



GOBIERNO DE CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA



INFORME

EVALUACIÓN PRELIMINAR

DE ACTIVIDAD SÍSMICA, ZONA CORDILLERANA

DE LA COMUNA DE SAN CLEMENTE, VII REGION.

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

MINISTERIO DEL INTERIOR

DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN CIVIL

SANTIAGO, AGOSTO DE 2003

INTRODUCCION

Se presenta una evaluación preliminar de la actividad sísmica, que a partir del mes de julio del presente año se viene percibiendo principalmente en la zona de los valles del río Maule y río Cipreses, Comuna de San Clemente, Región del Maule. A solicitud del Director de Protección Civil y Emergencia Regional se realizó una misión en terreno a la zona con el objetivo de corroborar instrumentalmente lo informado por la población e indagar las características de esta manifestación natural, a la vez que, realizar gestión en protección civil con la población que habita la zona.

Se desplazó a la zona personal especialista de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior con tres sismógrafos portátiles con que cuenta la Institución, para monitoreo sísmico preventivo de actividad volcánica.

La misión se realizó en conjunto con la Dirección Regional de Protección Civil y Emergencia de la VII Región.

ANTECEDENTES VOLCANOLOGICOS DE LA ZONA

Hacia el lado norte de la zona en donde se reporta actividad sísmica perceptible, se encuentra un importante complejo volcánico integrado principalmente por los volcanes Quizapu, Descabezado Grande, Los Hornitos, Cerro Azul, entre otros (Fig. N° 1).

Volcán Quizapu: Corresponde a un centro eruptivo adventicio localizado en la vertiente norte del volcán Cerro Azul, en que a partir del 26 de noviembre de 1846, se le reconoce la primera actividad parásita del Cerro Azul, conocido hoy como el volcán Quizapu. Después de más de tres décadas y a partir de 1907 comienza una recurrente actividad eruptiva. El 10 de abril de 1932 comienza una violenta erupción, la mayor del siglo XX en Chile, causando un impacto al ambiente, inutilizando miles de hectáreas cubiertas por tefra (ceniza, pómez, escoria), principalmente en las provincias de Talca y Curicó, como también la Pampa Argentina, donde murieron miles de animales vacunos y caprinos, además de la fauna silvestre por efecto de las cenizas.

Volcán Descabezado Grande: La actividad histórica de este volcán se describe a partir de 1932. Entre los días 26 y 28 de abril de este año surgen en su flanco oeste dos fumarolas que se mantienen activas hasta 1936. En los primeros días de junio de 1932 se reabrió el cráter parásito del noreste del Descabezado, acompañado por una gran explosión, muy violenta, eyectando una columna de cenizas que cayeron en el valle central del país.

Volcán Los Hornitos: Corresponde a dos centros eruptivos gemelos cuyos flujos de lava escurrieron aguas abajo hacia el río Cipreses embalsando las aguas que dieron origen a la Laguna de La Invernada. No ha tenido erupción en tiempos históricos.

Volcán Cerro Azul: Corresponde a un estratovolcán compuesto de flujos de lava cuya altura es de 3.788 m s.n.m. No ha tenido erupción en tiempos históricos, sólo se liga a la actividad eruptiva del volcán Quizapu, el que se encuentra en la vertiente norte del Cerro Azul.

Los volcanes Descabezado Grande y Quizapu, son volcanes activos cuyas características de las erupciones históricas demuestran la existencia de un peligro potencial de erupciones altamente explosivas, debido al alto contenido de sílice del magma que ha alimentado sus grandes erupciones.

ANTECEDENTES ACTUALES

Desde principio del mes de julio del presente año, la comunidad que habita la zona del valle del río Maule, específicamente en las localidades de Los Alamos, La Mina, El Toro y personal de la Centrales Hidroeléctricas Cipreses e Isla ubicadas en el río Cipreses, comenzaron a percibir actividad sísmica de corta duración y acompañada de ruidos subterráneos, en un promedio diario de 4 eventos. De acuerdo a la descripción dada por la población, de los efectos de los sismos, se puede interpretar que las intensidades de estos eventos han fluctuado entre los II y IV grados en la escala de Mercalli.

