



Sistema Nacional de Alarma de Maremotos

Guía de Referencia

SNAMChile

Sistema Nacional de Alarma de Maremotos





PRESENTACIÓN

Chile es un país con una alta actividad sísmica. El terremoto de mayor magnitud registrado instrumentalmente en la historia ocurrió frente a sus costas en 1960, y generó un destructivo tsunami en el océano Pacífico que evidenció la necesidad de establecer un sistema con procesos y normas eficaces para difundir estas amenazas.

El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) es el organismo técnico, permanente y oficial del Estado que, a través del Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (SNAM), tiene la responsabilidad de monitorear los eventos tsunamigénicos que ocurren tanto en las costas nacionales como en la cuenca del Pacífico. Lo anterior, en virtud de lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 26, de 11 de enero de 1966, que creó al SNAM bajo su dependencia.

Los eventos tsunamigénicos que hemos experimentado en nuestro país, generados por sismos, remociones en masa y erupciones volcánicas, hacen necesario por medio de la presente guía describir y explicar los métodos de difusión, las herramientas de observación del nivel del mar y los protocolos que ejecuta el SNAM, para que las autoridades civiles, marítimas y navales competentes puedan transmitir a la población toda la información necesaria al momento de enfrentar una emergencia de tsunami.

ARTURO OXLEY LIZANA
CONTRAALMIRANTE
DIRECTOR

Sistema Nacional de Alarma de Maremotos
Guía de Referencia
3ª edición, 2023
Publicado por el
Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
Errázuriz 254, Playa Ancha, Valparaíso
Teléfono: 56- 32266666. Fax: 56- 32266542
Correo electrónico: shoa@shoa.cl
www.shoa.cl

Todo diagrama geográfico contenido en esta publicación es solamente esquemático,
y no compromete de manera alguna al Estado de Chile.

Derechos de Propiedad

© 2023, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile.

Algunos derechos reservados. Salvo que se indique lo contrario, los contenidos de esta publicación pueden ser distribuidos, copiados y exhibidos por terceros, reconociendo la autoría del SHOA en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial de este contenido, y las obras derivadas deben estar bajo los mismos términos de lo aquí señalado.

Copyright

© 2023, Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy.

Some rights reserved. Unless stated otherwise, the contents of this publication may be distributed, copied and displayed by third parties, acknowledging the authorship of SHOA in the credits. No commercial benefits may be obtained from this content, and all derivative works fall under the same terms as stated herein.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.

CONTENIDO

Presentación	3
Protocolo de funcionamiento del Sistema Nacional de Alarma de Maremotos con otras entidades	6
Operación del Sistema Nacional de Alarma de Maremotos	
Paso 1: Recepción de información	8
Paso 2: Activación	10
Paso 3: Evaluación	12
Paso 4: Difusión	14
Paso 5: Monitoreo	16
Paso 6: Cancelación	18
Boletines emitidos por el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos	20
Enlaces de interés	24
Siglas	26

PROTOCOLO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS CON OTRAS ENTIDADES

La misión del SNAM es evaluar técnicamente la posibilidad de que se genere un tsunami en las costas de Chile e informar a las autoridades pertinentes. Para lo anterior, utiliza información sísmica, de nivel del mar y modelos numéricos.

La relevancia para la seguridad de la nación que tiene el funcionamiento del SNAM exige que el personal que lo dirige y opera, posea un alto nivel de preparación y entrenamiento. El SNAM cuenta con Procedimientos Operacionales Estándar (POE), que involucran una serie de acciones, las cuales permiten evaluar la amenaza de tsunami para las costas de Chile y difundir esta información a las autoridades pertinentes.

Un tsunami se puede producir por diversas causas, tales como deslizamientos o remociones en masa, erupciones volcánicas submarinas, impacto de meteoritos o, la causa más frecuente, por sismos.

El SNAM evalúa las características de cada sismo con magnitudes iguales o sobre 5.0 en el Territorio Nacional e iguales o sobre 6.5 en el resto del mundo, para informar a las autoridades correspondientes la eventual ocurrencia de un tsunami. Lo anterior, mediante boletines que constituyen la comunicación oficial para la difusión de información y que contienen los antecedentes relativos a los estados del evento. Adicionalmente, entrega información asociada a su evolución como tiempos de arribo del tsunami, amplitudes observadas y cualquier nuevo antecedente relevante para el manejo de la emergencia por parte de las autoridades responsables.

El SNAM recibe información sísmica de fuentes oficiales, con las cuales evalúa la amenaza de tsunami mediante el Sistema Integrado de Predicción de Alarma de Tsunamis (SIPAT); software que fue desarrollado por la Universidad Técnica Federico Santa María y el SHOA. Una vez evaluada la amenaza de tsunami, se difunde la información al Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, al ámbito Marítimo (Gobernaciones Marítimas, Capitanías de Puerto, Alcaldías de Mar) y al ámbito Naval (Figura 1).

Con el fin de robustecer la operación del Sistema, ante un posible evento sísmico de gran magnitud en la zona central de Chile, la infraestructura física del SNAM se encuentra compuesta por tres salas de operaciones: la Principal y la Alternativa I en Valparaíso, en dependencias del SHOA, y la Alternativa II en Viña del Mar, en dependencias de la Academia Politécnica Naval. Todas ellas ubicadas sobre la cota de inundación (Figura 2).

Ambas Salas Alternativas tienen características de construcción modular, con especial énfasis en su autonomía energética y de comunicaciones, que las constituyen en opciones de evaluación y difusión eficaz y eficiente frente a una eventual amenaza de tsunami, que le impidiera a la Sala de Operaciones Principal funcionar con todas sus capacidades.

Estas tres salas de operaciones del SNAM, sin perjuicio de su ubicación en la región de Valparaíso, están capacitadas para monitorear cualquier evento tsunamigénico local o transoceánico, que pudiese afectar las costas de Chile.

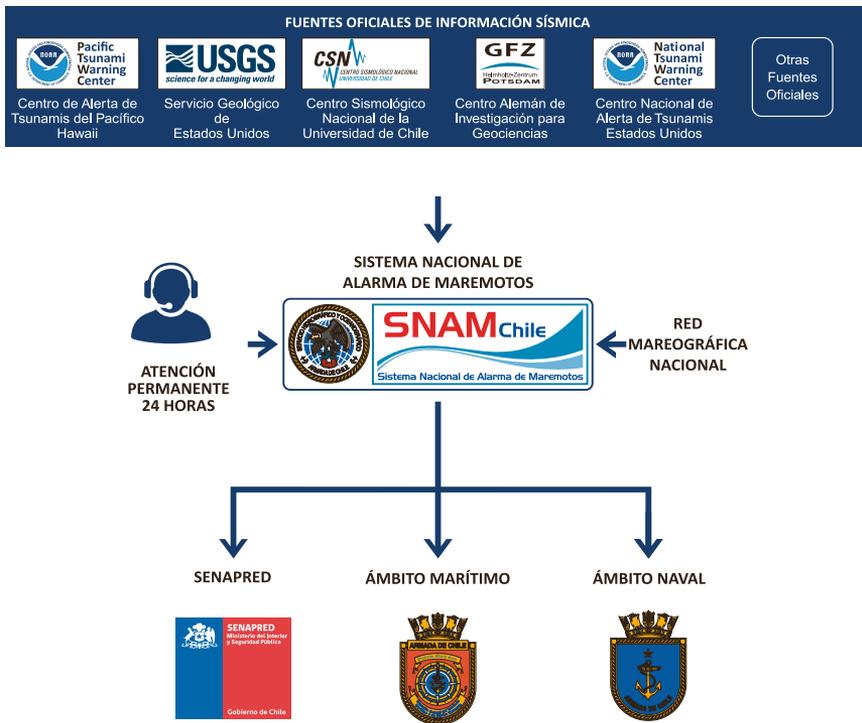


Figura 1.- Flujo de información del SNAM.



