

CAPÍTULO 2

SISMICIDAD REGIONAL

2. SISMICIDAD REGIONAL

2.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los avances más importantes en la comprensión del origen de los sismos está relacionado con el conocimiento de la configuración de las capas más superficiales de la corteza terrestre y parte del manto superior. Esta cobertura está formada por un conjunto de unidades, placas tectónicas, que se desplazan unas respecto de otras, dando lugar a la llamada deriva de los continentes.

Numerosas evidencias respaldan la existencia de estos movimientos, los que constituyen una parte sustancial de los conceptos que engloba la tectónica de placas. Una evidencia de este fenómeno la constituye el buen ajuste entre la geometría de las costas atlánticas de África y de Sudamérica.

La mayor parte de la actividad sísmica del planeta se encuentra asociado a las zonas de interacción entre las placas tectónicas, resultando que los sismos que afectan al territorio chileno, están relacionados con el contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana.

Entre las formas de interacción entre las placas, se distinguen cuatro modos básicos: extrusión, subducción, transcurción y acrecentamiento. La descripción de ellas se puede resumir de la siguiente forma [Lomnitz, 1974]:

- i) Divergencia o Expansión: Este mecanismo corresponde a la divergencia de dos placas adyacentes y que se cree que es un proceso episódico más que continuo. Esto se debe a que las montañas oceánicas están hechas por segmentos que se encuentran partidos por fallas en ángulo recto. Al separarse las placas, en el espacio libre que queda, se crea nueva corteza con magma (ej., Golfo de California).
- ii) Transcurción: Este mecanismo corresponde al movimiento relativo de dos placas en el mismo plano de la corteza terrestre (falla transformada). Puede ocurrir tanto entre dos pla-

cas oceánicas, como entre una oceánica y una continental (ej., Falla de San Andrés).

iii) Subducción: Este mecanismo está caracterizado por el hundimiento de una placa debajo de otra en la zona de convergencia de ambas, produciéndose un desplazamiento friccional entre ellas, lo que produce sismos a distintas profundidades de la placa (ej., costa de Chile, Plano de Benioff).

2.2 SISMICIDAD DE CHILE

A lo largo de Chile han sido reconocidas cuatro unidades tectónicas importantes [Kausel y Lomnitz, 1968]: Cordillera de la Costa, que comienza en el norte cerca de la ciudad de Arica (18°S) y se extiende hasta la Península de Taitao (46°S); Cordillera de Los Andes, presente a lo largo de todo Chile; Valle Central, ubicado entre Arica y la Península de Taitao; y Fosa Submarina, que se extiende hasta el paralelo 40°S (Fig. 2.1).

Entre esta tectónica y la sismicidad de las distintas zonas del país existe una relación estrecha. Muestra de ello es el decaimiento, al aumentar la latitud, del número de eventos sísmicos por año, lo que se correlacionaría, entre otros, con la velocidad, dirección y edad de la placa de Nazca al hundirse por debajo del continente (Fig. 2.2).

Los sismos de mayor magnitud en Chile se originan principalmente en la interacción de la placa Sudamericana con la placa de Nazca (mecanismo de subducción); interacción que se extiende hasta aproximadamente el paralelo 45° de Latitud Sur, constituyendo la faja sísmica continua de un país más larga del mundo (Fig. 2.3).

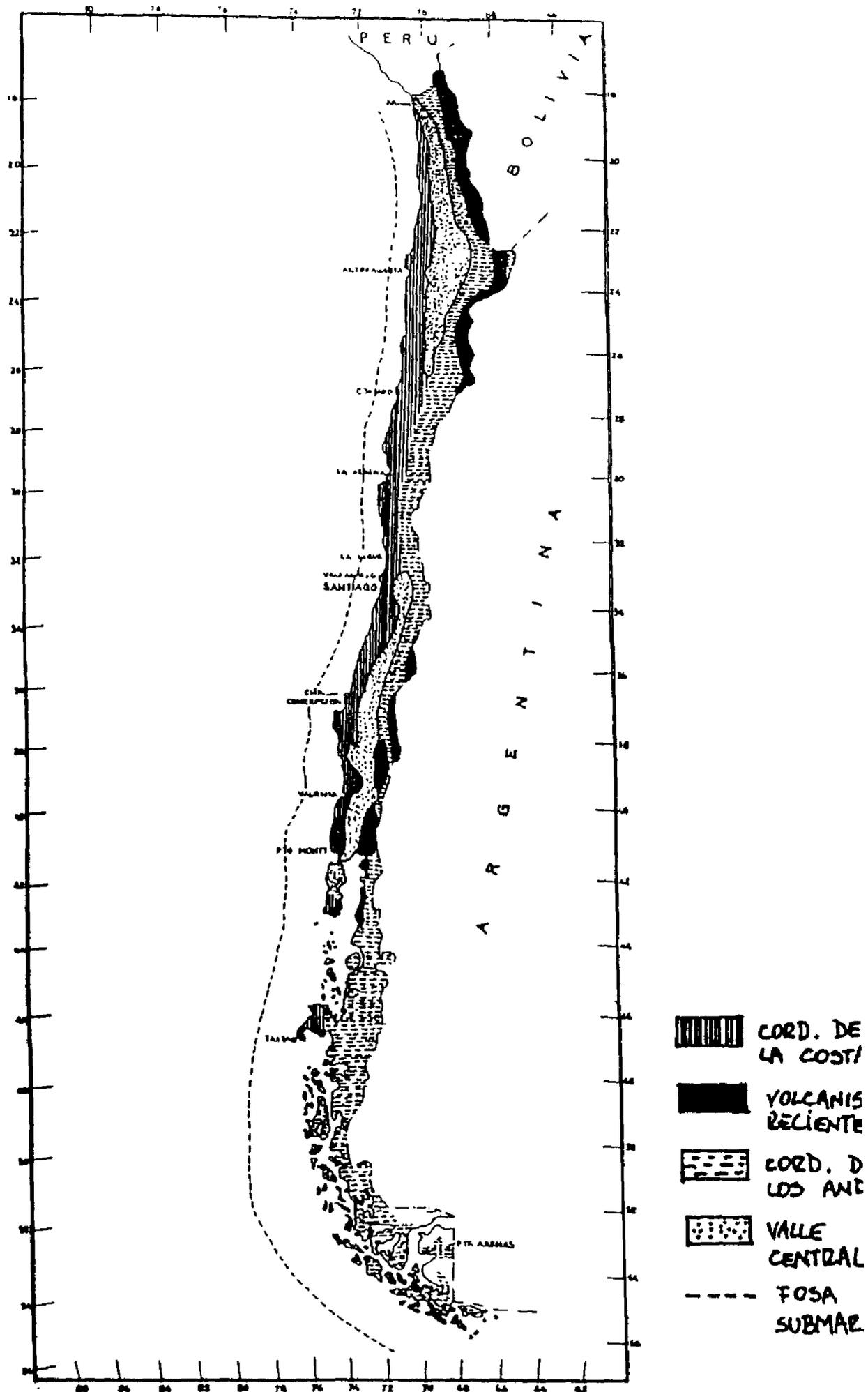
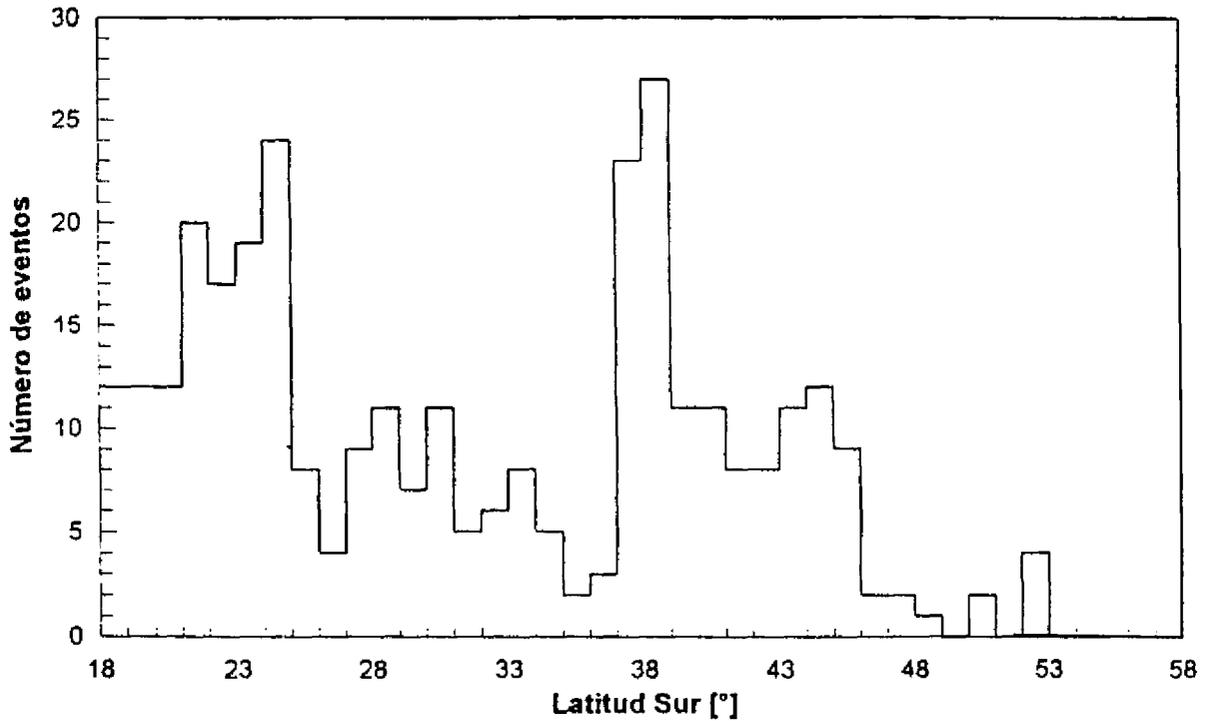


