17h 33m 55s]. **E y SE de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad IV–V en las Provincias de Dávao, Agusan y Surigao. Su epicentro se hallaba lejos en el Pacífico hacia el meridiano 129° E y el paralelo 6° N. Registrado en todo el Globo.

5, 15h 40m [5, 23h 40m]. **SE de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III en la parte W de la Provincia de Dávao y sur de la del Agusan. Origen al parecer insular.

7, 20h 06m [8, 4h 06m]. **Tacloban** (NE de Leyte). Temblor de tierra de intensidad II–III.

8, 16h 25m [9, 0h 25m]. **Calbayog** (NW de Sámar). Temblor de tierra de intensidad IV; origen cercano. Registrado en Butúan. Repitió con intensidad II–III a 22h 04m [9, 6h 04m].

9, 3h 25m 52s* [9, 11h 25m 52s]. **Iba, Zambales** (W de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III–IV. Origen al W en el Mar de la China.

11, 13h 24m [11, 21h 24m]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; origen cercano.

15, 18h 53m [16, 2h 53]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

17, 7h 24m [17, 17h 24m]. **Guam** (Islas Marianas). Temblor de tierra de intensidad III.

22, 23h 00m [23, 7h 00m]. **Bokod, Benguet** (W de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

25, 2h 25m [25, 10h 25m]. **Malita, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Registrado en Butúan.

International Seismological Centre

ABRIL, 1926

2, 3h 52m [2, 11h 52m]. **Cabo Bojeador, Ilocos Norte** (NW de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III.

8, 12h 43m 00s* [8, 20h 43m 00s]. **Isla de Cuyo.** Temblor de tierra de intensidad III–IV. Sintióse también muy débilmente en la parte SW de Luzón. El origen se hallaba unos 200 kilómetros distante de Manila hacia el W de la Isla de Mindoro.

8, 20h 10m [9, 4h 10m]. **Cabo Bojeador, Ilocos Norte** (NW de Luzón). Temblor de tierra de intensidad II–III.

9, 14h 35m [9, 22h 35m]. **SE de Luzón.** Temblor de tierra de intensidad III, sentido en el extremo NE de la Provincia de Albay alrededor de las termas de Tiwi; origen local volcánico. Repetió con menos extensión a 22h 40m [10, 6h 40m].

10, 15h 26m [10, 23h 26m]. **Legaspi, Albay** (SE de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III.

12, 15h 53m 46s* [12, 23h 53m 46s]. **SE de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en las Provincias de Agusan y Dávao. Origen lejano en el Pacífico.

15, 9h 22m 00s* [15, 17h 22m 00s]. **SW de Luzón.** Temblor de tierra sentido con intensidad III en las Provincias de Cavite, Rizal (Manila) y Bataan. Origen hacia el WSW de Manila en el Mar de la China.

19, 21h 45m [20, 5h 45m]. **Lais, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra intensidad III. Registrado en Butúan.

20, 19h 24m [21, 3h 24m]. **Legaspi, Albay** (SE de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

25, 3h 37m [25, 11h 37m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Registrado en Butúan. Repitió con menos intensidad 15h 40m [23h 40m].

28, 16h 03m [29, 0h 03m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

29, 16h 48m 29s* [30, 0h 48m 29s]. **Isla de Sámar.** Temblor de tierra de intensidad III–IV sentido en la parte occidental de Sámar. Origen cercano al W.

30, 8h 02m [30, 16h 02m]. **Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV sentido en la parte central del Valle.

International Seismological Centre

MAYO, 1926

8, 16h 10m 37s* [9, 0h 10m 37s]. **SE de Luzón.** Temblor de tierra sentido con intensidad IV–V en las Provincias de Albay, Sorsogón y extremo norte de Sámar, perceptible en Camarines Sur, Masbate y centro de Sámar. Origen en el Pacífico al NE del Estrecho de San Bernardino.

9, 0h 32m 05s* [9, 8h 32m 05s]. **SE de Luzón.** Temblor de tierra de intensidad III en las Provincias de Albay y Sorsogón. Réplica del precedente.

11, 7h 00m [11, 15h 00m]. **Malita, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Registrado en Butúan.

12, 6h 32m 05s* [12, 14h 32m 05s]. **NW de Luzón.** Temblor de tierra sentido en toda la Provincia de Ilocos Norte con intensidad III–IV. Origen al parecer en el Mar de la China cerca del extremo NW de Luzón.

15, 0h 02m [15, 8h 02m]. **Sámar y Leyte.** Temblor de tierra de intensidad III sentido en la parte SW de Sámar y NE de Leyte. Registrado en Butúan.

15, 1h 44m [15, 9h 44m]. **NE de Mindanao.** Temblor de tierra de intensidad III–IV en la parte N de las Provincias de Surigao y Agusan. Origen poco profundo en la Bahía de Butúan.

15, 2h 30m [15, 10h 30m]. **Dumaguete, Negros Oriental.** Temblor de tierra de intensidad III.

15, 11h 07m [15, 19h 07m]. **Tigaon, Camarines Sur** (SE de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

15, 21h 12m 53s* [16, 5h 12m 53s]. **Naga, Camarines Sur** (SE de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III–IV; origen cercano.

20, 7h 04m 44s* [20, 15h 04m 44s]. **SE de Mindanao.** Extenso temblor de tierra sentido en toda la parte de Mindanao comprendida por las Provincias de Dávao, Cotabato, y parte sur de las Provincias de Lánao, Bukidnon, Agusan y Surigao. Su mayor intensidad fué de V–VI en la parte meridional de las Provincias de Dávao y Cotabato. El epicentro se hallaba cerca de las Islas Sanguir. Registrado en todo el Globo.

23, 21h 53m 45s* [24, 5h 53m 45s]. **Talocogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Registrado en Butúan; su epicentro se hallaba hacia el E en el Pacífico, no lejos de la costa de Mindanao.

28, 0h 21m 02s* [28, 8h 21m 02s]. **N de Luzón.** Temblor de tierra de intensidad IV–V sentido en la Isabela y en la parte central de la Provincia Montañosa. El epicentro se hallaba a unos 290 kilómetros de distancia de Manila entre las dos citadas provincias.

29, 7h 52m 38s* [29, 15h 52m 38s]. **NW de Luzón.** Temblor de tierra sentido en la Provincia de Ilocos Norte con intensidad III. Origen en el Mar de la China cerca del extremo NW de Luzón.

International Seismological Centre

JUNIO, 1926

9, 18h 05m [10, 2h 05m]. **Guiuan** (SE de Sámar). Temblor de tierra de intensidad III; origen cercano.

12, 18h 28m 49s* [13, 2h 28m 49s]. **Isla de Sámar y NE de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad IV–V en el extremo SE de Sámar y en la parte N de las Provincias de Surigao y Agusan. El epicentro se hallaba en el Pacífico en el Abismo de Filipinas.

13, 19h 20m [14, 3h 20m]. **Port Lebak, Cotabato** (SW de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

15, 10h 45m [15, 18h 45m]. **N de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la parte N del Valle del Agusan. Su epicentro se hallaba a unos 40 kilómetros al sur de Butúan.

International Seismological Centre

JULIO, 1926

1, 4h 34m [1, 12h 34m]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III.

1, 7h 20m [1, 15h 20m]. **Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la parte oeste y norte de la Provincia de Dávao; fué de grande extensión. Su origen seguramente era poco profundo puesto que no se registró ni en Butúan ni en Manila.

1, 11h 00m [1, 19h 00m]. **Solsona, Ilocos Norte** (NW de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

4, 18h 14m [5, 2h 14m]. **Catbalogan** (W de Sámar). Temblor de tierra de intensidad III.

7, 1h 20m [7, 9h 20m]. **Barás** (Isla de Catanduanes). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

9, 2h 25m [9, 10h 25m]. **Malita, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

10, 2h 46m 17s* [10, 10h 46m 17s]. **Legaspi, Albay** (SE de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III. Origen algo distante en el Mar Pacífico.

14, 7h 28m [14, 15h 28m]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; origen muy cercano.

16, 6h 31m [16, 14h 31m]. **Malita, Dávao** (SE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; registrado en Butúan.

18, 21h 20m [19, 5h 20m]. **Pasuquin, Ilocos Norte** (NW de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

23, 5h 19m 25s* [23, 13h 19m 25s]. **SE de Mindanao.** Extenso temblor de tierra sentido con intensidad V en la costa sudeste de Mindanao y con menor en toda la Provincia de Dávao y parte sur de Agusan y Surigao. El origen se hallaba hacia el paralelo 4.5° y meridiano 127.0° E. Sintióse también en Sanguir; registrado en todo el Globo.

25, 11h 06m 41s* [25, 19h 06m 41s]. **NW de Luzón.** Temblor de tierra sentido con intensidad IV–V en las Provincias de Ilocos Norte y Sur y III en Abra, la Montañosa y parte norte de La Unión. Su origen se hallaba en el Mar de la China no lejos de las costas de Ilocos. Registrado en Hongkong.

26, 2h 40m 17s* [26, 10h 40m 17s]. **Isla de Sámar.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la parte oeste de la isla. Su origen se hallaba al W en el mar entre Sámar y Masbate.

International Seismological Centre

AGOSTO, 1926

2, $5^h\ 02^m\ 22^s$* [2, $13^h\ 02^m\ 22^s$]. **SE de Luzón.** Extenso y fuerte temblor de tierra originado en el Pacífico en el extremo norte del Abismo de Filipinas hacia los 14.8° N y 125.4° E. Sintióse con intensidad VII en la Isla de Catanduanes, donde causó algunos daños en varias construcciones, y con intensidad VI en la vecina península de Caramuan de Camarines Sur. La isosisma V abarcaba las Provincias de Camarines Sur, Albay y parte norte de Sorsogón. Fué bien perceptible a distancias de 450 kilómetros del epicentro. Durante las 16 horas siguientes ocurrieron hasta nueve repeticiones de intensidad IV–VI sentidas generalmente también en las vecinas Provincias de Albay y Camarines Sur. Las réplicas de intensidad II–III fueron muy numerosas hasta la noche del día 3. Después sólo se sintió una de poca intensidad el 6. De los registros de los sismógrafos de Manila se deduce que el centro de repercusión desde la cuarta repetición fuerte se iba alejando de tal manera que hallándose el del primer terremoto a unos 480 kilómetros de distancia los de las últimas réplicas se hallaba entre 570 y 580, como si la rotura se fuese propagando a lo largo de una línea hacia el nordeste. El terremoto principal se registró en todo el Globo. De las réplicas se registraron en el Extremo Oriente y en Europa las que tuvieron lugar a $12^h\ 42^m\ 01^s$*, $14^h\ 23^m\ 51^s$* del 2 y a $3^h\ 27^m\ 28^s$* del 3, [2, $20^h\ 42^m\ 01^s$, $22^h\ 23^m\ 51^s$] y [3, $11^h\ 27^m\ 28^s$].

