

INFORME ESTADISTICO

SISMICIDAD AÑO 2009
Región de Los Lagos

INFORME ESTADISTICO N° 1

SISMICIDAD AÑO 2009
Región de Los Lagos

Santiago, Chile – Noviembre de 2009

Unidad Riesgos de Origen Natural

Contenido

Abstract.....	3
Introducción.....	4
Capítulo I Antecedentes Sismotectónicos.....	6
Capítulo II Estadística Sismicidad Año 2009.....	8
Capítulo III Sismicidad Región de Los Lagos año 2009.....	11
Conclusiones.....	14
Recomendaciones.....	15
Bibliografía.....	17

Índice de Tablas

Tabla 1: Distribución de Eventos según región epicentral año 2009.....	8
Tabla 2: Distribución de intensidades de Mercalli reportadas año 2009.....	9
Tabla 3: Distribución de intensidades de Mercalli reportadas según región año 2009.....	11
Tabla 4: Eventos percibidos Región de Los Lagos.....	12

Índice de Figuras

Figura 1: Placas Tectónicas que componen la litosfera terrestre.....	6
Figura 2: Distribución fuentes sismogénicas en Chile.....	7
Figura 3: Ubicación eventos sentidos Región de Los Lagos.....	13

Índice de Gráficos

Grafico 1: Distribución Epicentros en Chile año 2009.....	9
Grafico 2: Distribución intensidades de Mercalli reportadas en Chile año 2009.....	10
Grafico 3: Distribución intensidades de Mercalli reportadas según región del país.....	11

Abstract

En el presente informe estadístico se da a conocer la sismicidad sensible reportada a nivel nacional hasta la fecha, con énfasis en el análisis de los sismos percibidos en la Región de Los Lagos.

Se dan las características propias de cada evento, tales como día, hora, coordenadas del epicentro, profundidad focal, magnitud, intensidades reportadas en las localidades que percibieron el evento, entre otras propiedades.

Además de esto, se dan algunos antecedentes sismotectónicos del país, lo que caracteriza ciertas regiones del país y permite explicar el bajo número de eventos en la Región de estudio.

