

**EFFECTOS GEOLÓGICOS DEL SISMO DEL 27 DE FEBRERO DE 2010:
OBSERVACIONES DE DAÑOS POR ACTIVIDAD MINERA
EN LAS CIUDADES DE LOTA Y CURANILAHUE
(INF-BIO-BIO-31)**

Fecha: 25 y 26 de Marzo de 2010

Asistencia realizada por: Patricio Derch F. y Hugo Constanzo H.

Asistencia solicitada por: Encargada de Medio Ambiente de la I. Municipalidad de Curanilahue, Sra. Mariela Medrano

ANTECEDENTES

En las ciudades de Lota y Curanilahue, se tiene conocimiento de la existencia de antiguas galerías y piques producto de la actividad minera de comienzos del siglo pasado y también de la década de 1980. Como consecuencia de esto, durante el terremoto del 27 de Febrero, diversos sectores y viviendas fueron afectados por hundimientos de terrenos y/o agrietamiento de ellos. Por tal motivo, SERNAGEOMIN decidió realizar una evaluación preliminar en aquellos sectores de los cuales se tenía antecedentes de la ocurrencia de este tipo de fenómenos.

1. LOTA

Sector Poblacional, El Polvorín 2.

1.1.- Producto del terremoto que afectó la zona el día 27 de Febrero pasado, quedó al descubierto la Bocamina de un Chiflón antiguo en cuyo portal se muestra la fecha 1912. Este se ubica en la parte baja de un cerro como consecuencia del hundimiento del terreno. Junto con lo anterior, según relatos de los mismos pobladores, el día del sismo, se escuchó una fuerte explosión proveniente de la entrada del Chiflón que fue seguida por la salida de una gran cantidad de agua con una fuerte presión que derribó panderetas e inundó calles y casas del sector además de un fuerte olor a azufre. En el sector del Chiflón, se aprecia el suelo muy inestable, sin presencia de agua actualmente. La parte alta del cerro, se encuentra fuertemente agrietada afectando las viviendas y parte del pavimento.

1.2.- La presencia del olor a azufre se debe a la acumulación de agua de minas en las galerías interiores donde se extrajo carbón a principios del siglo 20, con el pasar de los años el agua quedó confinada y aprisionada en estas galerías subterráneas, combinándose con el azufre que contienen los mantos de carbón en forma de Sulfuro de Hierro, conocido como Pirita, la cual al ser removida con la intensidad del sismo produjo la liberación de agua y gases típicos de las minas de carbón, esto por la fuerte presencia de Hidrógeno Sulfurado, olor a huevos podridos, que se disipó en el ambiente, ya que al momento de la fiscalización no se detectó presencia de ningún gas en la ex bocamina.

Villa Monte Los Olivos

Como ya ha sido mencionado en el informe del día 22 de Marzo de 2010 con el título de EFECTOS GEOLOGICOS DEL SISMO DEL 27 DE FEBRERO DE 2010: OBSERVACIONES DE DAÑOS Y EVALUACION DE RIESGOS GEOLÓGICOS EN LA COMUNA DE LOTA, este sector presenta un evidente peligro de sufrir fenómenos de remociones en masa (deslizamientos) pero también, producto de la actividad minera, existe un inminente peligro de que algunas viviendas sufran el hundimiento y/o agrietamiento del terreno debido al colapso de los pirquenes. Lo anterior, se pudo constatar en el pasaje Nataniel, en el cual se podía apreciar el patio de una vivienda totalmente agrietado y con un hundimiento importante producto del colapso de un pirquén (Figura 1). En este sector, no se obtuvo registro de gases ya que debido a la cantidad de tiempo transcurrido desde el día del evento, los gases se encontraban ya disipados y la entrada estaba parcialmente obstruida. Se observa agua de minas con el típico barro café rojizo del Hidróxido de Hierro $[Fe(OH)_3]$ que se genera al combinarse el agua y el Hierro de la Pirita. El hecho es que los Pobladores, a falta de la existencia de agua potable, se están abasteciendo desde una vertiente distante 6,5 metros del Portal de la Ex bocamina. Como una forma de despejar toda duda de contaminación se tomó una muestra de agua de 500 cc que se envió a nuestro Laboratorio para su análisis inorgánico.



Figura 1. Entrada parcialmente obstruida a bocamina en el sector de Los Olivos, pasaje Nataniel.

El sector más crítico, se ubica en el pasaje Jericó, Casa 81 y casa 82. Ambas viviendas se encuentran con daños relevantes en el piso y costados, producto de la existencia de una galería extractiva que pasa por el subsuelo del lugar, a no más de 3 m. de profundidad, la cual colapsó al derrumbarse la fortificación hecha con madera de

eucaliptos en su oportunidad (1983) para sostener el techo de la labor. Se generó un orificio de 1,5 metros de diámetro en el comedor de la casa (Figura 2).



