REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE FOMENTO
DIRECCION DE MINAS Y PETROLEO

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

BOLETIN 7

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU

1946

por

E. SILGADO F.

LIMA. 1947

REPUBLICA DEL PERU

Presidente: **Dr. José Luis Bustamante y Rivero.**
Ministro de Fomento **Ing. Alfredo L. Fort**
Director de Minas y Petróleo: **Dr. Juan Mariano Velasco**
Director del Instituto Geológico del Perú: **Ing. J. A. Broggi**

BOLETIN 7

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU

1946

por

E. SILGADO F.



LIMA - 1947

INDICE

	Págs.
Introducción	5
Mapa	7
Cuadro estadístico de Enero a Diciembre	9
Informe preliminar sobre el sismo del 29 de Setiembre en Pisco	23
Informe preliminar sobre la región afectada por el Sismo del 10 de Noviembre en el Norte de Ancash y Sur del Departamento de La Libertad por **E. Silgado F. y Hans J. Spann**	25
Mapa preliminar de isosistas del terremoto del 10 de Noviembre.	31
Relación de los Colaboradores	33
Relación por Departamentos de las Oficinas de Telecomunicaciones que remitieron datos telegráficos sobre temblores	39
Escala de Mercalli	41

INTRODUCCION

Continuando la labor estadística de temblores por medio de tarjetas, labor que comenzamos en 1945, la Sección Geofísica del Instituto Geológico del Perú recibió de sus colaboradores durante el año de 1946, 239 tarjetas que correspondieron a 108 temblores.

Dos fueron los movimientos sísmicos mas notables del año: el ocurrido el 29 de Setiembre , en las cercanías de Pisco, y el terremoto del 10 de Noviembre, que como se sabe asoló gran parte del norte del departamento de Ancash y algunas regiones del departamento de La Libertad. El primero fué ligeramente destructivo y según los registros instrumentales de EE. UU. se originó a mas o menos 80. km. de profundidad. Este tipo de temblor no es raro en esa zona en opinión del eminente geofísico americano Charles F. Richter.

El movimiento sísmico del 10 de Noviembre ha sido el mas destructivo que se haya originado en nuestra alta región andina y notable también por la cantidad de réplicas a que dió lugar, pues las observadas después de la primera gran conmoción, en Sihuas fueron 81 desde las 12.44 del Domingo 10 en que se produjo aquella hasta el día Lunes 11. En el centro minero de Tarica se sintió 60 y en Pampas se contó 450 hasta la madrugada del día 11. El Ing. Ricardo del Río contó 51 temblores durante el día 20 de Noviembre en las Minas de Pasto Bueno, mientras que en la Hacienda Santa Clara, se sintió el mismo día solamente tres. No se puede pues precisar el número exacto de estos pequeños movimientos, que seguramente sobrepasaron inadvertidamente esas cifras.

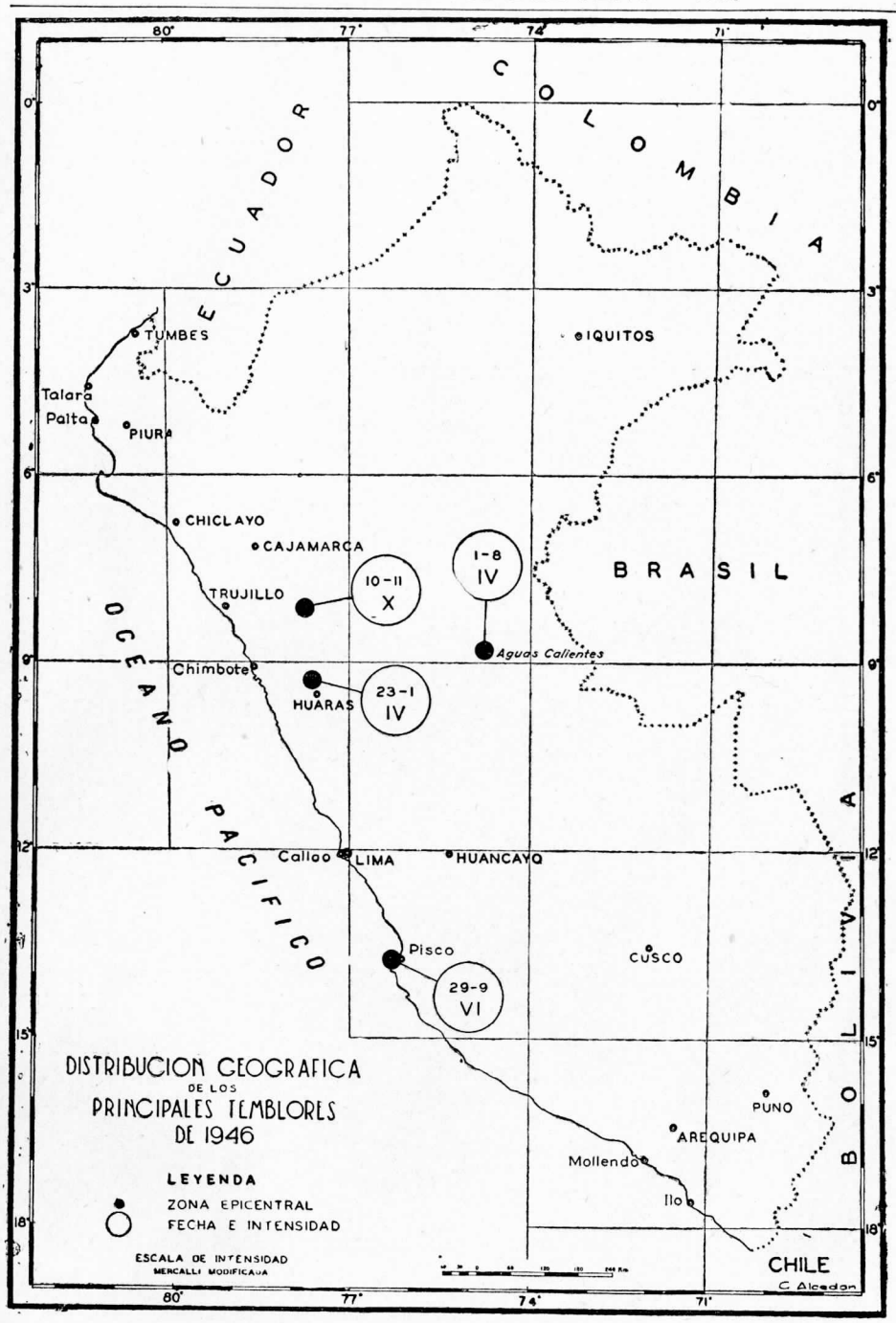
Un estudio particular de estos dos macrosismos aparecerá en un boletín especial.

En el Observatorio Geofísico Carnegie de Huancayo se registró 68 temblores durante el año a los cuales se les puede dar el caracter de locales por haber tenido sus epicentros dentro de un radio de 900 km. Trece de estos temblores se consignaron en las tarjetas recibidas; y su hora de ocurrencia, registrada instrumentalmente, se indica con un asterisco en los cuadros mensuales que acompañamos.

La hora que usamos es la oficial correspondiente al meridiano 75°.

Hemos clasificado las intensidades de los temblores de acuerdo con la Escala Modificada de Mercalli (véase pág. 41).

Agradecemos muy de veras el celo desinteresado de nuestros colaboradores a quienes debemos el material básico de la presente publicación.