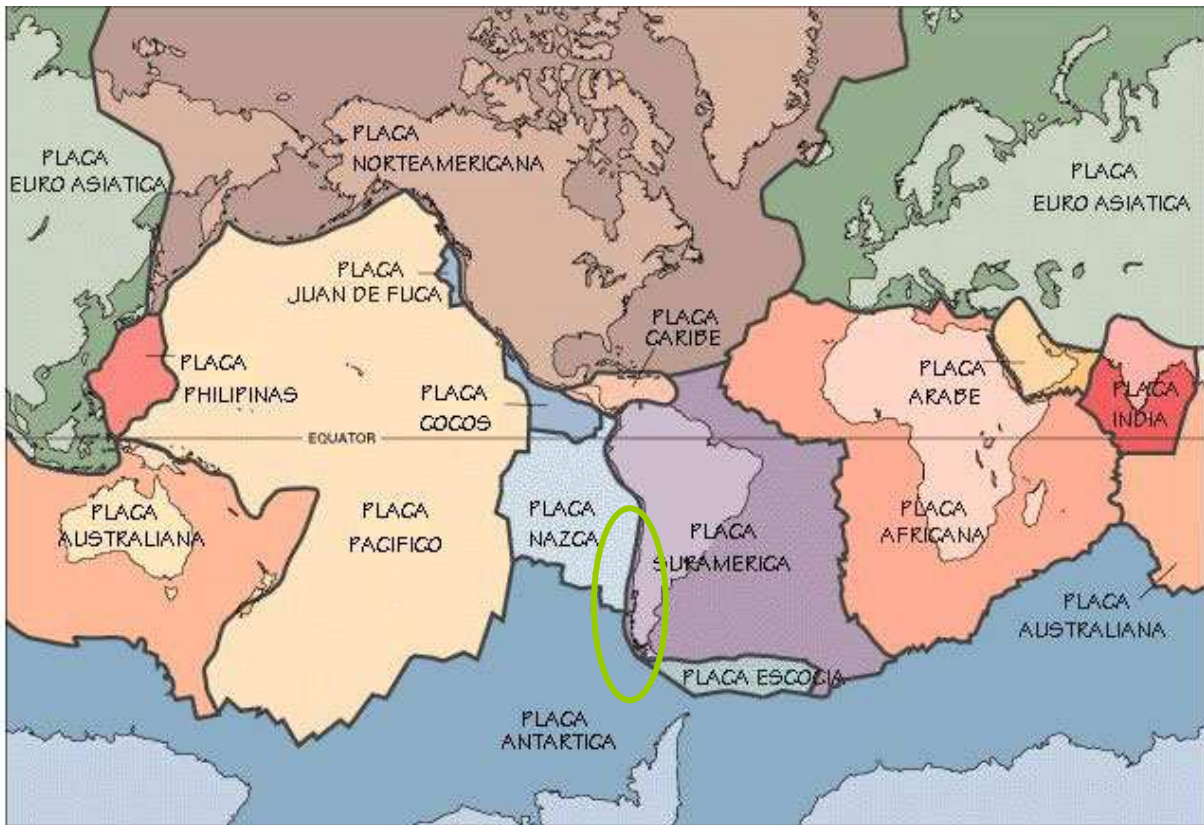
Introducción

Es sabido que Chile es el país más sísmico del mundo, dada la frecuencia de ocurrencia de eventos y de la gran energía liberada por los terremotos a lo largo de la historia nacional, pero no mucho se sabe respecto de la sismotectónica en la que está inserta el país.

El margen situado frente a las costas de Chile se caracteriza por ser uno de los más activos, tanto desde el punto de vista sísmico como tectónico. Fisiográficamente es extremadamente interesante y único, en el sentido que una fosa oceánica, en este caso la *fosa Chile-Perú*, pueda ser observada en forma continua a través de varios miles de kilómetros. Es sin duda un margen típico de convergencia y se origina por las colisiones de la placa de Nazca con la Sudamericana por el Oeste y por el encuentro al Sur de la elevación de Chile, de la placa Antártica con la Sudamericana. La fosa Chile-Perú es un elemento morfológico dominante a lo largo de todo el territorio, es una depresión continua del fondo marino que se extiende por más de 5.000 kilómetros persistiendo como unidad estructural desde la costa de Colombia, hasta Tierra del Fuego en Chile.

Gran parte de Chile se encuentra en el contacto convergente de 2 placas tectónicas que componen la litósfera: la placa oceánica de Nazca y la continental Sudamericana, como se muestra en la figura 1. La primera, dada su composición litológica basáltica es más densa que la sudamericana, principalmente granítica, generando la subducción de Nazca la que penetra descendiendo cientos de kilómetros y avanzando hacia el este, manteniendo con diversos ángulos de subducción a lo largo del país.

Figura 1: Placas Tectónicas que componen la litosfera terrestre



Fuente: FUNVISIS, Gobierno de Venezuela

Capítulo I Antecedentes Sismotectónicos

La placa de Nazca, una de las más veloces y jóvenes, se desplaza hacia el este con una velocidad de convergencia cercana a 6.6 cm/año (Kendrick, Eric. et al 1993), siendo éste el valor más actualizado obtenido mediante técnicas geodésicas. La dirección de convergencia o rumbo de la placa es de N 78,4 °E.

La placa Sudamericana a su vez se desplaza unos 3 cm/año en dirección aproximada hacia el oeste, lo que hace una tasa neta de convergencia estimada entre 8 a 9 cm/año.

Al sur de la Península de Taitao (~ 46° S) aparece la placa oceánica Antártica y en el extremo austral interactúa con la micro placa Scotia, lo que cambia el régimen de esfuerzos y condiciona el tipo de fallamiento en la zona, como se observa en la figura 1. En el extremo Sur, la subplaca Scotia abarca el sur de Tierra del Fuego, siguiendo la línea del lago Fagnano y El Seno del Almirantazgo, continuando según el brazo occidental del Estrecho de Magallanes. Su contacto con la placa Sudamericana, es de tipo Transcurrente (movimiento relativo horizontal entre ambos segmentos), observándose desplazamientos relativos importantes, pero siendo comparativamente menor en cuanto a actividad sísmica que el tramo anterior, dado la baja velocidad de convergencia de dichas placas.