Figura 2.1: Unidades tectónicas más importantes de Chile [Kausel y Lomnitz, 1968]

DISTRIBUCIÓN POR LATITUD

SISMOS DE $M \geq 5,5$ ENTRE 1960 Y 1970



DISTRIBUCIÓN POR LATITUD

SISMOS $M \geq 7,0$ ENTRE 1906 Y 1970

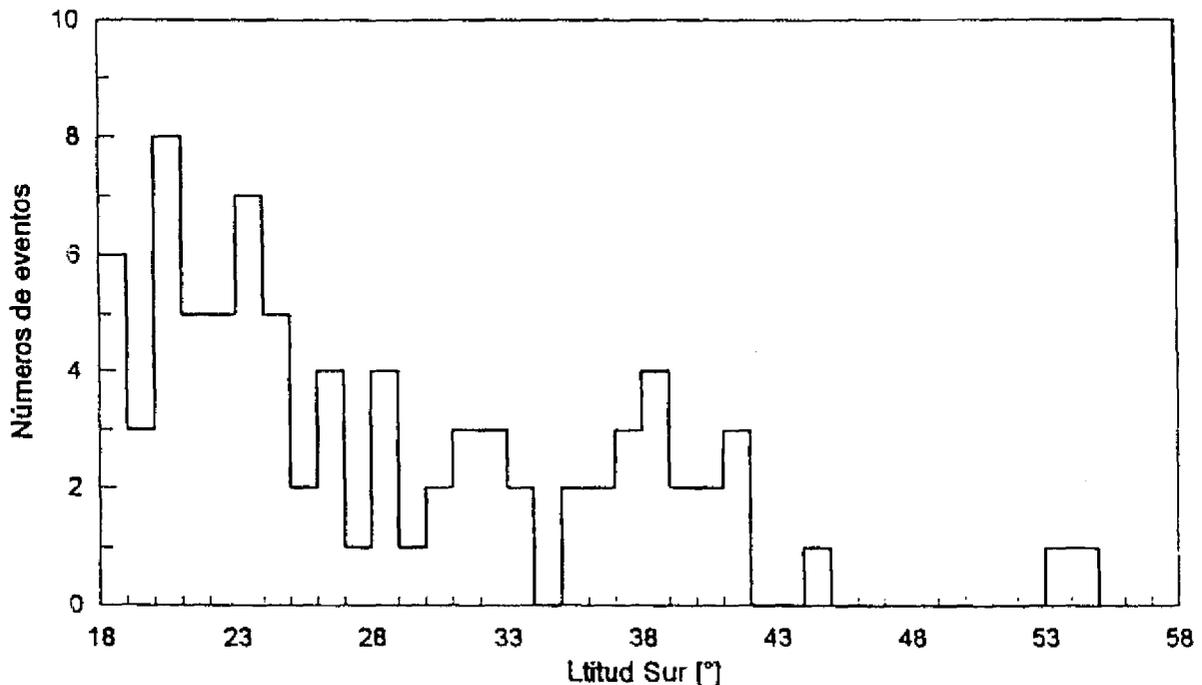


Figura 2.2: Distribución por latitud de sismos entre 1906 y 1970 [Labbé, 1976]

A lo largo de esta interacción se encuentran varias zonas que poseen diferente actividad sísmica, lo que ha motivado la realización de diversos trabajos con el objetivo de diferenciar estos sectores. Entre estos trabajos se encuentran los de Gajardo y Lomnitz (1960), Welkner (1964), Labbé (1976), Barrientos (1980) y Martín (1990). Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

2.2.1 REGIONALIZACIÓN DE GAJARDO Y LOMNITZ (1960)

Aplicando los métodos de correlación sísmica de Tsuboi (1958) a más de seis mil epicentros de eventos ocurridos en un período de 15 años; dividido en dos grupos fundamentales, uno entre los años 1942-1949 y el otro entre los años 1950-1958; lograron identificar cuatro provincias sísmicas (Tabla 2.1).

Tabla 2.1: Regionalización de Gajardo y Lomnitz.

PROVINCIA SÍSMICA	LÍMITES (Latitud)
Pampa del Tamarugal	(19°S - 22°S)
Provincia de Atacama	(26°S - 29°S)
Chile Central	(31°S - 35°S)
Chile Sur	(37°S - 40°S)

Las zonas ubicadas entre las latitudes que limitan las provincias sísmicas, corresponden a zonas de transición entre las diferentes provincias; la región de Arica (18°S-19°S) correspondería probablemente a otra provincia sísmica que se extendería hacia el norte.

2.2.2 REGIONALIZACIÓN DE WELKNER (1964)

Utilizando los temblores por sobre cierta intensidad epicentral y los parámetros característicos de las distintas regiones, junto con el aumento en la cantidad de datos recopilados, Welkner logró subdividir el país en las quince zonas sísmicas detalladas en la tabla 2.2, la zona comprendida entre los paralelos 48°S y 52°S, puede considerarse prácticamente asísmica. También, hacia el sur de la región Rancagua-Concepción, se aprecia una mayor frecuencia relativa de sismos destructores en relación a sismos menores.

Tabla 2.2: Regionalización de Welkner.

ZONA GEOGRÁFICA	LÍMITES (Latitud)	ZONA GEOGRÁFICA	LÍMITES (Latitud)
Arica	18°S - 19°S	Rancagua - Concepción	34°S - 37°S
Iquique	19°S - 22°S	Angol - Valdivia	37°S - 40°S
Tocopilla - Antofagasta	22°S - 24°S	Osorno - Pto. Montt	40°S - 42°S
Taltal	24°S - 26°S	Chiloé	42°S - 45°S
Copiapó - Vallenar	26°S - 29°S	Aysén - Taitao	45°S - 48°S
La Serena - Illapel	29°S - 33°S	Taitao - Pto. Natales	48°S - 52°S
Santiago - Valparaíso	33°S - 34°S	Punta Arenas	52°S - 55°S

2.2.3 REGIONALIZACION DE LABBÉ (1976)

Labbé efectuó una regionalización a partir de datos homogeneizados aplicando el método de Tsuboi (1958) y además calculando los coeficientes de la fórmula empírica de Gutenberg y Richter (1958). Con una muestra de 573 sismos de un período de 65 años, modificó las zonas de Gajardo y Lomnitz (1960), obteniendo la sectorización de la tabla 2.3. Sin embargo, bajo el punto de vista de ingeniería sísmica, se pueden unir las dos regiones intermedias, dando como resultado sólo tres zonas sísmicas.

Tabla 2.3: Regionalización de Labbé.

ZONA	LÍMITES (Latitud)
Arica-Taltal	(18°S - 26°S)
Taltal-Linares	(26°S - 36°S)
Linares-Pto. Aysén	(36°S - 45°S)
Pto. Aysén-Cabo de Hornos	(45°S - 56°S)

2.2.4 REGIONALIZACIÓN DE BARRIENTOS (1980)

Barrientos determina las regiones sísmicas considerando la localización, tamaño y promedio de ocurrencia de los sismos; utilizando para ello la relación empírica de Gutenberg y Richter como lo hizo Labbé (1976). Para ello utiliza un catálogo de 1095 eventos en el que reúne todos los sismos de magnitud M_s mayor o igual a 5.5 y para homogeneizar la informa-

ción emplea las técnicas aplicadas por Labbé, trabajando finalmente con un conjunto de 443 eventos.

Además, Barrientos plantea por primera vez una división del país en zona costera y zona cordillerana, introduciendo así, la posibilidad que la actividad sísmica varíe de acuerdo a la longitud y no tan solo con respecto a la latitud como se había reconocido hasta ese momento. La división de las zonas se realizó empleando dos métodos: el método de análisis en componentes principales y el método de estimación del coeficiente “b” de la fórmula empírica de Gutenberg y Richter para las diferentes regiones del país. Con esto, los límites de las zonas son los siguientes (Fig. 2.4).

Tabla 2.4: Regionalización de Barrientos.