80°
77°
74°
71°
0°
3°
6°
9°
12°
15°
18°
ECUADOR
COLOMBIA
BRASIL
BOLIVIA
CHILE
OCEANO PACIFICO
TUMBES
IQUITOS
Talara
Paita
PIURA
CHICLAYO
CAJAMARCA
TRUJILLO
10-11
X
1-8
IV
Aguas Calientes
Chimbote
HUARAS
23-1
IV
Callao
LIMA
HUANCAYO
Pisco
29-9
VI
CUSCO
PUNO
AREQUIPA
Mollendo
Ilo
C. Alcedan
DISTRIBUCION GEOGRAFICA
DE LOS
PRINCIPALES TEMBLORES
DE 1946
LEYENDA
ZONA EPICENTRAL
FECHA E INTENSIDAD
ESCALA DE INTENSIDAD
MERCALLI MODIFICADA

ENERO 1946

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	NASCA	10h. 25m.	III	Ruido intenso
5	POSUSO	02h. 38m.	III+	Seguido de 6 temblores
15	LIMA	03h. 55m.	II	
18	ANCON	18h. 20m.	II	
	LIMA	,, ,,	II	
23	HUARAZ	01h. 22m.*	IV	
	CARAS	,, ,,	III-IV	
	YUNGAY	,, ,,	IV	
	PATIVILCA	,, ,,	III	
	HUARMEY	,, ,,	III-IV	
	HUACHO	,, ,,	III	
	CASMA	,, ,,	III	
	HUARAL	,, ,,	III	
	LIMA	,, ,,	II	
	SAN MATEO	,, ,,	III	
28	LIMA	03h. 09m.*	III-IV	
	MIRAFLORES	,, ,,	III-IV	
	HUARAL	,, ,,	III	

FEBRERO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
2	AREQUIPA	06h. 50m.		
3	AREQUIPA	02h. 22m.	III	
	PTA. DE BOMBON	,, ,,	III-IV	
	MOQUEGUA	,, ,,	III	
	MOLLENDO	,, ,,	II	
4	CHALA	19h. 30m.	III	
6	HUANCAYO	17h. 52m.*	II	
8	MIRAFLORES	17h. 00m.	II	
14	LUNAHUANA	20h. 30m.	III	
17	CHACHAPOYAS	03h. 40m.	III-IV	
	MOYOBAMBA	,, ,,	II	
	LIMA	18h. 14m.	II-III	
	ANCON	,, ,,	II	
21	CUZCO	5h. 48m.	III	
	YUCAY (CUZCO)	,, ,,		

MARZO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	CASMA	06h. 40m.	III	
	CARAZ	,, ,,	III	
5	ANCON	21h. 15m.	II	
9	TARMA	23h. 24m.*	III	
18	ZORRITOS	05h. 25m.	III	
	LOBITOS	,, ,,	III	
	EL ALTO	,, ,,	III	
20	YUNGAY	01h. 20m.	III+	
	HUARMEY	,, ,,	III	
	PARAMONGA	,, ,,	III	
27	ACARI	10h. 30m.	III	
29	AREQUIPA	03h. 45m.		

ABRIL

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
4	CASMA	10h. 48m.	III	△ (1) = 350 kms.
	HUARMEY	,, ,,	III	Hora inicial 10h.47.8m
6	LIMA	12h. 50m.	II	
8	ABANCAY	03h. 00m.	III-IV	
	ACARI	,, ,,	III+	
9	MIRAFLORES	05h. 50m.	II	
	LIMA	06h. 48m. 30s.	III	Dirección E–W
	MIRAFLORES	,, ,,	III	
	CHOSICA	,, ,,	III	
	ANCON	,, ,,	II	
	PATIVILCA	,, ,,	II	
13	ACARI	13h. 00m.	III	Seguido de 2 movimientos de menor intensidad.
16	ACARI	18h. 30m.	III	
17	LIMA	04h. 40m.	II	
	MIRAFLORES	,, ,,	II	
	MARCAHUASI (CUZCO)	12h. 30m.	III-IV	Derrumbe a 2 km. de distancia que ocasionó la muerte de 2 personas.

△ (1) Representa la distancia epicentral desde el Observatorio Magnético de Huancayo.

MAYO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
5	HUMAY (PISCO)	05h. 00m.	II	
6	AREQUIPA	12h. 30m.	III	
7	PUQUIO	18h. 18m.	II	
8	TACNA	10h. 45m.	III	
10	MIRAFLORES	04h. 10m.	III	
	LIMA	,, ,,	III	
22	TACNA	09h. 20m.	II	
26	MOLLENDO	04h. 00m.	III	
	MOLLENDO	23h. 15m.	III	
29	HUACHO	05h. 50m.	II	
30	CUZCO	11h. 56m.	III	

JUNIO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	VITOR	05h. 30m.		
	ACARI	23h. 15m.	II	
4	PATIVILCA	08h. 35m.	II	
5	HUMAY	21h. 00m.	IV	
	SAN MATEO	24h. 00m.	II	
8	MOQUEGUA	16h. 15m.	IV	
	TACNA	,, ,,	IV	
10	JUMBILLA	12h. 00m.	III	
15	MOLLENDO	23h. 05m.	III	
26	TUMBES	15h. 20m.	III	
	LOBITOS	,, ,,	III	
	EL ALTO	,, ,,	III+	
27	TACNA	06h. 45m.	III	

JULIO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	AREQUIPA	05h. 25m.		
	JAEN	06h. 00m.	III	
	HUMAY	07h. 30m.	III	
3	TRUJILLO	22h. 16m.	III+	
	PUQUIO	23h. 41m.	III	
9	LIMA	10h. 35m.	III	
	ANCON	,, ,,	III	
	HUMAY (PISCO)	,, ,,	II	
10	MIRAFLORES	21h. 49m.*	II	
	CHOSICA	,, ,,	III	Hora inicial
	MATUCANA	,, ,,	III+	21h 48m 48s
	ANCON	,, ,,	III	
	SAN MATEO	,, ,,	II	
	MALA	,, ,,	II	
	HUACHO	,, ,,	II-III	
	HUARAL	,, ,,	III	
11	MIRAFLORES	05h. 10m.*	III	
	CHOSICA	,, ,,	III	
	MATUCANA	,, ,,		
	HUARAL	,, ,,	III	
12	JAEN	11h. 15m.	III	
	JAEN	18h. 00m.	II	
13	JAEN	07h. 43m.	II	
16	AREQUIPA	05h. 50m.		
18	TACNA	06h. 51m.	IV	
23	ZORRITOS	09h. 35m.	III	
26	TACNA	01h. 46m.	III	
	MOQUEGUA	,, ,,	III	
	VITOR	,, ,,		

AGOSTO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	AGUAS CALIENTES (LORETO)	16h. 21m.	IV	
6	TACNA	08h. 17m.	II	
7	CARAZ	10h. 15m.	III	Producido por el impacto de un aerolito
12	CASMA	10h. 38m.*	III	Hora inicial 10h.37.5m.
16	ICA	8h. 18m.*	III	
17	HUANUCO	10h. 32m.	III	
24	ICA	09h. 30m.	IV	
	CHACHAPOYAS	20h. 20m.	III	

SETIEMBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
2	Sn. IGNACIO, (JAEN)	05h. 10m.	IV	
8	CHOSICA	03h. 22m.	III	
	HUARAZ	,, ,,		
	LACHAY (LIMA)	,, ,,	III	
	HUARAL	,, ,,	III	
9	CHOSICA	12h. 06m.*	II	
	ICA	,, ,,	III+	
16	CHALA	07h. 56m.	III	
21	LIMA	21h. 55m.	III	
	ANCON	,, ,,	III	
24	NAZCA	16h. 22m.*	IV	
	PALPA	,, ,,		
26	CHOSICA	03h. 52m.		
	LIMA	15h. 50m.	II	
27	LIMA	13h. 30m.	II	?
29	PISCO	19h. 59m.*	VI+	Area aproximada de percepción 50,000km²
	ICA	,, ,,	V	
	NAZCA	,, ,,	IV	
	CHINCHA	,, ,,	V	

