

INFORME PRELIMINAR DEL TERREMOTO DEL 28 MARZO DE 1965

Edgar KAUSEL*

RESUMEN

Con el fin de informar lo antes posible y mientras se están estudiando otros antecedentes, se anticipan las características sismológicas más importantes del terremoto que afectó a la zona central de Chile el 28 de marzo de 1965. Se incluye la historia sísmica de la zona desde 1847.

EL 28 DE MARZO DE 1965 a las 12:33 se produjo un terremoto destructor con epicentro entre Cabildo y La Ligua y sentido entre los paralelos 26° - 40°. Las características principales se indican a continuación.

Hora y epicentro

El cálculo de la hora de origen y coordenadas del epicentro se efectuó con los datos obtenidos de los sismogramas de las siguientes estaciones:

| ESTACION | HORA DE REGISTRO PRIMERA FASE (P) |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Peldehue | 12:33:33,1 (hora chilena) |
| Santiago | 12:33:33,5 |
| San Juan (Argentina) | 12:33:56,6 |
| Concepción | 12:34:21 |
| Copiapó | 12:34:31,0 |
| Cerro Sombrero | 12:37:49 |
| Ñaña (Perú) | 12:37:55 |
| Huancayo (Perú) | 12:37:58 |
| O'Higgins (Antártica) | 12:39:38 |
| Base Scott (Antártica) | 12:43:47,9 |
| Pasadena (California, EE.UU.) | 12:45:17 |
| Wellington (Nueva Zelanda) | 12:45:43 |

Con estos datos se calculó la hora origen (0), es decir la hora en que se

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

produjo el sismo:

HORA ORIGEN 12:33:15,5

y además las coordenadas del epicentro:

LATITUD 32° 20' S

LONGITUD 71° 10' W

El centro de cálculos de epicentros del U.S.C. & G.S. usando los datos proporcionados por Chile y otras estaciones del mundo dio como hora origen las 12:33:14,6, coordenadas del epicentro 32,4° S 71,2° W y profundidad del foco 61 km. Estos valores difieren de los obtenidos en el Departamento de Geofísica, Sismología y Geodesia (D.G.S.G.) en 0,9 segundos en la hora origen y menos de 7 km en la ubicación del epicentro, diferencias que están dentro de los límites de error en los cálculos.

Magnitud e intensidades

La magnitud en la escala de Richter determinada por el D.G.S.G. fue de 7-7¼, que concuerda con la calculada en Pasadena (California) y en otras estaciones extranjeras.

Los efectos fueron registrados en tarjetas informativas en poder de observadores distribuidos a lo largo del país; con ellas se determinaron las intensidades según la escala Mercalli* (I - XII grados).

| Localidad | Grado | Localidad | Grado | Localidad | Grado |
|----------------|---------|-------------|----------|------------------|--------|
| Angol | III | Illapel | VIII-IX | Quillota | IX |
| Antuco | III | La Ligua | X | Rancagua | V-VI |
| Cabildo | X | La Serena | V | Rapel de Navidad | VI-VII |
| Caldera | II-III | Licantén | VI-VII | San Fernando | V |
| Concepción | IV | Linares | IV | Santiago | VII |
| Constitución | IV | Los Andes | VII-VIII | San Felipe | VIII |
| Copiapó | II | Los Vilos | VII-VIII | Til-Til | IX |
| Curicó | V | Llay-Llay | X | Talcahuano | VI |
| Chanco | IV | Llolleo | VI | Temuco | III |
| Domeyko | IV | Micha | VIII | Valdivia | II |
| El Cobre | VIII-IX | P. L. Casas | III-IV | Valparaíso | VII |
| El Melón | IX-X | Paredones | IV-V | Viña del Mar | VIII |
| Estación Ñipas | IV | Peumo | VI | Yungay | V-VI |
| Freirina | III-IV | Quilpué | VII | | |
| Huanta | VI | Quintero | IX | | |

* Ver en este número Nota Técnica, "Escala de Intensidad de los fenómenos sísmicos.