ZONA COSTERA	LÍMITES (Latitud)	ZONA CORDILLERANA	LÍMITES (Latitud)
Zona A	18°S - 20°S	Zona E	18°S - 26°S
Zona B	20°S - 25°S	Zona F	26°S - 27.5°S
Zona C	25°S - 33.5°S	Zona G	27.5°S - 33.5°S
Zona D	33.5°S - 45°S	Zona H	33.5°S - 45°s

2.2.5 REGIONALIZACIÓN DE MARTIN (1990)

Para realizar esta regionalización se utilizan dos criterios de división, uno transversal y otro longitudinal, calculando los parámetros de la ecuación de Gutenberg y Richter para cada una de las zonas definidas. Para ello, se agruparon por grado de latitud sur entre los 15°S y los 57°S un total de 2224 registros de magnitud M_s mayor o igual a 4.5.

En cuanto a la división longitudinal, en la que se considera la interacción de la placa de Nazca con la placa Sudamericana, resultan dos grandes zonas sísmicas: una cordillerana caracterizada por sismos de subducción cuyos focos se encuentran a grandes profundidades, y otra costera en la que los focos sísmicos se encuentran a profundidades menores que 40 kms. Por su parte la división por latitud es una subdivisión de las zonas longitudinales, dando como resultado las zonas detalladas en la tabla 2.5 y que se muestran en la figura 2.5.

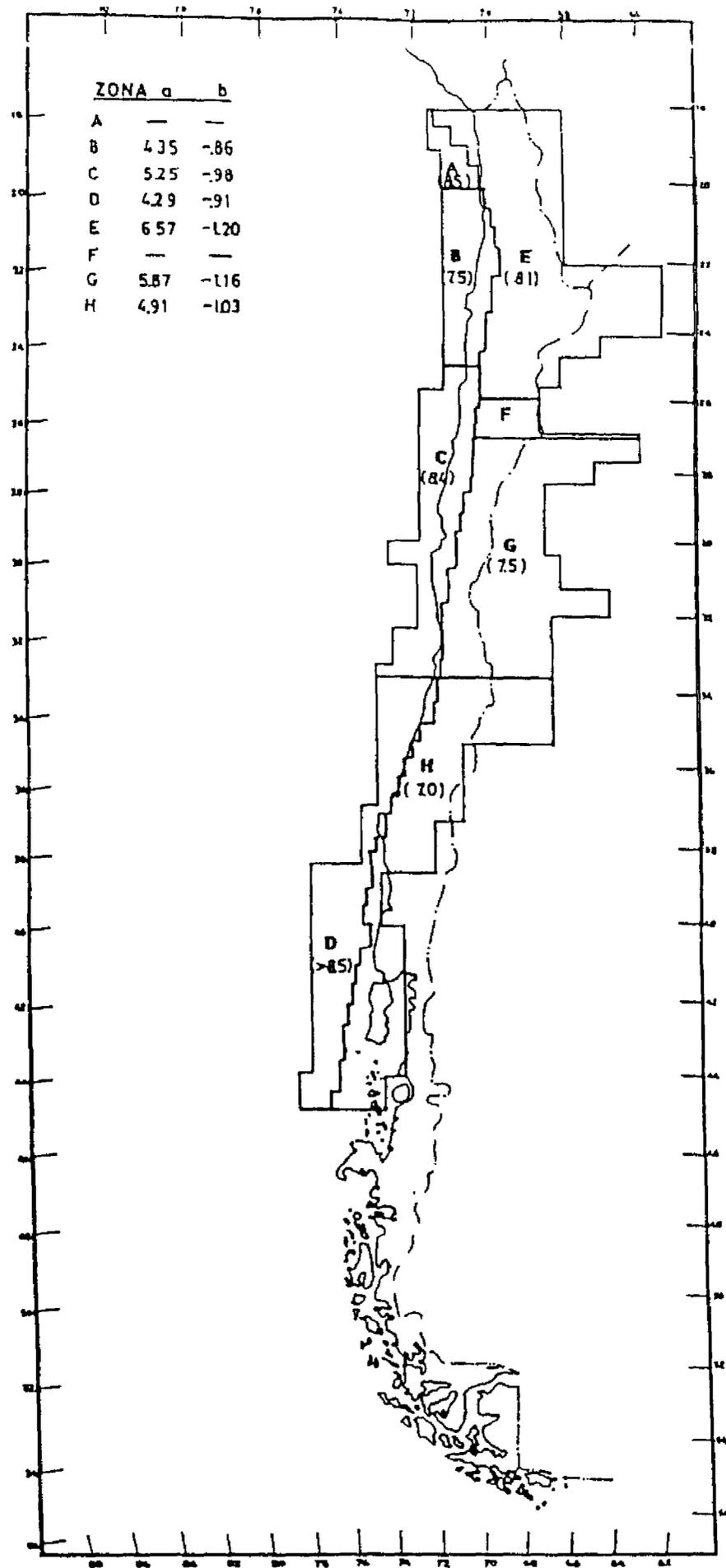


Figura 2.4: Regionalización sísmica de Barrientos [Barrientos, 1980]

**DOCUMENTO
ORIGINAL EN
MAL ESTADO**

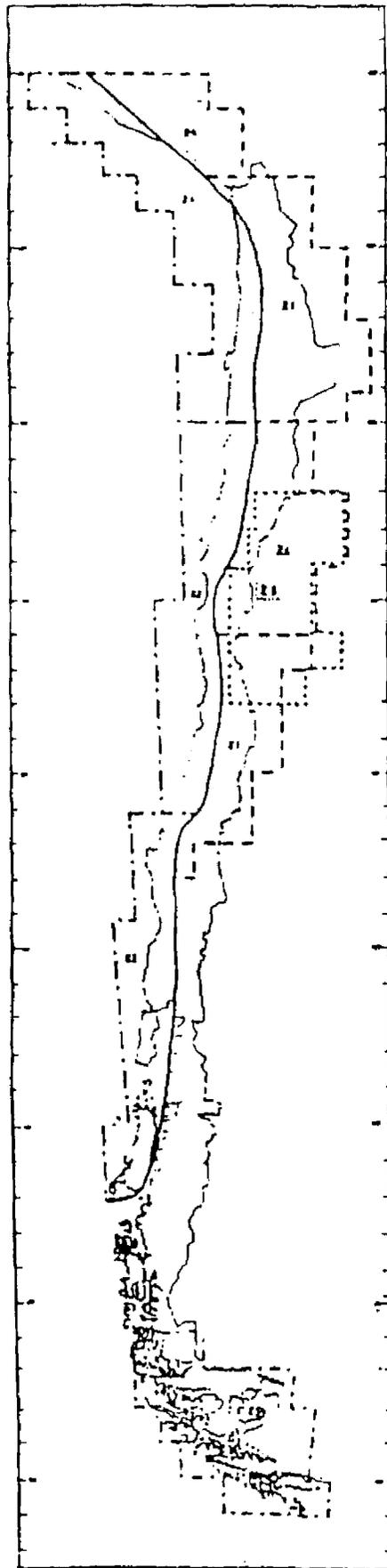


Figura 2.5: Regionalización sísmica de Martin [Martin, 1990].

Tabla 2.5: Regionalización de Martín.

ZONA COSTERA	LÍMITES (Latitud)	ZONA CORDILLERANA	LÍMITES (Latitud)
Z1	15°S - 25°S	Z4	15°S - 18°S
Z2	25°S - 36°S	Z5	18°S - 25°S
Z3	36°S - 47°S	Z6	25°S - 31°S
		Z7	31°S - 38°S
ZONA CORDILLERANA SUPERFICIAL	LÍMITES (Latitud)	ZONA DE MAGALLANES	LÍMITES (Latitud)
Z8	27°S - 33°S	Z9	51°S - 57°S

De acuerdo con las distintas regionalizaciones que se han propuesto, queda de manifiesto que Chile es un país altamente sísmico y que las características de las diferentes zonas son las que determinan la forma en que un sismo las afectará. Por ello, es necesario tener una herramienta que permita tomar en consideración estos aspectos en el momento de diseñar cualquier estructura. En este sentido, la Norma Chilena de Diseño Sísmico de Edificios NCh 433 [INN, 1993] distingue tres zonas con distinto riesgo sísmico a lo ancho y largo del país (Fig. 2.6 (a), (b), (c)), haciendo una exhaustiva ubicación de las ciudades desde la cuarta a la novena región.

2.3 CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

La zona central de Chile, posee dos fuentes generadoras de su peligro sísmico. Una es la asociada a la subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana y la otra tiene su origen en la sismicidad andina superficial.

La actividad de subducción es vastamente conocida y se poseen antecedentes bastante numerosos de los eventos ocurridos durante la historia. Con esta información se ha podido estimar un período medio de retorno de grandes sismos ($M \approx 8$) de 86 ± 4 años [Comte et al, 1986], sin embargo, sus magnitudes y zonas de ruptura involucradas son diferentes.