Figura 2. Orificio producto del colapso de un pique al interior de una vivienda en calle Jericó, villa Monte Los Olivos.

Según conversación con el propietario de la vivienda, una gran cantidad de agua emanó desde el orificio al momento del hundimiento del terreno inundando la vivienda y el pasaje, además, al momento de la inspección, ya había sido tapado parcialmente el orificio por parte de los propietarios, el cual según sus declaraciones tenía una profundidad de 1,5 metros pudiendo apreciarse incluso las maderas de las fortificaciones. La vivienda que se encuentra contigua a este inmueble, también presenta un importante grado de hundimiento y agrietamiento, por lo cual se hace totalmente necesario declarar las viviendas como inhabitables y trasladar a las personas a lugares más seguros. Por otro lado, en general, todo este sector se encuentra con inminente peligro de ser afectados por remociones en masa ya que el cerro se encuentra fuertemente agrietado. Es decir, se presentan dos fenómenos geológicos que pueden dañar seriamente las viviendas y la integridad física de las personas que allí habitan, ellas son, subsidencia de terreno y la remoción en masa.

Sector Villa Ilusión 2

Se pudo observar que aparecieron dos oquedades en un terreno desocupado producto del hundimiento del mismo con diámetros aproximados de 2,5 metros a una distancia de 15 metros el uno del otro y unidos por numerosas grietas, algunas de ellas con una leve abertura y desplazamiento en la vertical (Figuras 3 y 4). Si bien, producto de la aparición de estos dos orificios no se vio perjudicada directamente ninguna vivienda, es imposible descartar que a futuro, puedan colapsar otros piqueños que existen en la zona y en ese caso afectar a viviendas del sector.

	
<p>Figura 3. Muestra la grieta existente que une ambas galerías.</p>	<p>Figura 4. Una de las galerías hundidas con basura que están arrojando los vecinos.</p>

Sector Caleros Sur

Junto con la calle Ignacio Carrera Pinto que se encuentra fuertemente afectada por agrietamiento y hundimiento del terreno, producto principalmente de la actividad minera del sector lo cual ya ha sido informado por este servicio en numerosas ocasiones, se pudo observar que la calle Atacama, ubicada en la parte alta, existe una gran destrucción de numerosas viviendas (a lo menos 5) en distinto grado producto de grietas y subsidencia de terrenos junto con pequeñas remociones (Figura 5). Esto último, no tendría relación en una primera instancia, con actividad minera de carbón y se debería, principalmente, a la calidad de los terrenos en los cuales se emplazan las viviendas, en dicho lugar también existió en la década de 1950 una Mina de a Rajo Abierto de Extracción de Arcilla, además el terreno se encuentra fuertemente meteorizado, junto con la existencia de rellenos con una mala compactación y la construcción muy al borde de la fuerte pendiente del cerro.

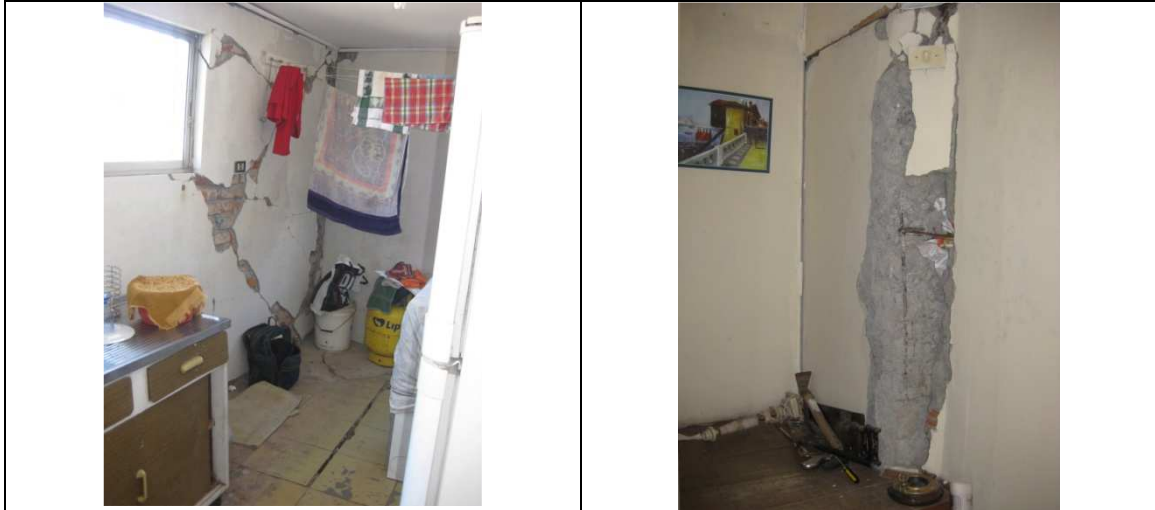


Figura 5. Casas hundidas y agrietadas en calle Atacama, sector Calero Sur, Lota.

