

**Seísmo y tsunami del 27 de agosto
de 2012 en la costa del Pacífico
frente a El Salvador y seísmo
del 5 de septiembre de 2012
en la costa del Pacífico
frente a Costa Rica**

**Evaluación subsiguiente
sobre el funcionamiento del PTWS**

**Seísmo y tsunami del 27 de agosto
de 2012 en la costa del Pacífico
frente a El Salvador y seísmo
del 5 de septiembre de 2012
en la costa del Pacífico
frente a Costa Rica**

**Evaluación subsiguiente
sobre el funcionamiento del PTWS**

**Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación
de sus Efectos en el Pacífico (PTWS)**

Colección Técnica de la COI N°104
(COI/2012/TS/104)
París, diciembre 2012
Español solamente*

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la presentación de los datos que en ella figuran, no suponen, por parte de las Secretarías de la UNESCO y de la COI, opinión alguna sobre la condición jurídica de los países, ciudades, territorios o zonas, ni sobre sus autoridades, ni con respecto al trazado de sus fronteras o límites.

A efectos bibliográficos, esta publicación debe citarse del siguiente modo:

Comisión Oceanográfica Intergubernamental. *Seísmo y tsunami del 27 de agosto de 2012 en la costa del Pacífico frente a El Salvador, y seísmo del 5 de septiembre de 2012 en la costa del Pacífico frente a Costa Rica. Evaluación subsiguiente sobre el funcionamiento del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico*. Colección Técnica de la COI N° 104. París, UNESCO, 2012. (Español)

Informe preparado por: Bernardo Aliaga
 Marianne Chávez (Consultora)

Publicado en 2012
por la Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura
7, Place de Fontenoy
75352 París 07 SP, Francia

© UNESCO 2012
Impreso en Francia

* El resumen dispositivo está disponible en inglés y francés. Los anexos I y II solamente están disponibles en inglés.

ÍNDICE

	Pág.
Resumen dispositivo (inglés/francés).....	(iii)
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 ESTATUS DEL SISTEMA DE ALERTA CONTRA LOS TSUNAMIS Y ATENUACIÓN DE SUS EFECTOS EN EL PACÍFICO (PTWS)	2
1.3 DOS OPORTUNIDADES PARA EVALUAR EL FUNCIONAMIENTO DEL PTWS : 27 AGOSTO DE 2012 EN EL SALVADOR Y 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012 EN COSTA RICA.....	3
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EVENTOS.....	4
2.1 EVENTO DEL 27 DE AGOSTO DE 2012 EN EL SALVADOR	4
2.1.1 Información sobre el seísmo.....	4
2.1.2 Modelización tsunami y observaciones del nivel del mar.....	8
2.1.2.1 Modelización de tsunami.....	9
2.1.2.2 Modelización del tiempo de viaje de tsunami	11
2.1.2.3 Observación del nivel del mar	12
2.2 EVENTO DEL 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012	17
2.2.1 Información sobre el seísmo.....	17
2.2.2 Modelización del tsunami y observaciones del nivel del mar.....	21
2.2.2.1 Modelización de tsunami.....	21
2.2.2.2 Modelización de tiempo de viaje de tsunami	21
2.2.2.3 Observación del nivel del mar	22
2.3 BOLETINES DEL CENTRO DE ALERTA CONTRA LOS TSUNAMIS EN EL PACÍFICO	25
2.3.1 Cronología del evento del 27 de agosto de 2012 frente a la costa de El Salvador	25
2.3.2 Cronología del evento del 5 septiembre de 2012 frente a la costa de Costa Rica	26
3. CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN POSTERIOR A UN EVENTO	27
4. CRONOLOGÍA POR PAÍS	28
4.1 CHILE – Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA)	29
4.2 COLOMBIA – Comisión Colombiana del Océano (CCO), Corporación Osso y Dirección General Marítima (DIMAR)	30
4.3 ECUADOR – Instituto Oceanográfico de la Armada de Ecuador (INOCAR)	31
4.4 EL SALVADOR – Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gerencia de Oceanografía (MARN)	32

	Pág.
4.5 GUATEMALA – Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)	33
4.6 HONDURAS – Comisión Permanente de Contingencias (COPECO).....	34
4.7 MÉXICO – Secretaría de Marina – Centro de Alertas de Tsunamis (CAT).....	35
4.8 NICARAGUA – Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)	36
4.9 PERÚ – Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)	37
5. RESULTADOS DE LA ENCUESTA	38
5.1 TABLAS Y FIGURAS OBTENIDAS DE LAS RESPUESTAS AL CUESTIONARIO	38
5.2 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REALIZADOS A PARTIR DE LOS CUESTIONARIOS	63
5.2.1 Comentarios sobre el servicio de alertas/advertencias.....	63
5.2.2 Comentarios sobre las medidas de ámbito nacional.....	64
5.2.3 Comentarios sobre la respuesta de ámbito nacional	66
5.2.4 Comentarios sobre el monitoreo y la modelización.....	67
5.2.5 Conclusión.....	68
6. REFERENCIAS	68
 ANEXOS	
ANEXO I	BOLETINES DEL PTWC PARA EL SEÍSMO DEL 27 DE AGOSTO DE 2012
ANEXO II	BOLETINES DEL PTWC PARA EL SEÍSMO DEL 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012
ANEXO III	CARTA CIRCULAR N°2451 DE LA COI Y CUESTIONARIO
ANEXO IV	BOLETÍN INFORMATIVO ENVIADO POR EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN), GERENCIA DE OCEANOGRAFÍA (EL SALVADOR) – SEÍSMO DE COSTA RICA, SEPTIEMBRE DE 5 DE 2012
ANEXO V	COMENTARIOS ADICIONALES DEL INETER SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALERTA CONTRA LOS TSUNAMIS EN NICARAGUA E INVESTIGACIÓN DE CAMPO EN POBLADOS COSTEROS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN DEL SUR Y TOLA
ANEXO VI	EXTRACTO DEL INFORME SOBRE LA EVALUACIÓN POSTERIOR AL TSUNAMI DEL TERREMOTO DEL 26 DE AGOSTO DE 2012 EN EL OCEANO PACÍFICO FRENTE A LAS COSTAS DE EL SALVADOR Y NICARAGUA (INETER)
ANEXO VII	INFORME ESPECIAL N°1 DEL MARN EL SALVADOR, 27 DE AGOSTO DE 2012
ANEXO VIII	LISTA DE ABREVIACIONES

Resumen dispositivo

Dos seísmos¹ importantes ocurrieron en la región de América Central en 2012: el primero el 27 de agosto de 2012 y el segundo el 5 de septiembre de 2012. El primero, de una magnitud de 7,3 Mw, ocurrió a las 04.37 UTC frente a la costa de El Salvador y fue escasamente percibido por la población. Un análisis preliminar del PTWC (Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico) estableció que el seísmo podía ser caracterizado como seísmo “lento”. Esta hipótesis fue posteriormente confirmada por el Instituto de Tecnología de Georgia y por el método de elementos finitos del USGS (Servicio Geológico de los Estados Unidos).

Este seísmo generó un tsunami con una altura máxima de hasta 6 metros que provocó inundaciones de hasta 300 metros tierra adentro a lo largo de una sección de 40 km en la costa occidental de El Salvador. Inundaciones menos graves también se registraron en el norte de Nicaragua. El tsunami no causó ninguna víctima pero hubo varios heridos y daños materiales a causa de las inundaciones.

Sin embargo, el seísmo de magnitud 7,6 Mw que ocurrió el 5 de septiembre de 2012 a las 14.42 UTC fue fuertemente percibido en Costa Rica y en los países vecinos. Aunque no provocó un gran tsunami, puso bajo alerta de tsunami a diez países de la región del Pacífico y el PTWC emitió un aviso de tsunami para Chile a través del boletín N°1 de las 14.50 UTC. En el boletín N°2 emitido a las 15.25 UTC, el PTWC redujo el número de países con alerta a tres: Panamá, Nicaragua y Costa Rica. Finalmente, y más de dos horas después del seísmo, en el boletín N°4 de las 17.02 UTC, el PTWC canceló la alerta.

Con el fin de evaluar el funcionamiento del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico (PTWS), la Secretaría de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para el PTWS envió dos encuestas a los puntos focales de alerta contra los tsunamis (TWFP) y a los contactos nacionales sobre tsunamis (TNC) de once de sus Estados Miembros y territorios. Este informe ha sido preparado basándose en las respuestas recibidas de manera completa por los TWFP y TNC de nueve países y de manera parcial por un país. Se presentan detalles concretos de los seísmos y del tsunami, y los resultados de las encuestas figuran en cuadros y se ilustran con cronologías, mapas y diagramas.

