

INSTRUCCIÓN DE LA ESCUADRA ORDINARIO I.E.O. O-12

Objetivo	: Dispone acciones a seguir ante la ocurrencia de sismos.
Referencias	: a) I.E.O. A-3. b) Sistema Nacional de Alarma de Maremotos. Orden Permanente Técnica SHOA N° 801. c) Protocolo SHOA-ONEMI, versión 2016. d) Directiva D.G.T.M. y MM. ORD. N°L-02/003.
Responsable	: Oficial Hidrógrafo Operativo.
Actualización	: Abril de 2019.

I. INFORMACIONES

- A. Chile es uno de los países con mayor sismicidad y probabilidad de estar afectado por tsunamis, debido a que frente a sus costas se encuentra una extensa zona de subducción, ubicada en promedio a 60 mn, su configuración geomorfológica y a su registro histórico de sismos y tsunamis.
- B. Un tsunami es un fenómeno físico que puede ser altamente destructivo para unidades en cercanías de costa y estructuras ubicadas en el borde costero.
- C. Un tsunami puede generarse por 4 fenómenos naturales:
1. Sismos de gran magnitud (Cobquecura 2010, Coquimbo 2015).
 2. Remociones en masa, clasificadas en dos tipos:
 - Deslizamientos superficiales (derrumbe Aysén 2007).
 - Deslizamientos submarinos.
 3. Erupciones volcánicas submarinas.
 4. Caída de meteoritos (península del Yucatán).
- D. Para medir un sismo se utilizan dos escalas: la de intensidad (**Mercalli**) y la de Magnitud (**Richter**).
- La intensidad** corresponde a la violencia con que se siente un sismo, cuantificada por observadores calificados y permite establecer Evacuaciones Preventivas en zonas costeras.
- La magnitud** es la medición instrumental de la energía sísmica liberada durante un sismo.
- E. Las condiciones normales para la generación de un Tsunami son básicamente las siguientes:
1. La magnitud del sismo debe ser igual o superior a 7,0 Mw.

2. Parte de la ruptura del sismo debe estar ubicada bajo el mar, independiente de la posición del epicentro.
3. La energía del sismo liberada por el movimiento de placas debe ser transferida en forma eficiente a la columna de agua, para que se genere un desplazamiento vertical suficiente para generar un tsunami.

Se debe tener en consideración que no todos los sismos de gran magnitud generan tsunamis. En Chile han ocurrido grandes sismos que han generado pérdida de vidas y daños severos, pero al no cumplir con las condiciones señaladas precedentemente, no han generado tsunami (Ejemplo: Chillán 1939).

F. Un tsunami consiste en un tren de ondas de gran energía, generado por la perturbación de la columna de agua y tiene las siguientes características:

1. Generalmente la primera onda no es la más destructiva.
2. Poseen gran amplitud en aguas someras (se han medido olas superiores a 15 metros) y pequeña amplitud en aguas profundas (menores a 30 centímetros), siendo imperceptibles a bordo de naves y embarcaciones en profundidades superiores a 200 metros.
3. Sus velocidades de propagación son altas en aguas profundas (cerca de 800 km/hora) y bajas en aguas someras (50 km/hora).
4. Pueden arribar en menos de 15 minutos a los sectores más cercanos a los mayores desplazamientos del sismo.
5. Tienen largos períodos: El tiempo que transcurre entre una onda y otra va desde los 10 minutos hasta los 90 minutos.
6. Dentro de bahías cerradas, los efectos del tsunami pueden ser amplificados.

G. Los tsunamis se pueden clasificar como de Campo Cercano o de Campo Lejano.

1. CAMPO CERCANO:

Producidos por sismos ocurridos dentro del territorio nacional y hasta 200 kilómetros al norte de Arica. Implica que el tsunami puede arribar en menos de 15 minutos, dependiendo de la ubicación con respecto al origen. En anexo "F" se muestra una tabla con tiempos estimados de arribo de un tsunami, desde distintos epicentros de Campo Cercano a localidades donde operan las unidades de la Escuadra.

2. CAMPO LEJANO:

Producidos por sismos ocurridos fuera del territorio nacional y desde 200 kilómetros al norte de Arica. El tiempo de reacción es mucho mayor.

H. Un sismo de gran magnitud y el posterior tsunami (si se genera) ocasionará las siguientes consecuencias a considerar:

- i. Suspensión o saturación de las comunicaciones normales (internet, telefonía y mensajería).
- ii. No exista disponibilidad de remolcadores, apoyo de personal o grúa para largar espías y retiro de pasarelas.
- iii. Corte de caminos, pánico general y suspensión de servicios básicos (luz, agua, gas), por tiempos prolongados.
- iv. Evacuación preventiva, la que limitará el tránsito libre por la costa y especialmente el acceso a los puertos.