La velocidad de convergencia de la placa de Nazca y las características que presenta la zona de acople a lo largo de Chile, generan una gran acumulación de esfuerzos, lo que al liberarse generan sismos perceptibles en la superficie de la tierra.

A modo general se describen las 3 fuentes sismogénicas presentes en la mayor parte del territorio nacional:

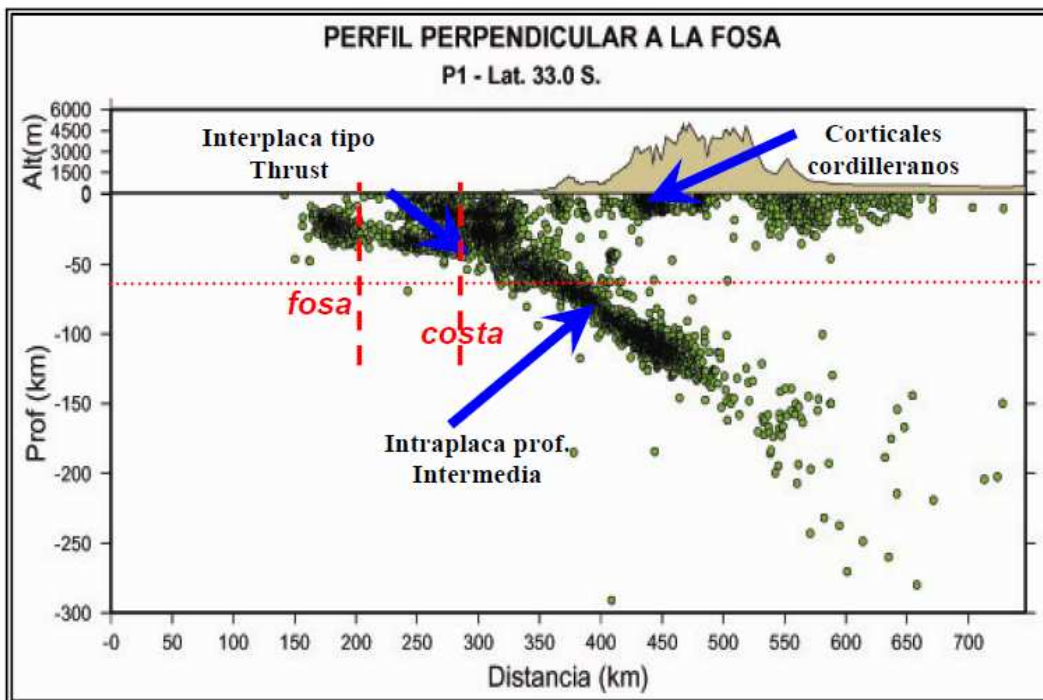
Sismos tipo Thrust o Interplaca: Ocurren a lo largo del plano de contacto entre las placas tectónicas Sudamericana y la de Nazca, son sismos costeros, en general, aquellos de profundidad focal menor que 50 [km]. Pertenecen a este tipo de eventos, los terremotos de Valparaíso de 1906 y el de 1985. La mayor parte de los grandes sismos, corresponden a este tipo de eventos, y en algunos casos son generadores de tsunamis.

Sismos Intraplaca Océánica, de Profundidad Intermedia: Corresponden a aquellos sismos que ocurren al interior de la placa de Nazca, se denominan sismos Intraplaca Océánica. Se caracterizan por tener epicentros en el interior del continente, y registrar profundidades focales consideradas entre 50 [km] y 300 [km]. Como ejemplo de este tipo de eventos, se mencionan terremotos como el de Talca de 1927, de Chillán de 1939, el de Santiago de 1945, La Ligua 1965 y Punitaqui de 1997.

Sismos Corticales Cordilleranos: Son aquellos sismos que se producen al interior de la placa continental Sudamericana. Son sismos cordilleranos superficiales, situados en el frente precordillerano y cordillerano con distancias focales cercanas a 20 [km] de profundidad. Un ejemplo de este tipo de eventos es el terremoto en Chile Central de Las Melosas ocurrido el 04 de septiembre de 1958.

