

# EL TERREMOTO DEL 28 DE DICIEMBRE DE 1966 INFORME PRELIMINAR

Edgar KAUSEL\*



## RESUMEN

*Se dan las características sismológicas más importantes del terremoto que afectó la zona norte de Chile el 28 de diciembre de 1966. Se incluye la historia sísmica de la zona desde 1900.*

EL 28 DE DICIEMBRE DE 1966 a las 08: 18: 04 T.U., se produjo un terremoto de magnitud 7 $\frac{3}{4}$ , con epicentro a unos 50 km de Taltal. Las ciudades o pueblos más dañados fueron Taltal, Catalina, Aguas Verdes y Oficina Chile. De acuerdo a los datos sismológicos de 14 estaciones ubicadas a no más de 2000 km del epicentro, las coordenadas más probables del foco son:

- Longitud 70.7 W + 0.3
- Latitud 25.6 S + 0.1
- Profundidad 160 km + 40
- Hora origen 08: 18: 04 + 1.6
- Magnitud 7 $\frac{3}{4}$  (Pas); 7.5 - 7.8 (Berk)

Las estaciones usadas y los tiempos de registro de la onda P fueron los siguientes:

Estación	P
Antofagasta	08: 18: 37.6
Copiapó	08: 18: 37.7
Salinas	08: 18: 49
Calama	08: 19: 01.7
Zonda (San Juan, Argentina)	08: 19: 38.5
Peldehue	08: 19: 53.6
Escuela de Ingeniería, Santiago	08: 19: 57.7

\* Director, Departamento de Geofísica y Geodesia, Universidad de Chile.

Arequipa (Perú)	08: 20: 15.3
La Paz (Bolivia)	08: 20: 22.1
Peñas (Bolivia)	08: 20: 23.6
Concepción	08: 20: 51
Huancayo (Perú)	08: 21: 25.7
Ñaña (Perú)	08: 21: 28.2
La Plata (Argentina)	08: 21: 30.0

El cálculo fue hecho en un computador IBM 360, considerando una corteza media de 38 km de espesor, con velocidades  $V_p = 6.20$  km/seg y  $V_s = 3.58$  km/seg y velocidades en el manto de  $V_p = 8.00$  km/seg y  $V_s = 4.62$  km/seg. El programa para la determinación de epicentros fue preparado por el Sr. Ricardo Olea, investigador del Departamento de Geofísica y Geodes.a.

Cálculos efectuados por el USCGS haciendo uso de datos suministrados por 53 estaciones de todo el mundo, arrojan los siguientes resultados:

Longitud	70.7° W
Latitud	25.5° S
Profundidad	47 km
Hora origen	08: 18: 07.4
Magnitud	6.9

La mayor diferencia entre estas dos determinaciones se encuentra en la profundidad del foco.

Un foco profundo estaría de acuerdo con las siguientes observaciones:

- La distribución de intensidades (Tabla I)
- Relación entre magnitud e intensidad máxima

La Fig. 1 muestra la distribución aproximada de intensidades a partir de los datos de la Tabla I. A pesar de que la zona abarcada por intensidades VII es bastante extensa, no hay observaciones de terreno importantes que permitan localizar una región de intensidad VIII en las cercanías del epicentro, lo que estaría de acuerdo con un foco profundo.

Los valores calculados de la magnitud fluctúan entre 7 y  $7\frac{3}{4}$  y la intensidad máxima no alcanza en ningún lugar a VIII, lo que hace pensar que se trata de un sismo de foco más bien profundo que superficial.

Aplicando la fórmula propuesta por Kárnik

$$I_0 = 1.5 M - 2.55 \log h + 2.1$$

en que  $I_0 =$  intensidad máxima

$h =$  profundidad del foco y

$M =$  magnitud

se obtiene para  $M = 7.6$  y  $h = 160$  un valor  $I_0 =$  VIII, y para  $M = 7.0$  y  $h = 160$ ,  $I_0 =$  VII, lo que está de acuerdo con la intensidad máxima VII a VIII observa-