Cabe destacar que la subestimación de la magnitud del seísmo del 27 de agosto de 2012 por parte de los centros nacionales puede haber llevado a descartar preliminarmente la generación de un tsunami potencialmente destructivo. Este evento subrayó la importancia de estudiar con más atención los seísmos lentos, típicos de la costa del Pacífico de América Central, y de incluirlos en la estimación del riesgo vinculado a los tsunamis. Asimismo, se ponen de manifiesto los problemas de comunicación durante ambos eventos: por una parte, entre los observatorios vecinos y el PTWC; y, por otra parte, los causados debido a la saturación de la red telefónica, de los sitios web y de la telefonía celular. Se subraya igualmente la necesidad de poder acceder a modelos numéricos para el cálculo estimado de la altura y el arribo de las olas, y de reforzar la educación de la población en las zonas costeras a riesgo. Aunque sólo dos países disponían de mapas de inundación por tsunami y de señalización para la evacuación, en los otros países existe una gran voluntad de desarrollarlos. El acceso a alertas y datos mareográficos a través del SMT (Sistema Mundial de Telecomunicaciones) fue muy poco utilizado, aun cuando proporciona un medio de transmisión redundante para la obtención de información clave en la toma de decisiones.

¹ El uso de la palabra seísmo es común en la literatura científica. Sin embargo, en Centroamérica, se puede también definir el evento como sismo.

Las evaluaciones posteriores a un fenómeno contribuyen a mejorar la respuesta al mostrar los puntos fuertes y débiles del PTWS en los ámbitos regional, nacional y local, y a dar a conocer mejor la manera en que los Estados Miembros respondieron individual y colectivamente. Esas evaluaciones son realmente valiosas porque permiten a los Estados Miembros intercambiar información y experiencias en beneficio mutuo a fin de mejorar el funcionamiento del PTWS.

Executive Summary

Two large earthquakes¹ occurred in the Central American region in 2012: the first on 27 August 2012 and the second on 5 September 2012. The first, of magnitude 7.3 Mw, struck at 04.37 UTC off the coast of El Salvador and was hardly noticed by the population. Preliminary analysis by the Pacific Tsunami Warning Centre (PTWC) found that the earthquake could be characterized as a “slow” earthquake. This assumption was subsequently confirmed by the Georgia Institute of Technology and by the finite element method used by the United States Geological Survey (USGS).

This earthquake triggered a tsunami of a maximum height of six metres, which caused flooding some 300 metres inland along a 40km section of the western coast of El Salvador. Less serious flooding was also recorded in northern Nicaragua. The tsunami caused no deaths, but some injuries and physical damage were caused by the floods.

Conversely, the magnitude 7.6 Mw earthquake that occurred on 5 September 2012 at 14.42 UTC was felt quite strongly in Costa Rica and in neighbouring countries. Although it did not trigger a huge tsunami, 10 countries in the Pacific region were put under a tsunami warning and the PTWC issued a tsunami watch for Chile in Message No.1 at 14.50 UTC. In Message No. 2 issued at 15.25 UTC, the PTWC reduced the number of countries under warning to three – Panama, Nicaragua and Costa Rica. Then, more than two hours after the earthquake, the PTWC cancelled the warning in Message No.4 at 17.02 UTC.

In order to evaluate the operation of the Pacific Tsunami Warning and Mitigation System (PTWS), the PTWS secretariat of the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) sent two questionnaires to the Tsunami Warning Focal Points (TWFP) and to Tsunami National Contacts (TNC) in 11 Member States and their territories. This report is based on full replies received from TWFPs and TNCs in nine States and on an incomplete reply from one State. Specific earthquake and tsunami details are provided, while questionnaire results are contained in tables and are illustrated by timelines, maps and diagrams.

It must be stressed that underestimation by national centres of the magnitude of the earthquake on 27 August 2012 may have led to the generation of a potentially destructive tsunami being ruled out preliminarily. This event highlights the importance of studying slow earthquakes typical of the Central American Pacific coast more carefully and of including them in tsunami risk estimation. Furthermore, communication problems arose during both events: firstly, between neighbouring observatories and the PTWC and, secondly, as a result of the saturation of the telephone, website and mobile telephone networks. It also highlights the need for access to numerical models in order to calculate estimates of wave height and arrival times, and for greater community education in coastal areas at risk. Although only two countries have tsunami flooding maps and evacuation signage, there is a great desire in other countries to introduce both. Very little use was made of access to warnings and sea-level data through the Global Telecommunications System (GTS), although they provided an additional means of transmission for obtaining information crucial to decision-making.

Post-event evaluations contribute to response improvement by revealing the PTWS's strengths and weaknesses regionally, nationally and locally, and to better knowledge of the way in which Member States responded individually and collectively. Such evaluations are really invaluable because they enable Member States to exchange mutually beneficial information and experiential data in order to improve the operation of the PTWS.

¹The word “earthquake” is commonly used in scientific literature. People may also refer to the event as a “quake”.

Résumé exécutif

Deux séismes importants se sont produits dans la région de l'Amérique centrale en 2012 : le premier le 27 août et le second le 5 septembre. Le premier séisme, de magnitude 7,3 Mw, s'est produit à 4 h 37 (UTC) au large de la côte d'El Salvador et n'a été que faiblement ressenti par la population. Une analyse préliminaire du Centre d'alerte aux tsunamis dans le Pacifique (PTWC) a établi que ce séisme pouvait être qualifié de séisme « lent ». Cette hypothèse a été ultérieurement confirmée par l'Institut de technologie de Géorgie (Georgia Institute of Technology) et par la méthode des éléments finis du United States Geological Survey (USGS).

Ce séisme a généré un tsunami d'une hauteur maximale de 6 mètres qui a provoqué des inondations jusqu'à 300 mètres à l'intérieur des terres sur une bande de la côte occidentale d'El Salvador longue de 40 kilomètres. Des inondations moins graves se sont aussi produites au nord du Nicaragua. Le tsunami n'a fait aucune victime mais de nombreux blessés et dégâts matériels, du fait des inondations.

Cependant, le séisme de magnitude 7,6 Mw qui s'est produit le 5 septembre 2012 à 14 h 42 (UTC) a été fortement ressenti au Costa Rica et dans les pays voisins. Bien qu'il n'ait pas engendré de tsunami important, il a mis en alerte aux tsunamis dix pays de la région du Pacifique, et le PTWC a émis un avis de tsunami pour le Chili par son bulletin n° 1, à 14 h 50 (UTC). Dans son bulletin n° 2, émis à 15 h 25 (UTC), le PTWC a réduit le nombre de pays en alerte à trois : le Panama, le Nicaragua et le Costa Rica. Finalement, plus de deux heures après le séisme, dans son bulletin n° 4 de 17 h 02 (UTC), le PTWC a annulé l'alerte.

Afin d'évaluer le fonctionnement du Système d'alerte aux tsunamis et de mitigation dans le Pacifique (PTWS), le Secrétariat de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) pour le PTWS a adressé deux questionnaires aux points focaux pour l'alerte aux tsunamis (TWFP) et aux contacts nationaux pour les tsunamis (TNC) de 11 États membres et territoires du Système. Le présent rapport a été établi sur la base des réponses complètes reçues des TWFP et TNC de neuf pays et des réponses partielles d'un pays. Il contient des détails factuels concernant les séismes et le tsunami et présente les résultats des enquêtes sous forme de tableaux, de graphiques chronologiques, de cartes et de diagrammes.

Il convient de souligner que la sous-estimation de la magnitude du séisme du 27 août 2012 par les centres nationaux peut avoir conduit à écarter, dans un premier temps, la survenue d'un tsunami potentiellement destructeur. Cet événement a montré combien il importait d'étudier plus attentivement les séismes lents, typiques de la côte pacifique d'Amérique centrale, et de les inclure dans l'estimation du risque lié aux tsunamis. De même, les problèmes de communication ont été flagrants pendant ces deux événements : d'une part, entre les observatoires locaux et le PTWC et, d'autre part, ceux imputables à la saturation du réseau téléphonique, des sites Web et des réseaux de téléphonie mobile. En outre, il apparaît nécessaire de pouvoir accéder à des modèles numériques permettant de donner une estimation de la hauteur des vagues et de l'heure à laquelle celles-ci arriveront sur la côte, et de renforcer l'éducation de la population dans les régions côtières à risque. Si deux pays seulement disposent de cartes d'inondation par les tsunamis et de signalisation pour l'évacuation, il existe dans les autres pays une grande volonté de s'en doter. L'accès aux alertes et données marégraphiques par le biais du Système mondial de télécommunications (SMT) a été très peu utilisé, alors même qu'il offre une voie de transmission redondante pour obtenir des renseignements essentiels à la prise de décision.