TERREMOTO DEL 28 DE MARZO, 1965

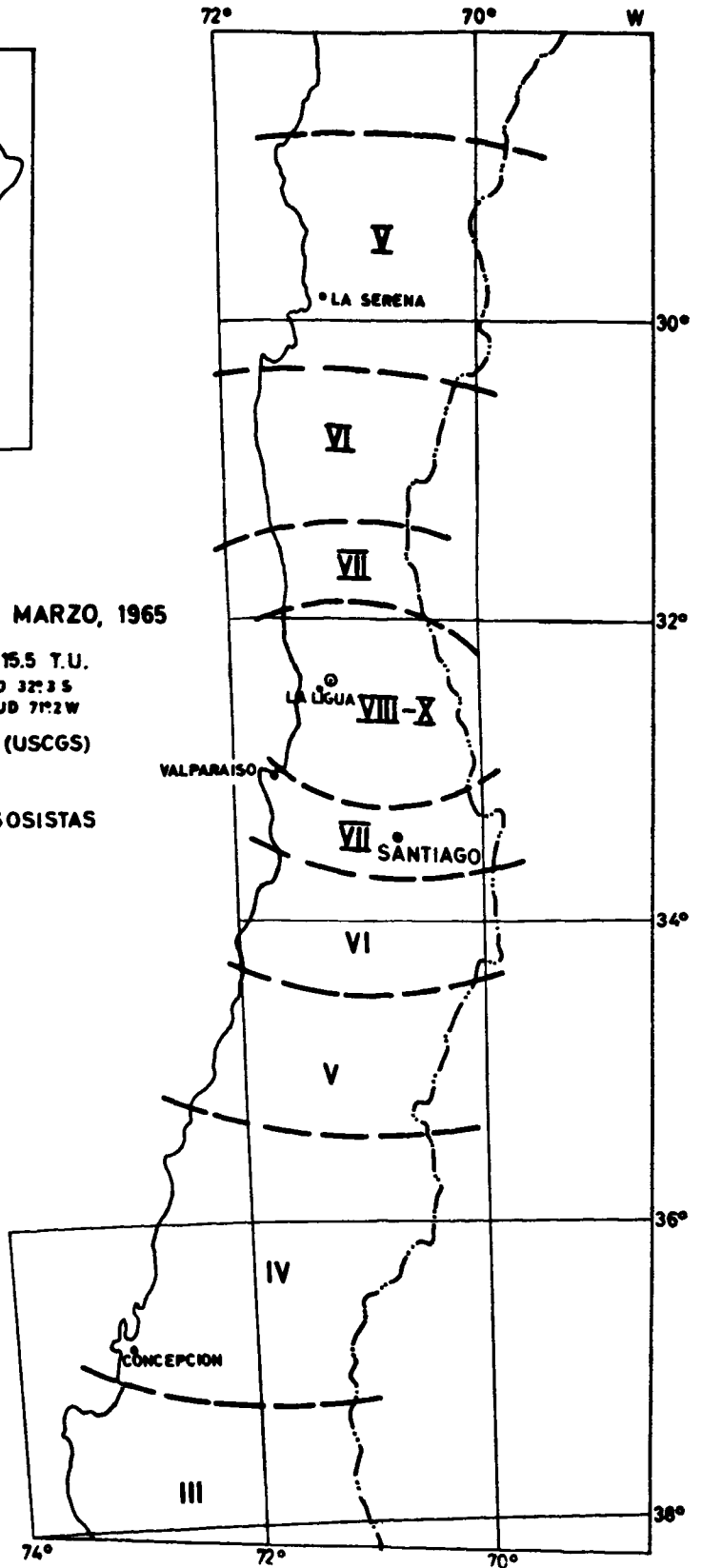
HORA ORIGEN 16:23:15.5 T.U.

⊙ EPICENTRO LATITUD 32°3'S
LONGITUD 71°2'W

PROFUNDIDAD 61 KM (USCGS)

MAGNITUD 7-7 1/4

----- CURVAS ISOSISTAS



La intensidad de un sismo sentida en un cierto lugar depende de muchos factores entre los cuales los más importantes son: condiciones del suelo, topografía, magnitud, espectro de frecuencias y distancia entre el foco y el lugar. Muchos sismólogos han tratado de obtener ecuaciones empíricas que relacionen aceleraciones, velocidades y desplazamientos máximos con la intensidad, llegando a la conclusión de que la velocidad máxima es la que mejor correlación presenta con la Escala de Mercalli. A pesar de esto se ha seguido considerando la aceleración como causa de los efectos de un terremoto en un lugar determinado.

Registros

El D.G.S.G. cuenta en la actualidad con 3 instrumentos de movimientos fuertes (acelerógrafos) ubicados en Antofagasta, Copiapó, Santiago, y Valparaíso. De éstos, sólo el de Santiago registró el sismo del 28 de marzo. Este instrumento está situado en el sótano del edificio de Física de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile y cuenta con tres componentes: una vertical y dos horizontales orientadas en las direcciones S 80° W y N 10° W. Las aceleraciones máximas obtenidas son respectivamente 7,8%, 18% y 18% de "g", para períodos de aproximadamente 0,1 segundos.