MISIÓN EN TERRENO

Se efectuó la misión en terreno entre el 12 y 19 de agosto. A partir de las 09:00 hrs. del miércoles 13 se procedió a instalar tres sismógrafos portátiles (Fig. N° 1); el primero de ellos se ubicó en el recinto del Retén de Carabineros, sector La Mina (**Estación MINA**), dependiente de la Primera Comisaría de San Clemente; el otro se instaló en el sector laguna La Invernada (**Estación INVE**) (Foto N° 1), recinto Cipreses de ENDESA y el tercer equipo se instaló en el sector Campanario (**Estación CAM**).

GESTION DE PROTECCIÓN CIVIL

Se sostuvo conversaciones con la comunidad que habita la zona, con la finalidad de obtener información de la actividad sísmica percibida, como asimismo entregarles información de procesos volcánicos y sísmicos, recomendaciones y medidas de protección que deben adoptar frente a dichos procesos naturales. Se visitó la Escuela G-200 del sector Los Alamos (Foto N° 2) y Escuela del sector La Mina (Foto N°3). De igual forma se sostuvo reunión con representantes de la Junta de Vecinos del sector Los Alamos (Fotos N° 4,5) y con el personal del Retén Fronterizo La Mina (Foto N° 6).

RESULTADOS OBTENIDOS

Durante los 6 días de monitoreo instrumental se registraron 15 eventos sísmicos, todos localizados en la zona de estudios (además de los sismos regionales distantes, a más de 100 kilómetros de la ubicación de los sismógrafos, que no se incluyen en este análisis). De los 15 eventos, sólo 1 de ellos fue percibido por la población con una intensidad de II grados en la escala de Mercalli, ocurrido a las 21:09 hrs. del día lunes 18 (Foto N° 7). Este sismo no fue registrado por la Red Central del Servicio Sismológico de la Universidad de Chile (tampoco los otros por ser de muy bajas magnitudes).

No es posible distinguir claramente eventos de bajas frecuencias, llamados "tremor", ligados a movimientos continuos de fluidos, característicos de actividad volcánica.

La siguiente tabla representa los eventos registrados:

NUMERO	FECHA	HORA REGISTRO	OBSERVACIONES
1	13/08/2003	20:51	No percibido
2	13/08/2003	21:12	No percibido
3	13/08/2003	23:59	No percibido
4	15/08/2003	11:56	No percibido
5	15/08/2003	12:09	No percibido
6	15/08/2003	23:41	No percibido
7	16/08/2003	04:19	No percibido
8	17/08/2003	01:16	No percibido
9	17/08/2003	04:45	No percibido
10	18/08/2003	06:21	No percibido
11	18/08/2003	20:22	No percibido
12	18/08/2003	20:35	No percibido
13	18/08/2003	21:09	Percibido con intensidad II.
14	18/08/2003	21:26	No percibido
15	18/08/2003	22:19	No percibido

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Del análisis de los registros obtenidos (sismogramas) y considerando las diferencias de tiempos de arribo de las ondas longitudinales (P) y transversales (S) para cada uno de los eventos, se puede establecer que los focos de los sismos se encuentran entre 8 y 14 kilómetros distantes de la estación MINA y entre 14 y 18 kilómetros de la estación INVE. Teniendo presente que la estación INVE se encuentra más cercana al centro volcánico descrito y la estación MINA más alejada, la fuente que origina los eventos sísmicos estaría ubicada hacia el sur de dicho centro volcánico, y más cercana de la estación MINA, es decir, hacia el río Maule. Por otro lado, se puede establecer que la profundidad en que se

encuentran no puede ser mayor de 14 kilómetros, constituyendo una actividad superficial. Debido a que estos sismos no fueron registrados por los equipos del Servicio Sismológico instalados en la Región, se confirma el carácter superficial de la sismicidad y localizada en un área restringida, además de ser de baja magnitud.