Les évaluations a posteriori des phénomènes contribuent à améliorer la réponse qui leur est apportée en faisant ressortir les points forts et les points faibles du PTWS aux niveaux

régional, national et local et en montrant comment les États membres ont répondu, tant individuellement que collectivement. Le véritable avantage de ces évaluations est qu'elles permettent aux États membres de partager des informations et des expériences, ce qui a pour effet d'améliorer le fonctionnement du PTWS dans l'intérêt de tous les membres

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Dos fuertes seísmos sacudieron la región del Pacífico centroamericano el 27 de agosto de 2012 a las 04:37 UTC costa afuera de El Salvador y el 5 de septiembre de 2012 a las 14:42 UTC en Costa Rica.

La región del Pacífico es una zona de alta sismicidad debido a que se encuentra rodeada por zonas de subducción que son fuentes potenciales de seísmos tsunamigénicos. Muchas áreas de la región son vulnerables a tsunamis, terremotos, volcanes, y deslizamientos de tierras provocados por seísmos. En el pasado, como en la historia reciente, las zonas costeras del Pacífico han sido azotadas por tsunamis destructores que han causado daños importantes.

El NGDC/WDS (Centro Nacional de Datos Geofísicos/ Servicio Mundial de Datos) mantiene una base de datos en la que recoge los eventos de tsunamis históricos globales y los run-up. Según dicha base de datos, desde 1859 hasta 2012 se han observado veintiún tsunamis en El Salvador, dieciséis de ellos han sido confirmados (validez 3–4) y cinco han sido cuestionables (validez 1–2). Ocho de las fuentes fueron locales, cuatro fueron regionales (Costa Rica, Guatemala) y nueve fueron de campo lejano (Alaska [EE.UU.], Chile, Ecuador, Indonesia, Japón, México, Rusia,). De manera similar, Costa Rica experimentó diecinueve tsunamis desde 1798 hasta 2011, catorce de ellos fueron confirmados (validez 3–4), cinco fueron cuestionables (validez 1–2). Once de las fuentes fueron locales (Costa Rica, Nicaragua), y ocho fueron de campo lejano (Chile, Ecuador, EE.UU., Japón, Perú, Rusia). El tsunami local que se produjo el 2 de septiembre de 1992 (M 7,7), provocado por un seísmo lento en Nicaragua (Kanamori y Kikuchi, 1993), que tuvo una altura máxima de run-up de unos 10 m provocó la muerte de 170 personas y causó daños materiales que ascendieron a 30 millones de dólares estadounidenses (Abe et al., 1993; Satake et al., 1993).

El 22 de mayo de 1960 a las 19:11 UTC se produjo un seísmo de magnitud 9,5 frente a las costas del Centro-Sur de Chile. Fue el mayor seísmo jamás registrado de la historia y generó un tsunami devastador que cruzó todo el Pacífico. Unos 15–20 minutos después del seísmo, el tsunami azotaba Chile; alrededor de 15 horas después, llegaba al archipiélago de Hawái; y casi 24 horas después, se hacía con las costas del Pacífico de Japón y Filipinas. La altura máxima de run-up fue registrada en la Isla Mocha (Chile) con 25 m . En total, la acción conjunta del seísmo y el tsunami causó 1 655 víctimas mortales, 3 000 heridos y 2 000 000 de desplazados al sur de Chile. El tsunami causó 61 muertes en Hawái, 142 en Japón y 32 muertos o desaparecidos en Filipinas.

En 1965 bajo los auspicios de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO, se inauguró el Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico (PTWS), y se mantuvo como el único sistema de alerta de tsunamis en el mundo hasta el año 2005.

El tsunami del 26 de diciembre 2004 del océano Índico causó la muerte de más de 230 000 personas, desplazó a más de 1 millón y sembró la destrucción por todas las costas del océano Índico. Aunque el tsunami se demoró más de 2 horas en cruzar la bahía de Bengala, más de 50 000 personas perdieron la vida en Malasia, Tailandia, la India, Sri Lanka, las Maldivas y África oriental. Un sistema de alerta temprana habría salvado miles de vidas, pero no había ninguno en funcionamiento en ese momento.

Las naciones costeras del océano Índico respondieron rápidamente al reconocer la necesidad de un sistema de alerta temprana contra los tsunamis. Tras dos reuniones intergubernamentales que tuvieron lugar en París y en la isla Mauricio, respectivamente; la

COI de la UNESCO obtuvo el mandato de ayudar a todos los Estados Miembros de la UNESCO en la región del océano Índico a establecer su propio Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Océano Índico (IOTWS). Asimismo, durante la 23ª reunión de la Asamblea de la COI celebrada en París del 21 al 23 de junio de 2005, se decidió crear oficialmente Grupo Intergubernamental de Coordinación (GIC) para el IOTWS mediante [Resolución IOC-XXIII-12](#). Los GIC para el Sistema de Alerta Temprana contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Atlántico Nororiental y el Mediterráneo y Mares Adyacentes (NEAMTWS) y para el Sistema de Alerta contra los Tsunamis y otras Amenazas Costeras en el Caribe y Regiones Adyacentes (CARIBE-EWS) fueron establecidos en esa misma reunión.

1.2 ESTATUS DEL SISTEMA DE ALERTA CONTRA LOS TSUNAMIS Y ATENUACIÓN DE SUS EFECTOS EN EL PACÍFICO (PTWS)

El Grupo Internacional de Coordinación del Sistema de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (GIC/ITSU) fue establecido durante la cuarta reunión de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO/NS/203) que tuvo lugar en París del 3 al 12 de noviembre de 1965 mediante la [Resolución IV-6](#) en calidad de órgano subsidiario de la misma. Más tarde, durante la 39ª reunión del Consejo Ejecutivo de la COI celebrada del 21 al 28 de junio de 2006 (IOC/EC-XXXIX/3) se tomó la decisión de sustituir la denominación de GIC/ITSU por GIC/PTWS (Grupo Intergubernamental de Coordinación del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico) a través de la [Resolución EC-XXXIX.8](#). Cada Estado Miembro está representado por un Contacto nacional sobre tsunamis (TNC) que sirve como persona de contacto intergubernamental para la coordinación de las actividades internacionales para la alerta y la mitigación de los efectos vinculados a los tsunamis. Dentro de cada país, un Punto focal de alerta contra los tsunamis (TWFP) es, o bien la autoridad encargada de las emergencias (Protección Civil u otro organismo designado responsable de la seguridad pública), o bien aquella que tiene la responsabilidad de notificar a la autoridad encargada de las emergencias las características del evento (seísmo y/o tsunami) según los procedimientos normalizados de operaciones (SOP) nacionales. La designación de los TNC y TWFP se lleva a cabo mediante los procedimientos formales oficiales.

La Unidad de Coordinación sobre Tsunamis de la COI (TSU) proporciona coordinación global sobre la alerta contra los tsunamis y los sistemas de mitigación de sus efectos en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico Noreste, y en el mar del Caribe y Mediterráneo. La TSU está basada en la COI con sede en París (Francia), y está compuesta por la jefatura de la propia unidad, las Secretarías técnicas de los GIC, y el personal técnico y profesional.

El Centro Internacional de Información sobre los Tsunamis (ITIC) de la COI está ubicado en Honolulu (Hawái). El ITIC fue establecido en 1965 por la Resolución IV-6 de la COI. El ITIC depende del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América, de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), y del Servicio Meteorológico Nacional (NWS) de la región del Pacífico que le proporciona a su Director y al personal. El ITIC trabaja para fortalecer las capacidades regionales y nacionales, y ayudar a los países a establecer sistemas de alerta contra los tsunamis y mitigación de sus efectos.

El Centro de Alerta contra los Tsunami en el Pacífico (PTWC), el Centro de Alerta contra los Tsunamis de Alaska y la Costa Occidental (WCATWC), y el Centro de Asesoramiento sobre los Tsunamis del Pacífico Noroccidental del Organismo Meteorológico del Japón (NWPTAC/JMA) son los centros de alerta contra los tsunamis en funcionamiento que prestan servicios internacionales al PTWS.

Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (PTWC)

El PTWC se creó en 1949 tras el tsunami de las islas Aleutianas ocurrido el 1 de abril de 1946 que causó la muerte de 159 personas en Hawái y de 6 personas en Alaska. Forma parte administrativamente del Servicio Meteorológico Nacional (NWS) de la región Pacífico de la NOAA. Sus responsabilidades incluyen la misión de servir como:

- Centro Internacional de Alerta contra los Tsunamis para el PTWS, y como sede y coordinador de las actividades del Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (PTWC),
- Centro de Alerta contra los Tsunamis para todos los intereses nacionales de los EE.UU. en el Pacífico, a excepción de Alaska.
- Centro de Alerta Regional contra los Tsunamis para Hawái,
- Proveedor Provisional de Alertas contra los Tsunamis para el océano Índico(junto con el JMA),
- Centro Provisional de Alerta contra los Tsunamis para el mar de China Meridional (junto con el NWPTAC/JMA),
- Proveedor Provisional de Alertas contra los Tsunamis para el Caribe y sus regiones adyacentes.