2. CURANILAHUE

En la ciudad de Curanilahue, la actividad minera también es un problema para la población quedando en evidencia por la aparición de numerosos pirquenes en algunos sectores.

Población Ramón Rabal

Producto del terremoto del 27 de Febrero, en el patio de la vivienda ubicada en calle Tucapel #268 se abrió la entrada de la ex bocamina que lleva el mismo nombre de la población, Ramón Rabal (Figura 6).



Figura 6. Entrada a ex bocamina Ramón Rabal en la población del mismo nombre, Curanilahue.

Desde la entrada de la mina, se puede apreciar una gran cantidad de agua que fluye desde el interior la cual se canaliza y sale hacia la calle. Es posible observar la concentración de abundante material de color café rojizo que corresponde a Hidróxido de Hierro. Junto con las observaciones anteriores, se procedió a medir la conductividad y el pH del agua junto con la existencia de Hidrógeno Sulfurado (H_2S) y la temperatura del agua. Los resultados obtenidos fueron los siguientes.

H_2S	0
pH	6,81
Conductividad	839
T°C del agua	13,5

En general, no se registro presencia de H_2S , pero es necesario decir que por momentos, se siente un intenso olor característico de este gas. Al momento de la visita a esta casa, no se encontraban moradores en la vivienda por lo cual fue imposible obtener más información referida a esta ex bocamina. Se procedió a tomar una muestra de agua para estudios.

En lamisma calle Tucapel, pero con el número 174, se observa una emanación subterránea del agua desde el patio de la vivienda la cual, según el propietario, el día del terremoto salía a gran presión e inundó completamente el patio y la casa. Esta emanación de agua, se relaciona directamente con el colapso de la mina Ramón Raval y aún se puede observar agua saliendo en el patio de la vivienda. En este sector, también se procedió a realizar mediciones de H_2S , pH, T° y conductividad obteniéndose los siguientes resultados.

H_2S	0
pH	6,7
Conductividad	708
T°C del agua	13,5

En este punto, también se realizó la toma de una muestra de agua de 500 cc que se envió a nuestro Laboratorio para su análisis inorgánico.

La misma situación se pudo obtener en las viviendas de calle Tucapel 186 y calle Segunda Compañía 160, es decir, emanación de aguas subterráneas proveniente del colapso de la mina. A pesar de no detectarse H_2S , se huele en forma intermitente el típico olor a Huevos podridos que eclosiona por el drenaje del caudal proveniente de la Bocamina Ramón Radal. También se tomaron muestras de agua de 500 cc para análisis en nuestro Laboratorio en Santiago.

RECOMENDACIONES

LOTA

Caleros Sur

En la ciudad de Lota, el sector de Caleros Sur, específicamente la calle Atacama, se recomienda trasladar a las personas que tienen sus viviendas con un alto grado de agrietamiento lo cual las hace inhabitables debido a que en cualquier momento pueden colapsar. Junto con lo anterior, se recomienda estabilizar en alguna medida la ladera del cerro para evitar que se produzcan nuevos deslizamientos

El Polvorín 2.

Estas antiguas faenas no tuvieron un plan de cierre adecuado. Como una forma de remediar y asegurar el área colindante al Portal se propone realizar un trabajo minero consistente en la colocación de un castillo empaquetado de no más de 3 m. de largo por la altura y ancho actuales de la galería, que mitigue parcialmente la subsidencia de terreno y evite la eclosión repentina de gases por acción de un fuerte sismo.

Villa Monte de Los Olivos

Desde el punto de vista de salubridad, es recomendable, que el Área de Medioambiente del Servicio de Salud con sede en Lota, tome muestra y analice las aguas de la vertiente desde la perspectiva orgánica e higiénica. Respecto al cierre del portal, es recomendable usar relleno a presión de material fino, que puede ser arena, la idea es no introducir personal dentro de la galería, posterior a este trabajo considerar un método adecuado de sujeción de laderas. También es importante evitar ampliaciones y excavaciones en el lugar afectado.

Villa Ilusión

Los pobladores están relleno con basuras ambas oquedades aparecidas. Lo recomendable es relleno, en el corto plazo, con material arcilloso y posterior capa de tierra vegetal para que crezca la vegetación, de lo contrario, el suelo y el subsuelo se verán expuestos a una seria contaminación.

CURANILAHUE

Los trabajos que se deben planificar para tener un acabo Cierre y Abandono de una faena subterránea antigua de estas características, deben ser proyectados por un Profesional Minero, con la aprobación de Sernageomin, ya que se trata de una situación muy delicada debido a la ubicación dentro de un emplazamiento poblacional y presencia de sustancias contaminantes.

HCH/PDF