Figura 2.- Salas de Operaciones Alternativas I y II, respectivamente.

OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS

Paso 1: Recepción de Información

Ocurrido un sismo, el SNAM recibe desde fuentes oficiales nacionales e internacionales, información sobre la localización y la magnitud del evento. Estos parámetros son utilizados para iniciar la activación y posterior evaluación, difusión y monitoreo de una posible amenaza de tsunami para las costas de Chile.

De manera paralela, se recibe información de intensidades Mercalli (Figura 3), proporcionadas por observadores calificados de la Armada de Chile, ubicados en las distintas Alcaldías, Capitanías y Gobernaciones Marítimas; como también, desde informantes Mercalli del SENAPRED, a lo largo del país. Estos últimos entregan un reporte de intensidades acompañado de un texto que indica si el SENAPRED ha decretado o no Evacuación Preventiva para alguna región determinada.

Esta información es de utilidad para el SNAM, ya que sirve para tener una referencia preliminar de la localización del evento.

Grado	Descripción
I	No se advierte sino por unas pocas personas y en condiciones de perceptibilidad especialmente favorables.
II	Se percibe solo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios.
III	Se percibe en los interiores de los edificios y casas.
IV	Los objetos colgantes oscilan visiblemente. La sensación percibida es semejante a la que produciría el paso de un vehículo pesado. Los automóviles detenidos se mecen.
V	La mayoría de las personas lo percibe aun en el exterior. Los líquidos oscilan dentro de sus recipientes y pueden llegar a derramarse. Los péndulos de los relojes alteran su ritmo o se detienen. Es posible estimar la dirección principal del movimiento sísmico.
VI	Lo perciben todas las personas. Se siente inseguridad para caminar. Se quiebran los vidrios de las ventanas, la vajilla y los objetos frágiles. Los muebles se desplazan o se vuelcan. Se hace visible el movimiento de los árboles, o bien, se les oye crujir.
VII	Los objetos colgantes se estremecen. Se experimenta dificultad para mantenerse en pie. Se producen daños de consideración en estructuras de albañilería mal construidas o mal proyectadas. Se dañan los muebles. Caen trozos de mampostería, ladrillos, parapetos, cornisas y diversos elementos arquitectónicos. Se producen ondas en los lagos.
VIII	Se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos. Se producen daños de consideración y aun el derrumbe parcial en estructuras de albañilería bien construidas. Se quiebran las ramas de los árboles. Se producen cambios en las corrientes de agua y en la temperatura de vertientes y pozos.
IX	Pánico generalizado. Todos los edificios sufren grandes daños. Las casas sin cimentación se desplazan. Se quiebran algunas canalizaciones subterráneas, la tierra se fisura.
X	Se destruye gran parte de las estructuras de albañilería de toda especie. El agua de canales, ríos y lagos sale proyectada a las riberas.
XI	Muy pocas estructuras de albañilería quedan en pie. Los rieles de las vías férreas quedan fuertemente deformados. Las cañerías subterráneas quedan totalmente fuera de servicio.
XII	El daño es casi total. Se desplazan grandes masas de roca. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.

Figura 3.- Escala sísmica modificada de Mercalli. Norma Chilena Oficial N° 3 de 1961 del Instituto de Normalización.



Figura 4.- Sistema de alerta por telefonía móvil.

La evacuación preventiva es una instrucción impartida por el SENAPRED para áreas costeras del país, frente a la amenaza de tsunami por ocurrencia de un sismo de mayor intensidad, sin que exista aún una evaluación del SNAM.

Esta acción se aplica bajo ciertas condiciones, cuando se obtiene información validada sobre intensidades por parte de las Direcciones Regionales del SENAPRED y de sus informantes Mercalli en zonas costeras. La evacuación preventiva se decretará para una región cuando se informe una intensidad VIII o dos intensidades VII, en sus localidades costeras.

Establecida una evacuación preventiva, la comunidad ubicada en el área de amenaza de tsunami debe ejecutar el plan de evacuación y procurar resguardo en la zona de seguridad.

El SENAPRED difundirá esta información a la comunidad, principalmente, mediante el Sistema de Alerta de Emergencias (SAE) para celulares. Este permite enviar información a los teléfonos que cuenten con el sello de compatibilidad técnica del equipo (Figura 4).

En la eventualidad de que el SENAPRED decrete evacuación preventiva por riesgo de tsunami y, posteriormente, el SNAM emita un Boletín Informativo de Sismo, en el cual se indique que no hay amenaza de tsunami para las costas de Chile, el SENAPRED mantendrá la evacuación preventiva durante 15 minutos después de haber recibido el boletín del SNAM. Pasado este tiempo, podrá cancelarla.

OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS

Paso 2: Activación

La fase de activación corresponde a las acciones que se ejecutan de forma inicial en el SNAM, inmediatamente después de recibidos los reportes de intensidades Mercalli y/o la información sísmica del evento desde alguna de las fuentes oficiales. Su objetivo es preparar el cumplimiento de las siguientes fases establecidas dentro de los procedimientos del SNAM (evaluación, difusión, monitoreo y cancelación).

Una vez recibida la información del sismo, se procede a categorizar el evento, con el propósito de definir el flujo de decisión que será adoptado. De acuerdo con la ubicación de los polígonos que tiene establecido el SNAM, se definirá si el evento es de campo lejano o cercano, y si se encuentra dentro o fuera de una zona de generación de tsunamis (Figura 5).

Cuando ocurre un sismo dentro del área definida como campo cercano, el SNAM difundirá uno o más boletines para todos aquellos eventos con una magnitud igual o superior a 5.0; mientras que para sismos ubicados en campo lejano, el SNAM difundirá uno o más boletines para todos aquellos eventos con una magnitud igual o superior a 6.5.

De acuerdo con los POE establecidos, cuando ocurre un sismo en campo lejano, dentro de la zona de generación de tsunamis del océano Pacífico y con una magnitud igual o superior a 7.5, el SNAM considerará para su evaluación lo informado por el Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico (PTWC), que indicará si existe una posible amenaza de tsunami para las costas de Chile. Para eventos en campo lejano, fuera de la cuenca del océano Pacífico, el SNAM difundirá un boletín informativo, señalando que las características del sismo no reúnen las condiciones necesarias para generar un tsunami en las costas de Chile.

La Sala de Operaciones del Sistema Nacional de Alarma de Maremotos se encuentra cubierta las 24 horas del día, los 365 días del año, en estado de vigilancia permanente.

