

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

SISTEMA NACIONAL DE ALARMA DE MAREMOTOS DE CHILE (S.N.A.M.)

Chile, por su situación geo-tectónica en la Cuenca del Pacífico Sur Oriental, está incluido dentro de los países que con mayor recurrencia se ven afectados por maremotos o tsunamis. Los efectos producidos por el terremoto del 22 de mayo de 1960 que destruyó CORRAL y CHILOE, pusieron en evidencia la necesidad de contar a nivel nacional con un Sistema Internacional de Alarma de Tsunami y proporcionar una alerta oportuna a los centros poblados del litoral e islas adyacentes del territorio nacional ante la ocurrencia de un sismo tsunamigénico.

El Decreto Supremo N° 26 de fecha 11 de Enero de 1966 designó al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (S.H.O.A.) como representante oficial de Chile ante el Sistema Internacional de Alarma de Tsunami del Pacífico, que tiene el centro de operaciones situado en el Pacific Tsunami Warning Center (P.T.W.C.), Honolulu, Hawaii, y creó el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos de Chile (S.N.A.M.).

Chile actualmente forma parte de este Sistema Internacional e interactúa con el PTWC, para lo cual cuenta con una serie de elementos tecnológicos que le permiten monitorear principalmente la actividad sísmica y el nivel del mar en el sector de la cuenca del océano Pacífico bajo su jurisdicción.

La normativa legal otorga al SHOA la responsabilidad de coordinar, operar y mantener el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos. El SHOA hace llegar a las entidades Civiles, de las Fuerzas Armadas y Carabineros con asiento en los puertos y caletas del litoral, toda información relacionada con la magnitud y hora estimada de arribo de un posible tsunami a nuestras costas y recíprocamente hace llegar al Sistema Internacional de Alarma de Tsunami del Pacífico, información oportuna acerca de maremotos que tengan su origen en las costas de Chile.

Dentro del esquema de funcionamiento del SNAM, para el monitoreo de los parámetros oceanográficos y sísmicos de un tsunami, el SHOA cuenta con:

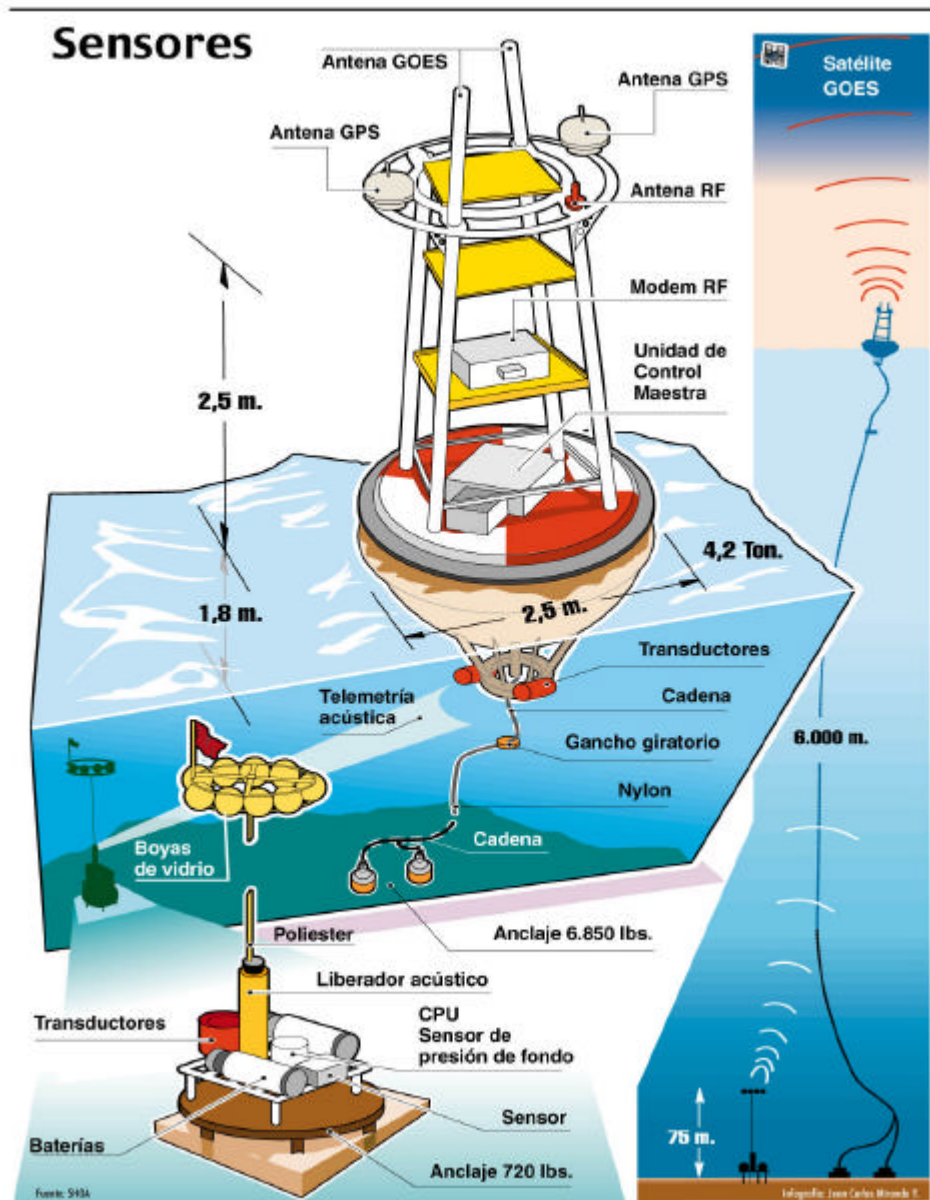
- a) Una red de plataformas digitales satelitales marca VAISALA, instaladas a lo largo de la costa de Chile y en territorio insular, que han reemplazado a partir del año 2000 los mareógrafos automáticos convencionales instalados en nuestra costa desde el año 1941. Este moderno instrumental permite realizar estudios sistemáticos de marea y monitorear en tiempo real las variaciones anormales del nivel del mar.