En la siguiente figura se muestra un perfil a la latitud de Santiago (~ 33.5° S), en el que se muestran las distintas fuentes sismogénicas, y su distribución en profundidad:

Figura 2: Distribución fuentes sismogénicas en Chile



Fuente: DGF, Universidad de Chile

Capítulo II Estadística sismicidad año 2009

En cuanto a la sismicidad percibida a nivel nacional durante el presente año, se presentan las siguientes tablas resumen de sismicidad, diferenciando en cuanto a las regiones epicentrales y por otro lado, indicando las regiones a las que pertenecen las localidades en las cuales fue percibido el evento. Los sismos corresponden a eventos sensibles por la población, es decir aquellos que ONEMI asigna una intensidad de Mercalli Modificada, de acuerdo a cómo se percibió el sismo y a los daños y/o afectaciones que estos pudieran causar. Esta escala posee 12 grados de severidad, siendo el grado I el que corresponde a que muy pocas personas perciben el movimiento, hasta el grado XII aquel en que ocurre daño total, como colapso de estructuras y de infraestructura en general.

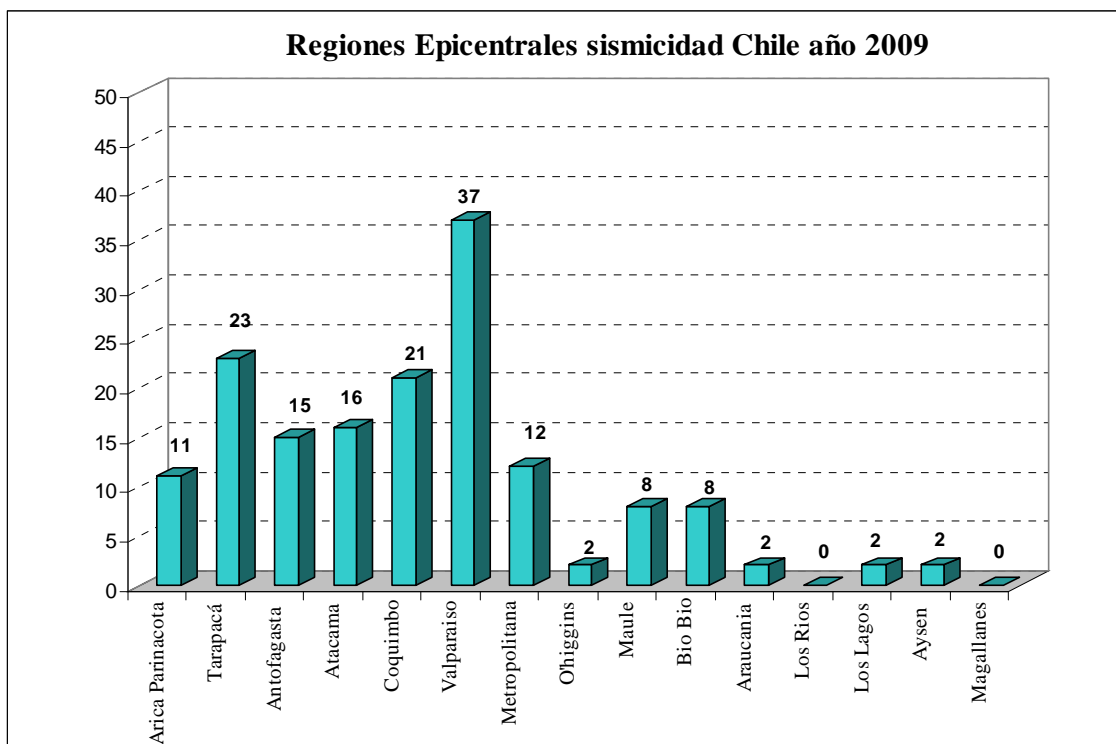
A la fecha de este informe, se cuenta con un total de 159 eventos distribuidos prácticamente en todas las regiones del país, exceptuando la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, la cual no registró sismos sensibles, no implicando la ausencia de sismos instrumentales.