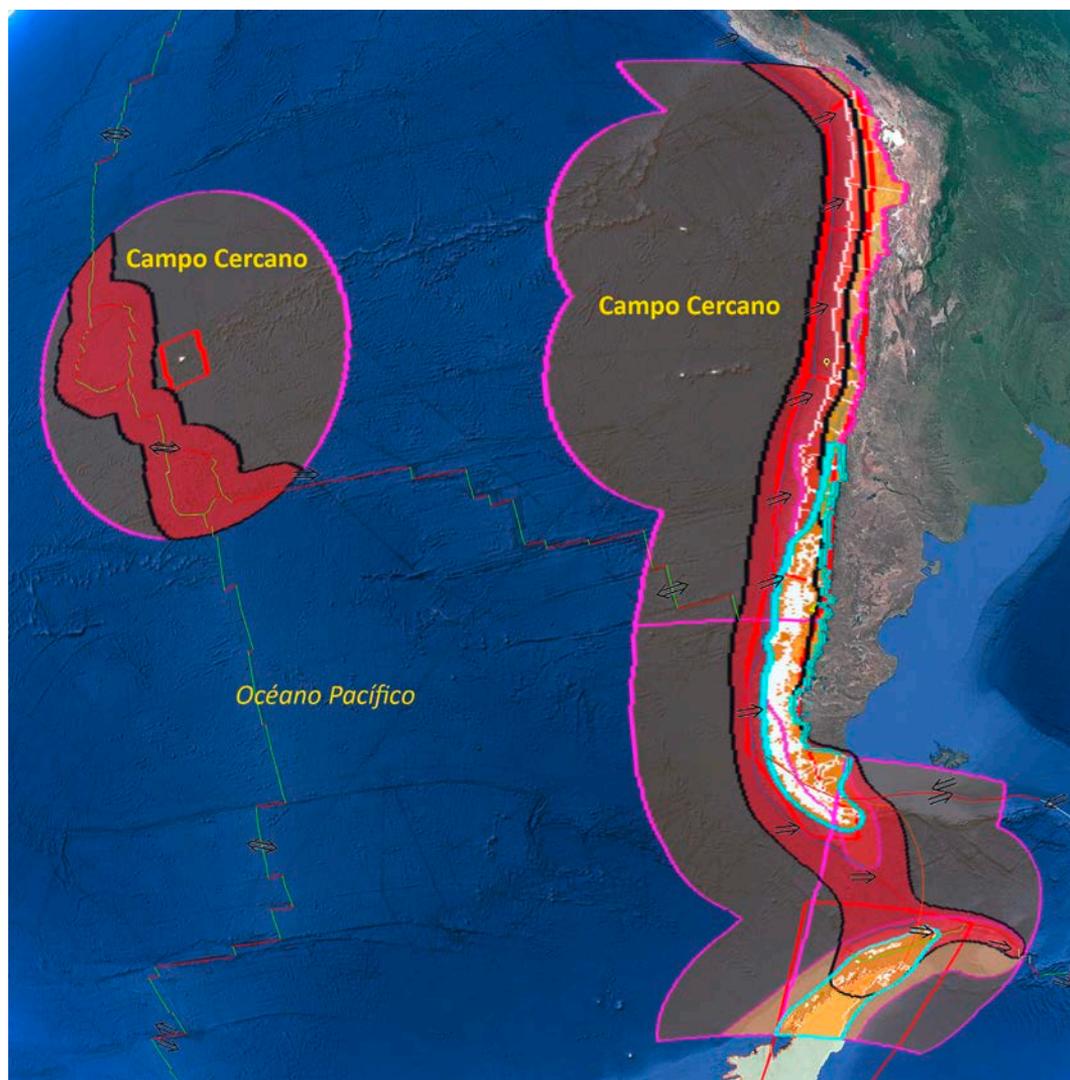


Figura 5.- Polígono de campo cercano para la evaluación de amenaza de tsunami.

OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS

Paso 3: Evaluación

Cuando el evento se localiza en campo cercano, se procede a evaluar la amenaza a partir de la información sísmica emitida por parte de algunas de las fuentes oficiales utilizadas por el SHOA. Con estos parámetros, el SNAM, a través del SIPAT, procede a evaluar la amenaza de tsunami para las costas de Chile. Dentro de las características que tiene el SIPAT, está la sectorización del país en 21 bloques (Figuras 6 y 7), lo cual permite que, en caso de un tsunami, solo se evacúen aquellas zonas que se vean directamente afectadas y no todo el territorio nacional.

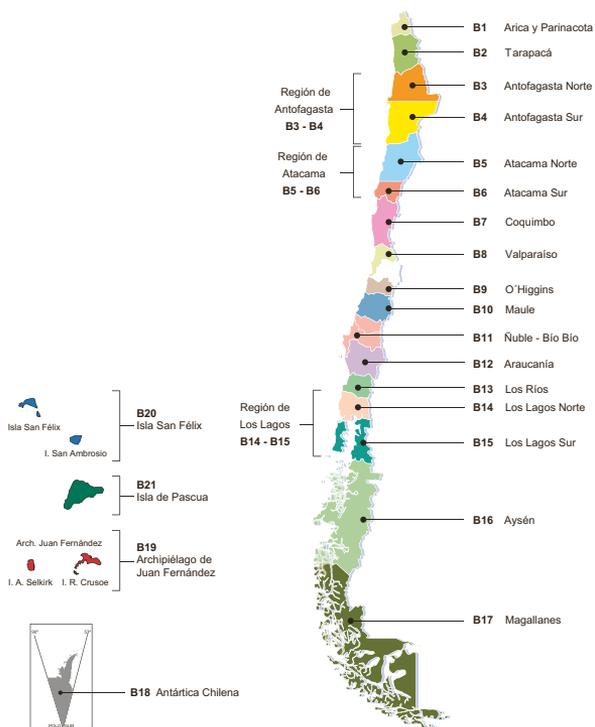


Figura 6.- Sectorización de 21 bloques utilizado en el SIPAT de acuerdo con las condiciones de propagación del tsunami.



Figura 7.- Personal del SNAM en proceso de evaluación.

El SIPAT es una herramienta científica, desarrollada en conjunto por el SHOA y la Universidad Técnica Federico Santa María, para la estimación de la amenaza de tsunami. Se basa en modelos numéricos de tsunamis o escenarios premodelados, mediante los cuales, dado un evento sísmico, se obtiene una evaluación rápida y sectorizada de los diferentes niveles de amenaza para Chile donde se considera siempre el peor escenario. Esto permite optimizar los tiempos de respuesta y entregar información más precisa al SENAPRED, que es el encargado de establecer las evacuaciones de la comunidad.

Para campo lejano, el SNAM utilizará la evaluación realizada por el PTWC, la cual indicará el nivel de amenaza establecido para los países pertenecientes a la cuenca del Pacífico.

En los casos de eventos que afecten al territorio nacional, ya sean de campo cercano o lejano, el SNAM difundirá la evaluación de amenaza de tsunami mediante un boletín multiestado, el que indicará el nivel de amenaza por bloque, de acuerdo con los estados: Informativo, Precaución, Alerta y Alarma (Figuras 8 y 9).

Se debe considerar que el PTWC, dependiendo de la ubicación del evento, emitirá en su primer boletín los estados de amenaza para los países más cercanos al epicentro del sismo, por lo cual existirán ocasiones en las que tardará en entregar la evaluación de amenaza de los países de la cuenca del Pacífico, que se encuentren alejados del epicentro, como podría ser el caso de Chile, por lo cual podría ser incluido en un boletín posterior y no necesariamente consecutivo.