PLATAFORMA DIGITAL SATELITAL



- b) Una boya de alerta temprana para Tsunamis “DART” (Deep ocean Assessment and Reporting of Tsunamis), que permite confirmar rápidamente la existencia de un tsunami potencialmente destructivo.



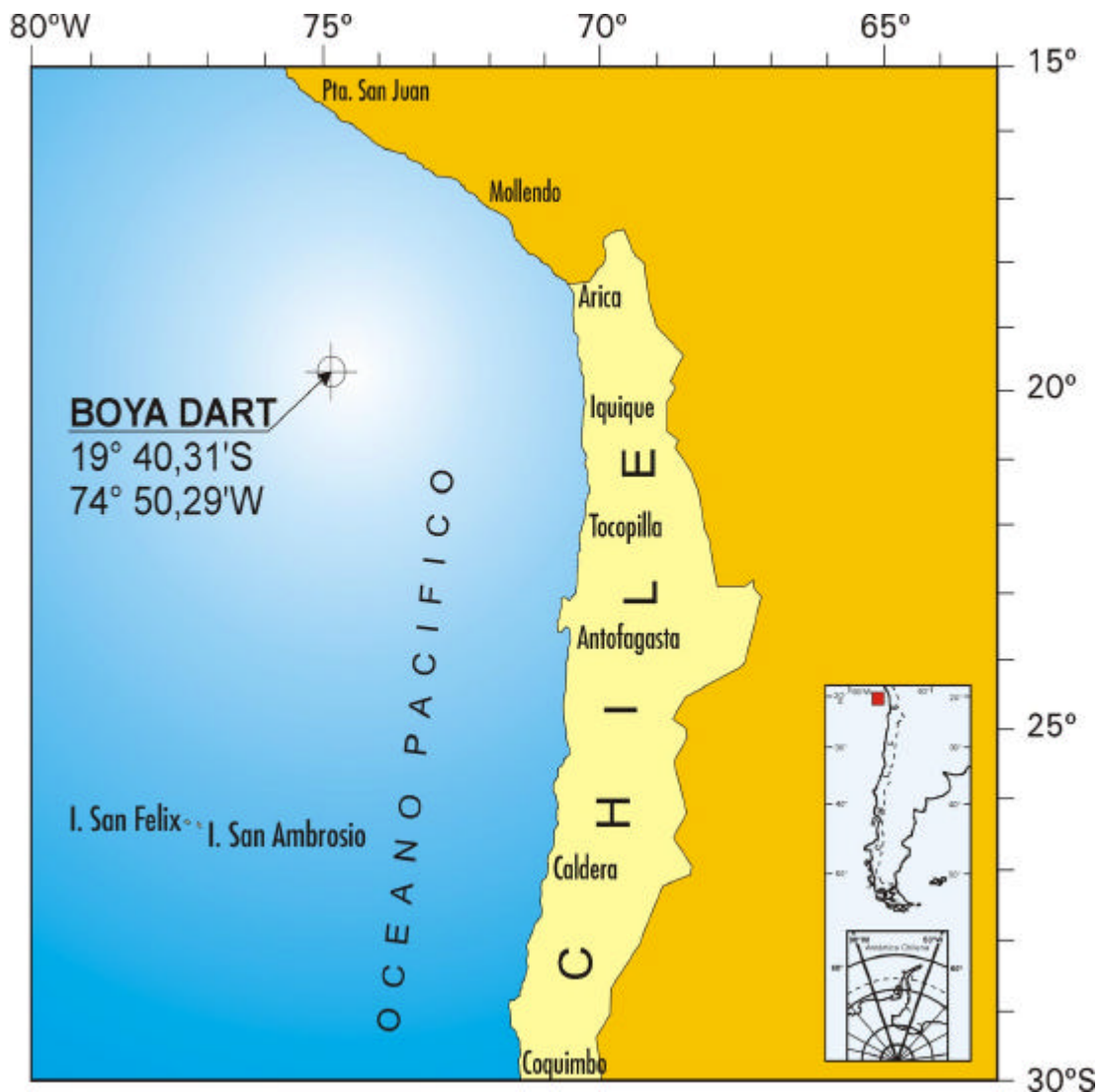
El sistema fondeado se compone de dos unidades principales: un sensor de presión y una boya transmisora de datos.

El sistema esta fondeado a 286 millas náuticas frente a Pisagua, en las siguientes coordenadas geográficas:

Boya: 19° 40,31' S ; 074° 50,29 W

Sensor: 19° 40,14' S ; 074° 50,48' W

El sensor registrador de presión está instalado en el piso oceánico a una profundidad de 4.890 metros y es capaz de detectar oscilaciones del nivel del mar de 1 cm de altura. La boya instalada en la superficie del mar recibe la señal del sensor y la retransmite, mediante el sistema satelital GOES, al SHOA y al PTWC (Pacific Tsunami Warning Center) en tiempo real.



- c) El SHOA opera, además, el SISTEMA TREMORS (Tsunami Risk Evaluation Trough Seismic **M**oment from a **R**ea-Time **S**ystem - SISTEMA DE EVALUACION EN TIEMPO REAL DEL RIESGO DE TSUNAMI A TRAVES DEL MOMENTO SISMICO. Este sistema sismológico es un moderno equipamiento automático que permite monitorear la actividad sísmica y detectar los sismos potencialmente generadores de tsunamis. Está integrado por una estación sísmica que procesa en tiempo real las señales sísmicas y obtiene de los parámetros de un evento, lo que permite obtener una estimación cuantitativa del riesgo de tsunamis en la costa de Chile.

TREMORS está compuesto de tres sensores de banda ancha y una estación sísmica de período largo; un microcomputador PC operando bajo MS-DOS y equipado con un disco de 90 MB para el almacenamiento de los datos, un software desarrollado para procesar las señales captadas por los sensores y generar la información de los parámetros básicos del sismo, como son la localización del epicentro, la magnitud, el momento sísmico, la hora origen (UTC), la distancia y profundidad focal. Los sensores se encuentran en una bóveda ubicada en la cumbre del cerro El Roble, a 2.100 metros sobre el nivel del mar, con un sistema de baterías que aseguran su funcionamiento continuo en la transmisión de datos vía microondas por medio de una antena ubicada en el cerro que transmite hacia una antena receptora ubicada en el SHOA. Programas específicos permiten el análisis y procesamiento final de las señales captadas por los sensores.