I. El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (S.H.O.A.) es el Organismo Técnico Permanente y Oficial del Estado, responsable de la operación del Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (S.N.A.M) El S.N.A.M. está integrado por el SHOA y organismos externos encargados de proporcionarle información, como el Centro Sismológico Nacional (CSN), la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI), Gobernaciones Marítimas y Capitanías de Puerto y otros Organismos Internacionales que aportan información para el apoyo a la toma de decisiones del SNAM. Se debe tener presente que el único Organismo (Nacional o Internacional), con competencia y la autoridad legal de emitir y cancelar Informaciones de Tsunami es el SNAM a través del SHOA, tal y como lo indica el Decreto Supremo N° 26 de 1966.

II. DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN DE TSUNAMI.

Posterior a la ocurrencia de un sismo, se pueden difundir dos tipos de informaciones:

- a. **Evacuación Preventiva.** Es decretada por ONEMI en base a la percepción de intensidad evaluada por observadores calificados (desde VII Mercalli en dos o más localidades costeras o una intensidad VIII) y difundida por DIRSOMAR mediante la activación de sirenas en las localidades del borde costero y TELMARVALP por canales VHF 12-16 en el ámbito marítimo. Su difusión en el ámbito naval, es a través de un correo electrónico al grupo GENMERCALLI (que incluye a CJE, JEME, CO unidades, OFOPER y J.S.) por parte del SNAM.
- b. **Estados de Amenaza.** El SNAM analiza la información del sismo recibida desde centros sismológicos y evalúa la posibilidad de ocurrencia de un tsunami, determinando las zonas que afectará, sus características y los tiempos de arribo, pudiendo establecer 5 estados de amenaza:

1. Informativo de sismo: El sismo no reúne las condiciones necesarias para generar un tsunami.
2. Precaución: Existe una probabilidad de que se genere un tsunami menor, con variaciones de nivel del mar menores a 1 metro.
3. Alerta: Existe una alta probabilidad de que se genere un tsunami, con variaciones de nivel del mar entre 1 y 3 metros.
4. Alarma: Existe un peligro inminente de tsunami, con variaciones de nivel del mar mayores a 3 metros.
5. Cancelación: Se establece cuando las variaciones del nivel del mar no representan un riesgo para la población del borde costero.

III. DISPOSICIONES GENERALES EN CASO DE OCURRENCIA DE EVENTO SÍSMICO.

A. UNIDADES A FLOTE:

Caso 1: Para sismos que **sean perceptibles** (en Valparaíso o en la región donde se encuentren las unidades), se deberá cumplir lo dispuesto en la tabla 1 y en caso se ordene zarpar, dirigirse a áreas de espera asignadas o sectores con profundidades mayores a 200 mt. Si evento ocurre durante operaciones en canales, unidades deberán mantenerse a medio canal.

Caso 2: Para sismos que **no sean perceptibles** (en Valparaíso o en la región donde se encuentren las unidades), se deberá cumplir lo dispuesto en la tabla 2 y en caso se ordene zarpar, dirigirse a áreas de espera asignadas o sectores con profundidades mayores a 200 mt. Si evento ocurre durante operaciones en canales, unidades deberán mantenerse a medio canal.

En anexo A, se dispone una lista de chequeo de “Procedimientos con Respuestas Preplaneadas” en caso de activación zarpe de emergencia inmediato por evacuación preventiva o estado de amenaza de Alerta o Alarma de Tsunami para el área de operación de las unidades. El Estado Mayor de la CJE y el Jefe de Servicio, según corresponda, deberán cumplir con estos procedimientos.

En anexo B, se adjuntan listas de chequeo con los “Procedimientos de Emergencia” a seguir **por las unidades** con y sin capacidad para zarpe, ante una evacuación preventiva o estado de amenaza de Alerta o Alarma de Tsunami en el área de operación de las unidades.

Se deben tener las siguientes consideraciones:

- a. **“Alistamiento para zarpe”**, corresponde a todas las acciones necesarias para llevar un buque desde una condición inicial en puerto, hasta una condición del material que permita un zarpe con el personal de Guardia. Asimismo, la condición de **“listo a zarpar”** es cuando un buque se encuentra en condiciones de largar sus espías y zarpar.