1.3 DOS OPORTUNIDADES PARA EVALUAR EL FUNCIONAMIENTO DEL PTWS: 27 AGOSTO DE 2012 EN EL SALVADOR Y 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012 EN COSTA RICA

Los dos seísmos que afectaron a la región del Pacífico el 27 de agosto de 2012 en la costa afuera de El Salvador y el 5 de septiembre de 2012 en Costa Rica fueron muy fuertes y potencialmente tsunamigénicos. En consecuencia, el Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus efectos en el Pacífico (PTWS) se activó, y los primeros boletines indican que se produjo y difundió correctamente información adecuada y oportuna.

Con una magnitud de 7,3 y con una profundidad superficial de 20,3 km, el seísmo que ocurrió frente a la costa de El Salvador provocó un tsunami que afectó a varios países de la zona costera del Pacífico centroamericano. A raíz de este seísmo, el PTWC advirtió del peligro de tsunami a todos los países desde México hasta Panamá.

El seísmo acaecido el 5 de septiembre de 2012 en Costa Rica tuvo una magnitud de 7,6 grados en la escala de Richter y una profundidad de 40 km. Una alerta de tsunami fue emitida por el PTWC para Costa Rica, Panamá, Nicaragua, El Salvador, Honduras, México, Colombia, Ecuador, Guatemala y Perú, y un aviso de tsunami para Chile.

Estos dos eventos recientes permiten al PTWS evaluar el funcionamiento del sistema, permitiendo al PTWS y a sus Estados Miembros la identificación de los componentes que funcionaron correctamente y, lo que es más importante aún, la identificación de cualquier componente que no funcionó de la manera más apropiada y que necesita de una mayor atención. Un cuestionario de evaluación posterior al evento ha sido diseñado para evaluar el funcionamiento del PTWS y para proporcionar un punto de referencia sobre el estado actual del sistema.

El cuestionario aborda cuatro áreas principales de un sistema de alerta integral, incluyendo los componentes del flujo de información en ambos sentidos:

- Sección A: Servicio de alertas/advertencias,
- Sección B: Medidas de ámbito nacional,

- Sección C: Respuesta de ámbito nacional,
- Sección D: Monitoreo y modelización.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EVENTOS

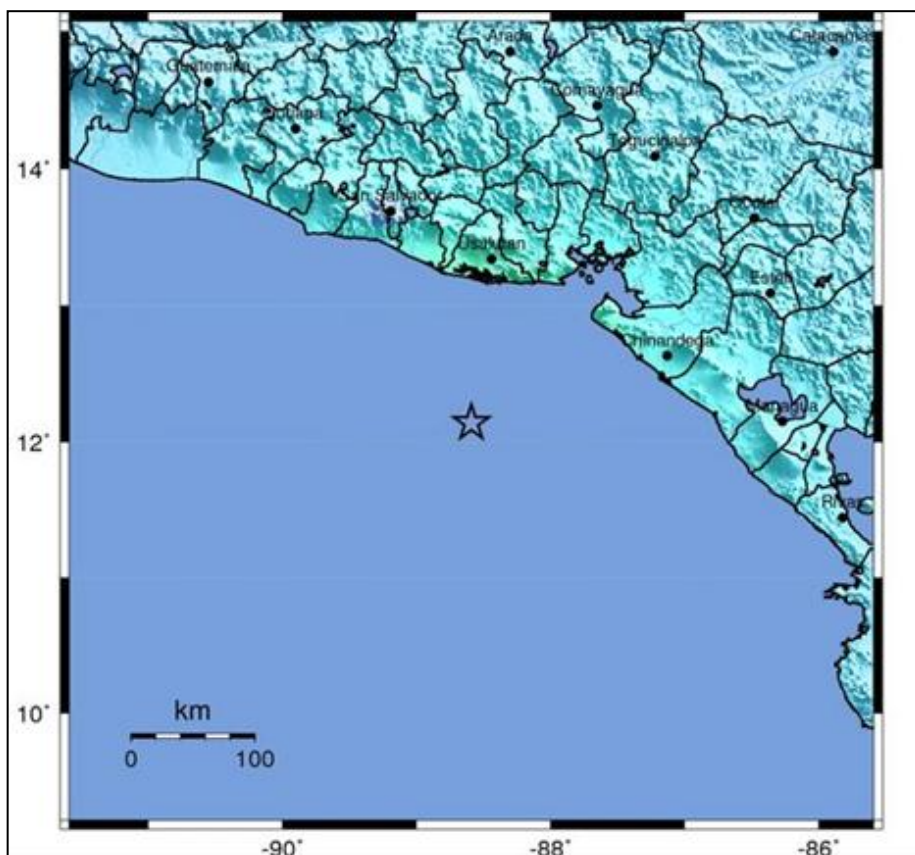
2.1 EVENTO DEL 27 DE AGOSTO DE 2012 EN EL SALVADOR

2.1.1 Información sobre el seísmo

A las 04:37 UTC (22:37 del 26 de agosto de 2012 hora local), un seísmo de magnitud 7,3 ocurrió en la costa afuera de El Salvador (Figura 2.1) a 111 km de Puerto El Triunfo (El Salvador). Los parámetros del seísmo son (fuente: Centro Nacional de Información Sísmica [NEIC] /Servicio Geológico de los Estados Unidos [USGS]):

- Ubicación: 12.278°N, 88.528°W
- Profundidad: 20,3 km
- Magnitud (Mw): 7,3

USGS Shake Map: OFF THE COAST OF EL SALVADOR Aug 27 2012 04:37:19AM
M 7.3 N12.14 W88.59 Depth 28.km ID:c000c7yw



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2011)

Figura 2.1. Map Version 5 Processed Wed Sep19, 2012 06:49:42 AM MDT

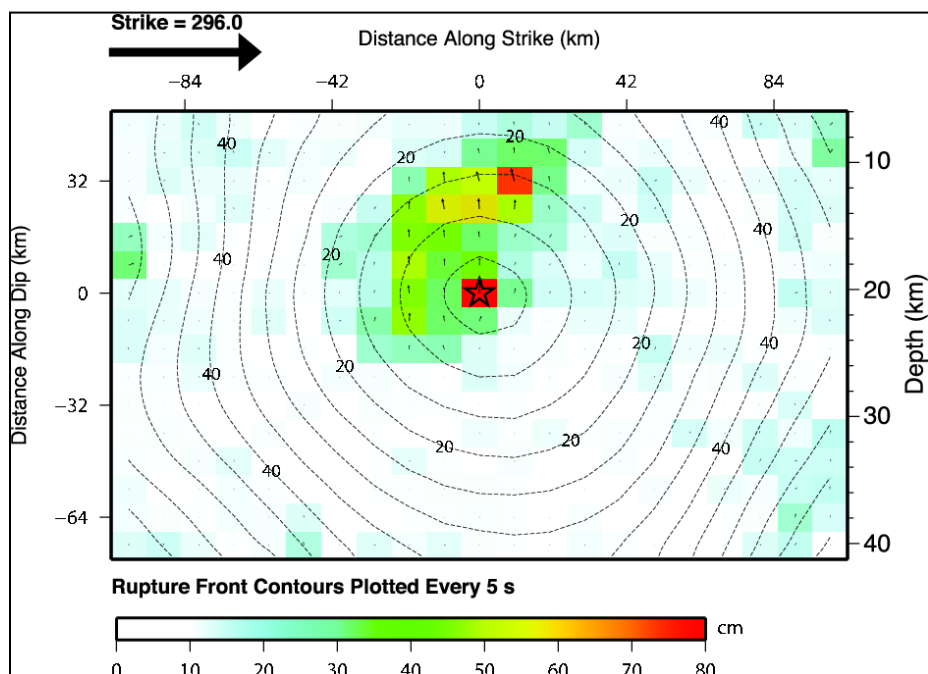


Figura 2.2. Esta figura muestra la sección transversal de la distribución de la ruptura. La dirección de rumbo del plano de falla está indicada por la flecha negra y la ubicación del hipocentro está indicada por la estrella roja. La amplitud de la ruptura está mostrada en color y la dirección del movimiento del bloque colgante relativamente al bloque yacente está indicada por las pequeñas flechas negras. Los contornos indican el tiempo de inicio de ruptura en segundos (USGS).