(A la pág. 18)

(De la pág. 17)

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
29	HUMAY	19h. 59m.*	IV-V	
	HUAITARA	,, ,,	V–VI	
	AYACUCHO	,, ,,	III	
	LIRCAY	,, ,,	III	
	PUQUIO	,, ,,	III-IV	
	SANTA LUCIA	,, ,,	III-IV	
	JAQUI	,, ,,	II	
	CAÑETE	,, ,,	V	
	MALA	,, ,,	IV-V	
	LIMA	,, ,,	III-IV	
	CHOSICA	,, ,,	III	
	MATUCANA	,, ,,	III-IV	
	MOROCOCHA	,, ,,	III-IV	
	CANTA	,, ,,	II-III	
	HUANCAYO	,, ,,	II-III	
	ANCON	,, ,,	III	
	HUACHO	,, ,,	II-III	
	HUARAL	,, ,,	II	
	LA MERCED	,, ,,	II	

OCTUBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
9	HUMAY (PISCO)	03h. 30m.	III+	
10	CHOSICA	11h. 13m. 45s.	II	
17	HUMAY (PISCO)	16h. 15m.	III	
23	LAGUNAS (CAJAMARCA)	15h. 00m.	IV	
26	LUNAHUANA	23h. 54m.	III	
	CHOSICA	,, ,,	II	
30	CARAVELI	08h. 00m.	IV	
	CAMANA	,, ,,	III	
	QUILCA	,, ,,	II	

NOVIEMBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
4	JAEN	18h. 37m.*		
	AREQUIPA	21h. 30m.	III	
10	QUICHES	12h. 43m.*	VIII+	Area aprox. de per-
	CONCHUCOS	,, ,,	VIII-IX	cepción 620,000 km²
	SIHUAS	,, ,,	VIII	Entre el 10 y el 11
	CORONGO	,, ,,	VII	se sintió 60 tem-
	CARAZ	,, ,,	V-VI	blores
	YUNGAY	,, ,,	V-VI	
	CABANA	,, ,,	V	
	CASMA	,, ,,	V	
	HUARMEY	,, ,,	V	
	CHACHAPOYAS	,, ,,	V-VI	
	JUMBILLA	,, ,,	V	
	CHIMBOTE	,, ,,	V	
	CAJAMARCA	,, ,,	IV	
	TRUJILLO	,, ,,	IV+	
	CARTAVIO	,, ,,	IV	
	CASAGRANDE	,, ,,	IV	
	CHICLAYO	,, ,,	IV	
	LAMBAYEQUE	,, ,,	IV	
	TINGO MARIA	,, ,,	IV	
	OXAPAMPA	,, ,,	III	
	PACASMAYO	,, ,,	IV	
	JAEN	,, ,,	III	
	LLATA	,, ,,	V	
	LIMA	,, ,,	II	
	TARMA	,, ,,	II+	
	YUNGAY	16h. 10m.		
	SIHUAS	,, ,,		
	LAMBAYEQUE	,, ,,		
	QUICHES	,, ,,		
	CHACHAPOYAS	,, ,,		
11	YUNGAY	02h. 35m.		
		04h. 00m.		
		04h. 35m.		Réplicas

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
	YUNGAY	07h. 03m.		
		24h. 00m.		
12	SIHUAS			Se sintió 17 tem-
	YUNGAY	03h. 15m.		blores
16	TACNA	04h. 59m.	IV	
	CHOSICA	11h. 36m.	III	
	TARICA (SIHUAS)	16h. 20m.		
		16h. 30m.		
17	SIHUAS	07h. 00m.		Réplicas
18	SIHUAS			
19	LIMA	03h. 48m.*	III–IV	La hora inicial fué
	CALLAO	,, ,,	III-IV	03h.48m. y el azi-
	ANCON	,, ,,	III	muth del movi-
	CHOSICA	,, ,,	III+	miento 238° SW.
	SAN MATEO	,, ,,		según el Observa-
	MATUCANA	,, ,,	III-IV	torio de Huanca-
	HUARAL	,, ,,	III	yo.
	MALA	,, ,,		
	SIHUAS	24h. 00m.		
20	CHIMBOTE	00h. 30m.		
	TRUJILLO	,, ,,		
	POMABAMBA	16h. 20m.		Se sintió en la Hda. Sta.Clara 2 tem. mas
21	QUICHES			Se sintió 4 tembló-
22	QUICHES	04h. 30m.		res durante el día
		06h. 50m.		
23	,,			
24	,,			
25	Hda. JOCOSBAMBA (QUICHES)			3 temblores en la madrugada
26	QUICHES			3 temb. dos de ellos a 7h.55m. y 10h.00m.
28	,,	13h. 00m.		Réplicas
		05h. 00m.		
29	QUILCA (POMABAMBA)	10h. 00m.		Réplicas
30	,,	05h. 00m.		
		07h. 00m.		

DICIEMBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	Hda. MAYAS(PALLASCA)	12h. 30m.		
2	,, ,, ,,	07h. 00m.		Réplicas del terremoto del 10 de Nov.
	,, ,, ,,	11h. 30m.		
3	,, ,, ,,	4h. 00m.		
	,, ,, ,,	6h. 00m.		
4	MAYAS-CONCHUCOS			
5	PUNA DE HUASHLA			2 temblores en la madrugada
	LIMA	02h. 55m.	III	
	BARRANCO	,, ,,	III	
	SAN MATEO	,, ,,	III	
	LUNAHUANA	,, ,,	III	
6	CONCHUCOS			Fuerte réplica en la madrugada
7	,,			Réplica al medio día.
8	,,			3 movimientos leves
9	PATIVILCA	10h. 05m.	III	
	MINAS DE PASTO BUENO (PALLASCA)	21h. 00m.		Temblor muy fuerte
	LIMA	21h. 35m.		
10	PATIVILCA	03h. 00m.		
	PIURA	07h. 45m.	III	
	SIHUAS	13h. 45m.	IV	Desprendimiento de rocas
	PAMPAS (PALLASCA)	,, ,,	II	Réplica
13	ZORRITOS	19h. 14m.	II	



Pisco.—Sismo del 30 de Setiembre de 1946.

Desplome de una vieja pared de adobes en la Av. San Martín.

Informe Preliminar sobre el Sismo del 29 de Setiembre en Pisco

Lima, 7 de octubre de 1946.

Sr. Director del Instituto Geológico del Perú.

S. D. :

Cumplo con presentarle una información preliminar sobre los efectos del fuerte temblor ocurrido en Pisco el día 29 de Setiembre a las 20h. 00m.

Después de inspeccionar el Puerto de Pisco y sus alrededores, tengo la impresión de que el lugar de origen del temblor debe haber estado en las proximidades de dicho puerto. Detalles más completos sobre la posición del epicentro y otros datos, los presentaré en un informe detallado tan pronto como reciba los análisis de los diferentes Observatorios de este Continente que ya han sido solicitados.

En la Ciudad de Pisco 2 Km. al E del puerto, que ha sido la más afectada, aproximadamente el 70% de las construcciones presenta rajaduras y mas o menos un 20% daño de consideración. Se debe tener en cuenta que la mayoría de las construcciones son antiguas y el material empleado en ellas adobe y quincha (caña con barro).

Entre los locales relativamente modernos (1927), el Hospital Mixto de San Juan de Dios tiene buenos cimientos y paredes de bloques concreto "Parva Domus", presenta en algunos de los pabellones varias rajaduras profundas en las paredes y algunas ligeras en los techos, siendo el mas dañado el Salón de Cirugía, en el que hay una rajadura diagonal.