Réplicas

Para la determinación de los epicentros de las réplicas que han estado ocurriendo desde el 28 de marzo en adelante se instalaron 4 estaciones móviles (La Ligua, Melón, Chagres y Papudo) que junto con las estaciones estables distribuidas a lo largo de Chile permitirán ubicar los epicentros con un error no mayor de ± 10 km. La distribución final de estos epicentros dará una indicación de la dirección de la falla que se activó y produjo los daños el 28 de marzo. Por el momento, el número de réplicas registradas no es suficiente como para extraer una conclusión definitiva en este sentido. Con el mismo propósito el Instituto Geográfico Militar efectuará renivelaciones en la zona afectada.

Historia sísmica de la zona

A continuación se da una lista de terremotos destructores ocurridos en Chile desde el año 1847 con epicentros ubicados entre los paralelos 30° y 33° latitud sur. En la misma lista se han incluido las posibles intensidades sentidas en El Cobre tomando en cuenta la magnitud de cada sismo y su distancia a ese punto. Se ha considerado especialmente la localidad de El Cobre debido a que allí se produjo el mayor número de víctimas, ocasionadas por la ruptura de un tranque de relaves que es actualmente objeto de estudios minuciosos, para los

cuales estos datos pueden servir de antecedentes.

Los valores calculados son sólo aproximados, pues como se dijo al comienzo la intensidad no es sólo función de estos dos factores (Magnitud - Distancia). La precisión de las intensidades así calculadas no va a ser mayor que ± 1 grado. Sin embargo sirve para tener una idea aproximada de las intensidades a que el tranque de relaves pudo haber estado sometido en el pasado.

A continuación, se da una lista de los sismos de magnitud mayor que seis, ocurridos en la región ubicada en latitud 30° - 33° S y longitud 70° - 72° W:

| AÑO | FECHA | LATITUD | LONGITUD | MAGNITUD | PROFUNDIDAD APROXIMADA km | INTENSIDAD PROBABLE EN EL COBRE | |
|------|---------|--|-----------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|--|
| 1847 | 8-III | Epicentro La Ligua, Petorca | | | | | |
| 1876 | 2-III | Epicentro Illapel, Salamanca | | | | | |
| 1906 | 17-VIII | 33 | 72 | 8,4 | 60 | X | |
| | | Destrucción: Valparaíso y alrededores | | | | | |
| | | Sentido: 19° - 42° S | | | | | |
| 1927 | 14-IX | $30\frac{1}{2}$ | $71\frac{1}{2}$ | 6,75 | 60 | V | |
| 1928 | 28-VII | 31 | 71 | 6,5 | 50 | V | |
| 1932 | 29-XI | 33 | $71\frac{1}{2}$ | 6,75 | 110 | VI | |
| 1938 | 23-VI | $30\frac{1}{2}$ | 70 | 6,5 | 70 | V-VI | |
| 1938 | 15-VI | $31\frac{1}{2}$ | 71 | 6 | 70 | IV-V | |
| 1942 | 29-VI | 32 | 71 | 6,9 | 100 | VII-VIII | |
| | | Destrucción: San Felipe, Los Andes | | | | | |
| | | Sentido: 26° - 39° S | | | | | |
| 1943 | 6-IV | 31 | 72 | 7,9 | 60 | VIII | |
| | | Destrucción: Combarbalá, Illapel | | | | | |
| | | Sentido: 27° - 39° S | | | | | |
| 1953 | 4-IX | 32 | 71 | 6,75 | 100 | VII-VIII | |
| | | Epicentro en zona del sismo 28-III-65 | | | | | |
| | | Destrucción: La Ligua, Zapallar y zona costera | | | | | |
| | | Sentido: 27° - 38° S | | | | | |
| 1955 | 19-IV | 30 | 72 | $7-7\frac{1}{2}$ | 50 | V | |
| | | Epicentro: Submarino frente a Coquimbo | | | | | |
| | | Sentido: 26° - 32° S | | | | | |
| | | Produjo onda marina | | | | | |
| 1956 | 9-VI | $30\frac{1}{2}$ | $70\frac{1}{2}$ | 6,75 | 150 | IV-V | |

PRELIMINARY REPORT ON THE EARTHQUAKE OF MARCH 28, 1965**SUMMARY**

In order to give information as soon as possible, seismological characteristics of the earthquake of march 28 of 1965 in the central region of Chile are presented. The seismic history of that region since 1847 is included.