3, $3^h\ 43^m\ 15^s$* [3, $11^h\ 43^m\ 15^s$]. **Basco** (Islas Batanes). Temblor de tierra de intensidad IV. Repitió con intensidad III a $3^h\ 47^m$ ($11^h\ 47^m$). Este temblor se sintió también en el sur de Formosa. Su origen parece se hallaba cerca al oeste del Canal de Bashi. Registróse en todo el Globo.

-5, $23^h\ 54^m$* [6, $7^h\ 54^m$]. **Virac** (Isla de Catanduanes). Temblor de tierra de intensidad III.

7, $0^h\ 27^m$* [7, $8^h\ 27^m$]. **Butúan Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV, sentido en la mitad norte del Valle del Agusan y originado dentro del mismo.

12, $6^h\ 15^m$ [12, $14^h\ 15^m$]. **Odiongan** (Isla de Tablas). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

13, $7^h\ 16^m$ [13, $15^h\ 16^m$]. **Surigao** (NE de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

17, $0^h\ 35^m$ [17, $8^h\ 35^m$]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; sentido en toda la mitad norte del Valle del Agusan.

18, $16^h\ 45^m$ [19, $2^h\ 45^m$]. **Guam** (Islas Marianas). Temblor de tierra de intensidad III–IV. Origen cercano fuera de la isla.

19, $8^h\ 00^m$ [19, $16^h\ 00^m$]. **Iba, Zambales** (W de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

22, $1^h\ 35^m$ [22, $9^h\ 35^m$]. **Managok, Bukidnon** (Centro de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; registrado en Butúan.

23, $5^h\ 32^m$ [23, $13^h\ 32^m$]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; repitió 32 minutos más tarde. Registrados en Butúan.

24, $2^h\ 52^m\ 42^s$* [24, $10^h\ 52^m\ 42^s$]. **SE de Luzón.** Temblor de tierra sentido con intensidad IV–V en la Isla de Catanduanes y III en las Provincias de Albay, Camarines Sur y Norte y Sorsogón. Repitió con intensidad III a $7^h\ 20^m$ [$15^h\ 20^m$]. Pueden considerarse como réplicas del terremoto del día 2.

International Seismological Centre

SEPTIEMBRE, 1926

2, 20h 09m [3, 4h 09m]. **Cebú** (Isla de Cebú). Temblor de tierra de intensidad III sentido por muy pocas personas en vela. Probablemente es el mismo que se registró débilmente en Butúan hacia la misma hora.

4, 8h 05m [4, 16h 05m]. **Bacon, Sorsogón** (SE de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

10, 16h 23m [11, 0h 23m]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; origen muy cercano.

16, 7h 35m [16, 15h 35m]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III–IV.

20, 2h 35m [20, 10h 35m]. **Surigao** (NE de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

25, 3h 20m 49s* [25, 11h 20m 49s]. **Bolinao, Pangasinán** (W de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III; origen cercano en el Mar de la China.

29, 12h 03m 16s* [29, 20h 03m 16s]. **Camiling, Tarlac** (W de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III; origen cerca de la parte norte de la Cordillera de Zambales.

International Seismological Centre

OCTUBRE, 1926

3, 13h 31m [3, 21h 31m]. **Legaspi, Albay** (SE de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

11, 7h 29m 05s* [11, 15h 29m 05s]. **Centro de Mindanao.** Temblor de tierra de intensidad V–VI sentido en la parte sur de la Provincia de Lanao y algo en la vecina de Cotabato. Repitió con menos intensidad dos minutos después. Su origen se hallaba dentro de la isla en la región volcánica del Macaturing; su poca extensión y el haberse registrado sólo en Manila a pesar de su mucha intensidad indican su origen volcánico o poco profundo. Su mayor intensidad se observó en dos estaciones al SW y NW de la expresada región volcánica. Hubo dos ligeras repeticiones una a 9h 15m [17h 15m] y otra el 12 a 1h 30m [9h 30m].

11, 8h 45m [11, 16h 45m]. **Port Lebak, Cotabato** (SW de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Repitió a 12h 00m [20h 00m]. Origen cercano en el Mar de Célebes.

11, 13h 10m [11, 21h 10m]. **Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra sentido con intensidad II–III en la parte sur del valle del Río Agusan.

12, 9h 13m [12, 17h 13m]. **Tuburan** (NW de la Isla de Cebú). Temblor de tierra local de intensidad III.

13, 8h 07m [13, 16h 07m]. **Surigao** (NE de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad IV sentido solamente en el extremo norte de la península de Surigao, y registrado tan solo débilmente en Butúan. Su origen debió ser poco profundo y situado dentro de la península; acompañóle ruido subterráneo y tuvo muy pocos segundos de duración.

13, 22h 39m [14, 6h 39m]. **Cotabato** (SW de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III sentido en la parte SW de la Provincia de Cotabato. A 1h 35m [14, 9h 35m] ocurrió una repetición ligera sentida en Port Lebak, situado en la costa del Mar de Célebes donde estaba el epicentro. Registrado en Butúan.

14, 20h 50m [15, 4h 50m]. **Camp Kalaw, Dávao** (E de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

15, 5h 06m 16s* [15, 13h 06m 16s]. **Daet, Camarines Norte** (SE de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III.

17, 1h 21m 20s* [17, 9h 21m 20s]. **Ilocos Sur** (NW de Luzón). Temblor de tierra sentido con intensidad II–III en la parte norte de dicha provincia. Origen cercano en el Mar de la China.

17, 23h 25m [18, 7h 25m]. **Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra sentido con intensidad III en la mitad norte del valle del Río Agusan.

19, 1h 55m [19, 9h 55m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Repitió a 3h 09m [11h 09m] y el 20 a 10h 15m [18h 15m].

25, 19h 47m [26, 3h 47m]. **Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en todo el valle del Río Agusan. Origen dentro del mismo.

28, 21h 07m 29s* [29, 5h 07m 29s]. **Zamboanga** (W de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad IV–V; origen en el Mar de Joló cerca de la costa oeste de Mindanao.

29, 0h 08m 36s* [29, 8h 08m 36s]. **Centro de Luzón.** Extenso temblor de tierra sentido en todas las Provincias de Luzón excepto las de Tayabas, Camarines, Albay y Sor-

International Seismological Centre

sogón. El área de mayor intensidad la cual no pasó de V a distancias de 30 a 50 kilómetros del origen comprendía la provincia de Pangasinán, parte sur de La Unión y Benguet y noroeste de Nueva Écija. En las demás no pasó de los grados III–IV. El origen se hallaba a unos 240 kilómetros distante de Manila probablemente entre las Provincias de Benguet y Pangasinán, hacia los 16.3° N y 120.6° E. Registróse en el Extremo Oriente y débilmente en Europa.

Dentro del área de máxima intensidad la sensación y el movimiento fué muy distinto en los diferentes terrenos, notándose mucho más en los aluviones cerca del curso del Río Agno que atraviesa la Provincia de Pangasinán. Los sismógrafos registraron en las doce horas siguientes cinco réplicas sentidas tan sólo en algunas de las estaciones del área de mayor intensidad del terremoto.

30, $13^h\ 48^m\ 17^s$* [30, $21^h\ 48^m\ 17^s$]. **Sámar, Leyte y NE de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en las Islas de Sámar y Leyte y en la parte norte de las Provincias de Surigao y Agusan, Mindanao. Su origen se hallaba en el Pacífico en el Abismo de Filipinas cerca de los 10.5° N y 126.4° E. Registrado en el Extremo Oriente y débilmente en Europa.

30, $21^h\ 38^m$ [31, $5^h\ 38^m$]. **Zamboanga** (W de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III; se experimentaron dos choques sucesivos. El origen se hallaba al E hacia el seno de Sibuguey. Registrado en Butúan.

30, $21^h\ 51^m\ 50^s$* [31, $5^h\ 51^m\ 50^s$]. **Centro de Luzón.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la parte norte de Nueva Écija, este de Benguet, Nueva Vizcaya y parte norte de Tayabas en la región de Baler. El origen se hallaba en la cordillera oriental cerca del paralelo 16° N.

International Seismological Centre

NOVIEMBRE, 1926

1, 0h 20m [1, 8h 20m]. **Echagüe, Isabela** (E de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

2, 1h 51m 57s* [2, 9h 51m 57s]. **SW de Luzón.** Temblor de tierra de intensidad III–IV sentido en las Provincias de Batangas, Cavite, Rizal, Laguna y Bataan. El origen se hallaba a 150 kilómetros al SW de Manila en el Mar de la China. Cuatro minutos después se notó una ligera réplica en los pueblos del oeste de Cavite más cercanos al origen. Registrado en el Extremo Oriente.

6, 18h 35m [7, 2h 35m]. **Ormoc** (W de Leyte). Temblor de tierra de intensidad VI. Repetición de intensidad IV a 18h 49m y II–III a 18h 55m, 21h 58m y a 13h 05m del 7, [7, 2h 49m, 2h 55m, 5h 58m y 21h 05m]. Estos temblores fueron, como se ha hecho notar muchas veces tan locales y superficiales que ni siquiera los registró el sismógrafo de Butúan distante unos 200 kilómetros.

12, 20h 32m 21s* [13, 4h 32m 12s]. **NW de Sámar.** Temblor de tierra de intensidad III–IV. Origen en el mar al W cerca de Masbate.

15, 7h 50m [15, 15h 50m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. El mismo se sintió también en Veruela 50 kilómetros más al sur, de modo que el origen parece se hallaba cerca del centro del Valle Agusano. Registrado en Butúan.

15, 13h 34m [15, 21h 34m]. **Butúan, Agusan** (N de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

17, 18h 30m 22s* [18, 2h 30m 22s]. **Naga, Camarines Sur** (SE de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III.

25, 13h 22m 00s* [25, 21h 22m 00s]. **Iba, Zambales** (W de Luzón). Temblor de tierra de intensidad III. Origen algo distante hacia el oeste en el Mar de la China.

27, 5h 41m [27, 13h 41m]. **Legaspi, Albay** (SE de Luzón). Temblor de tierra local de intensidad III–IV.

PERÍODO SÍSMICO DE ORMOC

El 27, a 5h 09m 42s* [27, 13h 09m 42s] ocurrió en la región de Ormoc un temblor de tierra de intensidad IV. Once minutos después a 5h 20m 42s* [13, 20m 42s] tuvo lugar otro de intensidad VI–VII al cual siguieron numerosas réplicas durante el 27, 28 y 30. Este temblor fué perceptible en toda la Isla de Leyte, en la parte oeste de Sámar, norte de Bohol y Cebú, pero tan débilmente que el percibirse o no dependió mucho de la naturaleza del terreno. Es notable que fuese perceptible con intensidad II–III no solo éste sino también algunas réplicas principales en Tacloban, distante de Ormoc unos 50 kilómetros hacia el NE y no llamase mucho la atención en la estación de Maasin que dista poco más de Ormoc en la misma costa occidental hacia el S. Así mismo que en Cebú tuviese intensidad III, y se diesen cuenta de él en algunas estaciones de la Isla de Negros distante cerca de 150 kilómetros y no fuese bien perceptible en la Isla de Sámar ni en las estaciones meridionales de la vecina Isla de Bohol.