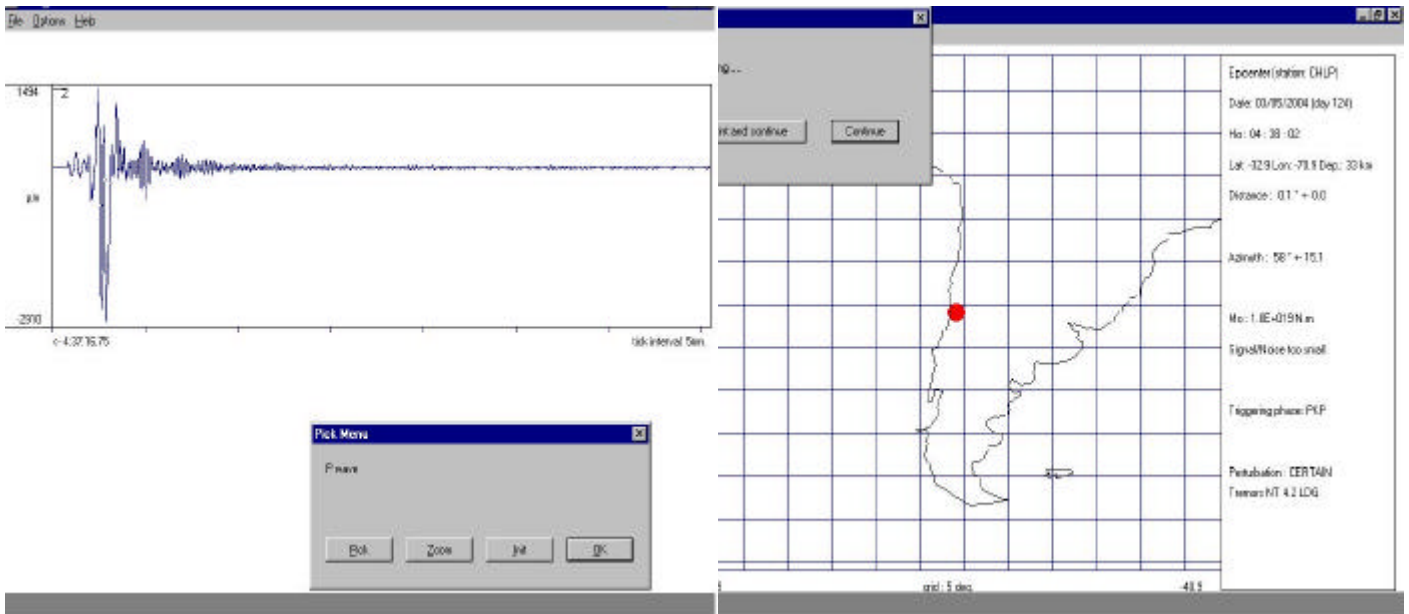
SISTEMA TREMORS (TSUNAMI RISK EVALUATION THROUGH SEISMIC MOMENT FROM A REAL TIME SYSTEM)



EST. SISTEMA TREMORS
Cº EL ROBLE



SALA DE OPERACIONES SNAM - SHOA



- d) Sistema EMWIN (Emergency Manager Warning Information Network), es un receptor satelital de mensajes informativos y boletines de Alertas y Alarmas emitidos por los centros internacionales de vigilancia y monitoreo de emergencias

Sobre la base de la información recolectada, el SHOA emite, recibe y transmite boletines informativos sobre eventos sísmicos, y mensajes de Alerta y/o Alarma de tsunami cuando corresponde. El flujo de la información que el SHOA recibe, evalúa y entrega, es presentado esquemáticamente en el siguiente recuadro.

FLUJO DE INFORMACIÓN S.N.A.M.



CARTAS DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI

Utilizando el avance de la tecnología computacional se ha desarrollado el estudio de la geofísica del fenómeno “tsunami”, específicamente en el tema relacionado con la determinación de los niveles máximos de inundación esperados para zonas urbanas del borde costero de Chile, ante la ocurrencia de eventos sísmicos extremos, que puedan generar maremotos. Este estudio se ha llevado a cabo mediante la ejecución desde 1997 del proyecto **CITSU** (elaboración de **Cartas de Inundación por TSU**nami para la costa de Chile).

