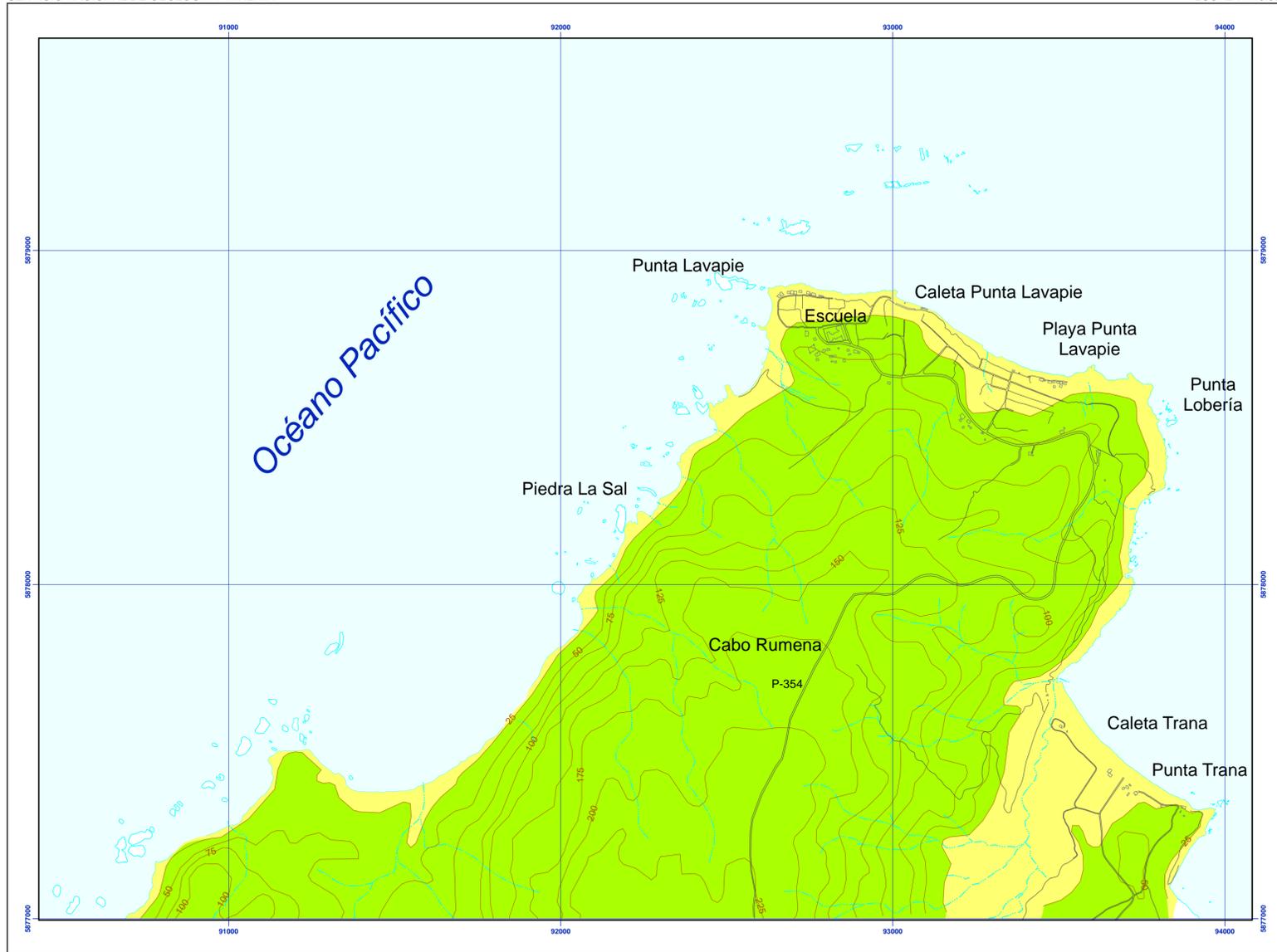


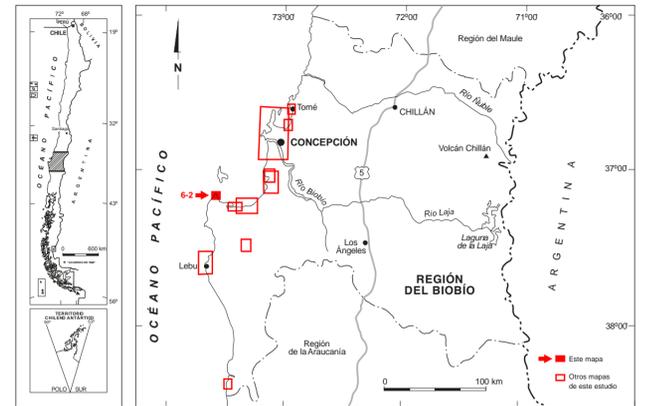
MAPA 6-2: PELIGRO DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