Muchas veces se ha llamado la atención en los Boletines del Observatorio [1] sobre

[1] Véanse los boletines de agosto, 1910; noviembre, 1913 y junio, 1923.

International Seismological Centre

la particularidad del centro sísmico de Ormoc donde con frecuencia se originan temblores de mucha intensidad pero de un área que no suele pasar de 40 kilómetros de diámetro, seguidos de numerosas réplicas durante unas horas y a veces uno o dos días. El origen de esta clase de temblores sentidos generalmente solo en Ormoc y en los pueblos más vecinos parece que se halla en la bahía del mismo nombre hacia las pequeñas islas llamadas Camotes o tal vez muy cerca de la costa al sur de Ormoc en el contacto entre las formaciones sedimentarias terciarias y las antiguas volcánicas que constituyen las partes altas centrales de la isla.

Cuando ocurrió el terremoto de Cebú, 28 de febrero, 1922, cuyo origen se hallaba en el mar entre esta isla y la de Leyte, se notó extraordinaria intensidad en la región de Ormoc de tal manera que se sospechó entonces que existía alguna relación entre el accidente geológico que causó aquel terremoto y el que da origen a los de Ormoc. Así mismo estos temblores de Ormoc se sintieron con preferencia en Cebú, según se indicó antes. De hecho las costas occidentales de Leyte y las orientales de Cebú parecen corresponder a los lados levantados de un geosenclinal existente en terrenos sedimentarios terciarios que se extienden entre las dos islas. Por efecto de este terremoto se produjo un derrumbamiento de terreno al norte de Ormoc a 17 kilómetros de distancia hacia los montes. Esto alborotó a la gente temiendo no estuviese en dicho sitio el origen de los temblores de tierra y pudiese aparecer un volcán. Después de las debidas indagaciones resultó que el tal derrumbamiento era más bien debido a las condiciones del terreno y a las abundantes lluvias precedentes, puesto que no es raro se produzcan en la misma región semejantes resbalones de terreno durante la estación lluviosa, sin que ocurra temblor de tierra ninguno.

Desde la hora del terremoto principal hasta las 20 ocurrieron en Ormoc veinticuatro réplicas. El día siguiente 28 se notaron cuatro, una a las $4^h\ 10^m$ de la mañana y las otras tres desde las $14^h\ 05^m$ a las $15^h\ 40^m$; el 29 no ocurrió ninguna y el 30 se experimentaron tres de $4^h\ 36^m$ a $6^h\ 24^m$ de la mañana. Durante el siguiente mes de diciembre solamente se sintieron una el día 4 y dos el 31.

Los sismógrafos de Manila a 550 kilómetros de distancia registraron solamente tres principales repeticiones del 27 a $6^h\ 21^m\ 00^s$*, $6^h\ 50^m\ 22^s$* y una el 29 a $21^h\ 26^m\ 48^s$* [27, $14^h\ 21^m\ 00^s$, $14^h\ 50^m\ 22^s$ y 30, $5^h\ 26^m\ 48^s$]; no registró más el sismógrafo de Butúan que dista solo 230 kilómetros.

Fuera de Filipinas se registraron débilmente los dos primeros en algunas estaciones del Extremo Oriente y de América.

International Seismological Centre

DICIEMBRE, 1926

1, 4h 32m [1, 12h 32m]. **Calbayog** (NW de Sámar). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

3, 20h 50m [4, 4h 50m]. **Culasi, Antique** (W de Panay). Temblor de tierra de intensidad III. Repitió con mayor intensidad a 3h 45m [11h 45m] del 4.

4, 8h 15m [4, 16h 15m]. **Ormoc** (W de Leyte). Temblor de tierra local de intensidad II–III.

7, 18h 15m [8, 2h 15m]. **Borongan** (E de Sámar). Temblor de tierra de intensidad III.

8, 12h 54m [8, 20h 54m]. **Culasi, Antique** (W de Panay). Temblor de tierra de intensidad III.

11, 0h 02m [11, 8h 02m]. **Nordeste de Mindanao.** Temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en la Provincia de Surigao y en la parte norte del Agusan. Origen al parecer cerca de la Bahía de Butúan.

12, 4h 00m [12, 12h 00m]. **Veruela, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

16, 15h 01m [16, 23h 01m]. **Dumaguete** (SE de Negros). Temblor de tierra de intensidad II–III.

17, 18h 30m [18, 2h 30m]. **Dansalan, Lanao** (N de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III–IV.

19, 12h 45m [19, 20h 45m]. **Camp Kalaw, Dávao** (E de Mindanao). Temblor de tierra local de intensidad III.

20, 2h 13m [20, 10h 13m]. **Dalaguete** (SE de Cebú). Temblor de tierra de intensidad III; registrado en Butúan.

20, 12h 57m [20, 20h 57m]. **Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra sentido con intensidad III en Talacogon y Veruela; el epicentro se hallaba hacia el centro del Valle del Agusan. Registrado en Butúan.

21, 20h 05m 49s* [22, 4h 05m 49s]. **Sur de Mindanao.** Extenso temblor de tierra sentido con intensidad III–IV en las Provincias de Cotabato, Bukidnon, Lanao y Zamboanga. Su epicentro se hallaba en el Mar de Célebes hacia los 6° N y 120.2° E. Registrado en Batavia.

23, 4h 42m 27s* [23, 12h 42m 27s]. **Isla de Marinduque.** Temblor de tierra de intensidad IV.

24, 12h 44m [24, 20h 44m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Registrado en Butúan.

25, 15h 56m [25, 23h 56m]. **Dalaguete** (SE de Cebú). Temblor de tierra de intensidad III. Este temblor tuvo su origen al parecer en el mar hacia el sur de Negros. Sintióse también débilmente en alguna población de la parte sur de Negros y lo registró Butúan.

27, 19h 53m [28, 3h 53m]. **Talacogon, Agusan** (E de Mindanao). Temblor de tierra de intensidad III. Repetición a 20h 30m [28, 4h 30m]. Otro semejante temblorcito, con una repetición veinte minutos después, ocurrió allí mismo el 28 a 17h 10m [29, 1h 10m]; registrados todos en Butúan.

31, 13h 15m [31, 21h 15m]. **Ormoc** (W de Leyte). Temblor de tierra de intensidad III. Repitió con la misma a los cinco minutos.

CATALOGUE OF THE PHILIPPINE EARTHQUAKES, 1926 [a]

International Seismological Centre

Date	Time of occurrence. (Greenwich mean time)	Place	Probable origin or epicenter		Approximate extension of the shaken area		Intensity (Rossi-Forel)	Remarks
			ϕ	λ	Longer axis	Shorter axis		
	h. *m.*		°	°	*Km.*	*Km.*		
Jan. 1	0 03	E Mindanao	8.5 N	125.2 E	200	150	III–IV	
3	8 47	SE Luzon and Samar	13.0 N	125.0 E			III–IV	Registered at Manila.
3	23 24	SE Luzon and N Samar	13.0 N	125.0 E	400	250	IV–V	Registered at Manila.
4	1 38	SE Luzon	12.7 N	123.8 E			IV	Registered at Manila.
4	9 12	W Samar Island					III	Aftershock at 9^h 23^m. Registered at Manila.
6	12 00	Zamboanga (W Mindanao)					III–IV	Registered at Butuan.
6	13 59	Panay Island	11.0 N	123.0 E	230	230	IV–V	Registered at Manila.
6	15 53	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III–IV	Similar shocks on the 7th, 9th, and 14th.
14	19 47	Sorsogon (SE Luzon)					III	
15	18 55	Ormoc (W Leyte)					III	
16	0 35	Guam (Mariana Islands)					III	
16	19 06	Cagayan, Misamis (N Mindanao)					III	
17	18 00	Malabang, Lanao (W Mindanao)					III–IV	
18	4 00	Lais, Davao (SE Mindanao)					III	
19	15 30	Agusan Valley (E Mindanao)	8.1 N	125.9 E			III–IV	Registered at Manila.
22	11 30	Culasi, Antique (W Panay)					III	
23	3 14	E Visayas and Mindanao	10.0 N	127.0 E	800	400	VI–VII	Registered all over the world.
24	11 06	Guam (Mariana Islands)					III	
26	19 59	Tablas Island					III–IV	Registered at Manila.
26	20 30	Lais, Davao (SE Mindanao)					III–IV	Registered at Butuan. Distant origin in the Pacific.
27	22 30	Tablas Island					III	
31	2 39	SW Luzon					III	Registered at Manila. Origin in the China Sea.
31	11 43	Aparri, Cagayan (NE Luzon)					IV	Registered at Manila. Origin, E of Babuyanes Islands.
Feb. 2	21 07	Guam (Mariana Islands)					III	
8	3 31	Surigao (NE Mindanao)	9.8 N	125.2 E			III–IV	Registered at Manila.
13	2 10	Malita, Davao (SE Mindanao)					III	
13	4 08	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					II–III	
13	17 34	South Mindanao					III–IV	Registered at Manila. Origin, NE Celebes Sea.
16	11 30	Bokod, Benguet (W Luzon)					III	
17	10 25	Tagudin, La Union (W Luzon)					III	
17	15 00	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					III	
18	15 42	Guam (Mariana Islands)					III	
18	22 35	Cagayan, Misamis (N Mindanao)					III	
19	6 00	Bokod, Benguet (W Luzon)					III	
19	9 55	Balingasag, Misamis (N Mindanao)					III–IV	Registered at Butuan.
19	22 21	Itogon, Benguet (W Luzon)					III	
21	5 50	Tagudin, La Union (W Luzon)					III	
25	4 09	Sorsogon (SE Luzon)					III–IV	
27	23 20	North Benguet (W Luzon)					III–IV	
Mar. 1	6 45	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III–IV	
4	9 34	East and SE Mindanao	6.0 N	129.0 E	450	200	IV–V	Registered all over the world.
5	15 40	N Davao and S Agusan (E Mindanao)					III	
7	20 06	Tacloban (NE Leyte)					II–III	
8	16 25	Calbayog (NW Samar)					IV	Registered at Butuan. Aftershock at 22^h 04^m.
9	3 26	Zambales (W Luzon)					III–IV	Registered at Manila. Origin, China Sea.
11	13 24	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III	
15	18 53	Butuan, Agusan (N Mindanao)					II–III	
17	7 24	Guam (Mariana Islands)					III	
22	23 00	Bokod, Benguet (W Luzon)					III	
25	2 25	Malita, Davao (SE Mindanao)					III	Registered at Butuan.
April 2	3 52	Cape Bojeador, Ilocos Norte (NW Luzon)					III	
8	12 43	Cuyo Island					III–IV	Registered at Manila.
8	20 10	Cape Bojeador, Ilocos Norte (NW Luzon)					II–III	
9	14 35	Albay (SE Luzon)					III	Repeated at 22^h 40^m.
10	15 26	Legaspi, Albay (SE Luzon)					III	
12	15 54	SE Mindanao					III–IV	Registered at Manila. Distant origin in the Pacific.
15	9 22	SW Luzon					III	Felt at Manila. Origin in the China Sea.
19	21 45	Lais, Davao (SE Mindanao)					III	Registered at Butuan.
20	19 24	Legaspi, Albay (SE Luzon)					II–III	

[a] See explanation in Monthly Bulletin of the Weather Bureau for December, 1910, page 445.