De acuerdo a la región en la que se ubica el epicentro de los sismos, de acuerdo a la localización realizada por el Servicio Sismológico Nacional, se obtiene la siguiente tabla resumen, cuya distribución se muestra en el gráfico 1.

Tabla 1: Distribución de Eventos según región epicentral año 2009

Numero de eventos	Región Epicentral
11	Arica Parinacota
23	Tarapacá
15	Antofagasta
16	Atacama
21	Coquimbo
37	Valparaíso
12	Metropolitana
2	O' Higgins
8	Maule
8	Bío Bío
2	Araucanía
0	Los Ríos
2	Los Lagos
2	Aysén
0	Magallanes

Gráfico1: Distribución Epicentros en Chile año 2009

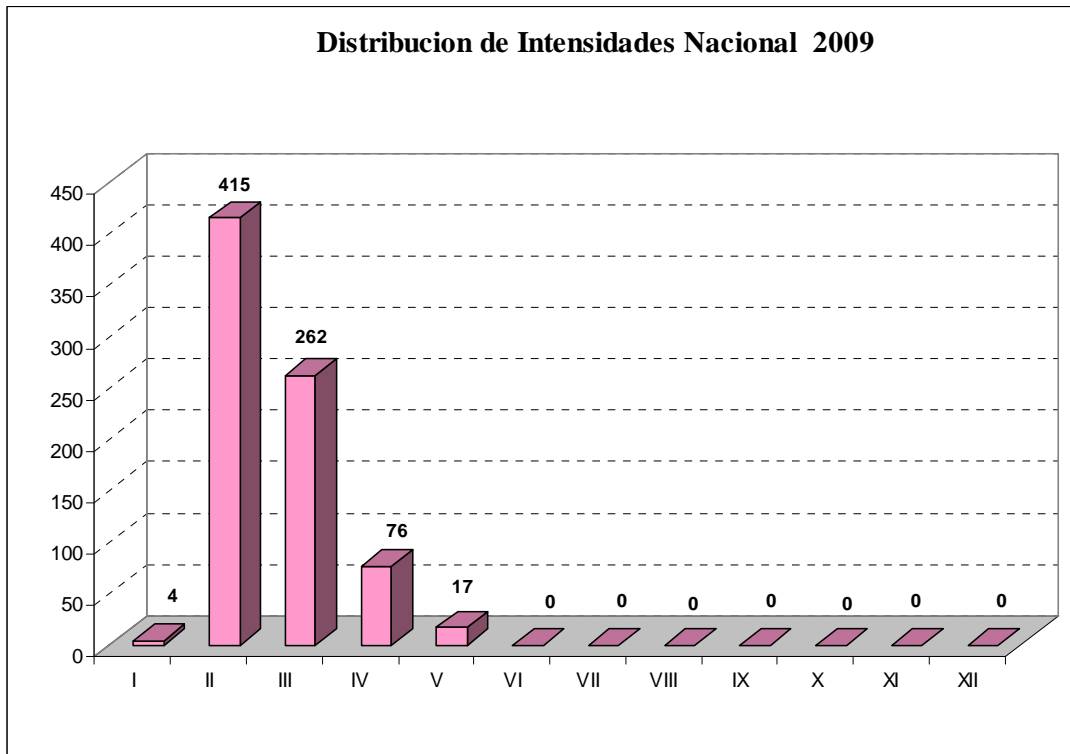


Fuente: ONEMI

Considerando todas las localidades afectadas por un mismo evento, las cuales en ocasiones abarcaron varias regiones comprendidas en el área epicentral, se cuenta con un total de 774 reportes de localidades en las que la sismicidad del año 2009 fue percibida a lo largo del país. Esto se resume en la tabla 2 y se representa en el gráfico 2.