Para la ejecución de este proyecto, este Servicio cuenta con la capacidad técnica y el software necesarios para la modelación de los escenarios sísmicos tsunamigénicos en las diferentes regiones de nuestro país. Mediante el empleo de una técnica de simulación numérica de tsunamis de campo cercano, este software permite describir la propagación de las ondas hacia la costa y el impacto de éstas en el borde costero.

A la fecha, esta metodología se ha aplicado para elaborar las cartas de inundación correspondientes a las ciudades costeras de Arica, Iquique, Tocopilla, Mejillones, Antofagasta, Taltal, Chañaral, Caldera, Huasco, La Serena, Coquimbo, Los Vilos, Papudo, Quintero, Valparaíso, Viña del Mar, San Antonio, Algarrobo, Constitución, Talcahuano, Penco, Lirquén, Tome, San Vicente, Coronel, Lebu, Corral y Ancud.

La cartografía de las áreas inundables por tsunami están siendo aplicadas por la ONEMI y autoridades locales, a los Planes de Emergencia, Programas de Protección Civil y Planificación Urbana, para facilitar el manejo de las áreas potencialmente afectadas.

Como ejemplo, se muestra la carta de inundación por tsunami para el puerto de Antofagasta, ciudad en la que se están elaborando los planes de emergencia (implementación de señalética, demarcación de vías de evacuación, etc.) en base a la información proporcionada por el SHOA.



ANTOFAGASTA
CARTA DE INUNDACION POR TSUNAMIS
 REFERIDA A EVENTOS DE LOS AÑOS 1877 Y 1965
 POR EL BRANCO HERODIMPIO Y OCEANOGRAFICO DE LA MARINA DE CHILE
 Escala 1:10.000



- AREA INUNDADA
- CANTON DE TRAL
- AREA URBANA
- AREA DE COSTA



MUNICIPALIDAD DE ANTOFAGASTA
CARTA DE INUNDACION POR TSUNAMI DE ANTOFAGASTA

INTRODUCCION

La existencia de las zonas urbanas y metropolitanas, depende de un determinado terreno de la región, siendo su subsistencia en su mayor parte, dependiente de los recursos naturales. Dentro de este contexto, la existencia de las zonas urbanas y metropolitanas, depende de la existencia de un determinado terreno de la región, siendo su subsistencia en su mayor parte, dependiente de los recursos naturales.

El estudio de las zonas urbanas y metropolitanas de la ciudad de Antofagasta, se realizó con el propósito de determinar las zonas de inundación por tsunami, considerando los datos de las zonas urbanas y metropolitanas, y de las zonas de inundación por tsunami, considerando los datos de las zonas urbanas y metropolitanas, y de las zonas de inundación por tsunami.

TSUNAMI EN ANTOFAGASTA

Antofagasta es una ciudad ubicada en la zona costera, por lo que es vulnerable a los tsunamis. Los tsunamis son olas gigantes que se forman en el océano y pueden causar grandes daños a las zonas urbanas y metropolitanas.

CARTA DE INUNDACION DE ANTOFAGASTA

El estudio de las zonas urbanas y metropolitanas de la ciudad de Antofagasta, se realizó con el propósito de determinar las zonas de inundación por tsunami, considerando los datos de las zonas urbanas y metropolitanas, y de las zonas de inundación por tsunami.

En la carta de inundación por tsunami, se muestran las zonas de inundación por tsunami, considerando los datos de las zonas urbanas y metropolitanas, y de las zonas de inundación por tsunami.

NOTA: Las áreas de inundación por tsunami, se muestran en azul. Las áreas urbanas, se muestran en amarillo. Las áreas de inundación por tsunami, se muestran en amarillo claro.

Para mayor información, consulte el estudio: "ESTUDIO DE INUNDACION POR TSUNAMI EN LA CIUDAD DE ANTOFAGASTA, CHILE" BRANCO HERODIMPIO, OCEANOGRAFICO DE LA MARINA DE CHILE, 1965.