Catalogue of the Philippine earthquakes, 1926—Continued.

International Seismological Centre

Date	Time of occurrence (Greenwich mean time)	Place	Probable origin or epicenter		Approximate extension of the shaken area		Intensity (Rossi-Forel)	Remarks
			ϕ	λ	Longer axis	Shorter axis		
	h. m.		°	°	*Km.*	*Km.*		
April 25	3 37	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					III	Registered at Butuan. Lesser aftershock at 15h 40m.
28	16 03	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					II–III	
29	16 48	W Samar Island					III–IV	
30	8 02	Central Agusan (E Mindanao)					III–IV	
May 8	16 11	SE Luzon	13.4 N	125.0 E	350	300	IV–V	Registered at Manila.
9	0 32	SE Luzon					III	Aftershock of the preceding earthquake. Registered at Manila.
11	7 00	Malita, Davao (SE Mindanao)					III	Registered at Butuan.
12	6 32	NW Luzon	18.8 N	120.0 E			III–IV	Registered at Manila.
15	0 02	Samar and Leyte Islands	11.1 N	125.2 E			III	Registered at Butuan.
15	1 44	NE Mindanao	9.1 N	125.4 E			III–IV	
15	2 30	SE Negros Island					III	
15	11 07	Tigaon, Camarines Sur (SE Luzon)					III	
15	21 13	Naga, Camarines Sur (SE Luzon)					III–IV	Registered at Manila.
20	7 05	SE Mindanao	4.0 N	125.5 E	500	200	V–VI	Registered all over the world.
23	21 54	Central Agusan (E Mindanao)					III	Registered at Manila. Origin to the E in the Pacific.
28	0 21	N Luzon	17.1 N	121.5 E	200	200	IV–V	Registered at Manila.
29	7 53	Ilocos Norte (NW Luzon)					III	Registered at Manila.
June 9	18 05	Guiuan (SE Samar)					III	
12	18 29	Samar Island and NE Mindanao	10.2 N	127.0 E	350	150	IV–V	Registered at Manila.
13	19 20	Port Lebak, Cotabato (SW Mindanao)					III	
15	10 45	N Agusan Valley (NE Mindanao)					III–IV	
July 1	4 34	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III	
1	7 20	Davao, (SE Mindanao)	7.3 N	125.2 E			III–IV	
1	11 00	Solsona, Ilocos Norte (NW Luzon)					III	
4	18 14	Catbalogan (W Samar)					III	
7	1 20	Baras (Catanduanes Island)					II–III	
9	2 25	Malita, Davao (SE Mindanao)					III	
10	2 46	Legaspi, Albay (SE Luzon)					III	Registered at Manila. Distant origin in the Pacific.
14	7 28	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III	
16	6 31	Malita, Davao (SE Mindanao)					III	Registered at Butuan.
18	21 20	Pasuquin, Ilocos Norte (NW Luzon)					III	
23	5 19	SE Mindanao	4.5 N	127.0 E	500	300	V	Registered all over the world.
25	11 07	NW Luzon	17.5 N	120.0 E	240	150	IV–V	Registered at Manila and Hongkong.
26	2 40	Samar Island	12.0 N	124.2 E			III–IV	Registered at Manila.
Aug. 2	5 02	SE Luzon	14.8 N	125.4 E	700	400	VII	Recorded all over the world. Three strong aftershocks recorded in the Far East and Europe. Numerous lesser aftershocks.
3	3 43	Batanes Islands	21.0 N	120.0 E	500	500	IV	Registered all over the world. Felt also S Formosa. Aftershock, III at 3h 47m.
5	23 54	Virac (Catanduanes Island)					III	Aftershock.
7	0 27	Agusan Valley (E Mindanao)					III–IV	
12	6 15	Odiongan (W Tablas Island)					II–III	
13	7 16	Surigao (NE Mindanao)					III	
17	0 35	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III	
18	16 45	Guam (Mariana Islands)					III–IV	
19	8 00	Iba, Zambales (W Luzon)					II–III	
22	1 35	Managok, Bukidnon (Central Mindanao)					III	Recorded at Butuan.
23	5 32	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					III	Recorded at Butuan.
24	2 53	SE Luzon	14.8 N	125.4 E	500	400	IV–V	Aftershock, III at 7h 20m. Recorded at Manila.
Sept. 2	20 09	Cebu (Cebu Island)					III	
4	8 05	Bacon, Sorsogon (SE Luzon)					II–III	
10	16 23	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III	
16	7 35	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III–IV	
20	2 35	Surigao (NE Mindanao)					II–III	
25	3 21	Bolinao, Pangasinan (W Luzon)					III	Recorded at Manila. Origin, China Sea.
29	12 03	Camiling, Tarlac (W Luzon)					III	Recorded at Manila.
Oct. 3	13 31	Legaspi, Albay (SE Luzon)					III	
11	7 29	Lanao (Central Mindanao)	7.6 N	124.2 E			V–VI	Recorded at Manila and Butuan. Two light aftershocks.
11	8 45	Port Lebak, Cotabato (SW Mindanao)					III	Light aftershock at 12h 00m. Origin Celebes Sea.

Catalogue of the Philippine earthquakes, 1926—Continued.

International Seismological Centre

Date	Time of occurrence (Greenwich mean time)	Place	Probable orgin or epicenter		Approximate extension of the shaken area		Intensity (Rossi-Forel)	Remarks
			ϕ	λ	Longer axis	Shorter axis		
	h. *m.*		°	°	*Km.*	*Km.*		
Oct. 11	13 10	S Agusan (E Mindanao)					III	
12	9 13	Tuburan (NW Cebu Island)					III	
13	8 07	Surigao (NE Mindanao)					IV	Recorded at Butuan.
13	22 39	Cotabato (SW Mindanao)					III	Aftershock, 14th at 1h 35m. Recorded at Butuan. Origin Celebes Sea.
14	20 50	Camp Kalaw, Davao (E Mindanao)					II–III	
15	5 06	Daet, Camarines Norte (SE Luzon)					III	
17	1 21	Ilocos Sur (NW Luzon)					III	
17	23 25	Agusan Valley (E Mindanao)					III	
19	1 55	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					III	Aftershock, 3h 09m.
25	19 47	Agusan, Valley (E Mindanao)					III–IV	
28	21 07	Zamboanga (W Mindanao)	7.2 N	121 6 E			IV–V	Recorded at Manila.
29	0 09	Central Luzon	16.3 N	120 6 E	520	300	V	Recorded in the Far East and Europe. Five aftershocks.
30	13 48	Samar, Leyte and NE Mindanao	10 5 N	126 4 E			III–IV	Recorded in the Far East and Europe.
30	21 38	Zamboanga (W Mindanao)					III	Recorded at Butuan.
30	21 52	Central Luzon	16 0 N	121 3 E			III–IV	
Nov. 1	0 20	Echagüe, Isabela (E Luzon)					III	
2	1 52	SW Luzon	13 9 N	119 8 E	220	100	III–IV	Felt at Manila. Recorded in the Far East.
6	18 37	Ormoc (W Leyte)					VI	Four aftershocks.
12	20 32	NW Samar	12 1 N	124 2 E			III–IV	Recorded at Manila.
15	7 20	Central Agusan Valley (E Mindanao)					III	Recorded at Butuan.
15	13 34	Butuan, Agusan (N Mindanao)					III	
17	18 30	Naga, Camarines Sur (SE Luzon)					III	Recorded at Manila.
25	13 22	Iba, Zambales (W Luzon)					III	Recorded at Manila.
27	5 21	Ormoc (W Leyte)	10 8 N	124 7 E			VI–VII	Recorded in the Far East and America. Twenty-four aftershocks during seven hours.
27	5 41	Legaspi, Albay (SE Luzon)					III–IV	
Dec. 1	4 32	Calbayog (NW Samar)					II–III	
3	20 50	Culasi, Antique (W Panay)					III	Repetition, IV on the 4th at 3h 45m.
4	8 15	Ormoc (W Leyte)					II–III	
7	18 15	Borongan (E Samar)					III	
8	12 54	Culasi, Antique (W Panay)					III	
11	0 02	NE Mindanao					III–IV	
12	4 00	Veruela, Agusan (E Mindanao)					III	
16	15 01	Dumaguete (SE Negros)					II–III	
17	18 30	Dansalan, Lanao (N Mindanao)					III–IV	
19	12 45	Camp Kalaw, Davao (E Mindanao)					III	
20	2 13	Dalaguete (SE Cebu)					III	Registered at Butuan.
20	12 57	Central Agusan (E Mindanao)					III	Recorded at Butuan.
21	20 06	S Mindanao	6.0 N	120 2 E	400	200	III–IV	Recorded at Manila and Batavia.
23	4 42	Marinduque Island					IV	
24	12 44	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					III	Recorded at Butuan.
25	15 56	Dalaguete (SE Cebu)					III	Registered at Butuan.
27	19 53	Talacogon, Agusan (E Mindanao)					III	Aftershock at 20h 30m. Similar shock on the 28th at 17h 10m. Recorded at Butuan.
31	13 15	Ormoc (W Leyte)					III	Aftershock five minutes later.

International Seismological Centre

NUMBER OF EARTHQUAKES FELT IN THE PHILIPPINES, FROM 1903 TO 1926

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1903	12	5	8	8	15	13	9	24	10	12	17	8	141
1904	22	10	10	9	6	8	11	5	11	15	4	6	117
1905	14	8	12	11	10	8	12	10	11	16	8	12	132
1906	13	6	5	12	6	11	9	9	9	11	5	7	103
1907	13	7	10	14	22	17	14	16	5	5	15	7	145
1908	17	6	11	6	13	9	5	11	8	10	15	11	122
1909	11	8	9	13	12	5	12	12	14	10	5	9	120
1910	13	13	14	12	23	18	22	8	12	21	23	17	196
1911	12	14	21	13	17	15	13	27	29	19	16	18	214
1912	14	21	28	16	15	18	22	15	15	14	12	12	202
1913	9	18	25	5	15	15	12	13	11	7	8	10	148
1914	15	17	12	10	5	11	14	12	13	10	13	14	146
1915	11	14	12	11	14	15	18	12	12	14	12	14	159
1916	13	15	12	7	8	8	15	18	20	15	7	5	143
1917	6	11	13	12	11	11	7	12	12	17	21	13	146
1918	12	17	8	12	19	11	16	14	11	13	20	14	167
1919	12	11	16	8	8	16	17	15	13	11	11	13	151
1920	19	11	12	7	15	10	8	18	8	18	12	9	147
1921	9	7	10	7	20	16	16	13	17	19	15	15	164
1922	15	12	16	13	21	15	13	14	11	14	17	11	172
1923	6	9	20	17	10	6	18	10	19	16	25	14	170
1924	11	12	15	14	15	8	13	14	15	13	7	12	149
1925	17	18	15	18	15	20	13	10	18	24	18	18	204
1926	23	16	11	13	13	4	13	12	7	18	10	18	158

The number of violent and destructive earthquakes (VII to X) during these years was 58. In 1913 occurred 6; 1907, 5; 1915, 1919, 1923 and 1925, 4; 1910, 1917, 1918, 1920, 1921 and 1922, 3; 1904, 1905, 1912 and 1924, 2; 1903, 1909, 1911, 1916 and 1926, 1. Their monthly distribution is the following: January 4, February 2, March 6, April 7, May 6, June 0, July 3, August 5, September 7, October 3, November 9 and December 6.