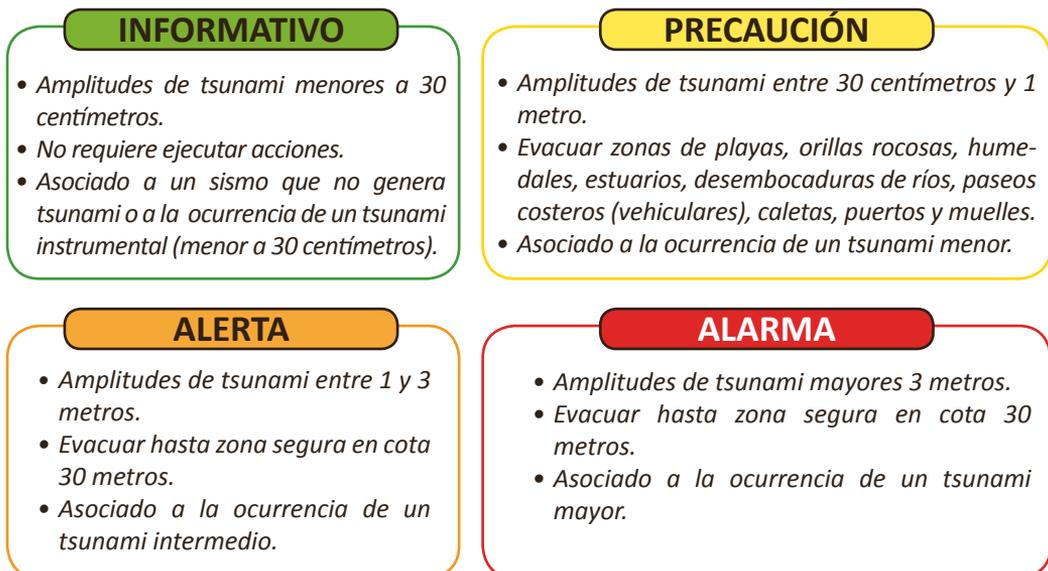


Figura 8- Estados de evaluación tsunamigénica.

OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS

Paso 4: Difusión

Posterior a la ejecución de los procedimientos operativos previos, el SNAM difundirá sus boletines mediante las diferentes vías de transmisión (correo electrónico, fonía VHF/ UHF, fax, teléfono fijo o satelital) con las que cuenta el SENAPRED y las autoridades navales y marítimas, para que se ejecuten las acciones correspondientes dentro de sus respectivos ámbitos.

Resultado Evaluación SIPAT

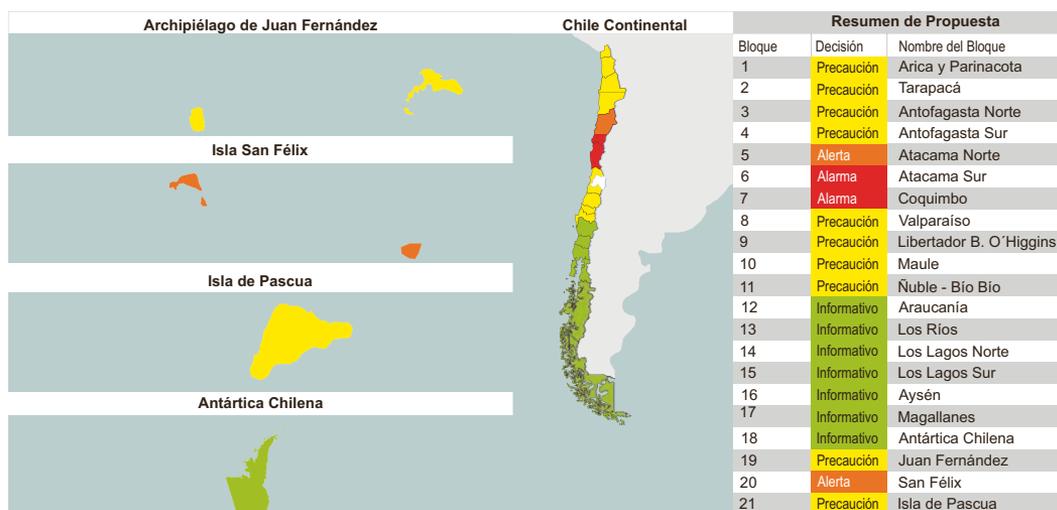


Figura 9.- Ejemplo de resultado de evaluación de la amenaza mediante SIPAT.

Quando existe amenaza de tsunami, y una vez difundido el boletín multiestado, el SNAM procederá a la difusión de un boletín de horas estimadas de arribo, el cual corresponde a la información de la hora aproximada de llegada de las ondas del tsunami a un lugar determinado, calculado en base a la modelación de la velocidad y a la refracción de la onda de tsunami que se propaga desde su fuente de origen.

La estimación de las horas de arribo del tsunami se efectúa según las localidades donde se encuentran ubicadas las estaciones de la Red Mareográfica Nacional, en los sectores definidos bajo amenaza, según lo establecido previamente en la evaluación del evento.

Adicionalmente, el SNAM podría emitir boletines con nuevos estados de amenaza para el territorio nacional, de acuerdo con la información que reciba de otras fuentes sísmicas oficiales. Asimismo, podría informar sobre una actualización de los parámetros del sismo, ya sea por cambio de magnitud o cambio de coordenadas que generen una nueva evaluación de la amenaza.