Tabla 2: Distribución de intensidades de Mercalli reportadas año 2009

Numero de localidades afectadas	Intensidad de Mercalli Modificada
4	I
415	II
262	III
76	IV
17	V
0	VI
0	VII
0	VIII
0	IX
0	X
0	XI
0	XII

Gráfico 2: Distribución intensidades de Mercalli reportadas en Chile año 2009

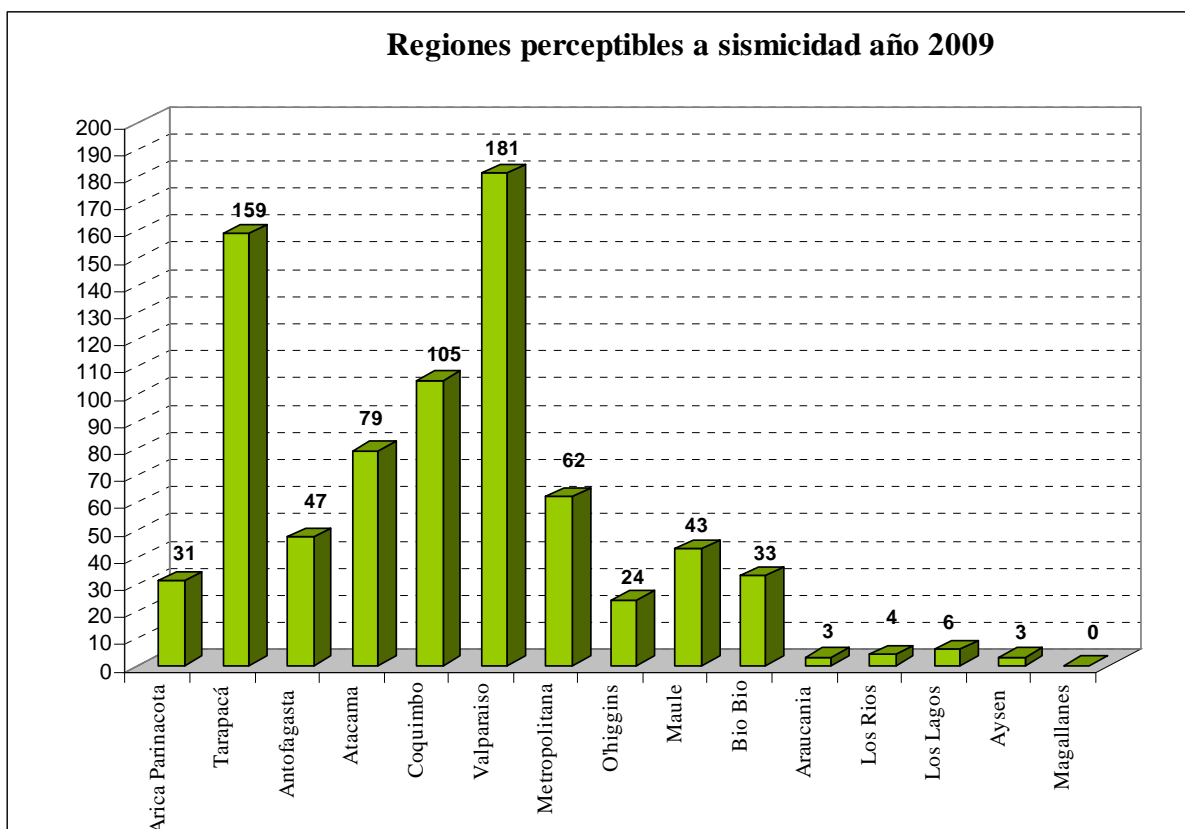
Fuente: ONEMI

Para conocer el detalle de las localidades en las cuales los sismos fueron percibidos, se desglosa la información entregada en las figuras y tablas anteriores, de acuerdo a las regiones reportadas por ONEMI. Esto permite visualizar cuales fueron las regiones con mayor sismicidad perceptible en el país, durante el presente año. A partir de esto se pueden observar 2 regiones en las que la sismicidad fue notoriamente superior al resto, en las cuales se presentaron cluster de eventos espaciales y temporales.