Si esta recurrencia sísmica de la zona estuviera directamente ligada a una actividad volcánica, se esperaría una migración de focos hacia este centro volcánico. Esta situación es probable que pueda ocurrir, por cuanto se tiene evidencia empírica por la erupción del volcán Lonquimay, IX Región, iniciada el 25 de Diciembre de 1988, en que la mayoría de los epicentros se ubicaron hacia el sur del volcán, determinándose hasta una distancia de aproximadamente 12 kilómetros del centro eruptivo (cráter Navidad). Además, es necesario señalar que la población de la localidad de Malalcahuello ubicada a 10 kilómetros al sur del volcán, comenzó a percibir actividad sísmica alrededor un mes antes que se iniciara la erupción, incluso un par de ellos se sintió en la ciudad de Temuco.

En el caso de la actual actividad sísmica en la zona de los ríos Maule y Cipreses, si se mantuviera o aumentara la sismicidad y si, además, se produjera una migración de los focos, se podría interpretar como un movimiento de magma que estaría emergiendo hacia la superficie, que probablemente pudiera desencadenar una erupción volcánica.

Por otro lado, si sólo la actividad sísmica actual está relacionada con una falla geológica, un aumento de sismicidad no significa necesariamente que un evento destructivo pudiera ocurrir. Como en la actualidad no existe tecnología ni método para predecir un terremoto, no es posible inferir si los sismos que se están originando en la zona descrita pudieran desencadenar en un evento mayor. Existen evidencias, como por ejemplo, el terremoto del 3 de marzo de 1985 en la zona central del país, que estuvo precedido de gran actividad sísmica. En el mes de febrero la población percibió más de 100 eventos. Existen otros casos, como el ocurrido en los primeros días del mes de junio del presente año en la V Región, donde se produjo un enjambre sísmico frente a Valparaíso que no derivó en un terremoto. Como ejemplos de terremotos superficiales ligados a fallas geológicas, se puede mencionar el de Las Melosas, Cajón del Maipo, Región Metropolitana, ocurrido el 4 de septiembre de 1958; además del sismo ocurrido el 24 de julio de 2001 en el altiplano de la comuna de Huara, I Región de Tarapacá, afectando principalmente a las localidades de Jaiña y Chiapa de esta comuna. Estos terremotos ocurrieron en importantes zonas volcánicas.

ANÁLISIS DE RIESGO

Por las evidencias históricas de erupciones volcánicas de la VII Región, principalmente la de los volcanes Quipazu y Descabezado Grande, ambas erupciones ocurridas en el año 1932, el área vulnerable es bastante amplia frente a una futura erupción, la que podría afectar tanto a la población y sus bienes, como también a la gran infraestructura de servicios de la zona. Esta región puede verse afectada por flujos de piroclastos para la población que habita más cercana

de un centro eruptivo (en un radio de 10 km.), por lahares (aluvión de origen volcánico), con riesgo para los pobladores y obras de ingeniería de la hoya de los ríos Lontué, Blanquillo y Estero Barroso, entre otros. La lluvia de tefra (pómez, escoria, ceniza), es de mayor alcance y dependiendo de la magnitud de una erupción, ésta puede no sólo afectar la ganadería y zonas de cultivo agrícola de la región sino también a las regiones vecinas, tal como ocurrió en las erupciones descritas. La dispersión de la lluvia de material volcánico está, además, regulada por los vientos predominantes del momento, sin duda principalmente éstos son de dirección oriente-nororiente.

Es importante señalar que sismos ligados a erupciones volcánicas generalmente son de bajas magnitudes, no superando los 5.0 Richter, lo que hace poco probable que por sí solas estas provoquen daños.