ESCALA 1:10.000



MAPA DE UBICACIÓN



REFERENCIAS

Comisión Oceanográfica Intergubernamental, 2008. Preparación para casos de tsunami-Guía informativa para los planificadores especializados en medidas de contingencia ante catástrofes. Manuales y guías de la COI No. 49. UNESCO, 2008 (español, inglés, francés).

SERNAGEOMIN, 2010.

Efectos geológicos del sismo del 27 de febrero de 2010: Observaciones de daños en caletas Cocholgüe y Punta Lavapie. (INF-BIOBIO-04).

Efectos geológicos del sismo del 27 de febrero de 2010: Observaciones de daños y evaluación de posibles emplazamientos de campamentos de emergencia en las localidades de Llico y Punta Lavapie en la Comuna de Arauco, INF-BIOBIO-39. Inédito. Santiago, Chile.

SHOA.

Las grandes olas. Documento on-line (<http://www.shoa.cl/servicios/descargas/pdf/tsunami.pdf>)

Tsunamis registrados en la costa de Chile. Documento on-line (http://www.shoa.cl/servicios/tsunami/data/tsunamis_historicos.pdf)

UNESCO-IOC, 2006. *Tsunami Glossary*. IOC Information document No. 1221. Paris, UNESCO.

CONSIDERACIONES GENERALES

INTRODUCCIÓN

Este mapa muestra zonas de peligro y de seguridad frente a un tsunami de gran intensidad que afecte al poblado de Punta Lavapie.

METODOLOGÍA Y ALCANCES DEL TRABAJO

El objetivo principal de este mapa es identificar aquellas zonas vulnerables y seguras frente a un evento de tsunami que afecte el poblado de Punta Lavapie. Por medio de este se pretende orientar a las autoridades respecto del alcance de este peligro, constituyendo así una información de base para orientar el plan regulador comunal y desarrollar futuros planes de emergencia ante tsunami. Debido al carácter altamente destructivo de un tsunami, toda localidad costera debe elaborar e implementar estrategias de emergencia tendientes a minimizar las pérdidas de infraestructura y, muy en especial, de vidas humanas. En este sentido, este mapa constituye una herramienta fundamental, aunque aproximada, para cualquier planificación futura, mientras no se disponga de un modelo de inundación por tsunami integrado (numérico y analógico) para esta localidad.

Un mapa de inundación por tsunami de alto nivel y capacidad predictiva requiere tradicionalmente de una modelación numérica compleja capaz de predecir la elevación máxima que alcanzaría un determinado flujo u onda de tsunami, la distancia máxima tierra adentro que le sería posible inundar, la cantidad y dirección de las ondas, etc. Para generar este tipo de modelos es preciso contrastar distintos escenarios sísmicos, con datos de alta resolución de la topografía submarina y superficial, mareas, clima, etc. (COI, 2008, No. 49). Debido a que SERNAGEOMIN no dispone de los elementos mencionados para elaborar dichos modelos de inundación, el presente mapa ha sido elaborado de manera mucho más sencilla enfocándose en cartografiar los terrenos considerados como seguros ante una amenaza de tsunami (zonas de seguridad), supliendo así la carencia de un material de referencia más preciso. No obstante, este mapa indica las zonas potencialmente inundables ante un hipotético tsunami de gran magnitud que afecte la costa de Punta Lavapie. Aquellos terrenos ubicados a una altura mayor a los 25 metros son considerados como seguros ante un evento de tsunami de gran magnitud. Una base topográfica de alta resolución (1:5.000) podrá precisar mucho mejor los límites de los terrenos seguros.