TABLA I  
INTENSIDADES

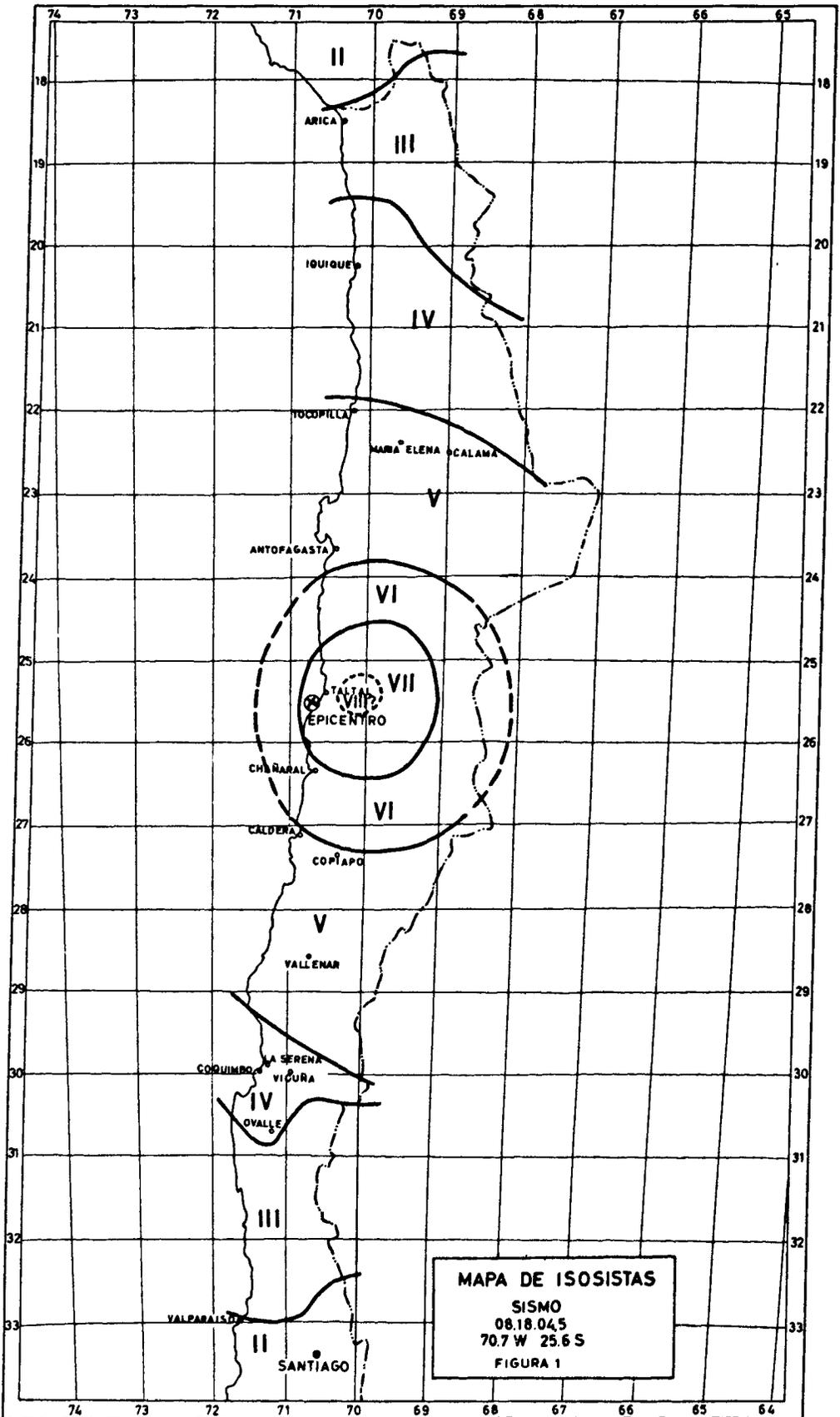
Localidad	Latitud S	Longitud W	Grado	Localidad	Latitud S	Longitud W	Grado
Chacuyo	18°	69° 15'	III-IV	Inca de Oro	26° 45'	69° 55'	V-VI
Arica	18° 30'	70° 20'	III	Caldera	27° 04.3'	70° 51.5'	V
Belén	18° 30'	69° 26.2'	III	Copiapó	27° 23'	70° 19'	V-VI
Retén Camiña	19° 17.1'	69° 27.1'	IV-V	Paipote	27° 24.8'	70° 17.1'	V
Pisagua	19° 36.6'	70° 12.7'	IV	Los Toros	27° 50.7'	70° 04.7'	V
Mimiña	20° 04'	69° 14'	III	Vallenar	28° 34.2'	70° 47'	V
Campto. Alianza	20° 12'	70° 02'	IV	Alto del Carmen	28° 45'	70° 29'	V
Iquique	20° 15'	70° 10'	III-IV	Conay	28° 54.2'	70° 03.5'	V
Pozo Almonte	20° 15.9'	69° 48.2'	IV	Huanta Elqui	29° 50.8'	70° 23.6'	V
Of. Victoria	20° 50.7'	69° 44.4'	IV	El Romeral	29° 46.5'	71° 15'	IV
Ollague	21° 13'	68° 17'	IV	La Serena			IV
Valle Quillagua	21° 39'	69° 32.6'	IV	Santa Lucía	29° 55'	71° 14'	III
Ascotán	21° 45'	68° 16.7'	IV-V	Faro Pta. Tortuga	29° 56.5'	71° 21.5'	IV
Tocopilla			V	El Molle	29° 57.8'	70° 57.5'	IV
María Elena			V	Algarrobito	29° 58'	71° 12.7'	IV
José Fco. Vergara	22° 27.5'	69° 37.5'	IV-V	Coquimbo			IV
Calama			V	Rivadavia	29° 58'	70° 34'	IV
Retén Río Loa	22° 30'	68° 58'	IV	Diaguita	29° 59.8'	70° 37'	III-IV
Sierra Gorda	22° 54'	69° 19.2'	V	El Tambo	30° 01.3'	70° 48.6'	IV
Mejillones	23° 06'	70° 30'	V	Vicuña			IV
Retén Baquedano	23° 22'	69° 49'	IV-V	Peralillo-Elqui	30° 02.7'	70° 40.4'	IV
Mantos Blancos	23° 28'	70° 08'	V	Maitencillo	30° 06.8'	71° 05.6'	IV
Antofagasta			V	Pichasa	30° 21'	70° 52'	III
Of. Alemania	25° 08.7'	69° 57.5'	VII-VIII	Tomoya	30° 34'	71° 25'	III
Taltal			VII	Ovalle			IV-V
Catalina	25° 14.1'	69° 44.8'	VII	Lotaqué	30° 36.7'	71° 08'	III-IV
El Salvador	26° 13'	69° 06.9'	VI-VII	San Marcos	30° 56.2'	71° 05.1'	III
Llanta	26° 21'	69° 51'	VI-VII	Cogotí 18	31° 04'	70° 59'	II
Chañaral	26° 21.5'	70° 41'	VI-VII	Combarbalá	31° 10.7'	71° 02'	III
Potrerrillos	26° 23'	69° 27.5'	VI	Puchuncaví	32° 38'	71° 27.4'	IV
Pueblo Hundido	26° 23.9'	70° 04'	VII	El Melón	32° 42'	71° 14'	III
Salado	26° 24.7'	70° 20.7'	V-VI	Lampa	33° 17'	70° 53'	II