Entre los locales públicos que han sufrido deterioros, merece citarse, fuera del mencionado, el de la Subprefectura, el de la Aduana y otros. Daños de con-

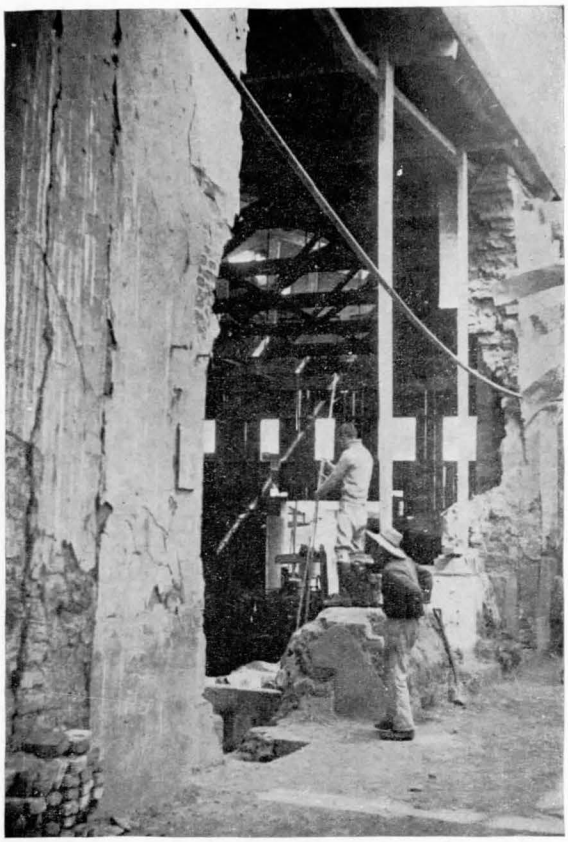
sideración se advierten en la antigua Iglesia de Belén y en la Iglesia de la Compañía de Jesús. Algunos locales amenazan caerse parcialmente y necesitan de una inspección inmediata tales como los locales ocupados por algunas escuelas fiscales. El local de la Escuela Fiscal N° 5702 tiene su fachada desnivelada y amenaza derrumbarse; en su interior presenta rajaduras profundas y desquiciamiento en las esquinas. La Escuela Fiscal N°. 5710 funciona en un local muy antiguo que ha quedado en malas condiciones, presenta grietas en las paredes y una pared lateral interior amenaza desplomarse. El local de la Escuela Fiscal N°. 5703 que es de adobe y quincha, se encuentra también bastante deteriorado y tiene dos telares de quincha que están en peligro de derrumbarse. Estos locales siguen aún funcionando y constituye un peligro inminente para la vida de los escolares. Convendría oficiar inmediatamente al Ministerio de Educación a fin de que dicte las medidas pertinentes.

Otro Oficio se debería dirigir a la Dirección de Obras Públicas del Ministerio de Fomento, a fin de que comisione un perito que haga una revisión minuciosa de los daños en las construcciones y determine las demoliciones y reparaciones convenientes.

Los daños ocurridos se deben a la antigüedad de las construcciones y al hecho que algunas de ellas estén situadas sobre terrenos blandos o rellenados. En cambio el moderno edificio del Colegio Nacional de Pisco, que es de concreto armado, no ha sufrido lo mas mínimo, lo que dá una idea de las ventajas que ofrece este tipo de construcción.

Dios guarde a Ud.

E. Silgado F.
Jefe de la Sección Geofísica.



Pisco.—Sismo del 30 de Setiembre de 1946.

Derrumbe parcial de una pared antigua en el taller de reparaciones de tractores de la Hacienda Caucato.

Informe Preliminar sobre la Región afectada por el Sismo del 10 de Noviembre en el Norte de Ancash y Sur del Departamento de La Libertad

Señor Director del Instituto Geológico del Perú.

S. D. :

Tenemos el agrado de informar sobre la Región afectada por el gran Sismo del 10 de Noviembre de 1946 en el Norte de Ancash y Sur del Departamento de La Libertad.

SUMARIO DEL RECORRIDO

La Comisión del Instituto Geológico del Perú se dirigió desde la estación ferroviaria de Mayucayán (ferrocarril Chimbote–Huallanca) al asiento minero de Tarica pasando por los pueblos de La Pampa y Yanac. Continuó luego viaje a Sihuas, donde permaneció durante varios días inspeccionando el pueblo y sus alrededores. En seguida se trasladó a Quiches pasando por la Hda. Sta. Clara. Después de estudiar la zona urbana visitó los caseríos de Ullulluco y Porvenir, las Hdas. Jocosbamba y Casablanca. Cruzó el río Marañón para el estudio del subsuelo de Quiches. A continuación se dirigió a la Hda. Quilca, desde la cual recorrió la zona donde se encontraba el arrasado pueblo de Acobamba, llegando hasta Tayabambita y Huasco. Se continuaron los estudios por la Hda. Mayas y la quebrada de Shuitococha hasta Conchucos. Debido a la destrucción de los caminos, fué necesario hacer muchas veces recorridos imprevistos y aleja-

dos a pié. Después de las investigaciones pertinentes a esta última localidad y sus alrededores, analizó la posición y constitución de la cubeta de la laguna de Llamacocha, supuesta amenaza para Conchucos. Los trabajos se continuaron luego cerca de las minas de Pasto Bueno y del Nevado de Pelagatos, por reconociendo luego Pampas, recorriendo luego el camino que pasa por Mollepata, Mollebamba, Hda Tulpo, Hda. Angasmarca, Cachicadán, Santiago de Chuco hasta llegar a Trujillo.

INFORME PRELIMINAR SOBRE EL TERREMOTO DEL 10 DE NOVIEMBRE DE 1946

Ocurrió a las 12h. 44m. y es sin duda uno de los movimientos terráqueos más notables que se han producido en nuestra región andina. Según la estadística de que se dispone, la zona donde se originó la perturbación parece haber gozado una cierta quietud sísmica. Al menos no se tiene noticias de esta clase de movimientos en esta región anterior a la llegada de los españoles.

El sismo que es objeto del presente informe fué percibido en una área aproximada de 620.000 km^2. y el área pleisosista fué aproximadamente 2.000 km^2.

En Sihuas la máxima aceleración horizontal calculada por la caida de una columna de ciertas dimensiones fué de 254 mm/seg2 lo que significaría una intensidad de grado VIII de la Escala de Mercalli Modificada siendo posiblemente hasta de grado X, en otros lugares.

El número de muertos y desaparecidos arroja hasta la fecha la cifra aproximada de 1,500. Cabe esperar que pueda aumentarse este número con una estadística mas prolija. Los heridos fueron numerosos y no se puede precisar su número con exactitud.

Los daños a la propiedad fueron grandes en Conchucos, Quiches, Sihuas y Mayas a causa de las construcciones antiguas, el material empleado que es el adobón, los morteros deficientes y sobre todo la constitución del subsuelo.

La región mayormente afectada por el sismo esta situada a ambos lados de la Divisoria Continental, limitada al norte por el paralelo 8°9′ Sur y al Sur por 8°35′ Sur. En el Este se puede considerar como límite el profundo valle del río Marañón, mientras su límite occidental es una línea entre los pueblos Mollepata y Tarica.