Los boletines son publicados en el sitio web <https://www.snamchile.cl>

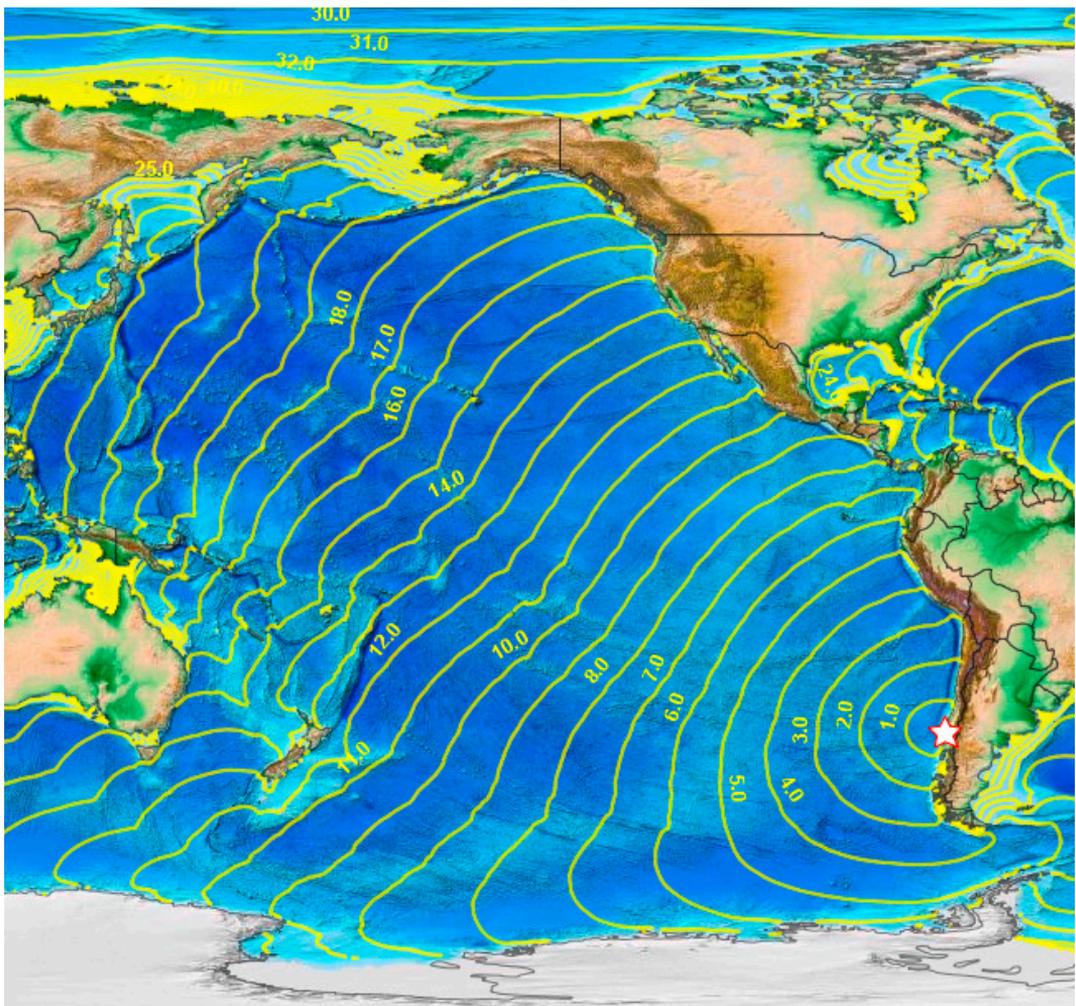


Figura 10.- Tiempos estimados de arribo del terremoto de 1960, en el que se muestra el avance de la onda a intervalos de 1 hora.

OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS

Paso 5: Monitoreo

Posterior a la fase de difusión, el SNAM lleva a cabo la etapa de monitoreo, la que consiste en el seguimiento de la propagación de las ondas de tsunami y su arribo a las costas chilenas, mediante una red de instrumentos de observación del nivel del mar.

Para el monitoreo de tsunamis, Chile cuenta con Estaciones de Nivel del Mar (ENM) localizadas a lo largo de todo el litoral nacional continental, insular y antártico (Figura 11). Estos instrumentos miden las variaciones del nivel del mar y envían esta información en tiempo real al SNAM. En general, cada ENM posee dos sensores de medición. El primero, se encuentra sumergido y mide la presión de la columna de agua. El segundo, un sensor de radar, se ubica sobre la superficie del mar donde monitorea los continuos cambios en el nivel del agua. Además, poseen dos telemetrías de transmisión de datos, satelital y GPRS (celular).

Asimismo, cuenta con los Sistemas de Reporte y Evaluación de Tsunamis en el Fondo Oceánico (DART), compuesto por boyas detectoras de tsunamis; las cuales tienen la capacidad de registrar ondas tsunamigénicas mar adentro, mediante un sensor en el fondo marino a una profundidad aproximada de 4000 metros y superiores. Los sistemas DART están instalados cercanos a la fosa oceánica, a una distancia de alrededor de 200 kilómetros de la costa.

Además, la información de los instrumentos de observación del nivel del mar podrá ser complementada por los reportes de observadores calificados de campo en las zonas afectadas.

Durante esta etapa y con la información de los registros del nivel del mar, se procede a efectuar una nueva evaluación para cada uno de los bloques que conforman el territorio nacional, basado en las amplitudes de tsunami que se vayan registrando instrumentalmente.

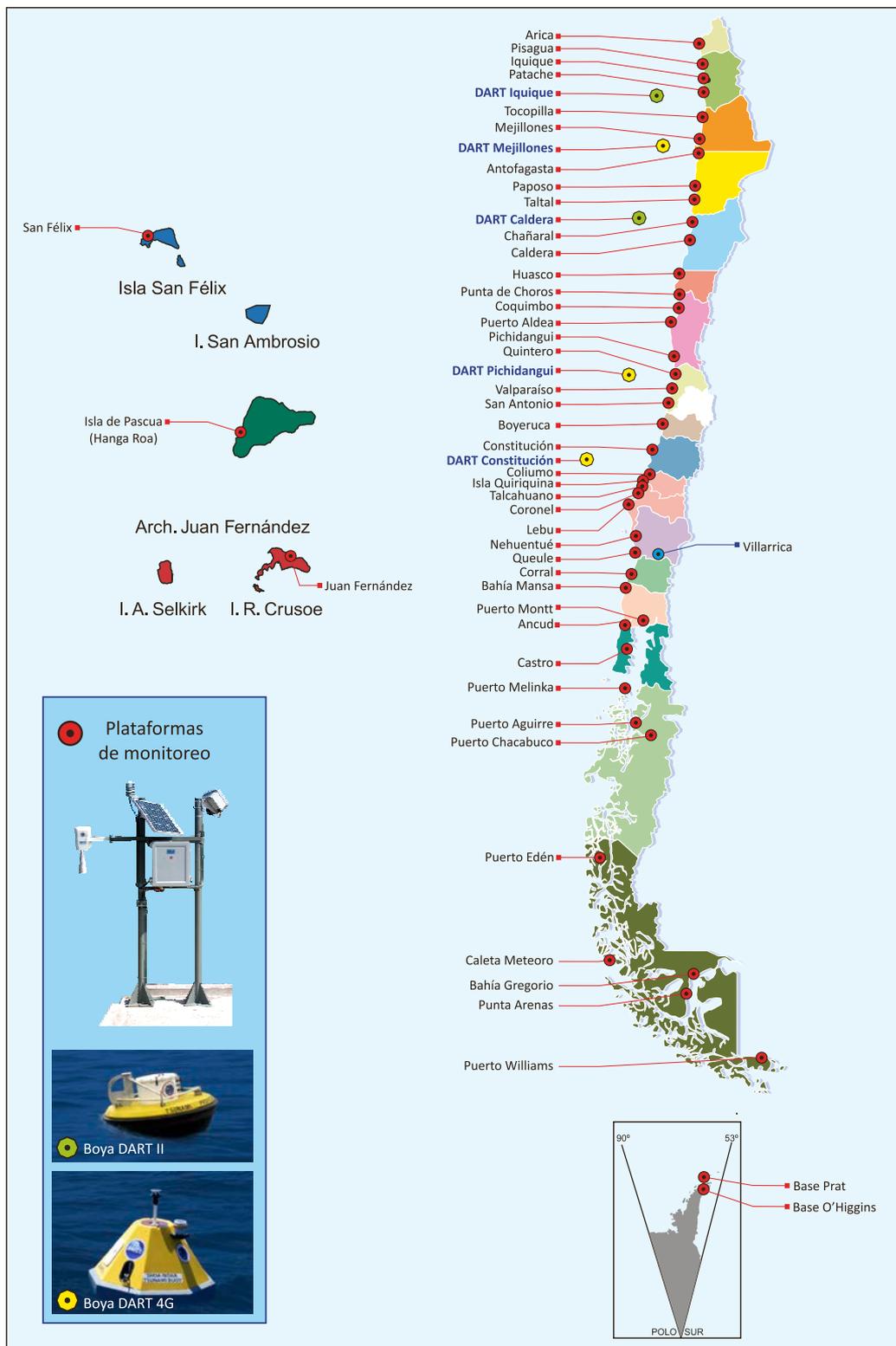


Figura 11.- Distribución geográfica de los componentes de la Red de Monitoreo del Nivel del Mar.

OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS

Paso 6: Cancelación

El SNAM mantendrá la emisión de boletines, informando los antecedentes relacionados con el desarrollo del evento y sus características, hasta que se evalúe que la amenaza de tsunami ha cesado para alguno o la totalidad de los bloques involucrados e informados previamente. Para ello, se procederá a efectuar una cancelación parcial o total, la cual será informada al SENAPRED; que es el organismo encargado de definir cuándo la población puede abandonar las zonas de seguridad en base a sus protocolos internos. Antes de la cancelación parcial o total de la amenaza de tsunami, los estados de alerta y alarma deberían disminuir a un estado de precaución, de acuerdo con la evolución de la amenaza.

Para poder emitir un boletín de cancelación, el SNAM evaluará los registros obtenidos en la fase de monitoreo, así como la información de campo enviada por parte de las distintas Unidades y Reparticiones de la Armada, con el fin de contrastar la información con las amplitudes que registran las Estaciones de Nivel del Mar. Cuando se presenten amplitudes inferiores a 30 centímetros por un período prolongado de tiempo, de acuerdo con los criterios internos establecidos, el SNAM emitirá el boletín correspondiente. Este proceso por lo general tardará bastantes horas en ocurrir, pudiendo transcurrir más de 24 horas desde la activación del SNAM hasta la cancelación total.

CANCELACIÓN

La cancelación es el término total o parcial de la amenaza de tsunami.

Se debe tener presente que la emisión de boletines del SNAM informando una cancelación parcial o total de la amenaza de tsunami, no implica que la población pueda retornar a las zonas costeras evacuadas. Los habitantes deben esperar el pronunciamiento oficial desde el SENAPRED, con la autorización para iniciar el proceso de retorno a los sectores evacuados.

El SNAM emite un boletín de cancelación basado en información técnica. Sin embargo, el SENAPRED es quien se encarga de informar a la población los pasos a seguir.

CHAÑARAL

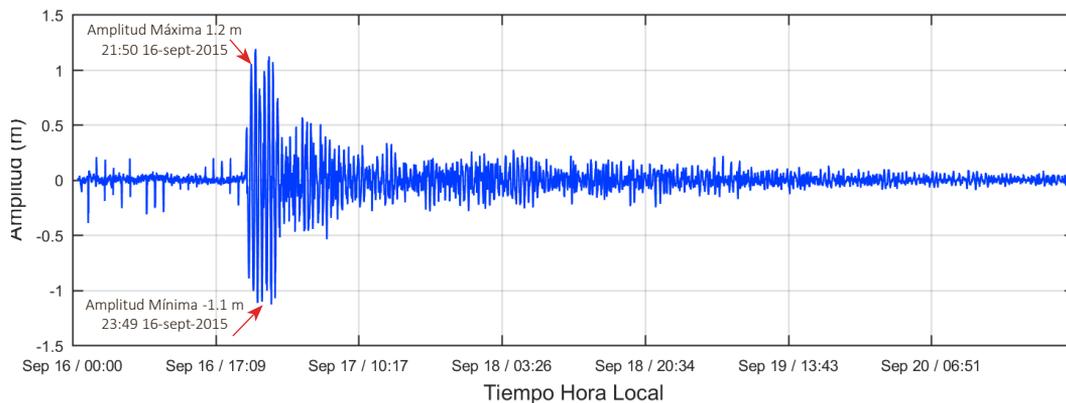


Figura 12.- Tsunami registrado por la Estación de Nivel del Mar de Chañaral, posterior al terremoto del 16 de septiembre de 2015 en Coquimbo, Chile.



Figura 13.- Personal de la Armada realizando labores de observación de campo para aportar con información al SNAM.

BOLETINES EMITIDOS POR EL SNAM

Los boletines emitidos por el SNAM constituyen la comunicación oficial para la difusión de la información, respecto de la evaluación de la amenaza de tsunami para las costas de Chile, su evolución y cualquier otro antecedente relevante para el manejo de la emergencia por las autoridades encargadas.

Los boletines del SNAM están estructurados en cinco partes, las cuales entregan diferente información asociada al evento en curso:

Título del boletín: Se indica su tipo, por ejemplo, informativo, amenaza de Tsunami u otro.

Encabezado: Se describe el número del boletín y la identificación del evento como fecha, hora y magnitud entre otros.

Evaluación: Se entrega la información sobre la evaluación de la amenaza o bien sobre otros antecedentes relevantes como tiempos de arribo,

amplitudes observadas y nuevas evaluaciones. En los Boletines con estados de amenaza, se muestran los bloques del país ordenados de norte a sur, indicando en cada bloque la amenaza correspondiente. Asimismo, en los boletines de horas de arribo, estas se ordenan cronológicamente, de acuerdo con el menor tiempo de arribo de la primera ola de tsunami.

Datos del sismo: Se detallan los parámetros técnicos del sismo en evaluación, informados por alguna fuente oficial utilizada.

En el apartado **“Se debe tener presente que”**: Se indican las consideraciones que se deben tener presentes en cada boletín. Por ejemplo, en sismos en los cuales se haya establecido una evacuación preventiva, se debe señalar que “si el SENAPRED ha decretado evacuación preventiva, esta acción se mantendrá hasta que sea cancelada”.

EJEMPLO BOLETÍN INFORMATIVO DE SISMO

BOLETÍN: 1 EVENTO: 16/06/2021 09:40 MAGNITUD: 5.1, 145 KM AL NE DE ANTOFAGASTA HORA RECEPCION INFORMACION: 16/06/2021 09:46.	ENCABEZADO
EVALUACIÓN: LAS CARACTERISTICAS DEL SISMO NO REUNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA GENERAR UN TSUNAMI EN LAS COSTAS DE CHILE.	EVALUACIÓN
DATOS DEL SISMO: UN SISMO HA OCURRIDO CON LOS SIGUIENTES PARAMETROS PRELIMINARES HORA LOCAL: 16/06/2021 09:40 (16/06/2021 13:40 U.T.C.) MAGNITUD: 5.1 FUENTE: CSN LATITUD: 23° 30' S LONGITUD: 69° 1' W REFERENCIA GEOGRAFICA: 145 KM AL NE DE ANTOFAGASTA	DATOS DEL SISMO
SE DEBE TENER PRESENTE QUE: SI SENAPRED HA DECRETADO EVACUACION PREVENTIVA. ESTA SE MANTENDRA HASTA QUE SEA CANCELADA.	CONSIDERACIONES

EJEMPLO BOLETÍN AMENAZA DE TSUNAMI

AMENAZA DE TSUNAMI PARA LAS COSTAS DE CHILE

BOLETÍN: 1

EVENTO: 16/06/2021 09:40
MAGNITUD: 8.3, 48 KM. AL NE DE PUERTO MELINKA
HORA RECEPCION INFORMACION: 16/06/2021 09:48.