- b. Las causales necesarias para la activación de un **zarpe de emergencia** son:
- Establecimiento de evacuación preventiva.
 - Información de sismo desde intensidad VII Mercalli o magnitud 7 Richter.
 - Estados de amenaza de Alerta y Alarma establecidos por el SNAM para el área de operaciones en que se encuentren las unidades.
- c. Posterior a la orden de zarpe de emergencia, las únicas autoridades que pueden vetar el zarpe son: CJA, COMOPER y ESCUADRA.

Tabla 1. Sismo **CON** percepción en Valparaíso – Área de Operaciones

Con Evacuación Preventiva (en la Región)	Observación
- Jefe de Servicio ordena “zarpe de emergencia”. - Unidades inician procedimiento de alistamiento para zarpe, informando condición de “listo a zarpar”. - J.S. dispone zarpe de acuerdo a condición listo a zarpar informada por unidades y orden de zarpe. - En caso J.S. reciba información oficial de que no hay Alerta o Alarma de Tsunami, deberá solicitar instrucciones a CJE, NO pudiendo cancelar el zarpe.	-Activación sirenas en Borde Costero. -Activación Alarma en Celular. -Correo GENMERCALLI. -Difusión por VHF marítimo (C 16-12)
Sin Evacuación Preventiva (en la Región)	
- Jefe de Servicio ordena “alistamiento para zarpe de emergencia”. - Unidades inician procedimiento de alistamiento para zarpe, informando a J.S. condición de “listo a zarpar”.	-Unidades deben solicitar la venia antes de cortar cables.
- J.S. debe verificar información de SNAM/CSN/PTWC e informará al CJE, antes 10 min. ocurrido el evento sísmico, situación y condición de unidades para zarpar, quien dispondrá su cancelación en caso no se cumpla ninguna de las causales dispuestas para un zarpe de emergencia. - Caso J.S. no pueda comunicarse con CJE, podrá solicitar la venia para cancelar al JEME, solo si se recibe información oficial que el sismo no cumple con las condiciones necesarias para generar un Tsunami.	-Caso sismo es de una magnitud que NO AFECTA los sistemas de comunicaciones. -Resolución en base a las 3 causales.
Caso J.S. no reciba o pueda acceder a la información del SNAM/CSN/PTWC o establecer comunicaciones con CJE, deberá disponer zarpe de acuerdo a condición listo a zarpar informada por unidades y orden de zarpe.	Caso sismo es de una magnitud que AFECTA los sistemas de comunicaciones

Tabla 2. Sismo **SIN** percepción en Valparaíso - Área de Operaciones

Desde Mercalli VII o Richter 7 o Evacuación Preventiva (en otra Región)	Fuente de recepción de información
• J.S. ordena “alistamiento para zarpe de emergencia” en espera información SNAM. • Unidades inician procedimiento de alistamiento para zarpe, informando al J.S. condición de “listo a zarpar”. • J.S. informa antes 10 min. al CJE situación y condición de unidades para zarpar. • De acuerdo a información del SNAM, CJE resuelve: a. Informativo: cancelar alistamiento para zarpe. b. Precaución: dispone al J.S. reforzar espías. c. Alerta: dispone al J.S. zarpe de emergencia. d. Alarma: dispone al J.S. zarpe de emergencia.	Otras fuentes no oficiales (TV, radio, teléfono, internet). SNAM (Msg Naval, correo Genmercalli, página SNAM) Resolución en base a “estados de amenaza”

B. ACCIÓN INDIVIDUAL DE CADA HOMBRE DE LAS DOTACIONES.

Ante la ocurrencia de un sismo **escala Mercalli grado VII o superior o un sismo escala Richter grado 7 o superior o la activación de una evacuación preventiva** en Valparaíso (considera restricción tránsito por el borde costero), todo el personal se deberá recoger a la **Escuela Naval** a excepción de la Insignia que se recogerá al edificio de la **Escuadra Administrativa**. Si lo anterior no es posible debido a daños considerables en las vías terrestres o por restricciones de circulación, deberá presentarse a la Repartición Naval más cercana.

En caso unidades se encuentren en otro puerto y el personal franco, las dotaciones deberán agotar los medios para recogerse a sus respectivas unidades por vías alternativas. Si lo anterior no es posible debido a la evacuación preventiva, daños considerables en las vías terrestres o por el peligro que pueda presentar el tsunami en desarrollo, todo el personal deberá presentarse a la Repartición Naval más cercana sobre la cota de los 30 metros del Nivel Medio del Mar.

Sin desmedro de lo anterior, el personal deberá reportarse por el medio que esté disponible a su Oficial de División, informando la situación en que se encuentra él y su grupo familiar.