Este poblado y su terreno aledaño, se encuentran en el extremo de la península de Arauco, la cual ascendió verticalmente alrededor de 2 metros durante el sismo como producto del acomodo tectónico de las placas Sudamericana y Nazca. Producto de este alzamiento, la línea de costa retrocedió respecto al continente modificando la geografía de la zona. La línea de costa considerada en este mapa corresponde a la nueva situación, posterior al sismo, y se muestra por medio de una línea roja el antiguo borde costero que existiera hasta antes del sismo del 27 de febrero 2010. Este alzamiento, inutilizó parte de las instalaciones de la caleta de Punta Lavapie debido a que estas quedaron apartadas de la línea de costa, por lo que será necesario proyectar nuevas obras revertir la situación.

EFFECTOS OBSERVADOS EN LA CALETA PUNTA LAVAPIÉ PRODUCTO DEL TERREMOTO DEL 27 DE FEBRERO DE 2010 (MW 8,8)

El sismo 8,8 Mw del 27 de febrero de 2010, generó una compleja onda de tsunami que afectó de distinta forma diversas localidades del centro sur de Chile. En Punta Lavapie, los flujos de tsunami no inundaron áreas urbanas. Las olas sobrepasaron escasamente el muro de contención de oleaje ubicado en la parte norte de la península y se observaron perturbaciones en las corrientes marinas, pero sin generar destrucción alguna (SERNAGEOMIN, 2010, INF-BIOBIO-04). Algunos vecinos entrevistados aseguran haber visto pasar al menos 2 ondas de tsunami de importancia, moviéndose de manera tangencial a la costa de Punta Lavapie. La primera de estas ondas pasó de oeste a este, mientras que la segunda onda lo hizo de este a oeste. Esta segunda onda se vio pasar a cercano a las 9:30 AM transportando abundantes escombros en flotación.

Es importante aclarar que aquellas zonas no inundadas durante tsunami ocurridos en el pasado, no constituyen en modo alguno zonas seguras, debido a que cada evento de tsunami posee características propias que determinan su capacidad para ingresar tierra adentro. Por esta razón, este mapa presenta las zonas seguras y vulnerables frente a una amenaza de tsunami, considerando una situación extrema en cuanto al ingreso máximo de un flujo de tsunami y no únicamente los registros históricos y recientes. Las zonas de seguridad aquí identificadas corresponden a aquellos terrenos con elevaciones superiores a los 25 m.s.n.m. Esta altura fue determinada mediante los antecedentes de tsunamis históricos en todo el territorio nacional, modelos numéricos elaborados por el SHOA y recomendaciones de organismos mundiales (ITIC, IOC).

RECOMENDACIONES GENERALES

Es necesario que el municipio desarrolle un plan de evacuación ante alerta de tsunami para Punta Lavapie. Este plan debería contemplar, al menos: instalación de señalética adecuada en toda la ciudad y caminos de acceso; vías de evacuación expeditas hacia las zonas de seguridad aquí mostradas; identificación de estas zonas de seguridad en terreno; sistema de alerta temprana y educación de la comunidad.

La Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, COI (IOC en inglés), dispone de guías para orientar el diseño de planes de emergencia por tsunami, cuya consulta puede ser de mucha utilidad a la hora de comenzar a desarrollar un plan de emergencia (IOC, 2008, Manual y guías N°49).

Por último, esperamos que la ubicación de cada una de las zonas de seguridad mostradas en este mapa sea del conocimiento de cada residente y visitante de las localidades cercanas a Punta Lavapie.

Características de un tsunami y recomendaciones de la UNESCO-IOC (2006):

- Un tsunami puede ser provocado por un movimiento sísmico, un deslizamiento de tierra, una erupción volcánica, tifones o huracanes. En Chile, los más comunes han estado relacionados a sismos de subducción de magnitud sobre 7.0 Richter.
- No todo tsunami es detonado por un sismo local. Un tsunami puede afectar determinadas localidades sin que estas perciban un sismo previo. Estos son denominados teletsunamis o tsunamis lejanos y, en general, se dispone de tiempo suficiente para avisar y evacuar a la población. Pueden ser igualmente destructivos que un tsunami local.
- Un tsunami local puede alcanzar las costas de determinadas localidades en tan solo diez minutos luego de ocurrido el sismo tsunamigénico.
- Un tsunami se compone de una serie de olas o flujos los que pueden alcanzar la costa con una diferencia de tiempo de entre diez minutos hasta una hora entre una y otra ola o flujo.
- La primera ola no siempre es la más destructiva ni de mayor alcance.
- El arribo de las sucesivas olas puede durar del orden de un día completo y la perturbación de las corrientes marinas y de estuarios puede incluso superar el día de duración, por lo que no es aconsejable navegar en dichas aguas.
- En caso de un sismo fuerte que impida mantenerse en pie y/o se produzca quiebre de vidrios en las viviendas, se debe evacuar hacia las zonas de seguridad lo más rápido posible, permanecer ahí y mantenerse comunicado.
- En caso de alerta de tsunami, las embarcaciones en mar abierto deben mantenerse en esta condición internándose aún más hasta que la alarma haya sido cancelada. Las embarcaciones pequeñas cercanas a la orilla, pueden desembarcar y evacuar por tierra a las zonas de seguridad, especialmente en caso de un tsunami local.