NOTA: Las localidades sin indicaciones de coordenadas corresponden a pueblos o ciudades fácilmente ubicables en un mapa.

da. En cambio, para  $h = 47$  km el valor de  $l_0$  resulta XI y X, para  $M = 7.6$  y 7.0 respectivamente.

Una profundidad como la indicada por el USCGS está de acuerdo con:

- i) El desarrollo adecuado de las ondas superficiales en la mayoría de los registros obtenidos.
- ii) Los epicentros ubicados cerca de la costa chilena normalmente tienen profundidades de foco menores que 70 km.
- iii) La mayoría de las réplicas del terremoto del 28 de diciembre de 1966 parecen tener profundidad de foco menores que 50 km.
- iv) Trabajos efectuados por el Instituto de Investigaciones Geológicas han localizado indicios de un posible movimiento a lo largo de la falla de Taltal.



Un estudio más detallado de estos hechos se está efectuando por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, con la colaboración del USCGS, y por el Instituto de Investigaciones Geológicas.

### HISTORIA SISMICA DE LA REGION

A continuación se da un resumen de los sismos ocurridos en Chile entre los paralelos  $24\frac{1}{2}^{\circ}$ S y  $26\frac{1}{2}^{\circ}$ S que afectaron a Taltal a partir del año 1900.

1918 - Diciembre 4, a las 11 horas 47.8 minutos (T.U.). "Semiterremoto" de intensidad X en Copiapó que se sintió de Chañaral a Osorno. Epicentro en  $26^{\circ}$ S -  $71^{\circ}$ W o sea más a 1 norte de Copiapó y en la costa, magnitud  $7\frac{1}{2}$ .

1925 - Mayo 15, a las 11 horas 56 minutos 57 segundos (T.U.). Fuerte temblor (intensidad máxima VIII) que produjo caída de murallas en Chañaral, Copiapó y Caldera ( $27^{\circ}$  a  $28^{\circ}$ S). Gutenberg y Richter fijan epicentro en  $26^{\circ}$ S  $71\frac{1}{2}^{\circ}$ W con magnitud 7,1 y 50 km de profundidad de foco.

1936 - Julio 13, a las 11 horas 12 minutos 15 segundos. Sismo de intensidad VIII en Taltal. Epicentro en  $24\frac{1}{2}^{\circ}$ S  $70^{\circ}$ W, magnitud 7,3 y 60 km de profundidad de foco.

1937 - Marzo 14, a las 11 horas 55 minutos 48 segundos (T.U.). Epicentro fue calculado en  $24\frac{1}{2}^{\circ}$ S  $69\frac{1}{2}^{\circ}$ W, magnitud  $6\frac{1}{2}$  y con 60 km de profundidad de foco.

1937 - Octubre 12 a las 14 horas 03 minutos 45 segundos (T.U.) se produjo un terremoto. El epicentro fue localizado en  $25^{\circ}$ S  $70^{\circ}$ W, magnitud 6 y 60 km de profundidad de foco.

1956 - Diciembre 18 a las 00 horas 31 minutos. Terremoto grado VIII en Taltal y fue sentido por el hombre de  $20^{\circ}$ S a  $29^{\circ}$ S. Hay pocas observaciones personales por ser zona despoblada. El epicentro fue fijado en  $24.4^{\circ}$ S  $68.3^{\circ}$ W y magnitud  $6\frac{3}{4}$  a  $7\frac{1}{4}$ . Profundidad de foco normal.

### PRELIMINARY REPORT ON THE EARTHQUAKE OF DECEMBER 28, 1966

#### SUMMARY:

*The more outstanding seismological characteristics of the earthquake of december 28 of 1966 in the northern region of Chile are presented. The seismic history of that region since 1900 is included.*