La citada región es muy plegada y cortada por profundos valles de erosión. Según los estudios de los geólogos G. Steinmann y O. Welter como de nuestras propias observaciones se sabe que las rocas de la región son principalmente sedi-



ACOBAMBA. — El pueblo está 20 m. bajo este derrumbe de escombros que lo sepultó completamente por causa del sismo del 10 de Noviembre de 1946. — El Embajador de EE. UU. Sr. P. Cooper, (×) visitando la zona afectada.

mentarias como calizas, pizarras, areniscas y cuarcitas, pertenecientes al cretácico cubiertas por formaciones aluviales, eluviales y fluviales del pleistocénico y holocénico.

Las pocas intrusiones de rocas ígneas que observamos son de andesitas en Choquebamba sobre Sihuas y granito, cerca de Pelagatos (en las minas Pasto Bueno), subyacente a cuarcitas. Estas intrusiones son de edad terciaria.

Existen muchas fallas que complican la estructura en particular cerca de Sihuas; pero no se ha podido constatar si alguna de ellas es activa y según ella se ha originado las terroríficas energías destructivas del megasismo.

La ubicación de las ciudades, la constitución de su suelo y una apreciación aproximada de la destrucción de los pueblos mas afectados es como sigue:

SIHUAS.—Esta población se encuentra situada en el estrecho valle del río del mismo nombre, que después de unirse con el río Rasacancha lleva el nombre de río Rupac y es afluente del río Marañón. La población ha sido construída sobre material aluvial, cuyo espesor observable es en algunos lugares de aproximadamente 30 m. El subsuelo consiste principalmente de cuarcitas blancas y compactas, con pizarras intercaladas (Cretásico Inferior). El rumbo general de los estratos es NW. La parte baja del pueblo o sea desde la confluencia del río Huitrón con el río Sihuas, es impropia para la reconstrucción por el peligro que ofrece este afluente con sus crecientes y sobre todo por posibles deslizamientos del cerro Méjico, que se encuentra sobre la Plaza de Armas. Este, cerro, a consecuencia del sismo, ha sufrido rajaduras que comprometen la vida de los pobladores.

El número total de muertos en Sihuas y alrededores alcanzó la cifra de 133 y el número aproximado de heridos fué de 70.

El 98% de las construcciones son inhabitables y se debe tener en cuenta que el material empleado en las construcciones es el adobón con techo de tejas. Existen también construcciones recientes de adobes pequeños que también sufrieron las consecuencias del sismo. Los edificios públicos situados en la Plaza de Armas han sido muy afectadas. La Iglesia se encuentra semidestruída, el local de la Municipalidad de dos pisos y de adobe, presenta serias fracturas en su interior y es aconsejable su demolición. La destrucción de los edificios es notable en el jirón Comercio, en la calle Progreso y en el Barrio Chirimoyo.

Se debería evacuar las zonas adyacentes a la Plaza de Armas, ya que ofrece peligro el derrumbe del cerro inmediato a dicha Plaza. Se recomendó como terreno para futuras construcciones el barrio de Pingullo, que aunque reducido, tiene un buen suelo y poco aluvión, como también el barrio del Porvenir.

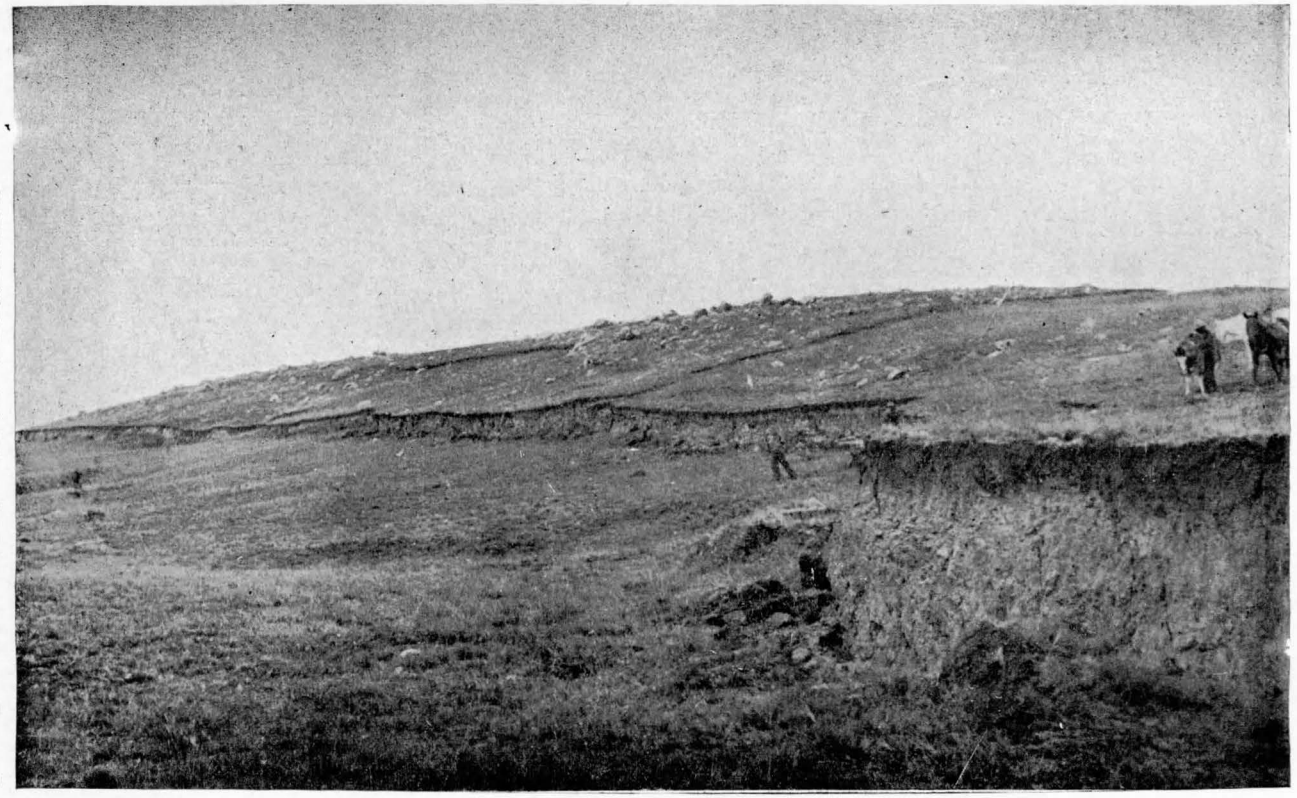
QUICHES.—El pueblo de Quiches se encuentra en las faldas occidentales del gran valle del río Marañón. Su situación es mas ventajosa a la de Sihuas porque está menos expuesto a deslizamientos de rocas. El subsuelo es caliza y se puede advertir gran espesor del aluvión sobre ella.

El número total de muertos en este distrito alcanza a la cifra de 677, incluyendo desaparecidos, de los cuales 419 corresponden a los producidos en Quilca, Acobamba, Huasco, Chingalpo y Callejón de San Miguel.