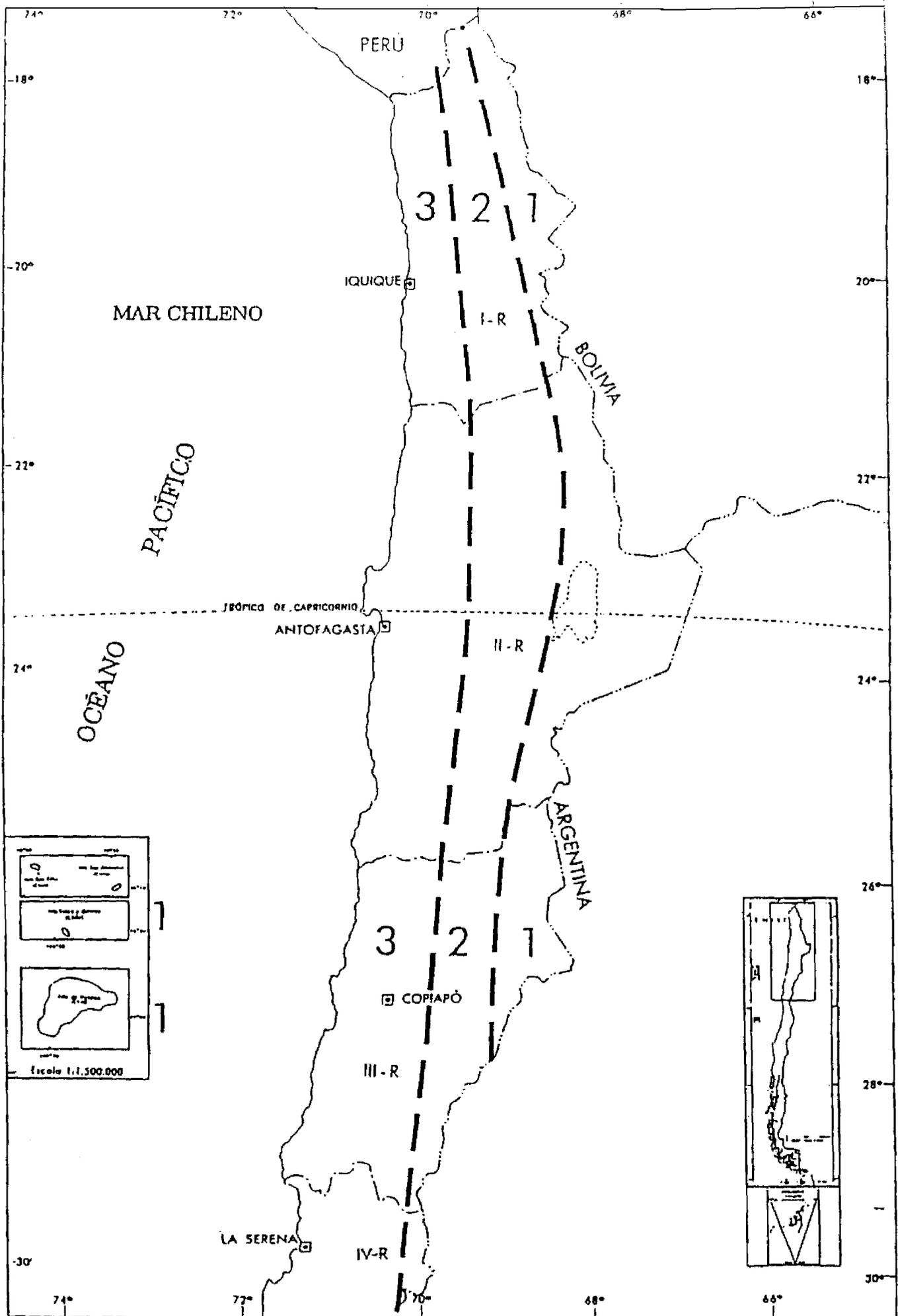


Figura 2.6 (a): Zonificación sísmica de regiones I, II y III [Nch433 Of 93].

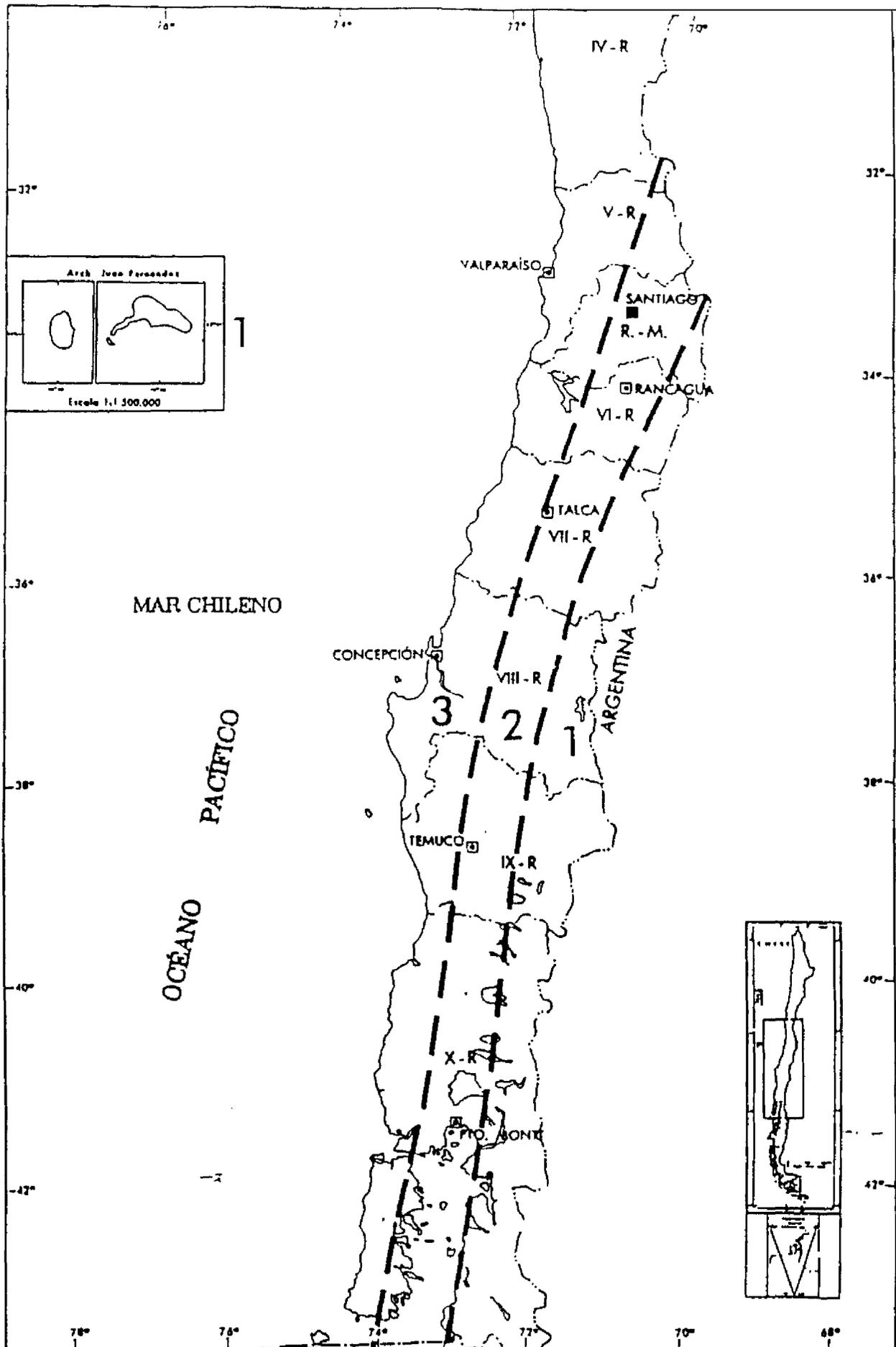


Figura 2.6 (b): Zonificación sísmica de regiones IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y Metropolitana [Nch433 Of 93].