En la eventualidad de producirse un terremoto en esta zona de la VII Región, fundamentalmente por el hecho que los focos sísmicos son superficiales, la posible zona afectada sería más reducida. La población más vulnerable frente a esta probabilidad específica (585 personas) es la que habita entre el sector puente La Suiza y Los Toros en el valle del río Maule, comuna de San Clemente. Sin embargo, existe una gran vulnerabilidad de servicios. En esta zona existen importantes Centrales Hidroeléctricas, como son Cipreses (Foto N° 8), Isla (Foto N° 9), Pehuenche, entre otras, que pueden verse seriamente afectadas.

RECOMENDACIONES

Evidentemente, de continuar el proceso geológico que actualmente está ocurriendo en la zona descrita de la VII Región, pudiera desencadenar un posible terremoto o una erupción volcánica. Frente a esta realidad, es recomendable desarrollar un trabajo sostenido con programas de acción de protección civil con la comunidad más vulnerable. Desarrollar ACCEVOL y ACCESISMICO.

Asimismo, se deben actualizar planes de contingencia, si los hubiera, o realizarlos si no los hay, por parte de las Centrales Hidroeléctricas de la zona.

Por otra parte, se recomienda efectuar un monitoreo sísmico continuo en la zona afectada para conocer la evolución del fenómeno geológico descrito, tal como lo recomienda Naciones Unidas en su texto Manejo de Emergencias Volcánicas, "...La presencia de un sismógrafo es suficiente para detectar el comienzo de una actividad sísmica anormal. Tan pronto como ésta ocurra, es necesario instalar una red de por lo menos cuatro sismógrafos alrededor del volcán con el fin de determinar el punto de origen y la magnitud de cada sismo local...". Además, establecer una observación visual de los volcanes de zona para conocer posibles manifestaciones externas.

AGRADECIMIENTOS

Se expresan los agradecimientos por el apoyo logístico dado por Carabineros del Retén Fronterizo La Mina, dependiente de la Primera Comisaría de San Clemente. De igual manera a ENDESA por facilitar el acceso al recinto Cipreses y uso de infraestructura en el sector La Invernada. De esta manera se pudo realizar el monitoreo instrumental en la zona.

REFERENCIAS

Centro Nacional de Documentación en Protección Civil, ONEMI. Archivos.

González-Ferrán, O., 1994. Volcanes de Chile.

Barrientos, S. y Acevedo, P., 1992. Seismological aspects of the 1988-1989
Lonquimay (Chile) volcanic eruption.

Naciones Unidas, UNDRO, UNESCO., 1987. Manejo de Emergencias Volcánicas.

JCY.

SANTIAGO, AGOSTO DE 2003.