LEYENDA

Zona de inundación por tsunami extremo
Corresponde a los terrenos potencialmente inundables por un tsunami de gran intensidad, es decir, un tsunami hipotético de gran magnitud y condiciones especialmente favorables para inundar la zona de Punta Lavapie. Estos terrenos se ubican a menos de 25 m s.n.m. Las personas en estas áreas deben evacuar ante alerta de tsunami o terremoto de alta intensidad.

Zona de seguridad
Corresponden a aquellos terrenos ubicados a alturas por sobre los 25 m.s.n.m., los que son considerados seguros frente al ingreso de un tsunami extremo. Esta altura mínima se basa en recomendaciones de organismos internacionales, cartas de inundación preparadas por el SHOA para las principales ciudades costeras de Chile y los antecedentes históricos de tsunamis registrados en territorio nacional. Ante alerta de tsunami la población debe evacuar hacia estas zonas de seguridad.

NOTA:

Para el análisis de riesgos deben ser considerados además, otros peligros geológicos, entre ellos, remociones en masa, licuefacción, desborde de cauces, anegamientos y otros.

SIMBOLOGÍA



NORTE ASTRONÓMICO

NORTE MAGNÉTICO

DECLINACIÓN MEDIA (2011)
(APROXIMADA)
VARIACIÓN ANUAL: 7" O

ESCALA 1:10.000

0.1 km 0 0.5 km

Equidistancia curvas de nivel: 5 m

Referencia Bibliográfica

Ortiz, M.; Marín, M. 2011. Evaluación Preliminar de peligros geológicos: Área de Caleta Punta Lavapie, Región del Biobío. Mapa 6-2: Peligro de inundación por tsunami. In: Geología para la reconstrucción y la gestión del riesgo en la Región del Biobío (2012). Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Registrado IR-12-48: 12 p., 35 mapas diferentes escalas. Santiago.

Inscripción No. 219.568

© Servicio Nacional de Geología y Minería, Av. Santa María 0104, Casilla 10465, Santiago, Chile.

Director Nacional (S): Enrique Valdivieso V.
Subdirector Nacional de Geología (P): Waldo Vivallo S.

Derechos reservados, prohibida su reproducción.

Edición

Este documento no ha sido editado en conformidad con los estándares y/o nomenclatura de la Subdirección Nacional de Geología, del Servicio Nacional de Geología y Minería. Editores del contenido de esta versión: ManueArenas A., María F. Falcón H.

Base topográfica

Curvas de nivel 1:50.000, compilada y ajustada a base topográfica 1:10.000, Datum WGS84, Sub Secretaría de Marina (SSM).

Referencia Geodésica

Proyección Universal de Mercator (UTM), Zona 19 S, Datum WGS84.

Apoyo científico y técnico

Producción Digital: Daniel Palominos R., Cecilia Morales U., Unidad de Sistemas de Información Geológica (USIG), del Servicio Nacional de Geología y Minería.

Apoyo financiero

Fondos sectoriales del Servicio Nacional de Geología y Minería.

GEOLOGÍA PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y LA GESTIÓN DEL RIESGO

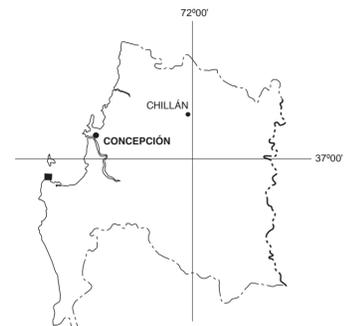
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE PELIGROS GEOLÓGICOS: ÁREA DE CALETA PUNTA LAVAPIÉ

REGIÓN DEL BIOBÍO

MAPA 6-2: PELIGRO DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI

Miguel Ortiz L.
Mónica Marín D.



Escala 1:10.000



SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA

2011