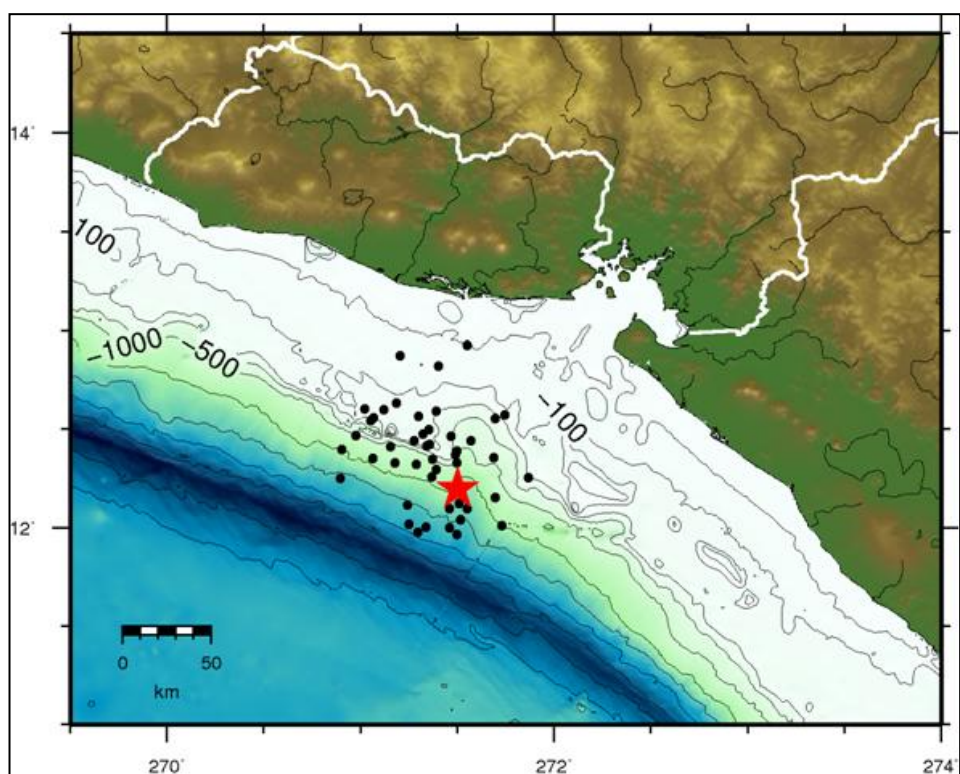


Figura 2.3. Batimetría frente a la costa de El Salvador y del Norte de Nicaragua y ubicación del epicentro del seísmo definido por el USGS (estrella roja). Los puntos negros corresponden a los epicentros de las réplicas registradas hasta el 11 de septiembre de 2012. Los contornos están marcados en metros.

Alrededor de 50 réplicas con magnitudes entre 5,5 y 4,2 se registraron en las cercanías del evento principal entre el 27 de agosto de 2012 y el 11 de septiembre de 2012. La réplica más fuerte tuvo una magnitud de 5,4 y se registró a las 04:53 UTC a una profundidad de 20 km y a una distancia de 250 km al sur de la costa de El Salvador.

De acuerdo a la batimetría regional (GEBCO), la región de la fuente del seísmo se encuentra cerca de un rasgo batimétrico que se parece a un cañón donde la profundidad del agua oscila entre 2 000 y 5 000 metros.

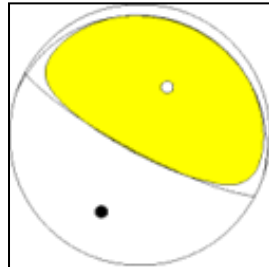


Figura 2.4. Tensor Momento Sísmico-Centroide del USGS
(amarillo: cuadrante de compresión, blanco: cuadrante de dilatación)

El punto negro representa el eje de máximo esfuerzo compresional, llamado el "eje P" y el punto blanco, el eje de máximo esfuerzo extensional, llamado "eje T" como resultado del seísmo.

El mecanismo focal de este seísmo muestra una falla inversa con un eje de compresión en la dirección SO-NE. Este evento ocurrió en la frontera entre la placa de Cocos y la del Caribe en la zona de subducción. El epicentro del seísmo fue ubicado aproximadamente a 75 km al sur de la costa, en línea con la entrada a la bahía de Jiquilisco (El Salvador). **El movimiento fue escasamente sentido por la población.**

La evaluación inicial del seísmo por parte del personal del Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (PTWC) determinó que el seísmo fue importante debido a la intensidad de las señales sísmicas y al carácter de periodo largo de las ondas sísmicas iniciales. Diez minutos después del seísmo principal, un análisis adicional hecho por el PTWC sugirió que el seísmo podría ser caracterizado como seísmo "lento". Esto se mostró por los valores Θ ($\log_{10}(E/M_0)$); (Newman y Okal, 1998) en el intervalo de -6.5 a -6.0, calculado por el PTWC. Θ es un parámetro sin dimensión, E la energía, y M_0 el momento sísmico expresado en Nm. Los valores típicos de Θ para seísmos provocados por una falla inversa son generalmente más grandes, en el intervalo de -4.7. Además, los valores Θ derivados por el Centro de Alerta contra los Tsunamis de Alaska y la Costa Occidental (WCATWC) fueron incluso inferiores a -7.0, lo que sugiere un seísmo muy lento.

El análisis proporcionado por el proyecto de Estimación de la Duración de Ruptura y Energía de Seísmos en Tiempo Real desarrollado por el Instituto de Tecnología de Georgia publicado 10 minutos después del seísmo principal, también sugirió que el seísmo fue de tipo lento (Figura 2.5).

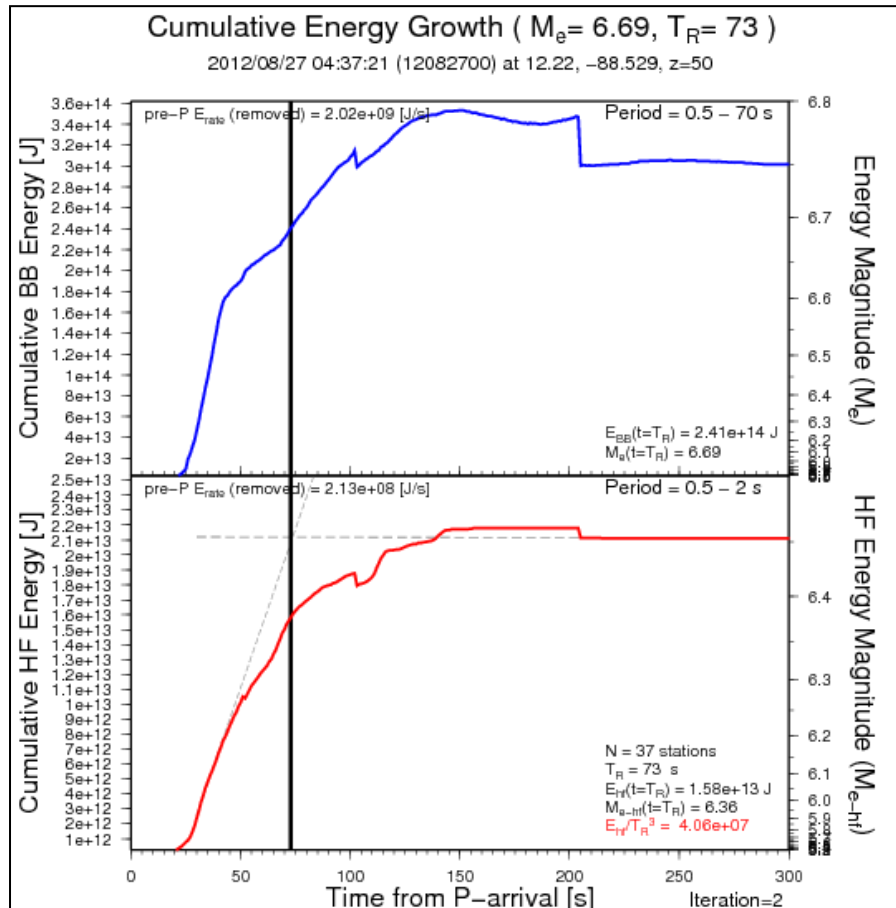


Figura 2.5. Las relaciones energía-tiempo en la primera iteración por el proyecto de Estimación de la Duración de Ruptura y Energía de Seísmos en Tiempo Real del Instituto de Tecnología de Georgia y enviado por correo electrónico a una lista de distribución aproximadamente 10 minutos después del seísmo.

Finalmente, el análisis por el método de elementos finitos del USGS publicado unos días después del seísmo confirmó el carácter lento y de la larga duración de la fuente del seísmo. Esto se muestra en la función de liberación de la energía reproducida en la Figura 2.6.