ÁREA DE ESTUDIO SÍSMICO ZONA CORDILLERANA VII REGIÓN

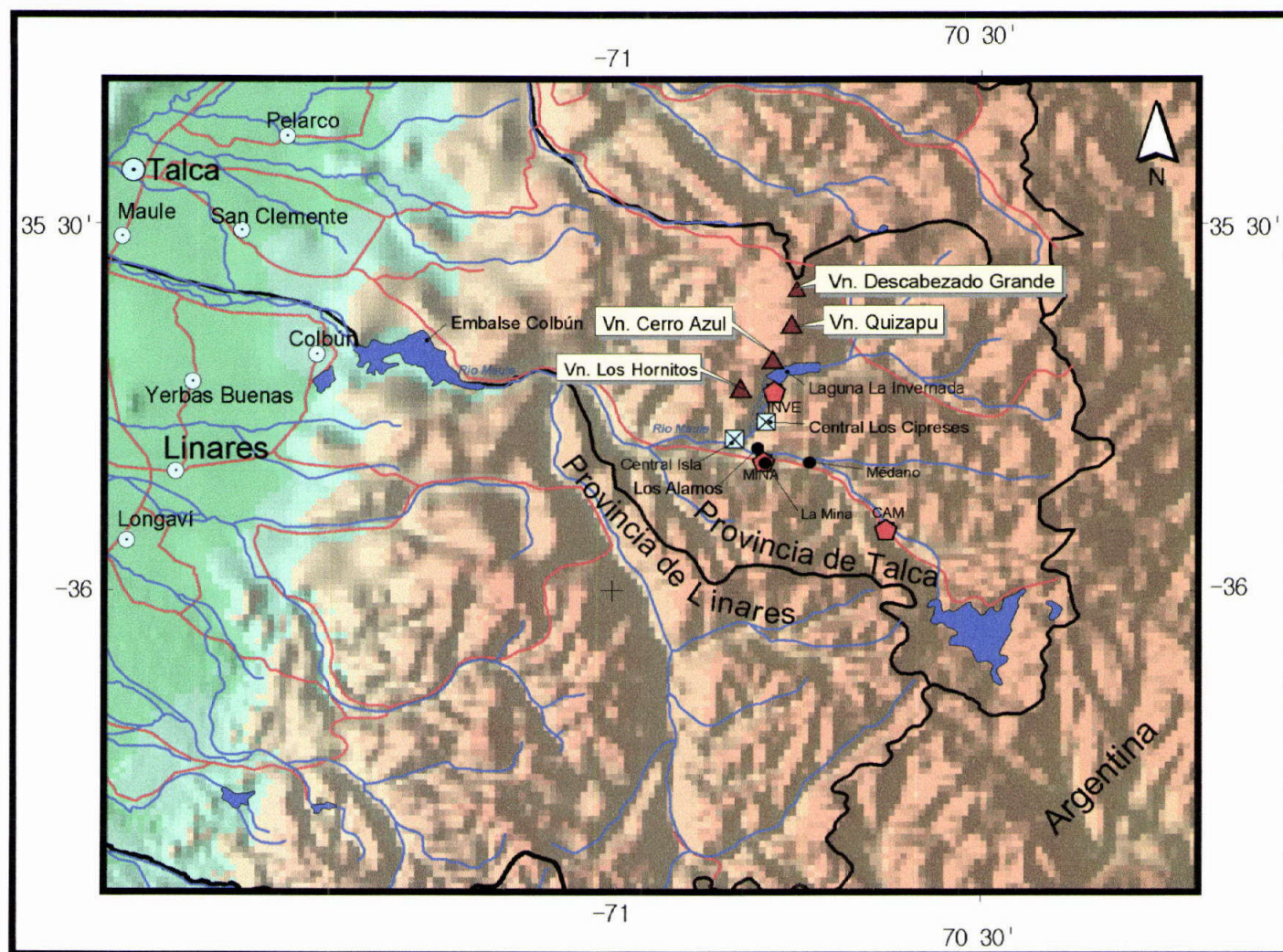


Fig. N° 1

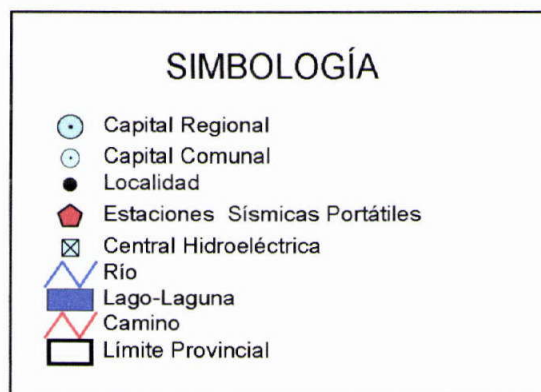




Foto N° 1. Estación sísmica INVE, ubicada en sector laguna La Invernada.



Foto N° 2. Estudiantes de la Escuela sector Los Alamos.



Foto N° 3. Estudiantes de la Escuela del sector La Mina, observando sistema de monitoreo sísmico.



Foto N° 4. Vista del sector Los Alamos, zona vulnerable frente a actividad sísmica actual.



Foto N° 5. Sra. Jimena Torres Jara, Presidenta Junta de Vecinos Los Alamos, entregando información de actividad sísmica del sector.