ENCABEZADO

EVALUACION:

BASADO EN LOS PARAMETROS PRELIMINARES DEL SISMO Y LA EVALUACION DE LA AMENAZA DE TSUNAMI EFECTUADA POR EL SISTEMA INTEGRADO DE PREDICCION DE ALARMA DE TSUNAMIS (SIPAT), SE ESTABLECEN LOS SIGUIENTES ESTADOS PARA EL TERRITORIO NACIONAL:

ARICA Y PARINACOTA	INFORMATIVO
TARAPACA	INFORMATIVO
ANTOFAGASTA NORTE (HASTA LIMITE SUR COMUNA DE MEJILLONES)	INFORMATIVO
ANTOFAGASTA SUR (DESDE LIMITE NORTE COMUNA DE ANTOFAGASTA)	INFORMATIVO
ATACAMA NORTE (HASTA LIMITE SUR PROVINCIA DE COPIAPO)	INFORMATIVO
ATACAMA SUR (DESDE LIMITE NORTE PROVINCIA DE HUASCO)	INFORMATIVO
COQUIMBO	INFORMATIVO
VALPARAISO	INFORMATIVO
ARCH. JUAN FERNANDEZ	INFORMATIVO
ISLA SAN FELIX	INFORMATIVO
ISLA DE PASCUA	INFORMATIVO
OHIGGINS	INFORMATIVO
MAULE	PRECAUCION
ÑUBLE-BIOBIO	PRECAUCION
ARAUCANIA	PRECAUCION
LOS RIOS	PRECAUCION
LOS LAGOS NORTE (DESDE LIMITE REGIONAL NORTE HASTA ISLA DONA SEBASTIANA, INCLUSIVE)	ALARMA
LOS LAGOS SUR (DESDE ISLA DONA SEBASTIANA HASTA LIMITE REGIONAL SUR)	ALARMA
AYSÉN	ALARMA
MAGALLANES	PRECAUCION
TERRITORIO ANTARTICO	INFORMATIVO

EVALUACIÓN

DATOS DEL SISMO:

UN SISMO HA OCURRIDO CON LOS SIGUIENTES PARAMETROS PRELIMINARES
HORA LOCAL: 16/06/2021 09:40 (16/06/2021 13:40 U.T.C.)
MAGNITUD: 8.3
FUENTE: CSN
LATITUD: 43° 30' S
LONGITUD: 73° 30' W
REFERENCIA GEOGRAFICA: 48 KM AL NE DE PUERTO MELINKA.

DATOS DEL SISMO

SE DEBE TENER PRESENTE QUE:

SI SENAPRED HA DECRETADO EVACUACION PREVENTIVA, ESTA SE MANTENDRA HASTA QUE SEA CANCELADA.
NO SE DESCARTA LA POSIBILIDAD DE QUE OCURRAN EN FORMA ESPONTANEA REMOCIONES EN MASA PRODUCTO DEL SISMO, QUE PODRIAN GENERAR TSUNAMIS LOCALES EN CUERPOS DE AGUA CERCANOS A SU EPICENTRO. POR LAS CARACTERISTICAS Y EXTENSION DE LA ZONA GEOGRAFICA SUSCEPTIBLE A ESTOS EVENTOS, NO EXISTEN ACTUALMENTE A NIVEL MUNDIAL, SISTEMAS DE ALERTA CON LA CAPACIDAD PARA PREDECIR SU OCURRENCIA NI EVALUACION EN TIEMPO REAL.
ESTADO DE ALARMA ESTA ASOCIADO A UN TSUNAMI MAYOR.
ESTADO DE ALERTA ESTA ASOCIADO A UN TSUNAMI INTERMEDIO.
ESTADO DE PRECAUCION ESTA ASOCIADO A UN TSUNAMI MENOR.
ESTADO DE INFORMATIVO ESTA ASOCIADO A UNA CONDICION SIN AMENAZA DE TSUNAMI.
UN TSUNAMI SE MANIFIESTA POR HORAS.
NORMALMENTE LA PRIMERA ONDA NO ES LA MAS DESTRUCTIVA.
EN BAHIAS CERRADAS LOS EFECTOS DEL TSUNAMI SE VAN A VER AMPLIFICADOS.
UN TSUNAMI LLEGARA A LAS COSTAS CERCANAS AL EPICENTRO POCOS MINUTOS DESPUES DEL SISMO.
EN PUERTOS, CALETAS, ESTUARIOS Y RIOS SE PUEDEN MANIFESTAR FUERTES CORRIENTES.

CONSIDERACIONES

EJEMPLO BOLETÍN CON HORAS DE ARRIBO

AMENAZA DE TSUNAMI PARA LAS COSTAS DE CHILE

BOLETIN: 2

EVENTO: 16/06/2021 09:40

MAGNITUD: 8,3, 48 KM. AL NE DE PUERTO MELINKA

HORA RECEPCION INFORMACION: 16/06/2021 09:48.

ENCABEZADO

EVALUACION:

DE ACUERDO A LA AMENAZA DE TSUNAMI ESTABLECIDA POR LOS ESTADOS INFORMADOS EN EL BOLETIN 1, LAS HORAS ESTIMADAS DE ARRIBO SERIAN LAS SIGUIENTES, NO SE INCLUYEN LOCALIDADES CON ESTADO INFORMATIVO:

PUERTO MELINKA	16-06-2021 10:16
CASTRO	16-06-2021 11:18
PUERTO MONTT	16-06-2021 11:23
ANGUD	16-06-2021 11:28
BAHIA MANSA	16-06-2021 11:36
LEBU	16-06-2021 11:45
CORRAL	16-06-2021 11:48
NEHUENTE	16-06-2021 11:53
TALCAHUANO	16-06-2021 12:03
ISLA QUIRIQUINA	16-06-2021 12:03
QUEULE	16-06-2021 12:07
CORONEL	16-06-2021 12:11
COLIUMO	16-06-2021 12:17
CONSTITUCION	16-06-2021 12:19
CALETA METEORO	16-06-2021 14:49 (H.C.) 16-06-2021 15:49 (H.M.)
CHACABUCO	16-06-2021 17:02
PUERTO WILLIAMS	16-06-2021 17:57 (H.C.) 16-06-2021 18:57 (H.M.)
PUERTO EDEN	16-06-2021 21:02 (H.C.) 16-06-2021 22:02 (H.M.)
GREGORIO	17-06-2021 02:39 (H.C.) 17-06-2021 03:39 (H.M.)
PUNTA ARENAS	17-06-2021 05:30 (H.C.) 17-06-2021 06:30 (H.M.)

H.I. = HORA DE CHILE INSULAR OCCIDENTAL

H.C. = HORA DE CHILE CONTINENTAL

H.M. = HORA DE MAGALLANES

LAS CIUDADES SE ENTREGAN EN ORDEN DE MENOR A MAYOR TIEMPO DE ARRIBO DEL TSUNAMI.

EVALUACIÓN

DATOS DEL SISMO:

UN SISMO HA OCURRIDO CON LOS SIGUIENTES PARAMETROS PRELIMINARES

HORA LOCAL: 16/06/2021 09:40 (16/06/2021 13:40 U.T.C.)

MAGNITUD: 8,3

FUENTE: CSN

LATITUD: 43° 30' S

LONGITUD: 73° 30' W

REFERENCIA GEOGRAFICA: 48 KM AL NE DE PUERTO MELINKA.