La siguiente figura ilustra la energía liberada por este evento durante un periodo de tiempo de aproximadamente 70 segundos, que es bastante largo para un seísmo de esa magnitud.

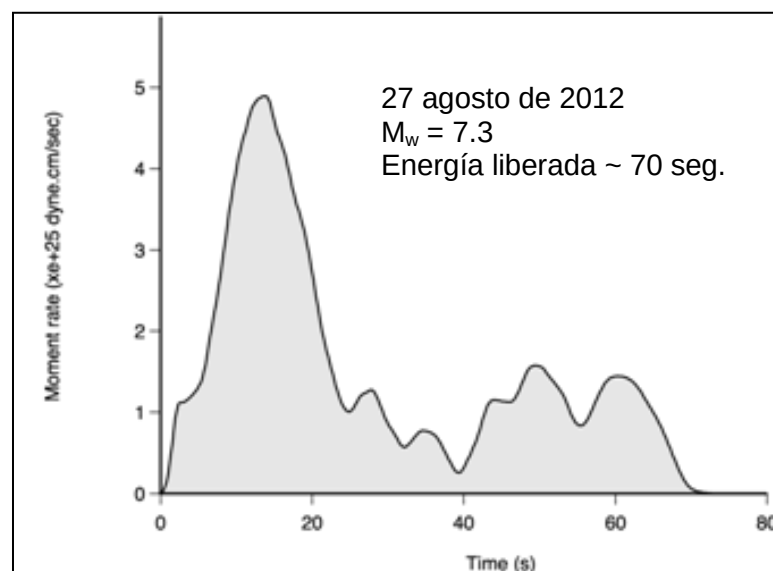


Figura 2.6. Función de liberación de la Energía para el sismo del 27 de agosto de 2012.
La liberación de energía se produce en más de 70 segundos.

Como en la mayoría de los sismos, varias estimaciones sobre el epicentro del sismo, la energía total liberada y los parámetros de la falla están generalmente disponibles después de cada evento. La tabla siguiente presenta un resumen de los datos disponibles sobre este evento (D= Distancia hipocentral).

	Agencia/Método	PTWC	USGS: CMT	Global CMT	USGS: WPhase	USGS: Falla Finita
Epicentro	Lat (grados)	12.2	12.282		12.279	
	Long (grados)	88.5	88.482		88.530	
	Mw		7.4		7.3	
	Mo (Nm)		1.8×10^{20}	1.18×10^{20}	1.2×10^{20}	1.25×10^{20}
	Rumbo (grados)		289	287	279	
	Buzamiento (grados)		11	15	13	
	ruptura (grados)		81	81	69	
Centroide	Lat (grados)		11.984	11.91	12.079	
	Long (grados)		88.8	89.18	88.53	
	D(km)	50.6	19	12	11	

Tabla 2.1. Datos disponibles sobre el sismo de El Salvador ocurrido el 27 de agosto de 2012

2.1.2 Modelización tsunami y observaciones del nivel del mar

El sismo de El Salvador generó un tsunami con una altura máxima de hasta 6 metros resultando en inundaciones de hasta 300 metros tierra adentro a lo largo de una sección de 40 km de costa en el este de El Salvador. Inundaciones menos graves también se registraron en el norte de Nicaragua. El tsunami no causó ninguna víctima pero hubo varios heridos a causa de la ola (fuente: Field Survey Report of Tsunami Effects Caused by the August, 2012 Offshore El Salvador Earthquake, UNESCO/IOC-NOAA ITIC, report compiled by Jose. C.Borrero, eCoast Ltd. Marine Consulting and Research, University of Southern California Tsunami Research Center).

2.1.2.1 Modelización de tsunami

Los resultados del modelo MOST (método de derivación de tsunamis) realizado después del tsunami (Titov y Gonzalez, 1997) se muestran en la Figura 2.7. Para esta simulación, el modelo se inicializó utilizando la solución de falla finita del USGS para la distribución de la ruptura. Mientras el resultado del modelo muestra una concentración de energía de las olas hacia el extremo oeste de la península de San Juan del Gozo, las alturas de las olas absolutas no alcanzan los reportados 5 m de altura de tsunami en la zona. El modelo también muestra una cierta concentración de la energía de las olas hacia el este, en el norte de Nicaragua y correspondiente con las áreas que reportaron algunos efectos del tsunami (UNESCO/IOC-NOAA ITIC, 2012).

La aplicación directa del modelo de fallas finitas del USGS como condición inicial para la hidrodinámica del tsunami produce resultados incompatibles con las alturas de las olas efectivamente registradas. En el caso del seísmo y tsunami de octubre de 2010 en las islas Mentawai, las simulaciones hidrodinámicas inicializadas con una aplicación directa de las cantidades de ruptura de falla finita también subestimaron severamente las alturas de las olas observadas (Hill et al., 2012). Con el fin de igualar los efectos de las olas observadas, era necesario escalar las cantidades de ruptura por un valor promedio de 5,6 (Newman et al., 2011). La necesidad de este factor de escala se atribuyó al carácter lento y poco profundo de la ruptura del seísmo y las velocidades de las ondas de cizalla en consecuencia más bajas y encontradas en las partes menos profundas de la corteza terrestre (Newman et al., 2011).

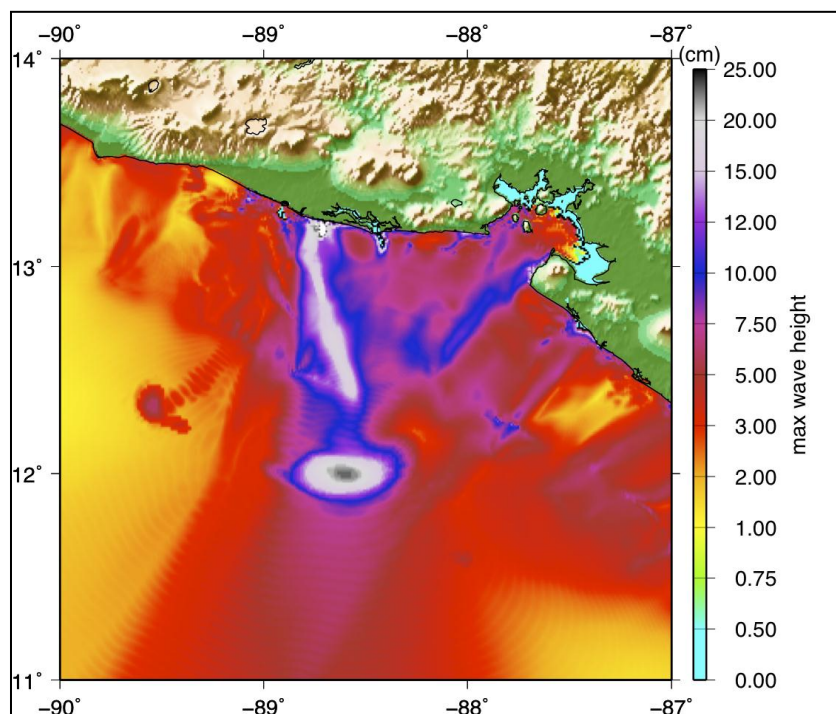


Figura 2.7. Resultados preliminares de la modelización hidrodinámica utilizando el modelo hidrodinámico MOST y la solución de falla finita del USGS como fuente de tsunami (Nikos Kalligeris, pers. com.).

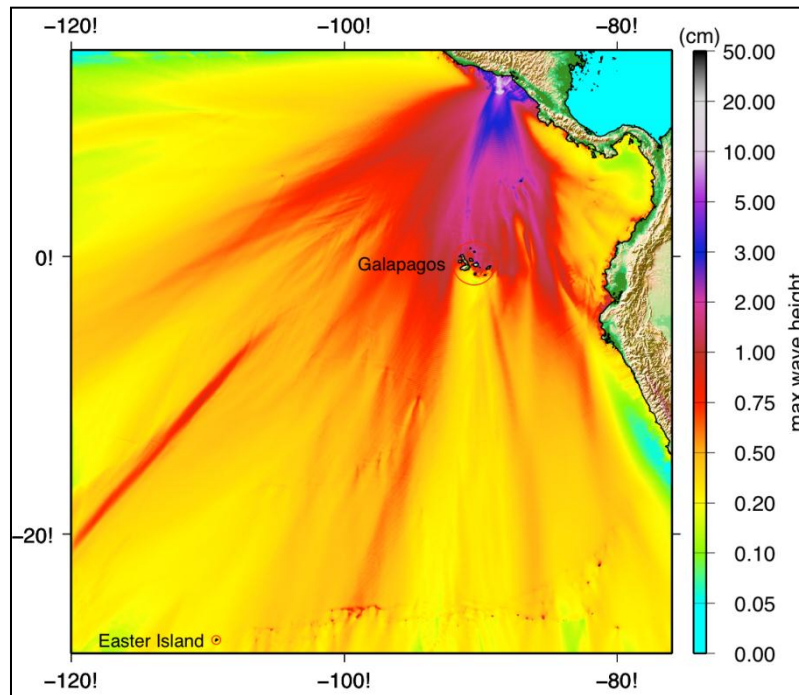


Figura 2.8. Alturas de las olas máximas del tsunami en el campo lejano utilizando el modelo hidrodinámico MOST con la distribución de la ruptura del modelo de falla finita del USGS.