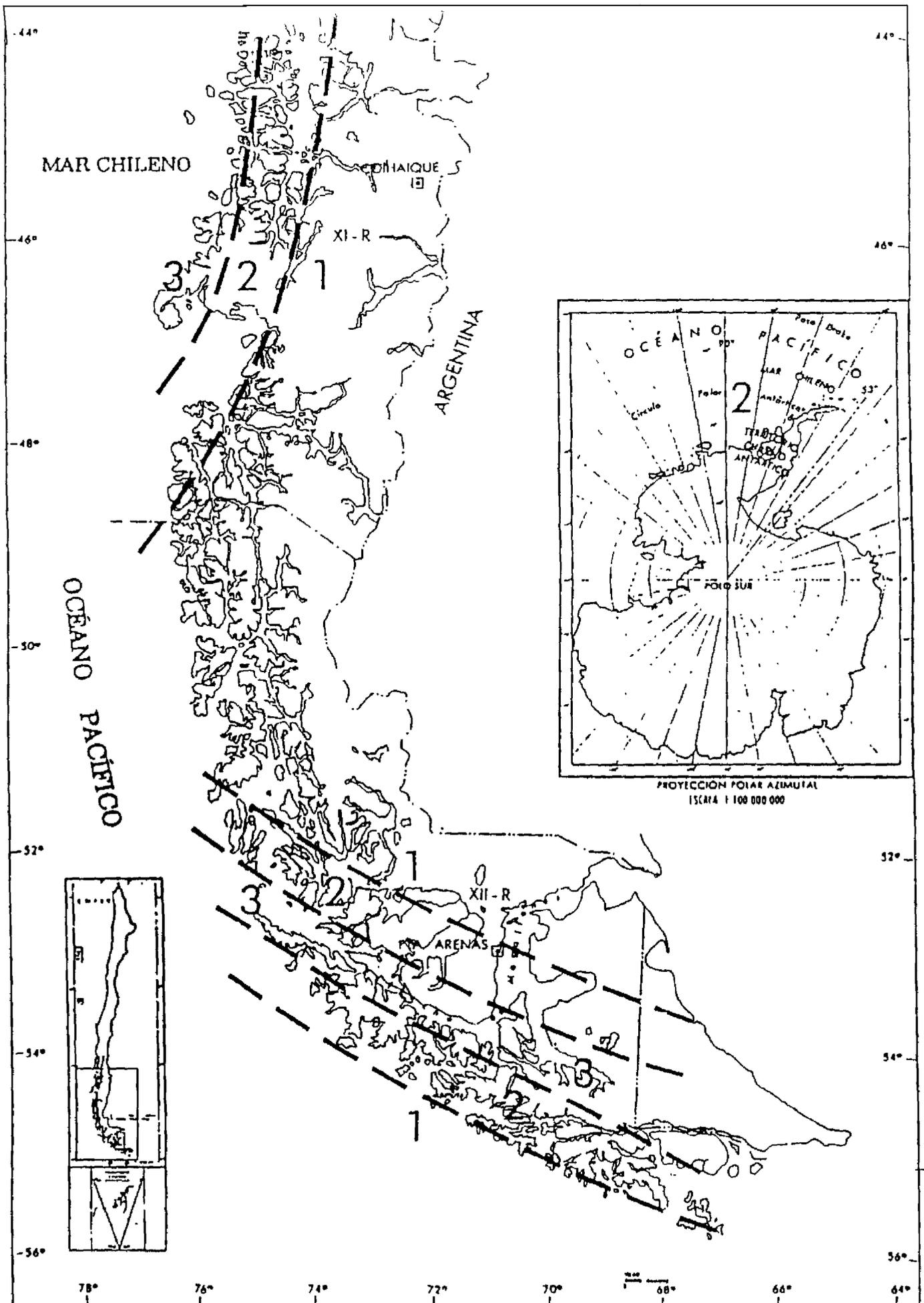


Figura 2.6(c): Zonificación sísmica de las regiones XI y XII [Nch433 Of 93].

La repartición espacial de los hipocentros sísmicos entre los 27°S y 34°S (Fig. 2.7) indica una subducción oblicua (con una inclinación de 15° a 20° hacia el este) hasta una profundidad de unos 120 km., para luego adquirir una posición subhorizontal al norte de los 33°S. Según los estudios geofísicos realizados, la dirección del movimiento de la placa de Nazca es de N 80°E y se verifica con una velocidad comprendida entre 9 y 10 cm/año.

Por otro lado, la sismicidad andina superficial posee sólo algunas decenas de años de registros de buena calidad, indicando la existencia de una actividad claramente definida. La relación magnitud-frecuencia (anual) para esta región queda definida por $\text{Log}N=7,14-1,55M$ [Barrientos y Kausel, 1993] para aquellos eventos con magnitud comprendida entre 3,6 y 5,0, pero esta relación subestima el número de eventos con magnitud mayor a 5,5. Análisis de la distribución de la sismicidad tectónica superficial en esta región sugiere una periodicidad anual, y no se descarta que ésta esté asociada a los deshielos (mediante infiltración y descarga), ya que existe un aumento de la sismicidad entre Septiembre y Noviembre de cada año.

Entre los años 1986 y 1992 se han registrado más de 400 eventos, de los cuales 374 poseen hipocentros con profundidad menor que 20 km. [Barrientos y Kausel, 1993]. Todos estos sismos y sus epicentros se presentan en la Figura 2.8, en la que se pueden apreciar algunos aspectos importantes: existe una concentración de epicentros hacia el sur del río Pangal y el río Cipreses, al este de Rancagua; aquí se registró el evento de Septiembre de 1987. Otra concentración importante se ve al sur de Las Melosas, al sur del epicentro del terremoto de 1958. Una actividad sísmica de menor grado en una franja que coincide con el río Cipreses y río Portillo. Y finalmente, una concentración de epicentros cerca del volcán San José, de los cuales el 70% se registró en los primeros cuatro meses del año 1990.

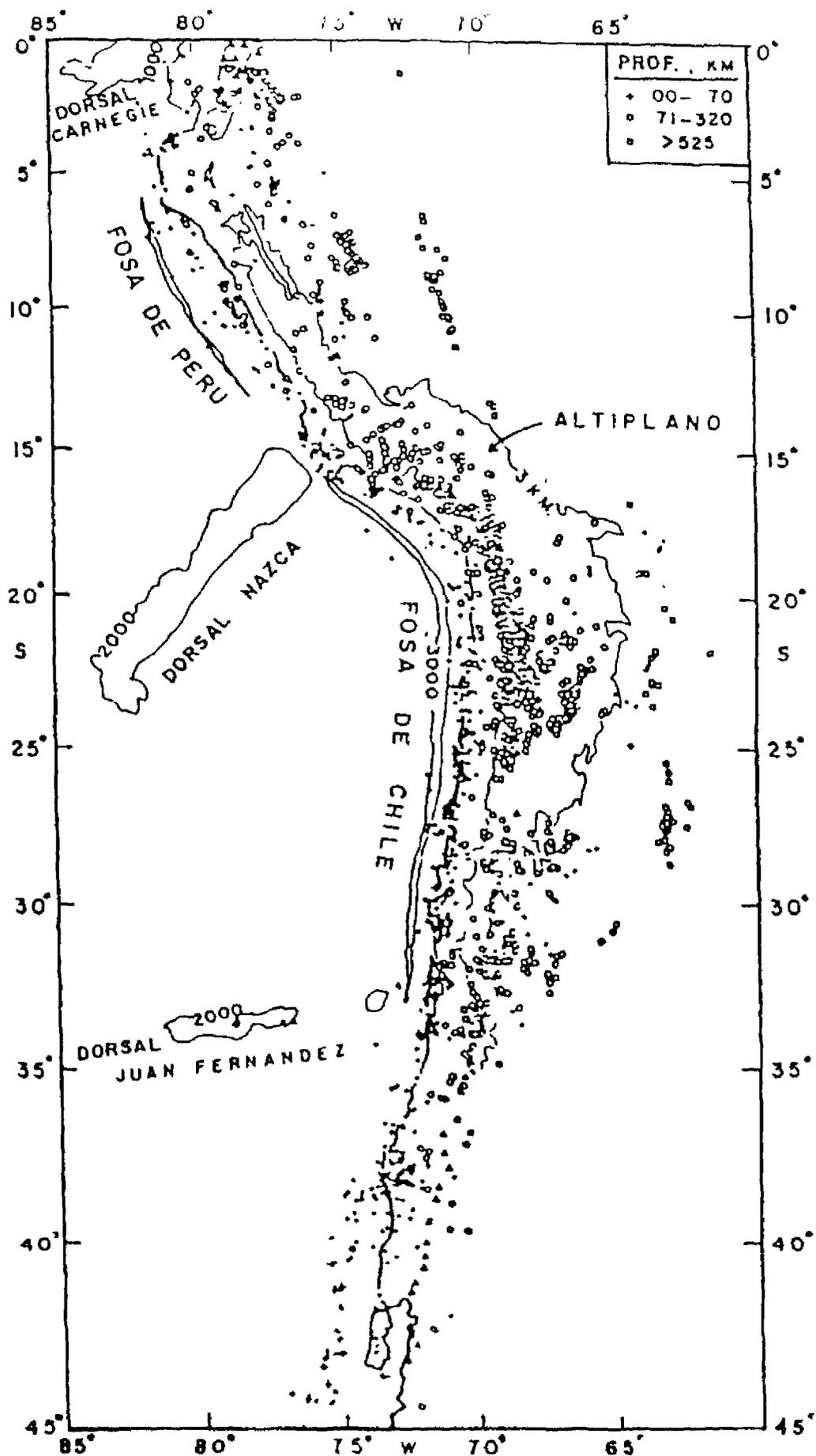


Figura 2.7: Hipocentros sísmicos, distribución en Sudamérica [Labbé y Saragoni, 1976].