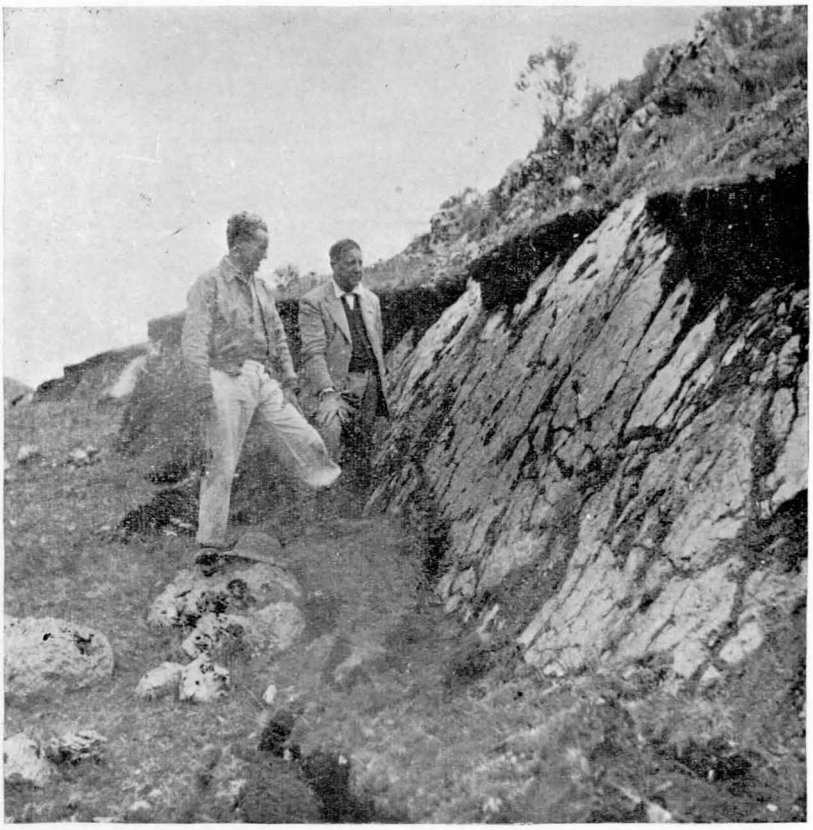
Las edificaciones en general son muy primitivas y antiguas; la mayoría situadas en terrenos inclinados y de aluvión. Esto explica su casi destrucción. El material que se emplea en las construcciones es el adobón o tapial con techo de tejas y sin cimientos o muy deficientes. Se puede afirmar que el 98% de las casas son inhabitables. Un gran derrumbe del cerro calizo de Huaychayaco, que bordea la parte NW. de la población, se produjo con el movimiento. Aproximadamente 5'000,000 de m^3 cayeron así sobre la parte baja de la ciudad, ocasionando la destrucción del barrio Auyobamba y la muerte de numerosas personas. En este parte el asentamiento del valle ha determinado grandes grietas que todavía son visibles. El agrietamiento es notable y algunas de estas fisuras en el aluvión tienen mas de 4 m. de profundidad. En los cerros que circundan la ciudad se nota una gran escarpa de falla de 4 km. de longitud; su rumbo es aproximadamente N 42 W, paralelo mas o menos a la dirección del valle y el desplazamiento vertical alcanza en algunos lugares 2.50m., Se puede advertir estriación en la arcilla de los planos de resbalamiento. La parte fracturada puede derrumbarse en el futuro como consecuencia de lluvias y movimientos. Se recomendó erigir la futura población en el lugar llamado Chamanapampa que ofrece la ventaja de ser plano, de subsuelo firme y alejado de los cerros que delimitan la parte Oeste de la población y ofrecen el peligro de derrumbarse. Del mismo modo se encuentra amenazado el caserío Ulluyuco.

En camino a Jocosbamba, se vé la grieta antes mencionada en una extensión aproximada de 4 km. sobre estratos calizos de buzamiento hacia el SW. En la hacienda Jocosbamba la destrucción fué casi completa. El caserío de Acobamba situado en una quebrada, inmediata a Quiches, fué cubierto por un deslizamiento en una extensión de 600 m., el que dió muerte a 217 personas. El cerro estaba cubierto de material aluvial poco consistente. Advertimos en la quebrada de Chauquicobamba el represamiento de un riachuelo. En Jocos y en Quilca los daños fueron leves; el subsuelo es en ambos de caliza, siendo muy superficial el material de aluvial y eluvial. Solamente en estos lugares se ha anotado el derrumbe de algunas paredes de casas viejas.

En el camino hacia Mayas, se advierte fractura en la roca, la cual tiene rumbo N 52 W, o sea en dirección a Pelagatos. En la hacienda Mayas, de propiedad de los Sres. Ganoza, advertimos una destrucción total. No existe sino restos de la casa que era de construcción mas o menos reciente. La mayoría de las vi-



QUICHES.—Escarpa de falla de 4 Km. de largo en fluvioglaciar, producido por el sismo de 10 de Noviembre de 1946 en la parte alta de los cerros situados al NW. del pueblo.



QUICHES.— Plano de la falla sobre calizas cretásicas en la parte alta de los cerros situados de NW del pueblo.

viendas de los servidores de esta hacienda son chozas. El número de muertos en este pequeño lugar, arrojó la cifra de 164, aparte de numerosos heridos. Los caminos de herradura están completamente interrumpidos por los derrumbes. En el lugar llamado Shuitococha, situado a 6 kms. de Mayas, se observa un gran deslizamiento de estratos calizos en un lado del valle; y en el otro lado, se nota una gran surgencia de material fluvioaluvial de relleno, fondo del valle hasta 30 m.

CONCHUCOS.—La ciudad se encuentra edificada en los conos aluviales formados por los ríos Llamacocha y Tauli. La parte alta o central de la ciudad está construída sobre potentes capas de aluvión.

Los alrededores son en su mayoría roca, de cuarcita desde Callampampa. Al sur se extienden los mantos calizos que a manera de apéndice pasan se extiende hasta la margen derecha del Tauli y sirven de subsuelo a parte del pueblo. Sobre la falda del cerro Santa Cruz y unos 15 m. sobre el nivel de la Plaza de Armas de Conchucos, afloran pizarras arcillosas cubriendo cuarcita. Al SSE, entre el panteón y el río Tauli, aflora un dique que se extiende hacia el S. En general la capa aluvial no parece ser muy ancha y se limita en la ciudad misma prácticamente a material fluvial.

El número de muertos es de 151 y desaparecidos 31 ,sumando en total 182.

En general las casas son muy antiguas y se ha empleado en su construcción adobones con cimientos pobres y techos de tejas, existiendo también numerosas chozas. La parte de la población que mas sufrió con el movimiento, fué la parte central en la cual el 95% de las casas son inhabitables. Los telares de los altos del local de la Municipalidad, de 2 pisos, y construídos en 1933, se derrumbaron. La destrucción en otro sector de la población es de un 85%.

La ciudad de Conchucos se ha visto amenazada en anteriores ocasiones con inundaciones por las crecientes del río Llamacocha. Recomendamos la erección de la futura ciudad, en el lugar llamado Callanpampa. al S. de la ciudad, que está situado a unos 200 m. sobre el valle.

Los daños en las minas de Pasto Bueno, cerca de la Laguna de Pelagatos, situadas sobre una intrusión de granito y en cuarcita fueron de consideración; se derrumbaron muchas casas de tapial en las cuales los cimientos no estaban muy bien empotrados; el interior de la mina sufrió algunas resquebrajaduras y también rajaduras del ademe. Según el ingeniero Ricardo del Río, los daños materiales producidos en este lugar se avalúan en unos S/o. 200,000.

En la quebrada de Pelagatos, cerca de la Laguna, se produjo grandes derrumbes de material cuarcítico en un lado, mientras que en el opuesto el material del fondo surgió lo suficiente como para formar una gran prominencia.

PAMPAS.—Los afloramientos de las pizarras que subyacen bajo la población, son mucho mas frecuentes al SW., S. y SE que en el N., deduciéndose de ello el mayor espesor de la débil capa aluvial en esta última zona.

Parece que para la reconstrucción de Pampas se debe tener en cuenta los terrenos que quedan al sur de la Plaza de Armas. Según las informaciones recogidas, los muertos fueron 210. Los daños producidos a la propiedad son menores que en Conchucos y la destrucción se estima de un 60 a 70% del total. Las construcciones son muy antiguas, de adobón y con cementación inadecuada. En el barrio de San Isidro varias construcciones permanecen intactas. Se necesitaría enviar un batallón de zapadores para la pronta demolición de algunos restos de casas que ofrecen peligro inmediato, lo mismo que en Conchucos, Mayas, Quiches y Sihuas.