Tabla 3: Distribución de intensidades reportadas según región año 2009

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TOTAL
Arica Parinacota	0	16	8	5	2	0	0	0	0	0	0	0	31
Tarapacá	0	52	58	32	11	0	0	0	0	0	0	0	153
Antofagasta	1	21	21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	47
Atacama	0	40	34	5	0	0	0	0	0	0	0	0	79
Coquimbo	0	62	32	11	0	0	0	0	0	0	0	0	105
Valparaíso	1	118	53	6	3	0	0	0	0	0	0	0	181
Metropolitana	0	43	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	62
O' Higgins	0	13	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Maule	0	24	14	4	1	0	0	0	0	0	0	0	43
Bío Bío	0	18	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
Araucanía	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Los Lagos	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Los Ríos	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Aysén	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Magallanes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4	415	262	76	17	0	0	0	0	0	0	0	774

Gráfico 3: Distribución intensidades de Mercalli reportadas según región del país



Fuente: ONEMI

Capítulo III Sismicidad Región de Los Lagos año 2009

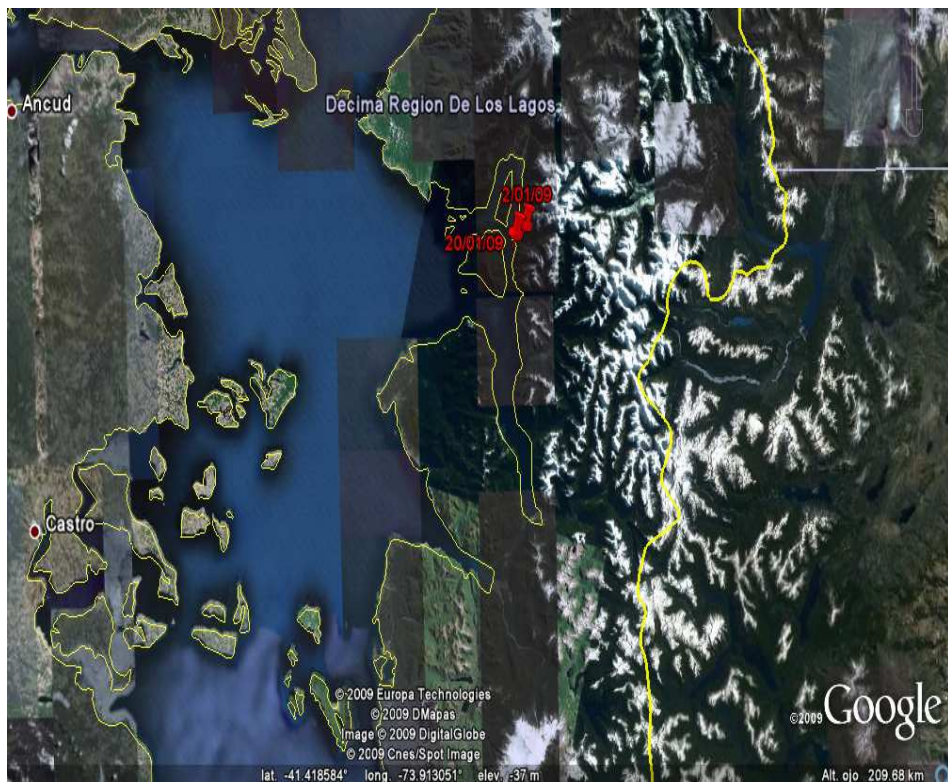
En cuanto a la sismicidad de esta región durante el año 2009 se puede mencionar que fue baja, reportándose sólo 2 eventos sensibles con epicentro en Los Lagos, hasta noviembre del presente año. Ambos eventos fueron registrados en el mes de enero, siendo percibidos en Hornopiren y Huemchi. Un tercer evento con epicentro en Los Ríos (mes de noviembre), fue percibido en localidades pertenecientes a la Región de Los Lagos, sintiéndose en Puerto Montt, Hornopiren y Puerto Varas.

Tabla 4: Eventos percibidos Región de Los Lagos

Hora	Mes	Día	Latitud	Longitud	Ubicación	Prof. focal	MI	Localidad	IMM
13:44	Enero	2	-42.088	-72.441	73 km al SE de Puerto Montt	7.4	3.4	Hornopirén	III
00:45	Enero	20	-42.100	-72.467	73 km al SE de Puerto Montt	7.5	4.2	Huemchi	III
								Huailaihue	III
19:15	Noviembre	22	-39.866	-75.155	165 km al O de Valdivia	31.2	5.7	Puerto Montt	II
								Puerto Varas	II
								Hornopirén	II

Los eventos anteriormente detallados en la tabla 4, se grafican con ayuda de Google Earth, en la figura 3 se pueden observar los epicentros de cada evento.