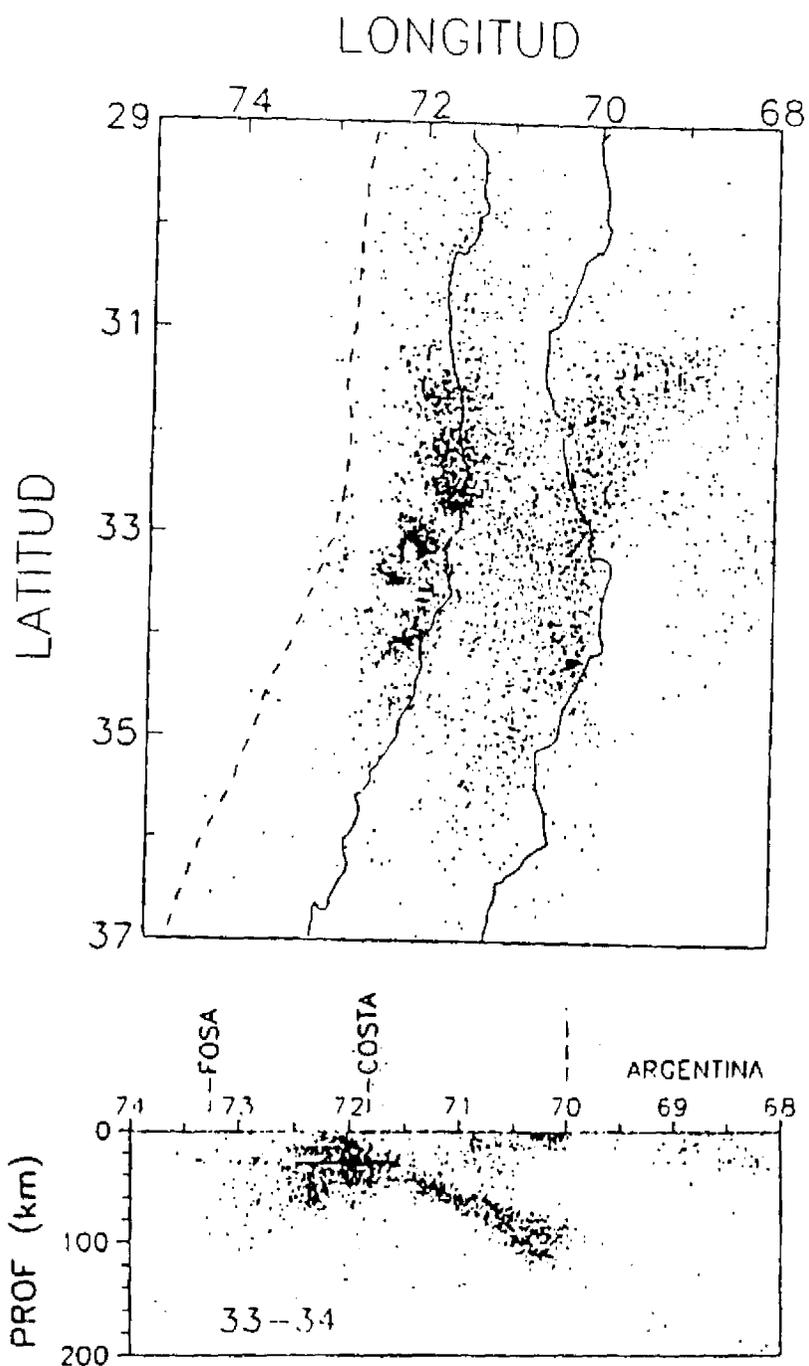


Figura 2.8: Sismicidad de Chile Central. Sismicidad superficial entre los 70°W y 70.5°W [Barrientos y Kausel, 1993].

2.4 SISMOS IMPORTANTES Y SUS EFECTOS

A continuación se hace una revisión de los principales terremotos ocurridos en la Zona Central del país, destacando el tipo de daño observado en Santiago y Rancagua, según corresponda.

2.4.1 SISMO DEL 17 DE MARZO DE 1575

Zona de Santiago. Según Montessus de Ballore (1919), el temblor "al comienzo se sintió en una sola dirección, pero después fue aumentando lentamente y se hizo tan fuerte que las casas y edificios se sacudieron con violencia tal que parecía que toda la ciudad iba a quedar en ruinas". No cayeron casas, pero algunas de ellas quedaron con grietas y rajaduras. La magnitud del sismo se estima entre 7 y 7,5 grados, haciendo comparaciones de los efectos con los eventos de 1958 y 1965 [Lomnitz 1971].

2.4.2 SISMO DEL 13 DE MAYO DE 1647

Gran terremoto de Santiago. Santiago tenía en esa época alrededor de 300 casas. El número de víctimas se ha calculado en unos 1000, o sea, uno por cada cinco habitantes. Este temblor fue súbito y violento, se abrieron grietas en la Plaza, que está fundada sobre un conglomerado fluvial compacto. Valparaíso se destruyó, hubo muchas fisuras que expulsaron aguas subterráneas, en Quillota hubo muchos muertos y un hombre cayó a un foso abierto por el terremoto. La magnitud estimada es de 8,5. Todas las descripciones apuntan un epicentro a no más de unos 100 Km. de Santiago [Lomnitz 1971].

2.4.3 SISMO DEL 8 DE JULIO DE 1730

Primer terremoto de Valparaíso. La destrucción fue casi tan seria como en 1647. El temblor principal fue precedido por una serie de grandes sacudones precursoros, que a pesar de no haber causado daños en Santiago, fueron lo suficientemente fuertes como para obligar a la población a pasar la noche a la intemperie. Como resultado de esto sólo murieron 2 personas en Santiago. Las observaciones concuerdan en situar el epicentro a corta distancia de la costa en la latitud de Valparaíso. La magnitud se puede estimar en $8\frac{3}{4}$ [Lomnitz 1971].

2.4.4 SISMO DEL 6 DE DICIEMBRE DE 1850

Terremoto del Valle de Maipo, similar al del 4 de Septiembre de 1958. La intensidad, en Santiago, fue de unos 7 grados en la Escala de Mercalli Modificada. Los daños fueron extensos pero relativamente leves. Dos personas resultaron muertas. Se informó que se presentaron grandes derrumbes de rocas en un punto situado aproximadamente a 14 km. al sur de San José de Maipo, lo cual sugeriría que el epicentro estuvo situado en el mismo punto que en 1958. La magnitud se calcula en 7 a 7½ [Lomnitz 1971].

2.4.5 SISMO DEL 16 DE AGOSTO DE 1906

Gran terremoto de Valparaíso. Este es el primer terremoto documentado desde el punto de vista de la ciencia contemporánea. La fecha en que se produjo fue el 17 de Agosto de 1906 a las 00:40 GCT. El epicentro estuvo cerca de la ciudad de Valparaíso, por lo que esta ciudad fue severamente dañada con un tsunami relativamente reducido. Según Montessus de Ballore (1915), los daños en la ciudad de Valparaíso se debieron fundamentalmente a la mala calidad de los materiales empleados en la construcción y a los suelos que correspondían a rellenos artificiales y depósitos aluvionales. Santiago estuvo dentro de la isosista de grado VIII (Mercalli Modificada) con aceleraciones verticales bastante severas. La magnitud según Gutenberg y Richter fue de 8,6 [Lomnitz 1971] (Fig. 2.9).

2.4.6 SISMO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 1928

Terremoto de Talca. Este sismo fue percibido por la población desde Antofagasta hasta Puerto Montt y una de las ciudades más afectadas fue Talca con una intensidad de Mercalli Modificada de IX grados. La magnitud de Richter fue de 8.0 grados [CERESIS, 1985].

2.4.7 SISMO DEL 4 DE SEPTIEMBRE DE 1958

Cajón del Maipo. Las primeras noticias después del terremoto indicaban que la localidad minera El Volcán, a una distancia aproximada de seis kilómetros de Las Melosas, había sido destruida. No existían otros centros de población importantes en la vecindad inmediata, que es montañosa y con escasa tierra cultivable. Sin embargo, el sismo se había sentido con

gran fuerza en una amplia región. causando pánico general en Santiago. La magnitud fue de 6,9 en la escala de Richter, seguido de dos terremotos más de 6,7 y 6,8, respectivamente [Lomnitz, 1961].

2.4.8 SISMO DEL 8 DE JULIO DE 1971

Este sismo registró una magnitud de 7.5 en la escala de Richter y causó daños de consideración entre los paralelos 31°S y 34°S. El epicentro se ubicó en el mar a pocos kilómetros de Papudo. Las intensidades máximas fueron de IX grados en la escala de Mercalli Modificada y se registraron en las localidades de La Ligua e Illapel. En La Ligua se observó el colapso casi total de las casas de adobe y las estructuras de hormigón armado que se dañaron fueron aquellas que presentaban asimetrías importantes en planta. En Santiago la intensidad de Mercalli Modificada fue de VI - VII [Lastrico et al., 1972].