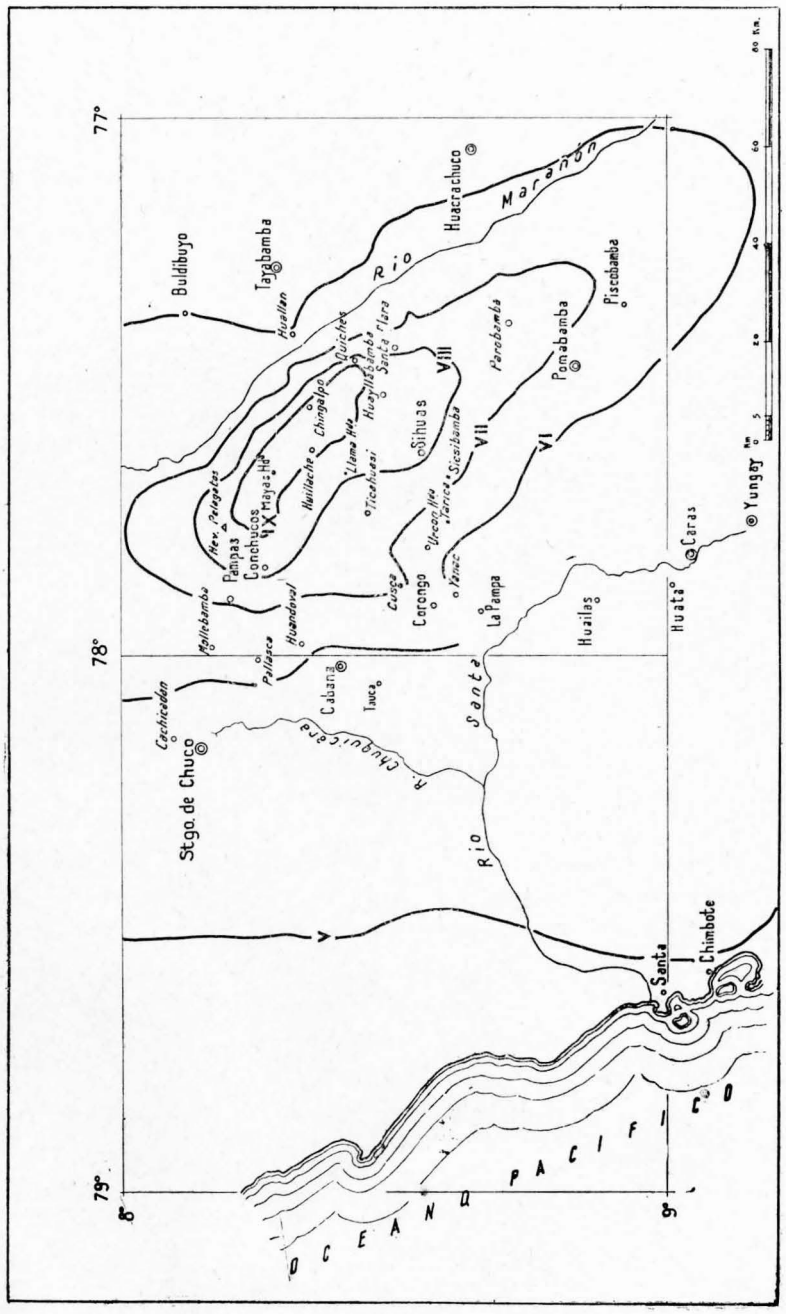
MOLLEPATA.— Se observa que los daños producidos en esta ciudad son menores que Pampas. Se advierte la casi destrucción de la Iglesia principal, rajaduras de paredes y desquiciamiento de ángulos en algunas casas. Se produjeron solo 2 muertos.

Se nos proporcionó a la siguiente cifra de daños en construcciones: 27 casas destruídas, 26 semidestruídas y 105 cuarteadas. Mientras que en el Barrio del Alto hubieron 122 casas destruídas. En Mollebamba hay 34 casas destruídas, 35 semidestruídas y 105 cuarteadas.

Lima, 20 de Diciembre de 1946.

E. Silgado F.
Jefe de la Sección Geofísica.

H. J. Spam.
Fisiógrafo.



Mapa Preliminar de las isosistas del terremoto del 10 de Noviembre con la Escala de Intensidad modificada de Mercalli

Relación de los Colaboradores

QUE HAN REMITIDO DATOS PARA LA PRESENTACION DE LA ESTADISTICA SISMICA DE 1946

AMAZONAS

Chachapoyas	Srta. Teresa Trigoso, Observatorio Meteorológico.
Jumbilla	Sr. Alejandro Ramos D.

ANCASH

Cabana	Srta. Alejandrina Reyes Romero.
Caraz	Sr. Max Herrera
	Sr. Arístides Arguedas
	Sr. Augusto C. Orihuela
Casma	Sr. Juan G. Taboada, Administración de Correos y Telégrafos.
Corongo	Sr. Adán Rojas Navarro
Chimbote	Sra. Angélica G. de Otárola.
	Srta. Elena Alcedo P.
Huaraz	Sr. J. Salvador Chávez, Oficina de Correos y Telégrafos.
Huaimey	Sr. Luis Botetano, Oficina de Correos y Telégrafos.
Yungay	Sr. Roberto Arias Guzmán.

APURIMAC

Abancay	Sr. H. Neptalí Sevillano, Administración de Correos y Telégrafos.

AREQUIPA

Acarí	Srta. Magdalena Neira, Oficina de Correos y Telégrafos.
Arequipa	Prof. William F. Jenks, Universidad de San Agustín.
	Sr. Víctor Benavides.
Camaná	Srta. Hortensia Fernández A., Oficina de Correos y Telégrafos.
Caravelí	Sr. A. Valdivieso G., Oficina de Correos y Telégrafos.
Chala	Sr. Luis Meza D., Jefe de la Estación Radio Meteor. de la Panagra.
Mollendo	Sr. Adrián Alvarez M., Administración de Correos y Telégrafos.
Punta de Bombón	Sr. M. B. Vivanco, Oficina de Correos y Telégrafos.
Quilca	Sr. J. Beltrán, Oficina de Correos y Telecomunicaciones.

AYACUCHO

Puquio	Sr. Angel D. Sánchez, Oficina de Correos y Telégrafos.

CAJAMARCA

Cajamarca	Sr. Francisco Libaque Burga, Observador Meteorólogo.
	Sr. R. M. Noriega Díaz, Estación de Radio de la Panagra. Lagunas de Ichocán.
Jaén	Sr. Rómulo Deza G., Oficina de Correos y Telégrafos.
San Ignacio	Rev. Padre José Martín Cuesta S. J., Misión de San Javier.

CUZCO

Cuzco	Sr. H. Fernández R., Observador de la Dirección de Comunicaciones y Meteorología.