Figura 3: Ubicación eventos sentidos Región de Los Lagos



Fuente: Google Earth

Conclusiones

Los escasos eventos reportados en la Región de Los Lagos no generaron afectaciones personales ni daños materiales. Las intensidades entregadas por el Director Regional de Los Lagos, corresponden a II y III, es decir solo fue percibido por algunas personas y no se distingue bien si es de naturaleza sísmica o se asemeja al paso de vehículos livianos.

En cuanto a la naturaleza sísmica de estos eventos se puede mencionar que dos de ellos tienen epicentro marítimo, y son de baja profundidad focal, correspondiendo a eventos de tipo interplaca. Las magnitudes no sobrepasan los 6 grados en escala de Magnitud Local (MI), que es la escala que emplea el Servicio Sismológico Nacional, para eventos con distancias epicentrales cercanas a la red de estaciones.

Es normal la disminución de la sismicidad al sur de nuestro país, debido a las características sismotectónicas presentes en estas latitudes, acorde a lo explicado al inicio de este informe.

El número de localidades pertenecientes a la Región de Los Lagos y sensibles a los 3 eventos reportados (con epicentro en la misma región y 1 evento en la región de Los Ríos) corresponden a menos de 1% del total.

Recomendaciones

Puesto que los estudios científicos aún no permiten predecir cuando se va a producir un gran sismo, las políticas de prevención son de suma importancia para evitar una tragedia, más aún considerando la alta sismicidad que Chile presenta. En esta línea es que se han ido desarrollado planificaciones más modernas a partir del Plan Nacional de Protección Civil, que introduce estrategias descentralizadoras y que otorga un papel protagónico a los municipios en la labor preventiva y de respuesta inmediata a este tipo de eventos, instándolos a trabajar a través de las organizaciones sociales con planes específicos y metodologías proporcionadas por ONEMI en función de las realidades específicas. El otro factor fundamental es que la población tenga consciencia de lo que debe hacer cuando se produzca un sismo de mayor intensidad, de modo tal de reducir el número de personas afectadas y reducir por ende el riesgo, ya que frente a la amenaza la acción humana es limitada.

Dado que la presencia de ONEMI en regiones data de alrededor de 2 años, es importante que las Direcciones Regionales de la Oficina Nacional de Emergencia profundicen y potencien el vínculo con las entidades científicas y técnicas locales, como universidades y otros servicios técnicos de apoyo a la investigación, tendientes a identificar variables de riesgo para microzonificar la zona. Es fundamental, dentro de las Direcciones Regionales, potenciar el vínculo con el nivel comunal, el rol de educar y dar conocer a la población conceptos de protección civil y escenarios de riesgos a los que están expuestos.

Es por ello, que el conocimiento previo de las reales condiciones de habitabilidad a nivel comunal resulta fundamental para enfrentar una eventual emergencia. Este levantamiento de información, tanto del número de habitantes, cantidad de hogares por cada vivienda, índices de ruralidad, tipificaciones constructivas, entre otros aspectos, podrían ser considerados en la construcción de una base de datos actualizada, y debiera ser parte de los objetivos de cada organismo pertinente, como etapa de preparación en beneficio de la Protección Civil.

Lo anterior permitiría además generar un mapa de microzonificación en el que se identifiquen las zonas que presenten mayor vulnerabilidad, tanto desde el punto de vista

social como estructural, fortaleciendo las acciones destinadas y enfocadas a las localidades que se consideren mas susceptibles frente a las amenazas propias de la zona.

Bibliografía

1. Servicio Sismológico Nacional.
2. Informes de Sismos generado por las Direcciones Regionales y recopilado por el CAT.
3. Estadística División Protección Civil, Área Gestión de Riesgos, ONEMI Central.



ONEMI
www.onemi.cl