2.4.9 SISMO DEL 3 DE MARZO DE 1985

Valparaíso. El Domingo 3 de Marzo de 1985 a las 19:47:7.2 hora local de Verano (22:47:7.2 GMT) ocurrió un terremoto de magnitud $M_s=7,8$ con epicentro en el mar entre Valparaíso y Algarrobo, a unos 20 km. de la costa y a unos 15 km. de profundidad. El efecto del terremoto se extendió desde Illapel por el norte hasta Talca por el sur, produciendo 147 víctimas y 2000 heridos en una población expuesta de seis millones de personas (Fig. 2.10).

En la comuna de Puente Alto, con una intensidad de VIII grados en la escala de Mercalli Modificada, un 85,2% de las viviendas dañadas presentan daños mayores, mientras que el 14,8% restante sólo posee daños menores [Casaliggi, 1987]. Algunos tipos de daños son grietas horizontales de pequeño espesor a través de morteros de pega de albañilería. También se presentan grietas diagonales de mediana longitud en los muros perimetrales de algunas viviendas. Por su parte, en Rancagua se tuvo una intensidad de VII grados en la escala de Mercalli Modificada [Menéndez, 1991]

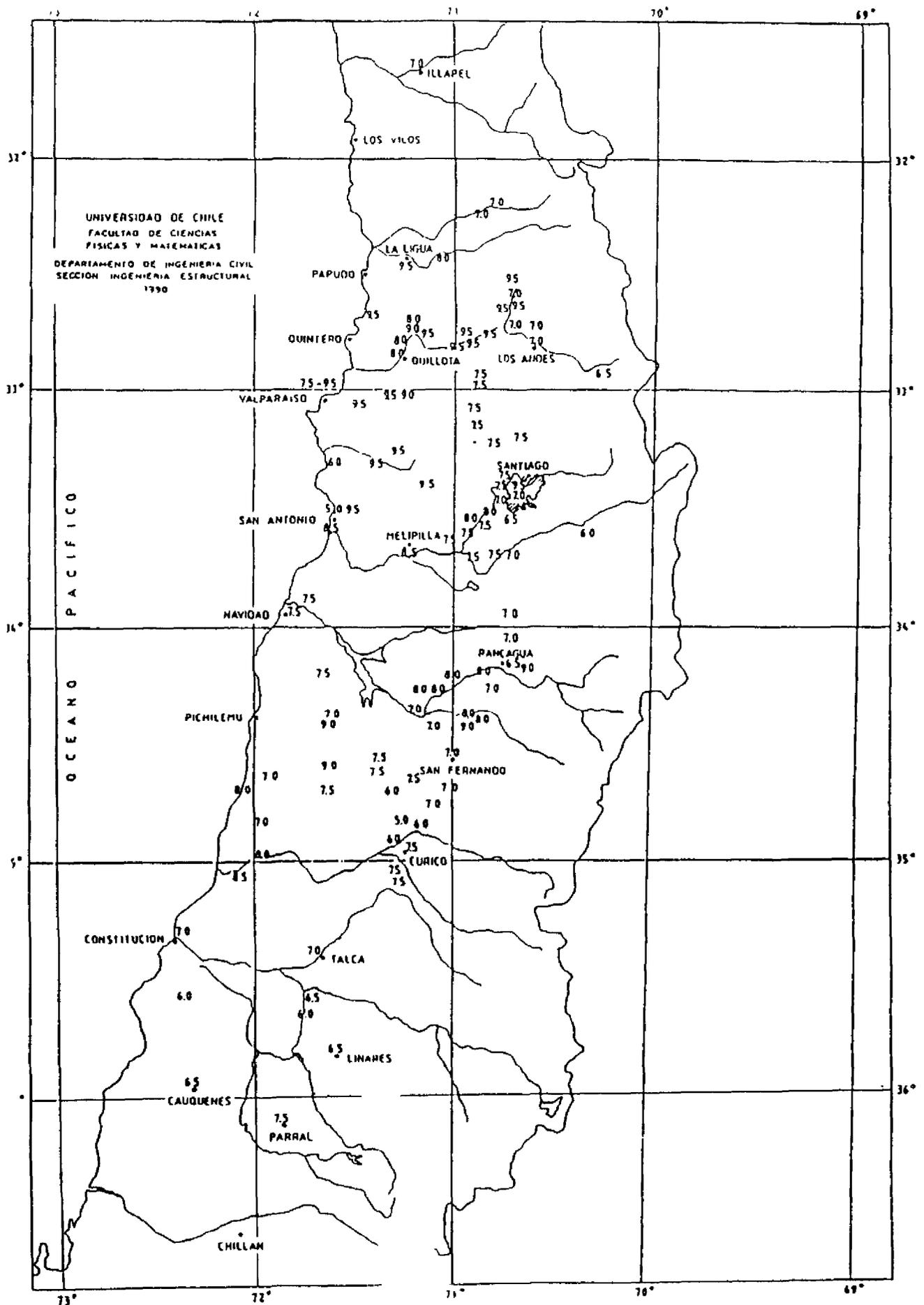


Figura 2.9: Intensidades MSK en la zona de daños del terremoto del 16 de Agosto de 1906 [Menéndez, 1991].

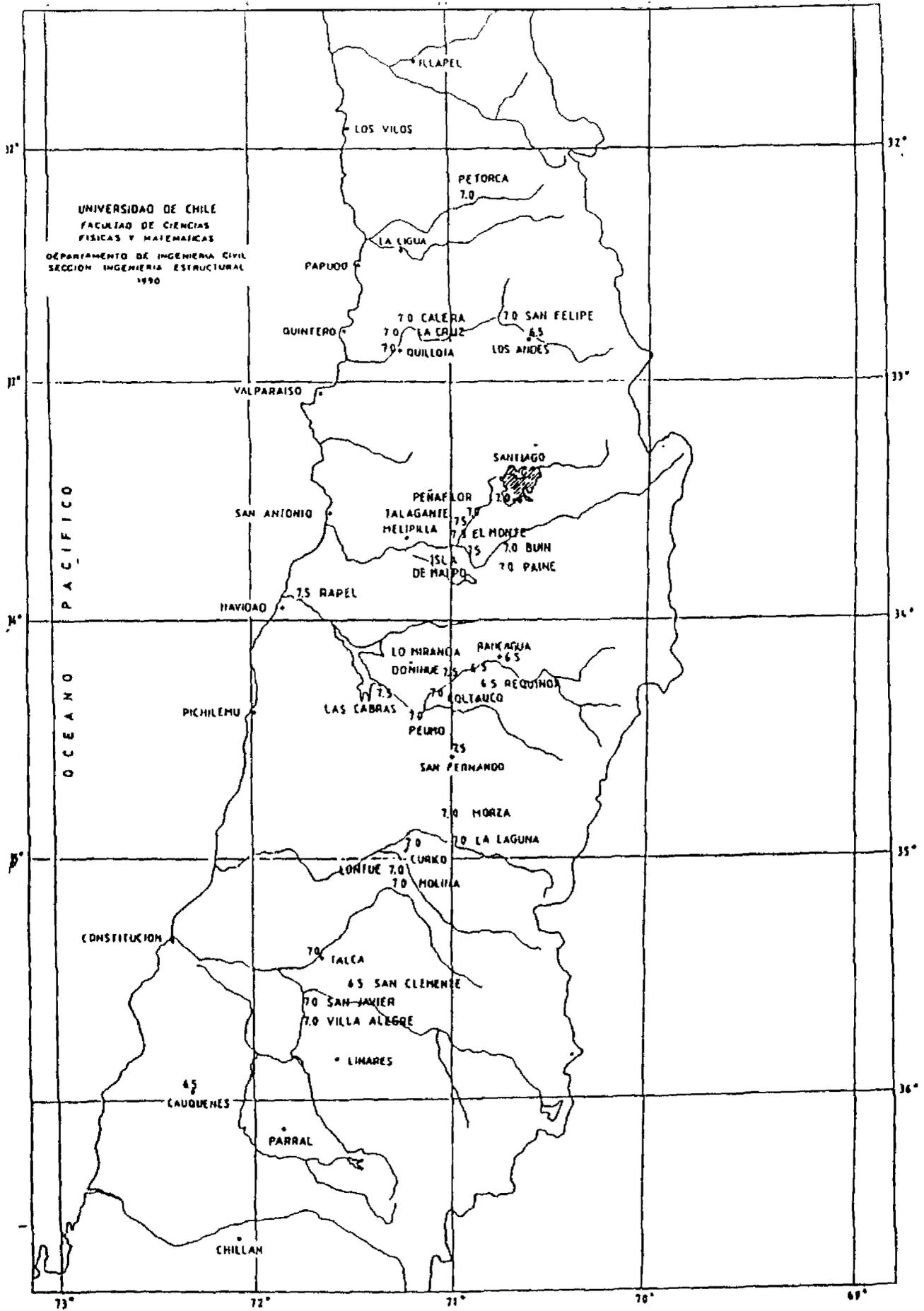


Figura 2.10: Intensidades MSK para localidades ubicadas en Zona Central. Sismo 3 de Marzo de 1985 [Menéndez, 1991].