NUMBER OF SEISMIC DISTURBANCES RECORDED AT MANILA, FROM 1903 TO 1926

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1903	21	20	13	15	16	6	16	16	8	13	9	14	167
1904	15	19	11	19	17	35	25	18	16	26	18	18	237
1905	30	23	18	22	22	29	28	9	24	26	14	29	274
1906	30	17	22	27	13	35	11	14	14	86	21	26	316
1907	16	12	21	32	35	17	19	15	21	14	43	14	259
1908	16	14	23	15	20	12	14	15	9	108	25	24	295
1909	21	24	24	22	25	14	26	15	20	6	13	7	217
1910	20	17	20	17	17	21	19	11	12	18	15	29	216
1911	16	19	30	22	24	30	31	35	30	28	28	22	315
1912	27	16	30	24	23	35	27	35	20	20	31	34	322
1913	44	20	37	61	42	25	22	41	36	24	13	6	371
1914	22	35	30	48	25	23	24	20	22	26	32	22	329
1915	27	19	21	32	38	33	28	28	30	24	27	31	338
1916	37	46	43	38	37	28	31	28	31	39	22	17	397
1917	31	27	27	35	47	34	39	33	27	43	38	25	406
1918	62	35	32	30	22	37	64	68	45	34	48	53	530
1919	37	31	42	44	47	45	42	23	48	20	24	17	420
1920	30	35	17	25	48	40	30	34	32	47	15	19	372
1921	19	23	37	20	80	35	42	25	40	19	24	27	391
1922	41	25	20	41	50	33	33	46	39	32	24	37	421
1923	16	42	34	31	49	20	38	35	46	30	53	22	416
1924	24	31	27	48	74	26	33	30	59	24	20	23	419
1925	36	27	34	28	77	43	26	22	35	38	97	35	498
1926	30	20	32	23	29	41	27	52	34	38	29	22	377

Since April 1911 a more sensitive Wiechert's seismograph has been in use.

Ref 2684.

Year 1926, No. 1. January 1st to 13th, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY

ϕ=14° 34' 41" N. λ=120° 58^{8} 33" E. h=2.40 ms. Alluvium.

Instrument: Wiechert's astatic pendulum (1,000 Kg.)

	T_o	V	ε	$\frac{I}{T_o^2}$
A_N	6.04	1.84	1.893	0.052
A_E	5.56	2.12	1.987	0.067

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
1	1	I	e	0 03					Near Butuan Bay.
			F	13					Micros. on the 1st.
2	3	Iv	eP	8 47 30				435	Near western part
			iL	48 18					of Samar. Micros.
			F	56					on the 2nd.
3	3	I	e	16 23					Trace only.
			F	35					
4	3	IIv	eP	23 34 00				435	SE Luzon. End over-
			iL	34 48					taken by following
			ME	35 21	4		182		earthquake.
			MN	35 28	5	196			
5	3	Iv	eP	23 49 27				390	SE Luzon.
			iL	50 10					
	4		F	0 02					
6	4	Iv	eP	1 37 32				330	SE Luzon.
			iL	38 09					
			F	48					
7	4	Iv	eP	9 11 5[illegible]				490	Western part of Sa-
			iL	12 45					mar. End overtaken
8	4	Iv	eP	9 23 07					by following Eqke.
			F	29				180	Micros. on the 4th.
9	5	I	e	7 37 39					Trace only.
			F	56					
0	5	Iv	eP	13 30 04				125	Micros. on the 5th.
			F	33					
	6	Iv	eP	13 58 39				460	Panay Island.
			iL	59 30					
			F	14 15					
	6	Iv	eP	23 48 46				810?	Micros. on the 6th.
	7		L?	50 14					
			F	0 15					
	7	Iv	eP	1 20 37				250	
			F	24					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
14	7	I	e	12 00 00					Trace only. Micros. on the 7th and && light on 8th and moderate on 10th.
			F	09					
15	11	Iv	eP	8 24 41				760	Micros. on the 11th and 12th.
			L	26 04					
			F	40					
16	14	Iv	eP	14 05 27				100	
			F	09					
17	16	Iv	eP	9 55 28				200	
			F	10 03					
18	17	Iv	eP	15 24 20				180	
			F	27					
19	18	IIr	eP	16 58 14				1400	
			iL	17 01 24					
			ME	02 52	8		42		
			MN	02 55	9	52			
			F	18 22					
20	18	Ir	iP	21 14 35				4500	
			iL	26 23					
			F	23 04					
21	19	I	eP	15 30 28					Agusan Valley. Micros. on the 22nd.
			F	46					
22	23	IIv	iP	3 13 32				770	Northeastern part of Mindanao. Moderate micros. on the 23rd.
			iL	14 56					
			ME	15 07	5		112		
			MN	16 14	6	101			
			F	56					
23	24	Iv	eP	20 56 00				160	Micros. on the 24th
			iL	56 18					
			F	59					
24	25	IIr	e	0 44 43				4700?	Wiechert's seismo- was out of order. From omori's seismograph.
			iP	41 52					
			iL?	57 12					
			F	2 46					
25	26	IIv	eP	19 59 14				290	Near Tablas Island.
			iL	59 46					
			F	20 08					
26	27	I	e	20 45					Trace only.
			F	56					
27	28	I	e	0 20					Trace only. Micros. on the 30th.
			F	28					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

MANILA, P. I.

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time H. M. S.	Period. S.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
28	31	Iv	eP	2 39 00				250	China Sea.
			iL	39 28					
			F	47					
29	31	Iv	eP	11 43 18				435	NE Luzon.
			iL	44 06					
			F	49					
30	31	Iv	eP	21 13 50				170	
			iL	14 09					
			F	19					

FEBRUARY, 1926.

31	3	Iv	eP	12 10 09				540	Heavy micros. on the 2nd & light on the 3rd.
			iL	11 08					
			F	21					
32	4	I	e	6 55					Trace only.
			F	7 09					
33	5	Iv	eP	0 38 36				560	
			iL	39 40					
			F	51					
34	7	Ir	e	2 50 49				2310	
			iL	56 09					
			F	3 29					
35	7	Iv	eP	7 59 24				320	End overtaken by following Eqke.
			L	8 00					
36	7	I	e	8 06					
			F	17					
37	8	Iv	eP	3 51 30				670	NE Mindanao.
			F	4 02					
38	8	Iu	eP	15 37 51				9570?	
			eL?	16 07 00					
			F	17 44					
39	9	I	e	0 43					Trace only.
			F	1 32					
40	11	Iv	eP	5 12 49				330	
			F	19					
41	12	Iv	eP	15 22 23				180	
			F	27					
42	13	Iv	eP	5 31 38				130	
			F	34					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h.	m.	s.	Period. s.	Amplitude N μ	Amplitude E μ	Distance. Km.	Remarks.
43	13	I	e	9	20						Trace only.
			F		58						
44	13	Iv	eP	17	33	41				980	SE Mindanao.
			eL		35	27					
			F		45						
45	14	Iv	eP	2	14	34				740	
			iL		15	56					
			F		32						
46	15	I	e	3	19	24					
			F	4	06						
47	15	Iv	eP	23	14	14				910	
			L		15	54					
			F		36						
48	17	Iv	eP	10	29	11				120	
			F		32						
49	21	Iv	eP	5	41	40				130	
			F		45						
50	22	Iv	eP	11	10	50				80	Micros. on the 24 and 25.
			F		13						

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

Year 1926, No. 5. March 1st to 14th, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.

$\phi = 14^\circ$ 34' 41" N. $\lambda = 120^\circ$ 58' 33" E. h=2.40 ms. Alluvium.
Instrument: Wiechert's astatic pendulum (1,000 Kg.)

	T_o	V	ε	$\frac{r}{T_o^2}$
A_N	3.36	182	2.199	0.182
A_E	3.47	175	2.004	0.142

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
51	4	II r	eP	9 33 55				1350	In the Pacific, off NE coast of Mindanao.
			iL	36 58					
			M_N	39 21	8	142			
			M_E	40 09	9		141		
			F	11 13					
52	6	I v	eP	0 20 12				120	
			F	23					
53	6	I v	eP	15 43 40				960	Pacific.
			iL	45 24					
			F	16 09					
54	8	I r	eP	20 28 46					
			L	31 15					
			F	21 11					
55	9	I v	eP	3 25 52				180	China Sea, near W coast of Luzon.
			iL	26 12					
			F	36					
56	10	I v	eP	5 35 45				270	
			F	46					
57	10	I v	eP	14 02 13				80	End overtaken by following quake.
58	10	I v	eP	14 05 21				70	
			F	07					
59	10	I v	eP	14 09 52				70	
			F	13					
60	11	I v	eP	10 26 14				610	
			F	37					
61	11	I v	eP	22 44 39				140	
			F	48					
62	13	I	e	19 38 14					
			F	20 15					
63	14	I	e	8 57 34					
			F	9 19					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h.m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
64	14	I_V	eP	11 38 28				240	
			F	45					
65	16	I	e	17 49					Trace only.
			F	18 25					
66	17	I	e?	4 40 51					
			F	5 19					
67	17	I_u	e	12 13 34				9720?	
			L?	43 00					
			F	13 56					
68	18	I_u	iP	14 19 00				8500?	Asia Minor?
			L?	44 30					
			F	15 43					
69	19	I	eP	12 02 54					
			F	21					
70	19	I_r	iP	19 08 11				1590	Pacific.
			iL	11 44					
			M_E	12 14	7		79		
			M_N	12 45	7	68			
			F	20 12					
71	19	I_r	eP	20 18 00					
			F	36					
72	21	I_r	e	12 18 00					
			L?	27 44					
			F	54					
73	21	I	e	14 39 45					
			E	16 51					
74	22	I_r	iP	18 36 25				3420	
			L	44 49					
			M_E	46 58	9		15		
			M_N	47 00	9	13			
			F	19 51					
75	24	I	e	11 27					Trace only.
			M	33 30					
			F	52					
76	25	I_r	eP	13 25 51				2520?	
			L?	31 43					
			F	49					
77	26	I_V	eP	9 28 09				870	
			L	29 43					
			F	42					
78	27	I I_r	iP	10 56 37				3960	Near Salomon Islands?
			iS?	11 02 35					
			iL	06 45					
			ME	07 41	11		68		
			MN	07 52	10	87			
			F	12 38					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
79	29	I	e	15 58					
			F	16 29					
80	29	I	e	20 14					
			F	27					
81	29	I	i	20 59 34					Trace only.
			F	21 28					
82	30	Iv	eP	5 02 41				125	
			F	05					

A P R I L , 1 9 2 6 .