La simulación de campo lejano utilizando la misma condición inicial descrita anteriormente (Figura 2.8) muestra un rayo de energía de ola concentrado en dirección a las islas Galápagos, con fuertes rayos de energía dirigiéndose hacia Ecuador (y el norte de Perú) explicando las fuertes señales de tsunami registradas en estos sitios.

La Figura 2.9 muestra los resultados de las amplitudes calculadas con el modelo de previsión MOST del Centro de Investigación de Tsunamis que pertenece al Laboratorio Ambiental Marino del Pacífico (PMEL) de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos de América.

Fuente: <http://nctr.pmel.noaa.gov/elsalvador20120826/>

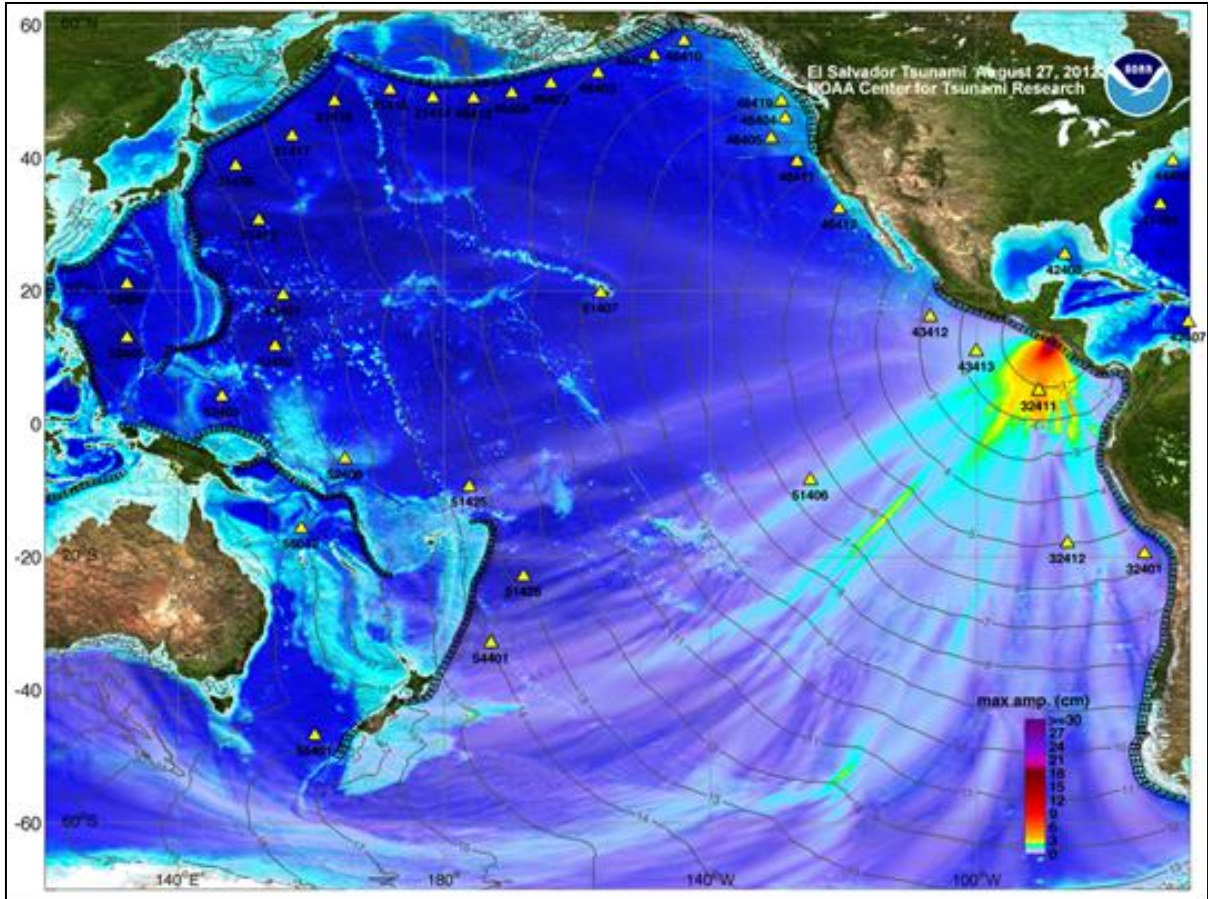


Figura 2.9. Amplitud de ola máxima para el tsunami del 27 de agosto de 2012 calculada con el modelo de previsión MOST del PMEL (NOAA). La escala de colores muestra la amplitud máxima de tsunami calculada en cm durante 24 horas de propagación de ola. Las líneas negras de contorno muestran el tiempo estimado de llegada del tsunami.

2.1.2.2 Modelización del tiempo de viaje de tsunami

Otro modelo que ha demostrado su utilidad para predecir la propagación de tsunamis es el programa Tiempo de Viaje del Tsunami (en inglés: Tsunami Travel Time or TTT) desarrollado por Paul Wessel, Geoware Travel y distribuido por el Servicio Mundial de Datos del Centro Nacional de Datos Geofísicos (WDS/NGDC) de Boulder situado en Colorado (EE.UU.) en cooperación con el ITIC y la COI de la UNESCO. La Figura 2.10 muestra los tiempos de viaje del tsunami.

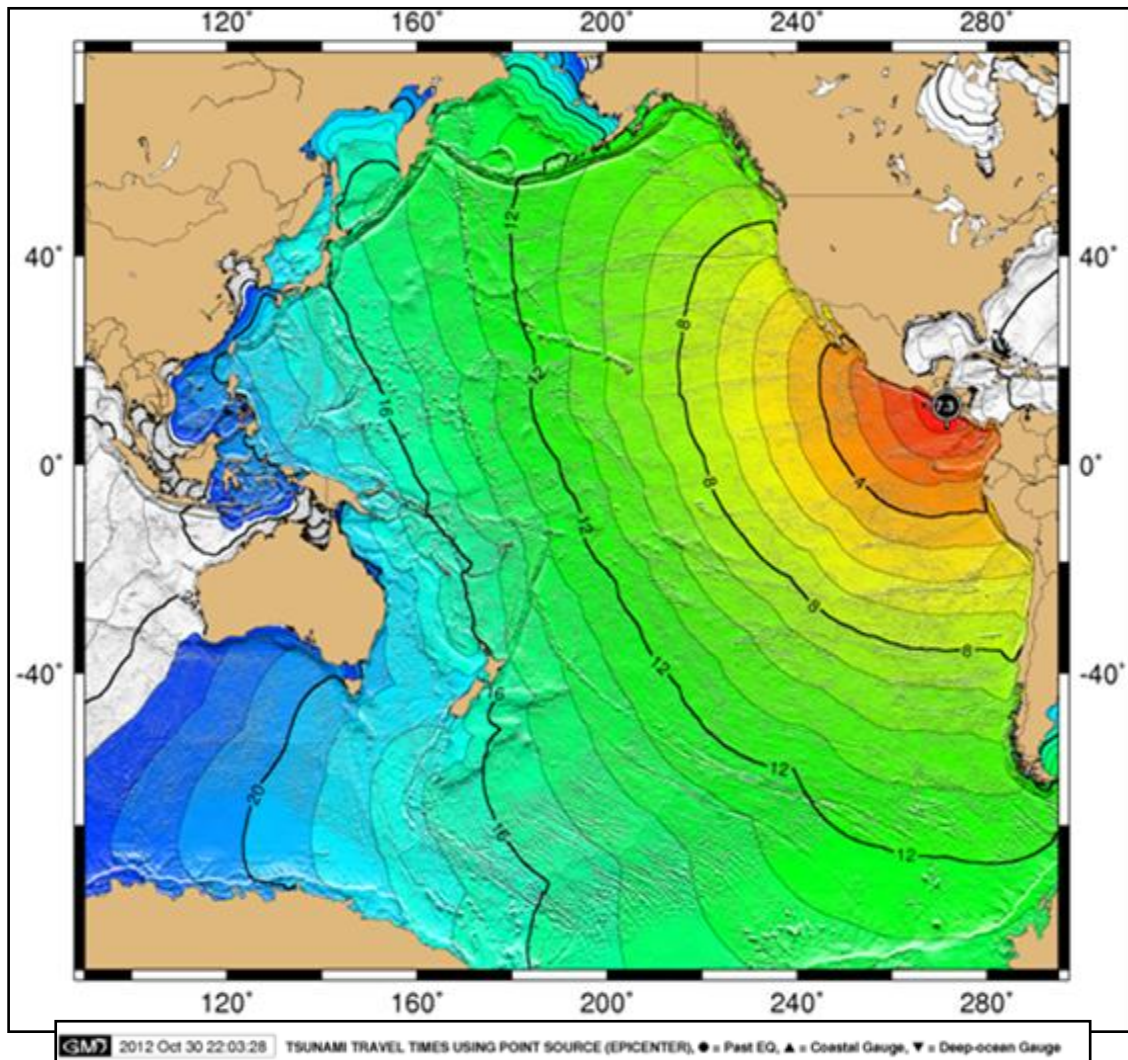


Figura 2.10. Los tiempos de llegada de las olas del tsunami previstos por modelo, calculados a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del seísmo. Las bandas de color están en intervalos de 1 hora. Mapa: cortesía del ITIC.