DATOS DEL SISMO

SE DEBE TENER PRESENTE QUE:

SI SENAPRED HA DECRETADO EVACUACION PREVENTIVA. ESTA SE MANTENDRA HASTA QUE SEA CANCELADA.

NO SE DESCARTA LA POSIBILIDAD DE QUE OCURRAN EN FORMA ESPONTANEA REMOCIONES EN MASA PRODUCTO DEL SISMO QUE PODRIAN GENERAR TSUNAMIS LOCALES EN CUERPOS DE AGUA CERCANOS A SU EPICENTRO. POR LAS CARACTERISTICAS Y EXTENSION DE LA ZONA GEOGRAFICA SUSCEPTIBLE A ESTOS EVENTOS, NO EXISTEN ACTUALMENTE A NIVEL MUNDIAL, SISTEMAS DE ALERTA CON LA CAPACIDAD PARA PREDECIR SU OCURRENCIA NI EVALUACION EN TIEMPO REAL.

ESTADO DE ALARMA ESTA ASOCIADO A UN TSUNAMI MAYOR.

ESTADO DE ALERTA ESTA ASOCIADO A UN TSUNAMI INTERMEDIO.

ESTADO DE PRECAUCION ESTA ASOCIADO A UN TSUNAMI MENOR.

ESTADO DE INFORMATIVO ESTA ASOCIADO A UNA CONDICION SIN AMENAZA DE TSUNAMI.

UN TSUNAMI SE MANIFIESTA POR HORAS.

NORMALMENTE LA PRIMERA ONDA NO ES LA MAS DESTRUCTIVA.

EN BAHIAS CERRADAS LOS EFECTOS DEL TSUNAMI SE VAN A VER AMPLIFICADOS.

UN TSUNAMI LLEGARA A LAS COSTAS CERCANAS AL EPICENTRO POCOS MINUTOS DESPUES DEL SISMO.

EN PUERTOS, CALETAS, ESTUARIOS Y RIOS SE PUEDEN MANIFESTAR FUERTES CORRIENTES.

CONSIDERACIONES



EJEMPLO BOLETÍN DE CANCELACIÓN DE TSUNAMI

CANCELACIÓN TOTAL DE AMENAZA DE TSUNAMI PARA LAS COSTAS DE CHILE

BOLETIN: 3

EVENTO: 16/06/2021 09:40
MAGNITUD: 8.3, 48 KM. AL NE DE PUERTO MELINKA
HORA RECEPCION INFORMACION: 16/06/2021 09:48.

ENCABEZADO

EVALUACION:

SE CANCELAN TOTALMENTE LOS ESTADOS DE AMENAZA DE TSUNAMI, SE ESTABLECE CONDICION NORMAL.

EVALUACIÓN

DATOS DEL SISMO:

UN SISMO HA OCURRIDO CON LOS SIGUIENTES PARAMETROS PRELIMINARES
HORA LOCAL: 16/06/2021 09:40 (16/06/2021 13:40 U.T.C.)
MAGNITUD: 8.3
FUENTE: CSN
LATITUD: 43° 30' S
LONGITUD: 73° 30' W
REFERENCIA GEOGRAFICA: 48 KM AL NE DE PUERTO MELINKA.

DATOS DEL SISMO

SE DEBE TENER PRESENTE QUE:

SI SENAPRED HA DECRETADO EVACUACION PREVENTIVA. ESTA SE MANTENDRA HASTA QUE SEA CANCELADA.
NO SE DESCARTA LA POSIBILIDAD DE QUE OCURRAN EN FORMA ESPONTANEA REMOCIONES EN MASA PRODUCTO DEL SISMO QUE PODRIAN GENERAR TSUNAMIS LOCALES EN CUERPOS DE AGUA CERCANOS A SU EPICENTRO. POR LAS CARACTERISTICAS Y EXTENSION DE LA ZONA GEOGRAFICA SUSCEPTIBLE A ESTOS EVENTOS, NO EXISTEN ACTUALMENTE A NIVEL MUNDIAL. SISTEMAS DE ALERTA CON LA CAPACIDAD PARA PREDECIR SU OCURRENCIA NI EVALUACION EN TIEMPO REAL.
UN TSUNAMI SE MANIFIESTA POR HORAS.
NORMALMENTE LA PRIMERA ONDA NO ES LA MAS DESTRUCTIVA.
EN BAHIAS CERRADAS LOS EFECTOS DEL TSUNAMI SE VAN A VER AMPLIFICADOS.
UN TSUNAMI LLEGARA A LAS COSTAS CERCANAS AL EPICENTRO POCOS MINUTOS DESPUES DEL SISMO.
EN PUERTOS, CALETAS, ESTUARIOS Y RIOS SE PUEDEN MANIFESTAR FUERTES CORRIENTES.

CONSIDERACIONES



ENLACES DE INTERÉS

CENTRO SISMOLÓGICO NACIONAL (CSN)

<http://www.csn.uchile.cl/>



NOAA/NATIONAL WEATHER SERVICE/U.S TSUNAMI WARNING SYSTEM

- Centros de Alerta de Tsunami del Pacifico

<https://www.tsunami.gov/>

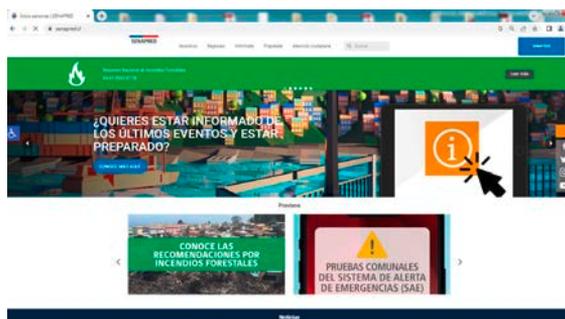
- NOAA Tsunami Program

<https://tsunami.noaa.gov/>



SERVICIO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE DESASTRES (SENAPRED)

<https://www.senapred.cl/>



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA (SHOA)

<http://www.shoa.cl/>

-Cartas de Inundación por Tsunamis (CITSU)

<http://www.shoa.cl/php/citsu.php>



SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS (SNAM)

- Publicación de Boletines

<https://www.snamchile.cl/>



INTERNATIONAL TSUNAMI INFORMATION CENTER (ITIC)

<http://itic.ioc-unesco.org/index.php>

- Glosario de Tsunami (en varios idiomas)

<https://bit.ly/3bAWXdr>

- Poster “Todos preparados ante un tsunami” (en varios idiomas)

<https://bit.ly/3w7wplu>



SIGLAS

CSN	: Centro Sismológico Nacional.
DART	: Deep Ocean Assessment and Reporting of Tsunami (Reporte y Evaluación de Tsunamis en el Fondo Oceánico).
ENM	: Estaciones de Nivel del Mar.
GPRS	: General Packet Radio Service (Servicio general de paquetes vía radio).
SENAPRED	: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres.
POE	: Procedimientos Operacionales Estándar.
PTWC	: Pacific Tsunami Warning Center (Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico).
SHOA	: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada.
SIPAT	: Sistema Integrado de Predicción de Alarma de Tsunamis.
SNAM	: Sistema Nacional de Alarma de Maremotos.





www.shoa.cl
www.snamchile.cl

Distribución gratuita. Prohibida su venta.