83	1	I I_r	e	16 08 42				2740	Near Japan?
			iL	15 08					
			MN	15 23	5	62			
			ME	15 23	6		60		
			F	17 16					
84	2	I_v	eP	17 39 02				120	
			F	43					
85	6	I_r	eP	19 39 35				2340?	
			L?	44 57					
			F	20 17					
86	8	I_r	eP	10 27 23					
			L?	35 38					
			MN	36 06	8	16			
			ME	36 20	7		10		
			F	11 50					
87	8	I I_d	iP	12 43 00				190	
			iL	43 21					
			F	59					
88	9	I	e	3 30 00					
			F	4 06					
89	9	I	e	10 15 00					
			F	58					
90	12	I I_u	eP	8 41 06				5490	Near Salomon Islands.
			iS	48 24					
			iL	55 49					
			ME	59 00	24		131		
			MN	9 00 06	27	87			
			F	12 12					
91	12	I_r	eP	15 53 46					
			L	57 00					
			F	16 30					
92	13	I	e	2 46 00					Trace only.
			F	3 05					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
93	15	II_d	iP	9 22 00				225	China Sea, near SW coast of Luzon.
			iL	22 25					
			ME	22 44	4		172		
			F	34					
94	15	I_r	eP	9 36 00					
			F	10 10					
95	16	I	e	0 38					Trace only.
			F	1 26					
96	22	I_r	eP	23 53 31				2310	Near Japan.
			eL	58 50					
	23		F	0 48					
97	24	I	e	0 20 08					Trace only.
			F	43					
98	24	I_v	eP	9 26 38				200	
			F	30					
99	25	I_v	eP	15 03 48				130	
			F	10					
100	25	I_v	eP	16 59 09				110	
			F	17 02					
101	27	I_r	eP	21 25 29					
			iL	29 18					
			F	53					
102	28	I	iP	11 33 39					
			F	13 05					
103	28	I_r	eP	18 06 39					
			eL	09 56					
			F	29					
104	29	I_r	iP	13 15 17					
			F	23					
105	29	I_v	eP	16 48 29				280	
			F	56					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

Year 1926, No. 9. May 1st to 17th, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.

$\phi = 14^{\circ}\ 34'\ 41''$ N. $\lambda = 120^{\circ}\ 58'\ 33''$ E. h=2,40 ms. Alluvium.

Instrument: Wiechert's astatic pendulum (1,000 Kg.)

	T_0	V	ϑ	$\frac{V}{T_0^2}$
A_N	3.36	182	2.199	0.182
A_E	3.47	175	2.004	0.142

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
106	6	Iv	eP	16 06 42				160	
			eL	07 00					
			F	12					
107	7	Ir	eP	6 17 39				3000	SE Japan.
			iL	24 50					
			F	7 56					
108	8	Iv	eP	16 10 37				480	Pacific, E off SE Luzon.
			iL	11 29					
			MN	12 02	7	82			
			ME	12 02	7		88		
			F	34					
109	9	Iv	eP	0 32 05				360	Pacific, E off SE Luzon.
			F	45					
110	9	Iv	eP	12 25 38				310	
			F	34					
111	10	E	e	8 25 00					Trace only.
			F	44					
112	11	I	e	15 00					
			F	10					
113	11	Iv	eP	12 07 39				240	End overtaken by following quake,
			L	08 06					
114	11	I	e	12 12					Trace Only.
			F	38					
115	12	Iv	eP	6 32 17				330	NW Luzon.
			iL	32 54					
			F	38					
116	13	Iv	eP	18 36 03				170	
			iL	36 22					
			F	41					
117	15	Iv	eP	21 12 53				240	SE Luzon.
			F	16					
118	17	Iv	eP	13 25 44				140	
			F	29					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
119	17	I_r	eP	17 26 22					
			L	28 19					
			F	54					
120	19	I_v	eP	19 30 08				300	
			L	30 41					
			F	39					
121	20	I_v	eP	6 05 41				130	
			iL	05 56					
			F	13					
122	20	II_r	eP	7 04 44				1080	N Celebes Sea.
			iL	07 04					
			M_N	07 28	7	231			
			M_E	07 28	8		242		
			F	8 42					
123	23	I_v	eP	21 53 45					
			L?	55 53					
			F	22 14					
124	24	I_v	eP	18 04 31				50	
			F	07					
125	24	I_v	eP	20 47 57				70	
			F	50					
126	25	I	e	7 54					Trace only.
			F	8 21					
127	26	I_v	eP	1 13 30				90	
			F	16					
128	26	I	e	19 52 00					Trace only. Near Japan.
			F	20 18					
129	27	I	e	12 30 43					Trace only.
			F	55					
130	28	II_v	eP	0 21 02				290	Central Luzon.
			iL	21 34					
			M_E	21 54	4		143		
			M_N	21 55	3	147			
			F	40					
131	28	I_v	eP	16 44 57				310	
			L	45 31					
			F	54					
132	29	I_v	eP	7 52 38				480	China Sea, near W coast of Ilocos Norte.
			iL	53 31					
			F	8 01					
133	29	I	e	22 44					
			F	23 08					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance. Km.	Remarks.
134	31	I_r	eP	13 47 47					
			iL	57 34					
			F	14 38					
				J U N E , 1 9 2 6 .					
135	1	I	e	22 27 47					Trace only
			F	23 03					
136	3	II_r	eP	4 56 28					Near Salomon Islands?
			iL?	5 04 22					
			F	6 04					
137	4	I	e	0 20					Trace only.
			F	42					
138	4	I_v	eP	5 31 50				180	
			iL	32 10					
			F	38					
139	4	I_r	e	6 57 49					
			L?	7 07 10					
			F	42					
140	4	I	e	15 16					Trace only.
			F	35					
141	5	I_r	eP	9 13 43					
			iL	17 08					
			F	57					
142	5	I	e	2o 13					Trace only.
			F	54					
143	9	I_v	eP	14 09 05				150	
			F	15					
144	9	II_v	e	15 27 02					
			eP	27 25					
			iL	28 30					
			MN	29 04	7	154			
			ME	29 04	6		143		
			F	16 01					
145	12	I_v	eP	18 28 49				720	Pacific, Philippine Deep.
			L	30 08					
			F	41					
146	13	I_r	eP	2 04 39					
			L	06 53					
			F	25					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued,

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
147	13	I_V	eP	11 21 33					
			L	22 43					
			F	34					
148	16	II_V	eP	5 55 10				190	
			iL	55 31					
			M_N	55 32	3	55			
			M_E	55 32	3		49		
			F	6 06					
149	16	I_V	eP	16 32 22				170	
			iL	36 41					
			F	45					
150	17	I_V	eP	9 36 01				120	
			iL	36 14					
			F	41					
151	17	I_V	eP	17 56 51				125	
			IL	57 05					
			F	18 00					
152	18	I_r	eP	10 46 49					
			iL	47 44					
			F	11 14					
153	18	I_V	eP	21 42 04				50	
			F	45					
154	19	I_V	eP	5 02 08				230	
			L	02 34					
			F	08					
155	19	I_r	eP	11 29 38					
			L	32 10					
			F	57					
156	19	I_V	eP	16 42 11				140	
			F	45					
157	19	I_V	eP	17 24 22				45	
			F	27					
158	20	I_V	eP	2 34 38				160	
			iL	34 56					
			F	41					
159	20	I_r	iP	7 16 41					
			iL	19 03					
			F	39					
160	20	I_V	eP	8 50 03				370	
			iL	50 44					
			F	58					
161	21	I_V	eP	8 10 16				60	
			F	13					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued,

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude AN μ	Amplitude AE μ	Distance. km.	Remarks.
162	21	I	e	8 14 44					Trace only.
			F	9 24					
163	24	Ir	eP	21 21 29					
			eS	25 36					
			MN	25 43	7	76			
			ME	26 08	7		35		
			F	22 05					
164	25	I	e	2 08 18					Trace only.
			F	29					
165	25	I	e	20 49					
			M	54 10					
			F	21 18					
166	25	I	e	22 56					Trace only.
			F	23 12					
167	26	Iv	eP	14 27 00				340	
			F	36					
168	26	IIr	eP	19 59 08					
			eS	20 04 45					
			eL	09 15					
			ME	10 50	7		150		
			MN	11 44	7	143			
			F	22 59					
169	27	Iv	eP	5 24 21				350	
			eL	25 00					
			F	33					
170	28	IIr	eP	3 29 00				2400	
			eS	34 30					
			MN	35 50	7	135			
			ME	36 26	9		117		
			F	4 54					
171	28	Ir	eP	6 21 18				2410	Aftershock of the No. 170.
			eL	26 54					
			MN	27 28	7	28			
			ME	27 43	9		52		
			F	7 18					
172	28	Ir	eP	12 03 36				2520	Aftershock of the No. 170.
			eL	09 32					
			F	34					
173	29	Iv	eP	2 25 39					
			eL	29 22					
			F	44					
174	29	IIIr	O	14 26 52				1578	
			eP	14 30 13					
			eS	32 56					
			eL	34 00					
			ME	35 19	9		240		
			MN	35 24	6	198			
			F	16 53					
175	30	Iv	eP	11 55 29				380	
			F	12 06					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

Year 1926, No. 14. July 1st to 12th, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.

ϕ=14° 34' 41" N. λ=120° 58' 33" E. h=2.40 ms. Alluvium.

Wiechert instrument, astatic pendulum (1, 000 Kg.)