Marcahuasi	Sr.	W. G. Stahr, Hda. La Estrella.
HUANCAVELICA		
Huaitará	Sr.	Macedonio Huarcaya, Hda. Sacsaquero.
Huancavelica	Sr.	Max A. Huerto, Administrador Principal de Correos y Telégrafos.
Lircay	Sr.	Andrés del Arroyo, Oficina de Correos y Telégrafos.
HUANUCO		
Huánuco	Rev.	Padre Fray Raimundo Padilla.
Posuso	Sr.	Teodoro Randolf, Oficina de Correos y Telégrafos.
ICA		
Humay	Sr.	Valentín Magallanes, Director de la Escuela Elemental N°. 5708
Ica	Sr.	José Félix Lovera, Administrador Principal de la Oficina de Correos y Telégrafos.
Nazca	Sr.	Enrique Parodi, Jefe de la Oficina de Correos y Telégrafos.
Pisco	Srs.	A. Sovero, Guillermo Gonzáles Z., Max Baltazar S., David Velarde, Observadores de la Panagra.
JUNIN		
Morococha	Dr.	Alberto Terrones, Cerro de Pasco Copper Corporation.
Tarma	Sr.	Julio Rivera.
LAMBAYEQUE		
Chiclayo	Sr.	José M. Loayza Solis, Oficial 2° de Investigaciones.
	Sr.	E. Laura C., Base Aérea de Chiclayo.
Lambayeque	Sr.	R. Fajardo. Of. de Correos y Telégrafos.
LA LIBERTAD		
Cartavio	Sr.	Robert Gordon, Hda. Cartavio.

Casa Grande Sr. Erich Kux.

Guadalupe Srta. Maruja Carbajal, Observatorio Meteorológico.

Trujillo Sr. Benjamín Padilla Rodríguez, Ing. Jefe de la Delegación Regional de Minería de La Libertad.
Sr. Víctor Roncal S., Estación Radio Meteor. Panagra.

LIMA

Ancón Srta. Rosa J. Wagner G., Oficina de Correos y Telégrafos.

Cañete Estación Experimental Agrícola.

Chosica Rev. Padre Víctor D. Ruesta, Colegio de Santa Rosa de Chosica.

Huacho Sr. César O. Quesada, Administración Correos y Telégrafos.

Huaral Sr. Víctor A. Belleza, Of. del Servicio Antimalárico de Huaral.

Lomas de Lachay (Chancay) Sr. José Monteza.

Lunahuaná Sr. D. Lorenzo, Oficina de Correos y Telégrafos.

Mala Sr. Fortunato Lira, Oficina de Correos y Telégrafos.

Miraflores Ing. J. A. Broggi.
Dr. F. E. Remy.

Paramonga Sr. José F. Vaudenay, Observador de la Dirección de Comunicaciones y Meteorología.

San Isidro Srtas. Luisa del Solar L., Cecilia Brain.

San Mateo Sr. Abel Tovar Grillo, Oficina de Correos y Telégrafos.

LORETO

Agua Caliente (Crnel. Portillo) Observatorio Meteorológico 434, Compañía de Petróleo Ganzo Azul.

MOQUEGUA

Moquegua	Sr.	Darío Ríos C., Administración de Correos y Telégrafos.
	Sr.	José C. Mercado, Observador Meteorólogo.

PASCO

Oxapampa	Rev.	Padre Emeram Lauerhaas, Convento de Villa Rica.

PIURA

El Alto	Sr.	José S. Bayona Z. Estación Meteorológica.
Lobitos	Sr.	Teodoro Valladares, Oficina Meteorológica.
Tacna	Sr.	Luis Guzmán Cadillo, Observador Meteorólogo de la Base Aérea de Tacna.

TUMBES

Zorritos	Dr.	Georg Petersen, Departamento de Petróleo.

Relación por Departamentos

DE LAS DIVERSAS OFICINAS DE CORREOS Y TELEGRAFOS DE LA REPUBLICA QUE ENVIARON TELEGRAMAS DURANTE 1946 DANDO CUENTA DE TEMBLORES

ANCASH

Casma
Corongo
Pallasca
Pomabamba
La Pampa
Tambo Real
Santa
Vesique

APURIMAC

Abancay

AREQUIPA

Acarí
Caravelí
Jaqui

AYACUCHO

Ayacucho
Huanta
Lircay
Santa Lucía

HUANCAVELICA

Huaitará

ICA

Ica
Nazca
Palpa
Tambo de Mora

LAMBAYEQUE

Motupe

LA LIBERTAD

Chepén

LIMA

Canta
Lunahuaná
San Mateo

SAN MARTIN

Rioja

●

Escala de Intensidad de Mercalli

MODIFICADA EN 1931

(**Abreviada**)

I.—Muy pocas personas sienten el temblor y sólo en circunstancias especiales (Escala I, de Rossi–Forel).

II.—Sentido por algunas personas en estado de reposo, especialmente en los pisos bajos de los edificios. Se balancean tenuemente los objetos suspendidos. (Escala I a II de Rossi–Forel).

III.—Completamente sentido en el interior de las casas, especialmente en los pisos superiores de los edificios, muchas personas no lo admiten como un temblor. Se mecen suavemente los carros a motor estacionados. Las vibraciones son semejantes a las que hace un camión en marcha. Duración estimada. (Escala III de Rossi–Forel).

IV.—Sentido durante el día, por muchas personas en el interior de las casas, por pocas en el exterior. En la noche se despiertan algunas personas. Ruidos ocasionados por los platos, puertas y ventanas. Algunas paredes crujen. Se siente la sensación como que algún camión pesado se estrellase sobre el edificio. Los vehículos a motor se mecen perceptiblemente. (Escala IV a V de Rossi–Forel).

V.—Sentido casi por todos; se despiertan muchas personas. Se rompen algunos platos, ventanas, etc.; resquebrajaduras del enyesado; se voltean algunos objetos en posición inestable. Se observa algunas veces movimiento en los árboles, pértigas y objetos elevados. Los relojes a péndulo se pueden parar. (Escala V a VI de Rossi–Forel).

VI.—Sentido por todos, muchos se asustan y corren precipitadamente al exterior. Se desplazan algunos muebles pesados; algunas caídas de enyesado o averías en las chimeneas. Daños leves. (Escala VI a VII de Rossi–Forel).

VII.—Todos corren al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción; leves a moderados en estructuras ordinarias de buena construcción; considerable en edificios de mal diseño y pobre construcción; rotura de algunas chimeneas. Es observado por personas que manejan vehículos a motor. (Escala VIII de Rossi–Forel).

VIII.—Daños leves en construcciones de especial diseño; considerables en edificios corrientes con derrumbamientos parciales; grandes en edificios de mal diseño y pobre construcción. Se derrumban los tabiques de las construcciones a entramado.

Caída de chimeneas, columnas, monumentos, paredes. Se voltean algunos muebles pesados. Eyección de pequeñas cantidades de arena y barro. Cambios en el nivel del agua de los pozos. Perturbación de personas manejando automóviles, camiones, etc. (Escala VIII + a IX de Rossi–Forel).

IX.—Perjuicios considerables en construcciones de especial diseño; quedan fuera de la vertical construcciones de entramado de buen diseño; daños grandes en sólidos edificios con derrumbe parcial. Los edificios se salen de sus cimientos. Notable agrietamiento del suelo. Se rompen las tuberías subterráneas. (Escala IX + de Rossi–Forel).

X.—Se destruyen fuertes construcciones de madera; se destruyen con los cimientos muchas construcciones de mampostería y de entramado. Profusión de grietas y arqueamiento de rieles. Deslizamientos considerables en las orillas de los ríos y en pendientes escarpadas, vaivenes en las arenas y lodo. (Escala X de Rossi–Forel).

XI.—Pocas construcciones de mampostería permanecen en pie. Destrucción de puentes. Aberturas en el suelo de enormes grietas. Se inutilizan completamente las líneas de tuberías. Hundimientos de tierra y deslizamientos en terrenos blandos. Gran arqueamiento de los rieles.

XII.—Destrucción total. Se ven ondas en la superficie del terreno. Distorsión de las líneas de vista y nivel. Los objetos salen despedidos verticalmente.



134244