Cada hombre debe instruir a su grupo familiar, para que tanto en sus viviendas, trabajos e instituciones educacionales tengan claridad de las vías de evacuación para desplazarse hacia zonas seguras, ubicadas sobre los 30 metros del Nivel Medio del Mar.

En caso de que el sismo que generó el tsunami no haya sido percibido por la población, cada hombre debe cumplir con el plan de recogida que activará cada buque.

IV. TAREAS.

a. Estado Mayor de la CJE.

1. Mantener actualizado el plan de zarpe de emergencia de las unidades atracadas en el molo.
2. Definir un orden de zarpe de acuerdo al valor estratégico y la condición operativa de las unidades.
3. Verificar diariamente operatividad de línea de puerto y recepción de correos.
4. Implementar un Pc Tsunami con enlace satelital, en la CIC insignia, con páginas pre-establecidas del SNAM, CSN y PTWC.
5. Disponer el entrenamiento de zarpe de emergencia por tsunami a las unidades y Jefes de Servicio.

b. Jefe de Servicio Escuadra (J.S.)

1. Controlar en las unidades, el conocimiento y disposiciones de los procedimientos de emergencia.
2. Verificar diariamente operatividad de línea de puerto y recepción de correos una vez recibido de guardia.
3. Ordenar zarpe de emergencia, una vez informado de un sismo **escala Mercalli grado VII o superior o un sismo escala Richter grado 7 o superior**, en Valparaíso o en el área de operaciones.
4. Para mayor información posterior a un evento sísmico, deberá verificar páginas www.snamchile.cl o www.sismologia.cl.
5. Cancelación zarpe de emergencia, será sólo por orden del CJA, COMOPER o CJE.

c. Unidades.

1. Mantener actualizado plan campanazo.
2. Asegurar que disposición maniobra de amarre considere que últimas espías sean largadas desde a bordo.
3. Establecer condición "Y" a contar 1700.
4. Asegurar iluminación de pasillos, estaciones de CRA y sectores en cubierta donde se efectúen maniobras con espías y cables de poder, objeto facilitar trabajos y velar por la seguridad del personal.
5. Cumplir plan de entrenamiento para zarpe de emergencia con la guardia.
6. Pasarelas de unidades a molo/muelle deben estar en condiciones de ser retiradas por personal de la guardia.

7. Las guardias deben mantener en escucha la radio canales VHF marítimo 12-16, objeto contar con información actualizada del SNAM que es retransmitida por TELMARVALP a las naves y embarcaciones.
8. Asegurar que el personal se encuentre entrenado en el procedimiento de corte de cables de poder.
9. Asegurar existencia y operatividad de elementos para corte de espías en estaciones de maniobra.
10. Al arribo de un tsunami y durante sus efectos, el personal debe despejar el molo y ejecutar maniobras desde a bordo con máxima precaución.
11. Asegurar los enlaces entre las unidades con todos los medios de comunicación disponibles, objeto mantener panorama de superficie durante el zarpe y post zarpe.
12. ATF:
 - a. Deberá mantener su maniobra de remolque en cubierta y en condición lista a ser utilizada.
 - b. Asegurar entrenamiento de la guardia de puerto para efectuar remolque seguro en el menor tiempo posible de unidades Escuadra desde molo y a la gira, hasta área segura.

V. ANEXOS:

- Anexo "A": "PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTAS PREPLANEADAS (PRP) EN CASO DE ZARPE DE EMERGENCIA INMEDIATA POR EVACUACIÓN PREVENTIVA O ESTADO DE AMENAZA DE ALERTA O ALARMA DE TSUNAMI PARA ÁREA DE OPERACIÓN UNIDADES".
- Anexo "B": "PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA UNIDADES EN CASO DE EVACUACIÓN PREVENTIVA O ESTADO DE AMENAZA DE ALERTA O ALARMA DE TSUNAMI EN ÁREA DE OPERACIÓN".
- Anexo "C": "PROCEDIMIENTO DE RETIRO Y CORTE DE CABLES DE PODER DE TIERRA DE UNIDADES ATRACADAS AL MOLO DE ABRIGO EN CASO DE ZARPE DE EMERGENCIA INMEDIATO".
- Anexo "D": "AREAS DE ESPERA ANTE ZARPE POR TSUNAMI Y/O MAL TIEMPO"
- Anexo "E": "ESCALA DE INTENSIDAD DE MERCALLI MODIFICADA".
- Anexo "F": "TIEMPOS ESTIMADOS DE ARRIBO DE LAS OLAS PARA ÁREAS DE OPERACIONES UNIDADES ESCUADRA".