	T_o	V	ε	$\frac{r}{T_o^2}$
A_N	3.36	182	2.199	0.182
A_E	3.47	175	2.004	0.142

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
176	1	II_r	eP	14 14 33					From Omori's seismograph.
			iL	20 12					
			F	15 12					
177	2	I_v	eP	2 59 05				180	
			iL	59 25					
			F	3 07					
178	3	I_v	eP	3 52 37				520	
			L	53 34					
			F	4 04					
179	7	I	e	11 47 16					Trace Only.
			F	12 03					
180	8	I_v	eP	11 42 00				45	
			F	44					
181	10	I_r	eP	1 21 50				1600	
			L	25 24					
			F	2 05					
182	10	I_v	eP	2 46 17				580	Moderately felt at Legaspi.
			iL	47 21					
			F	59					
183	10	II_r	eP	10 54 42					
			iL	58 37					
			ME	59 43	8		229		
			F	12 34					
184	10	I	eP	12 44 07					
			F	13 18					
185	10	I	eP	23 08 29					Trace Only.
			F	23					
186	12	I	e	9 27 51					Trace Only.
			F	51					
187	12	I	e	14 36					Trace Only.
			F	54					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

999

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude μ	Amplitude μ	Distance Km.	Remarks.
188	12	I	e	16 55					Trace only.
			F	17 23					
189	13	I_r	iP	7 31 33				1280	
			iL	34 19					
			F	8 02					
190	14	I_v	eP	0 55 31				500	
			F	1 04					
191	14	I_r	eP	16 50 09				1160	End overtaken by following quake,
			iL	52 45					
192	14	I_r	eP	17 03 01				1170	
			iL	05 35					
			F	51					
193	15	II_v	e	21 49 12				880	
			iP	49 34					
			iL	51 10					
			F	22 27					
194	16	I_r	eP	2 11 53					
			iL?	17 40					
			F	3 04					
195	18	I	e	19 37					Trace only.
			F	20 07					
196	23	II_r	iP	5 19 25				1440	E Mindanao in the Pacific,
			iL	22 39					
			MN	24 18	9	114			
			ME	24 26	9		118		
			F	6 38					
197	25	II_v	eP	11 06 41				370	Western coast of N Luzon.
			iL	07 22					
			MN	08 03	5	113			
			ME	08 03	5		107		
			F	25					
198	26	I_v	eP	0 14 47				210	
			F	20					
199	26	I_v	eP	2 40 17				540	Western coast of Samar.
			eL	41 16					
			F	48					
200	26	I_r	eP	18 59 46				3000	Near Japan.
			iL	19 06 56					
			F	42					
201	27	I_r	eP	5 49 44				1100	
			iL	51 53					
			F	6 19					
202	28	I_r	eP	9 00 32				4680	Near Solomon Is.
			iL	13 00					
			F	10 31					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

Year 1926, No. 16. August 1st to 3rd, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.

ϕ=14° 34' 41" N. λ=120° 58' 33" E. h=2.40 ms. Alluvium.

Instrument: Wiechert's astatic pendulum (1,000 Kg.)

	T_o	V	g	$\frac{r}{T_o^2}$
A_N	3. 36	182	2.199	0.182
A_E	3 47	175	2.004	0.142

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
203	2	III_d	iP	5 02 22				480	Pacific, E Catanduanes Island, Maxima and end lost by the force of the shock.
			iL	03 15					
204	2	I_V	eP	6 14 14				480	Aftershock of the No. 203.
			F	24					
205	2	III_V	eP	6 49 29				490	Aftershock of the No. 203.
			iL	50 23					
206	2	II_V	eP	7 51 43				480	Aftershock of the No. 203.
			iL	52 36					
207	2	III_V	eP	12 42 01				470	Aftershock of the No. 203.
			iL	42 53					
208	2	I_V	eP	14 23 51				480	Aftershock of the No. 203.
			F	34					
209	2	I_V	eP	16 21 15				490	Aftershock of the No. 203.
			F	28					
210	2	II_V	eP	17 56 31				580	Aftershock of the No. 203.
			iL	57 35					
			F	18 27					
211	2	I_V	eP	21 33 16				570	Aftershock of the
			F	42					
212	3	I_V	eP	3 27 28				540	Aftershock of the No. 203.
			F	36					
213	3	III_r	eP	3 43 15				1020	E Formosa. Feltat Basco, Batanes Islands.
			iS	45 00					
			iL	45 25					
			F	5 38					
214	3	II_r	iP	10 36 17				2130	Near Pelew Island, western Carolines.
			PS_N	38 28					
			PS_E	38 34					
			iS	39 53					
			SR_1N	40 17					
			SR_1E	40 22					
			iL	41 54					
			M_E	42 09	8		191		
			M_N	42 20	9	178			
			F	12 02					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued,

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
215	3	I	e	19 47					Trce only.
			F	20 38					
216	5	I	e	23 54					Trace only.
	6		F	0 36					
217	6	e	e	4 38					Trace only.
			F	5 12					
218	6	I.	eP	6 04 16					
			L?	10 00					
			F	57					
219	6	I_r	eP	7 06 00					
			L	11 47					
			F	56					
220	6	I	e	9 01 18					Trace only.
			F	42					
221	6	I_r	eP	12 11 42					
			L	17 18					
			F	13 01					
222	6	II_r	eP	15 54 49					
			PS	57 08					
			iS	58 43					
			SR_1	59 32					
			iL	16 00 28					
			M_{N1}	01 33	9	52			
			M_{E1}	02 37	10		54		
			M_{E2}	11 37	9		116		
			M_{N2}	11 44	8	93			
			F	17 44					
223	6	I	e	22 54					Trace only.
			F	23 45					
224	7	I	e	0 27					Trace only.
			F	1 06					
225	7	I	e	2 12					Trace only.
			F	3 38					
226	7	I	e	6 20					Trace only.
			F	39					
227	7	I	e	9 40					Trace only.
			F	10 24					
228	7	I	e	11 35					Trace only.
			F	12 42					
229	7	I	e	23 40					Trace only.
	8		F	0 28					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
230	8	II_V	eP	18 27 52				230	
			iL	28 18					
			MN	28 38	3	104			
			ME	28 41	3		118		
			F	47					
231	9	I	e	3 49 55					Trace only.
			F	4 37					
232	9	I_r	eP	14 07 33				2730	Near Guam (Mariana Islands).
			L	14 00					
			F	15 38					
233	9	I	e	16 01 24					Trace only.
			F	32					
234	9	I	e	16 55					Trace only.
			F	17 26					
235	9	I	e	18 08					Trace only.
			F	25					
236	10	I_r	eP	0 29 37					
			L	35 14					
			F	1 30					
237	10	I_V	eP	9 03 23				230	
			F	07					
238	10	I	e	13 45 37					
			F	14 39					
239	11	I	e	5 52 44					
			F	6 22					
240	15	I	e?	6 34					On Aug. 14th and 15th, strong micros. caused by a typhoon.
			F?	57					
241	15	I	eP?	9 59					
			F	10 17					
242	16	I	e	2 48					
			F	3 04					
243	16	I_V	eP	21 12 18				125	
			F	15					
244	19	I_r	e?	13 58					
			L?	14 07 37					
			F	54					
245	19	I_V	eP	16 29 44				140	
			F	34					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

MANILA, P. I.

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
246	20	I	e	3 18					Trace only.
			F	58					
247	22	I_V	eP	8 56 42				960	
			L?	58 46					
			F	9 09					
248	22	I_V	eP	16 07 30				190	
			L	07 51					
			F	14					
249	24	II_V	eP	2 52 42				435	Aftershock of the No. 203.
			iL	53 30					
			M_N	53 56	4	92			
			M_E	53 59					
			F	3 08					
250	25	I_r	eP	5 56 07					
			L?	6 04 20					
			F	8 50					
251	26	I	e	6 52					
			F	7 22					
252	28	I_V	eP	12 19 50				990	
		—	L	21 45					
			F	43					
253	30	I_u	iP	11 50 50				8300	Greece earthquake.
			L	12 15 37					
			F	13 04					
254	31	I_V	eP	17 26 14				150	
			F	30					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

Year 1926, No. 20. September 1st to 8th, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.

$\phi = 14^{\circ}$ 34' 41" N. $\lambda = 120^{\circ}$ 58' 33" E. h=2.40 ms. Alluvium.

Instrument: Wiechert's astatic pendulum (1,000 Kg.)

	T_o	V	ε	$\frac{r}{T_o^2}$
A_N	3.36	182	2.199	0.182
A_E	3.47	175	2.004	0.142

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
255	1	I_r	eP	15 38 14				1230	
			L	40 53					
			F	57					
256	2	II_u	iP	1 33 48				7060?	Indian Ocean.
			eS?	42 24					
			SR_1	47 00					
			SR_2	48 48					
			L	54 00					
			M_N	59 51	24	6			
			M_E	2 01 07	22		7		
			F	3 14					
257	3	I_v	eP	7 30 55				925	
			L	32 44					
			F	48					
258	4	I_r	eP	15 43 41				4960	Near Kurile Islands
			L	57 01					
			M_E	58 00	8		8		
			M_N	58 02	9	8			
			F	16 38					
259	4	I_v	eP	22 33 02				160	
			F	39					
260	7	II_r	eP	12 29 25				4940	
			PR_2	31 38					
			PS	35 20					
			iS	36 00					
			SR_1	39 15					
			SR_2	40 45					
			iL	42 58					
			M_E	48 25	10		19		
			M_N	48 29	10	14			
			F	14 12					
261	7	I_v	eP	15 28 19				270	
			F	34					
262	8	I_r	eP	9 45 19					
			L	48 32					
			F	10 01					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
263	8	I	e	13 53 34					
			F	14 15					
264	8	I	e	15 59 25					
			F	16 17					
265	8	I_V	eP	18 34 04					
			L	34 19				130	
			F	38					
266	9	I	e	1 37 16					
			L?	43 40					
			F	2 07					
267	10	III_r	iP	10 40 00					
			PS	43 28				3150	Central Java.
			iS	45 00					
			SR_1	46 10					
			iL	47 40					
			ME	54 38	18		149		
			MN	55 50	12	134			
			F	12 46					
268	11	I_r	eP	12 33 12					
			L	37 53					
			F	13 26					
269	12	I	e	6 35					
			F	7 02					Trace only.
270	12	II_r	eP	15 45 59					
			PR_2	46 20				1530	
			iS	48 35					
			iL	49 27					
			MN	52 02	9	201			
			ME	52 07	11		220		
			F	17 56					
271	15	I_r	eP	11 36 42					
			L	41 00					End overtaken by following quake,
272	15	I_r	e	12 01 19					
			L?	06 28					
			F	13 22					
273	16	I_r	eP	5 53 17					
			F	6 03					
274	16	II_u	iP	18 07 29					
			PR_1	09 45				5600	Near Solomon Islands.
			PS	14 00					
			iS	14 42					
			SR_1	19 20					
			iL	23 00					
			MN	20 04	11	82			
			ME	25 09	13		72		
			F	20 03					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich meanmtime h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
275	17	I	e	1 52					
			F	2 28					Trace only.
276	17	I	e	3 02					
			F	41					Trace only.
277	23	I_V	iP	7 22 05				170	
			iL	22 24					
			F	30					
278	23	I_r	e	18 37 56					
			eL?	48 50					
			ME	49 51	19		4		
			MN	49 55	18	3			
			F	19 17					
279	25	I_V	eP	3 20 49				225	
			iL	21 14					Felt slightly at Bolinao (W Luzon).
			F	25					
280	25	I	e	17 40					
			F	18 12					Trace only. Micros. on the 25th.
281	27	I_V	eP	7 36 24				125	
			F	39					
282	28	I_r	eP	16 00 36				1800	
			iL	04 42					
			F	31					
283	29	I	e	4 03					
			F	20					
284	29	I_V	eP	12 03 16				180	
			F	07					Felt slightly at Tarlac (Central Luzon).
285	29	I_r	eP	12 22 55					
			L?	26 51					
			F	13 04					
286	30	I	i	5 22 20					
			F	46					
287	30	I	e	20 22					
			F	38					Trace only.
288	30	I	e	23 15					
			F	33					Trace only.