2.4.10 SISMO DE SEPTIEMBRE DE 1987

En Septiembre de 1987 se registró un sismo con magnitud $M_s=5.9$ frente a Rancagua. Las causas de este evento se deben a la actividad sísmica andina superficial en la zona central de Chile, existiendo importante actividad en Las Melosas, al sur del río Pangal y al este del río Cipreses [Barrientos y Kausel, 1993].

Tabla 2.6: Resumen de intensidades en la Escala de Mercalli Modificada.

SISMO	IMM PUENTE ALTO	IMM RANCAGUA
16 de Agosto de 1906	VIII	VII
01 de Diciembre de 1928	V - VI	V - VI
04 de Septiembre de 1958	-----	-----
08 de Julio de 1971	VI - VII	V - VI
03 de Marzo de 1985	VIII	VII

2.5 PARÁMETROS SÍSMICOS PARA EL HOSPITAL REGIONAL DE RANCAGUA

En esta parte se entregan antecedentes sísmicos correspondientes al Hospital Regional de Rancagua relacionados con su suelo de fundación, ubicación, sismos anteriores, etc. Entre estos antecedentes se puede destacar:

2.5.1 MICROZONIFICACIÓN

No existe una microzonificación de la ciudad de Rancagua, sólo existen microzonificaciones de sectores cercanos pero no se pueden extender a la zona de interés.

2.5.2 INTENSIDAD MÁXIMA REGISTRADA

Según Menéndez (1991), las intensidades registradas para los terremotos de 1906 y 1985 fueron de 6,5 en la escala IMM.

2.5.3 DAÑOS DE ACUERDO A LA INTENSIDAD

La intensidad antes mencionada lleva asociado un nivel de daño que corresponde a desprendimientos de estuco, caída de algunos objetos, rasgaduras de poca consideración en casas mal edificadas. Particularmente en la ciudad de Rancagua, durante el terremoto de 1906 se pudo observar grietas verticales en las murallas orientadas de poniente a oriente; grietas horizontales y algunas verticales en las murallas orientadas de Norte a Sur. Se corrieron las tejas de casi todos los tejados [Menéndez, 1991] Con esta información, la intensidad no puede ser menor que 6,5 grados

2.5.4 INTENSIDAD MÁXIMA ESPERADA

Para un terremoto con una magnitud $M_s=8.5$, es decir de gran magnitud y baja probabilidad de ocurrencia, y debido a que el suelo donde se ubica el hospital es de tipo II, la intensidad máxima esperada para la zona del hospital es de VII grados en la escala de Mercalli Modificada [Kausel, 1995].

2.6 PARÁMETROS SÍSMICOS PARA EL HOSPITAL DR. SÓTERO DEL RÍO

En esta parte se entregan antecedentes sísmicos correspondientes al Hospital Dr. Sótero del Río relacionados con su suelo de fundación, ubicación, sismos anteriores, etc.

2.6.1 MICROZONIFICACIÓN

Existe una microzonificación en la comuna de Puente Alto que se desarrolló con la información del terremoto del 3 de Marzo de 1985. Casaliggi (1987) dividió la comuna en 7 sectores urbanos y 5 rurales, determinando en cada uno de ellos la intensidad, a partir de la información de daños en viviendas de adobe (tipo A) y de albañilería simple, tabiquería de madera con relleno de adobe (tipo B). Los sectores considerados y las intensidades estimadas se muestran en la figura 2.11.

2.6.2 INTENSIDAD MÁXIMA REGISTRADA

Con esta información, Astroza et al.(1989), consideran que la comuna de Puente Alto corresponde a una microzona de la región metropolitana donde se pueden esperar intensidades mayores que en otras comunas de la ciudad de Santiago y asignan una intensidad de Mercalli Modificada de 8 grados durante el sismo de 1985.

2.6.3 DAÑOS DE ACUERDO A LA INTENSIDAD

Para la intensidad antes mencionada, el porcentaje de viviendas que presentan los grados de daño del 1 al 5 de la escala MSK, corresponde al detallado en la Tabla 5.6.

Tabla 2.7: Daños de acuerdo al tipo de construcción.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	GRADO DE DAÑO (%)					
	0	1	2	3	4	5
A	---	---	10	35	50	5
B	---	10	35	50	5	---
C	10	35	50	5	---	---

Si se considera que las edificaciones se clasifican de acuerdo con la Tabla 5.6, se concluye que la zona donde se ubica el Hospital Dr. Sótero del Río es una de las zonas de más alto riesgo sísmico dentro de la ciudad de Santiago.

2.6.4 INTENSIDAD MÁXIMA ESPERADA

Para un terremoto con una magnitud $M_s=8.5$, es decir de gran magnitud y baja probabilidad de ocurrencia, la intensidad máxima esperada para la zona del hospital es entre VIII - IX grados en la escala de Mercalli Modificada [Kausel, 1995, Astroza et al].

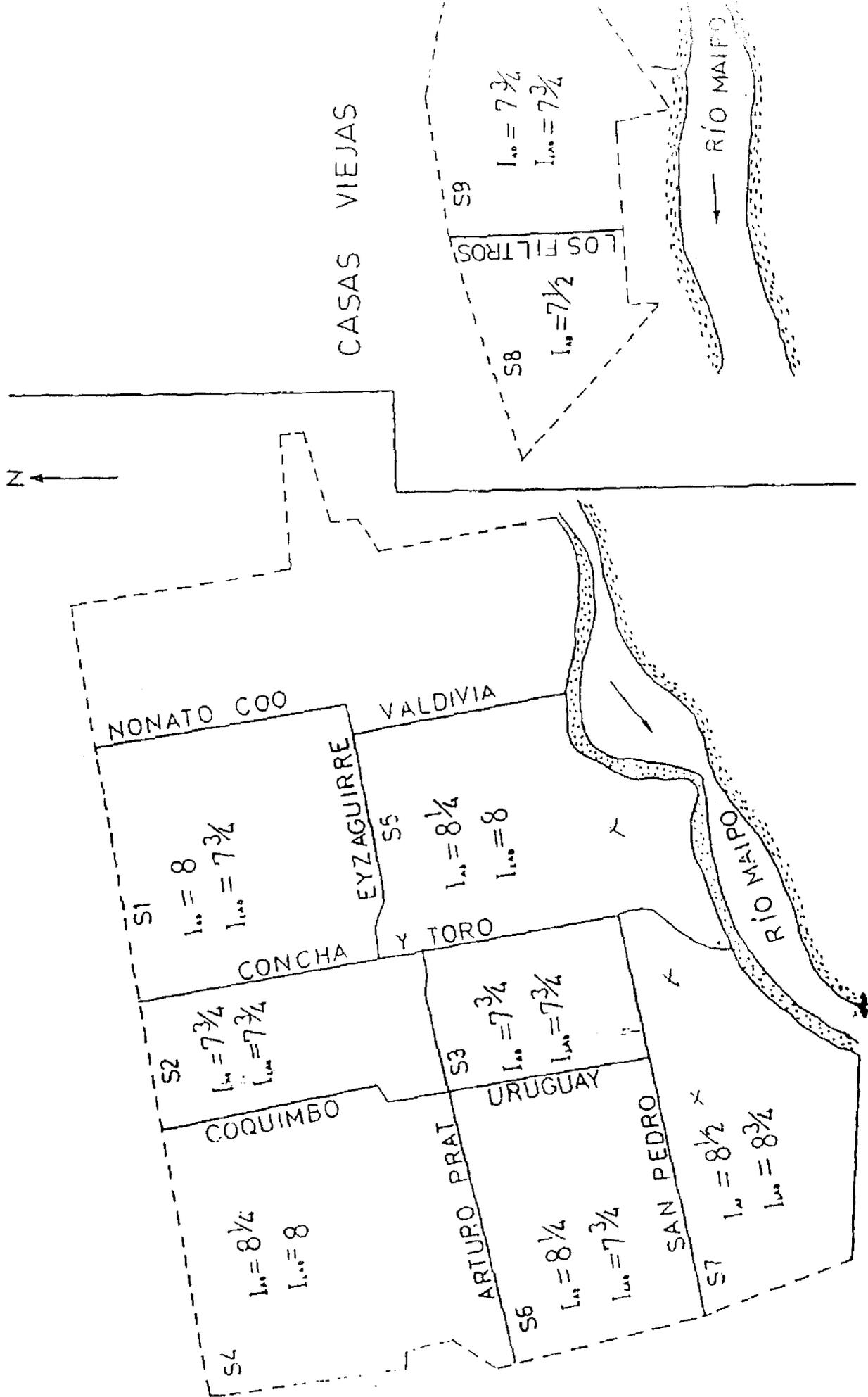


Figura 2.11: Microzonificación sísmica comuna de Puente Alto [Casaliggi, 1988].