Foto N° 6. Reunión de trabajo con personal de Carabineros del Retén La Mina.

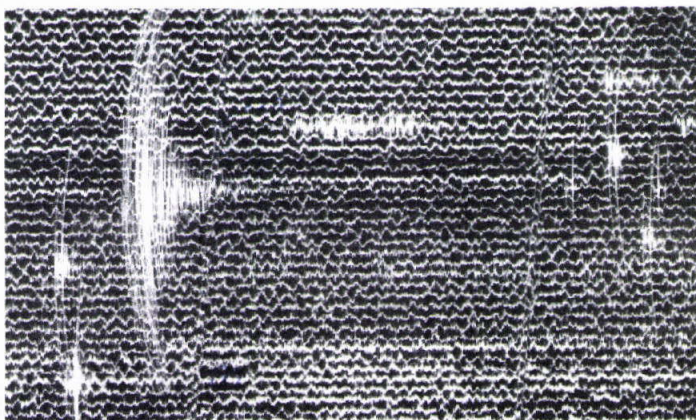


Foto N° 7. Registro del sismo percibido a las 21:09 hrs. del lunes 18 de agosto, además, se observa claramente cuatro microsismos.



Foto N° 8. Central Hidroeléctrica Cipreses ubicada en zona de riesgo.



Foto N° 9. Central Hidroeléctrica Isla ubicada en zona de riesgo.

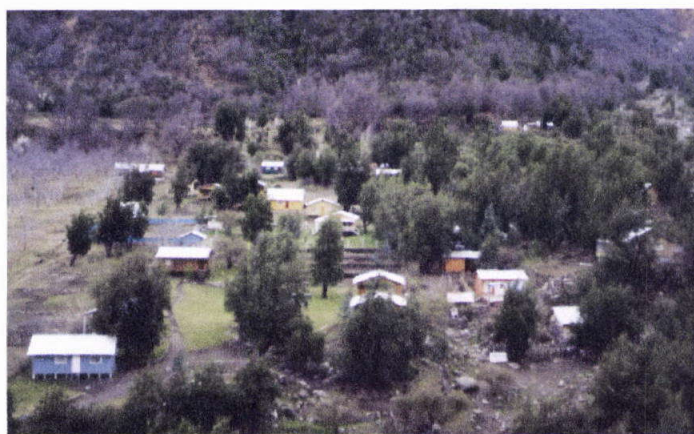


Foto N° 10. Centro turístico Médano ubicado en la ribera norte del río Maule, vulnerable a la actividad actual del sector.

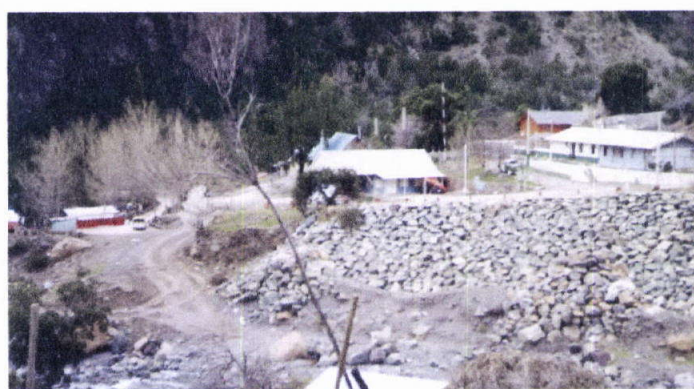


Foto N° 11. Retén de Carabineros y Complejo Aduanero del sector La Mina.

[illegible]

BIBLIOTECA
Alerta 18

Alerte 18

DOCUMENTACION
CIVIL

Informe Evaluación Preliminar
de Actividades Sísmicas, Zona
Cordillerana - Comuna San Clemente
VII - Reg. DN/EMJ

ONEM I

DATE	ISSUED TO

Informe Evaluación Preliminar de
Actividad Sísmica, Zona Cordillerana
Comuna San Clemente. VII-Reg.
ONEMI

GAYLORD S