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

Year 1926, No. 23. October 1st to 15th, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.

$\phi = 14^\circ$ 34' 41" N. $\lambda = 120^\circ$ 58' 33" E. h=2.40 ms. Alluvium.

Instrument: Wiechert's astatic pendulum (1,000 Kg.)

	T_o	V	ε	$\frac{r}{T_o^2}$
A_N	3.36	182	2.199	0.182
A_E	3.47	175	2.004	0.142

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
289	1	I	e	22 21 40					Trace only.
			F	23 07					
290	3	I_r	eP	8 33 00				2900	Near Japan.
			L	40 00					
			F	9 04					
291	3	II_r	eP	19 49 24				3920	
			PS	53 31					
			iS	55 00					
			SR_1	56 25					
			iL	59 12					
			ME	20 02 19	8		130		Microseisms on the 6th, moderate on the 7th, strong on the 8th.
			MN	04 58	9	110			
			F	22 45					
292	11	I_r	eP	7 29 05				1260	
			iL	31 48					
			MN	32 23	10	47			
			ME	32 24	8		61		
			F	8 14					
293	13	I_r	e	6 11 35					Aleutian Islands?
			F	7 17					
294	13	I_r	e	14 28 00					Aleutian Islands?
			F	15 26					
295	13	I_r	eP	16 29 43				1110	
			iL	32 07					
			F	42					
296	13	II_u	eP	19 18 43				5720	Near Kamchatka?
			PR_1	21 31					
			eS	25 57					
			SR_1	29 48					
			SR_2	31 02					
			iL	34 21					
			MN	38 38	13	22			
			ME	38 55	12		29		
			F	21 31					
297	14	I	iL	2 30 28					
			F	44					
298	15	II_v	eP	5 06 16				210	Felt slightly at Daet (SE Luzon).
			iL	06 39					
			MN	06 46	2	122			
			ME	06 46	2		129		
			F	14					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A . P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
299	16	I_V	eP	11 29 02				180	
			iL	29 22					
			F	34					
300	17	I_V	eP	1 21 20				360	Ilocos Sur (NW Luzon).
			F	34					
301	18	I	e	8 40 30					Trace only.
			F	9 08					
302	22	I	M	17 40					Trace only.
			F	18 02					
303	22	I	M	18 55					Trace only.
			F	19 16					
304	22	I	M	20 47					Trace only. Caucasus earthquake?
			F	21 08					
305	23	I	eP	18 39 43					Trace only.
			F	57					
306	25	I	eL	12 49					
			F	13 11					
307	26	I	e	2 04 41					
			iL	09 25					
			F	37					
308	26	III_r	iP	3 50 00					All the phases were taken from Omori's seismograph.
			iPR_1	51 50					
			iPS	55 03					
			eS	56 00					
			iL	4 01 54					
			ME	03 27	11		309		
			F	5 28					
309	26	I_r	eP	6 16 58					
			iL	26 12					
			ME	28 14	10		77		
			F	7 43					
310	26	I_r	eP	8 40 44					
			iL	50 00					
			ME	51 41	10		9		
			F	9 37					
311	26	II_r	iP	14 21 30					
			iL	30 42					
			ME	31 48	11		11		
			F	15 24					
312	27	I_r	e	0 41 49					
			L	51 00					
			F	1 22					
313	27	I_r	e	5 04 09					
			iL	12 00					
			ME	13 22	7		14		
			F	58					

From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
314	27	I	e	20 01 55					Trace only.
			F	19					
315	28	I_r	e	1 06 11					
			L	15 58					
			F	57					
316	28	I_v	eP	21 07 29				710	Sulu Sea.
			F	21					
317	28	I_v	eP	23 16 53				310	
			F	24					
318	29	I_d	eP	0 07 54				310	Central Luzon. End overtaken by following quake.
			iL	08 28					
319	29	III_d	iP	0 08 36				240	Central Luzon.
			iL	09 03					
			F	1 25					
320	29	I_v	eP	3 29 55				220	Aftershock of the No. 319.
			iL	30 19					
			M_N	30 25	2	51			
			M_E	30 25	2		52		
			F	38					
321	29	I_v	eP	7 19 40				240	Aftershock of the No. 319.
			iL	20 07					
			M_N	20 08	2	52			
			M_E	20 08	2		42		
			F	29					
322	29	I_v	eP	16 30 00				240	Aftershock of the No. 319.
			F	34					
323	30	III_v	iP	10 12 06				220	Aftershock of the No. 319.
			iL	12 30					
			F	54					
324	30	II_v	iP	11 54 19				225	Aftershock of the No. 319.
			iL	54 44					
			F	12 17					
325	30	II_v	iP	13 48 17				730	Philippine Deep.
			iL	49 37					
			F	14 16					
326	30	II_v	iP	21 51 50				230	Aftershock of the No. 319. Moderate microseisms on the 31st caused by the north wind.
			iL	52 16					
			F	22 04					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

Year 1926, No. 26. November 1st to 11th, 1926.

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.

ϕ=14° 34' 41" N. λ=120° 58' 33" E. h=2.40 ms. Alluvium.

Instrument: Wiechert's astatic pendulum (1,000 Kg.)

	T_o	V	ε	$\frac{r}{T_o^2}$
A_N	3.36	182	2.199	0.182
A_E	3.47	175	2.004	0.142

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
327	1	I	e? F	23 35 49					
328	2	III$_d$	iP iL F	1 51 57 52 14 2 14				150	Near south coast of Luzon. Maxima lost by the force of the shock
329	2	I$_v$	eP iL F	10 28 53 29 25 42				290	
330	2	I	e F	16 13 27					Strong microseism on the 2nd.
331	6	I	iL F	9 34 51					Moderate micros. on the 3rd and 4th. Typhoon E Luzon.
332	6	I	iL F	10 06 50					Heavy micros. on the 5th, typhoon passing toward S of Manila.
333	7	I	e F	16 07 34 31					
334	7	I$_v$	eP iL F	18 12 00 12 17 21				150	
335	8	I	eL F	13 48 52 55					
336	9	I$_r$	eP L F	4 02 37 06 58 23					
337	9	I	eP L F	21 07 45 08 42 18				520	
338	11	I	e F	16 42 17 09					Trace only.
339	11	I	e F	23 10 34 24					Trace only.

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time h. m. s.	Period. s.	Amplitude A_N μ	Amplitude A_E μ	Distance. Km.	Remarks.
340	12	I_V	eP	20 32 21				350	Near Masbate I.
			iL	33 00					
			F	39					
341	14	I	e	1 35					Trace only.
			F	49					
342	14	I	e	10 11					Trace only.
			F	22					
343	14	I_V	eP	20 26 28				170	
			F	30					
344	17	I_V	eP	18 30 22				225	Camarines Sur.
			F	34					
345	18	I_V	eP	10 13 36				170	
			F	18					
346	18	I_r	e	16 37 30					
			L	42 29					
			F	58					
347	18	I_V	eP	19 47 21				60	
			F	49					
348	21	I	eL	11 27 37					
			F	38					
349	25	III_d	iP	13 22 00				225	China Sea near western coast of Zambales.
			iL	22 25					
			F	35					
350	26	I_V	eP	23 16 22				225	
			L	16 47					
			F	25					
351	17	I_V	eP	5 09 42				550	NE Leyte I. End overtaken by following earthquake.
			L	10 43					
352	27	III_V	iP	5 20 42				620	Western of Leyte Island. End overtaken by following earthquake.
			iL	21 50					
			ME	23 15					
353	27	I_V	eP	6 21 00				570	Aftershock of the No. 352.
			L	22 03					
354	27	I_V	eP	6 50 22				610	Aftershock of the No. 352.
			iL	51 29					
			F	7 26					
355	29	I_V	eP	21 26 48				600	Aftershock of the No. 352.
			F	38					

D E C E M B E R , 1 9 2 6 .

356	2	I	e	8 25 52					Trace only.
			F	9 04					
357	2	I_V	eP	17 31 00				940	
			L	32 42					
			F	48					

From the ISC collection scanned by SISMOS

M A N I L A , P . I .

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
358	5	I	e	19 50 36					Micros. on the 4, 5 and 6.
			F	20 06					
359	8	I_V	eP	16 53 10				875	
			iL	54 45					
			F	17 02					
360	9	I_V	eP	6 44 17				210	
			L	44 40					Micros. on the 8th and 9th.
			F	52					
361	10	I_V	eP	0 52 48				200	
			L	53 10					
			F	1 00					
362	10	I_V	eP	5 17 25				315	
			L	18 00					
			F	28					
363	14	I_r	eP	17 16 41					
			iL	21 45					
			F	48					
364	15	I_r	iP	23 25 41					
			L?	29 35					
			F	49					
365	16	I_V	eP	2 30 18				730	
			L	31 38					
			F	42					
366	18	I_r	e	10 44 52					
			L	49 00					
			F	11 10					
367	18	II_V	iP	17 31 25				220	
			iL	31 49					
			M_E	32 11	5		126		
			M_N	32 25	4	127			
			F	44					
368	18	I_V	eP	18 02 11				800	
			L	03 38					
			F	15					
369	18	I_V	eP	21 59 56				190	
			F	22 05					
370	21	I_V	eP	7 48 48				290	
			iL	49 20					
			F	58					
371	21	I_V	eP	20 05 40				980	Celebes Sea.
			iL	07 35					
			F	43					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS

MANILA, P. I.

SEISMOLOGICAL BULLETIN OF THE OBSERVATORY.--Continued.

No.	Date	Character	Phase	Greenwich mean time	Period.	Amplitude A_N	Amplitude A_E	Distance.	Remarks.
				h. m. s.	s.	μ	μ	Km.	
372	22	I_V	iP	16 11 32				150	
			iL	11 49					
			F	14					
373	23	II_V	iP	4 42 27				180	Near Marinduque Island.
			iL	42 47					
			M_E	42 51	2		139		Moderate micros. on the 23rd and 24th.
			M_N	42 53	3	129			
			F	49					
374	25	I_V	eP	5 41 19				170	
			F	45					
375	25	II_r	e	6 49 34				2880	
			iP	50 05					
			iPS	53 18					
			iS	54 48					
			iL	57 00					
			M_N	58 18	8	21			
			M_E	53 40	8		21		
			F	7 44					
376	25	I_r	eP	15 50 11					
			iL?	53 48					
			F	16 08					
377	28	II_V	eP	1 27 57				290	
			iL	28 29					
			M_E	23 36	6		69		Micros. on the 25, 26, 27, 28, 29, 30 and 31.
			M_N	29 14	6	69			
			F	41					

International Seismological Centre From the ISC collection scanned by SISMOS