2.1.2.3 Observación del nivel del mar

El tsunami fue observado instrumentalmente con sensores de nivel del mar en campo cercano y en campo lejano. En el campo cercano, el tsunami se observó en los mareógrafos Acajutla y La Unión (Figuras 2.11, 2.12, 2.13 y 2.14). En el campo lejano, el tsunami se observó en los mareógrafos en las islas Galápagos, en Ecuador, en la Isla de Pascua y en la estación DART® 43413.

Debido a la ubicación del seísmo y al hecho de que los tsunamis irradian la mayoría de su energía de onda de manera perpendicular al eje del plano de falla, ninguno de los mareógrafos de El Salvador se encontraban idealmente situados para recibir la señal de tsunami. Por otra parte, Acajutla se encuentra en el extremo de un gran promontorio mientras que La Unión se encuentra a varios kilómetros del mar abierto en el golfo de Fonseca.



Figura 2.11. Ubicación de las dos estaciones de mareas en El Salvador que registraron el tsunami del 27 de agosto de 2012. La ubicación de la fuente del seísmo se indica por una estrella roja.

En contraste, las islas Galápagos están situadas casi idealmente para recibir una señal fuerte de este evento. A pesar de que están a unos 1 400 km de distancia, se encuentran en una trayectoria a 190 grados (SSO) de la región de origen, a sólo 15° fuera de la dirección perpendicular de la fosa de 205°, y favorablemente situadas para la concentración de energía por la dorsal de Cocos. Como resultado, las dos estaciones en las islas Galápagos (Baltra y Santa Cruz) registraron una señal de tsunami muy fuerte y clara que llegó 2,5 horas después del seísmo (Figuras 2.15. **Gráfico del tsunami de El Salvador obtenido por el mareógrafo de Baltra en las islas Galápagos (PTWC).** El mareógrafo está localizado a 1 400 km a lo largo de una trayectoria de 191°.y 2.16). Tras el haz de ondas inicial, las dos estaciones también registraron un haz de ondas secundarias (y en el caso de Santa Cruz, terciarias), con amplitudes casi tan grandes como en la ola inicial. Una duración prolongada similar y el resurgimiento de la altura de ola se observaron también en estas estaciones durante el tsunami de Tohoku (Japón) del 11 de marzo de 2011 (Lynett et al., 2012).

Más fuera del eje estaban las estaciones DART® 43413 (a 1 200 km a 264°) y La Libertad en Ecuador (a 1 800 km a 153°). Se muestra claramente la señal de alta frecuencia del seísmo en el registro de DART seguida por un pulso de ola con una amplitud (P2T) de 0,024 m, 1,5 horas después (Figura 2.17). La señal de La Libertad se caracteriza por oscilaciones de largos períodos antes de la llegada del tsunami. El tsunami aparece claramente unas 3,5 horas después del seísmo, con la mayor señal ocurriendo alrededor de 5 horas después de la llegada del tsunami (Figura 2.18).

Estación	País	Lat	Long	Llegada	Z2P	P2T	Periodo
		(deg)	(deg)	(hrs)	(m)	(m)	Mm:ss
Acajutla	El Salvador	13.57	-89.84	0:52	0.11	0.21	8:00
DART® 43413	n/a	10.84	-100.08	1:36	0.01	0.02	8:00
La Unión	El Salvador	13.31	-87.81	1:40	0.03	0.04	9:00
Baltra	Ecuador (Galapagos Is)	-0.44	-90.28	2:30	0.35	0.70	10:00
Santa_Cruz	Ecuador (Galapagos Is)	-0.72	-90.31	2:49	0.22	0.39	13:20
La_Libertad	Ecuador	-2.22	-80.91	3:36	0.21	0.37	11:30

Tabla 2.2. Resumen de las grabaciones de mareógrafos del tsunami de El Salvador

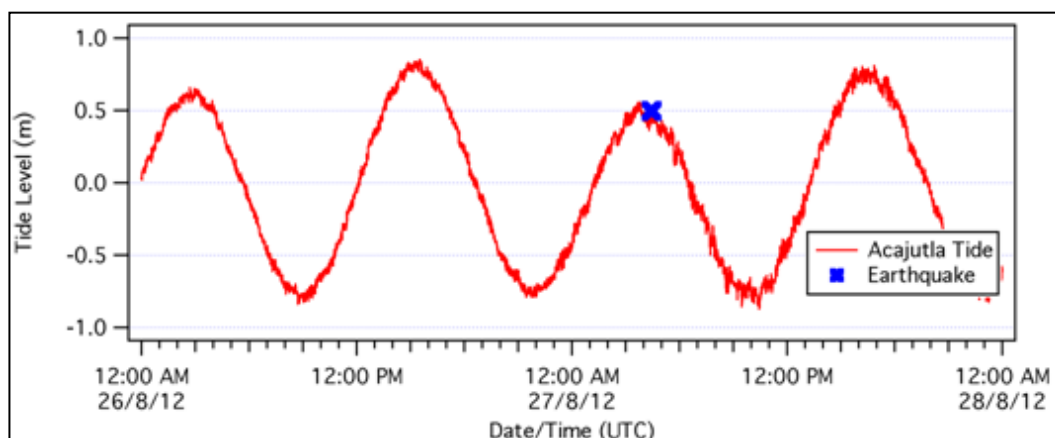


Figura 2.12. Datos del mareógrafo de Acajutla después del momento del seísmo

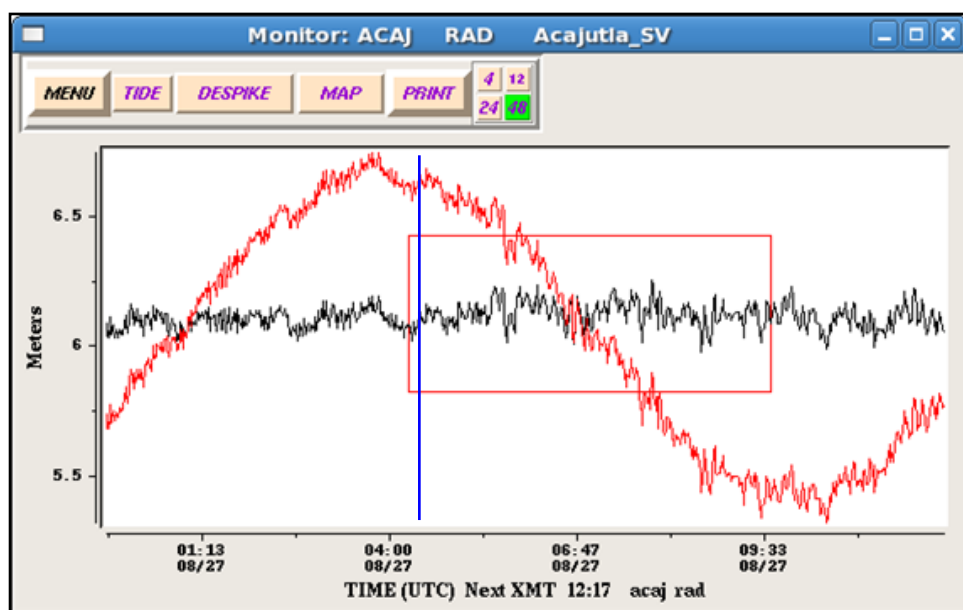


Figura 2.13. Gráfico del tsunami de El Salvador obtenido por el mareógrafo de Acajutla en El Salvador (PTWC).

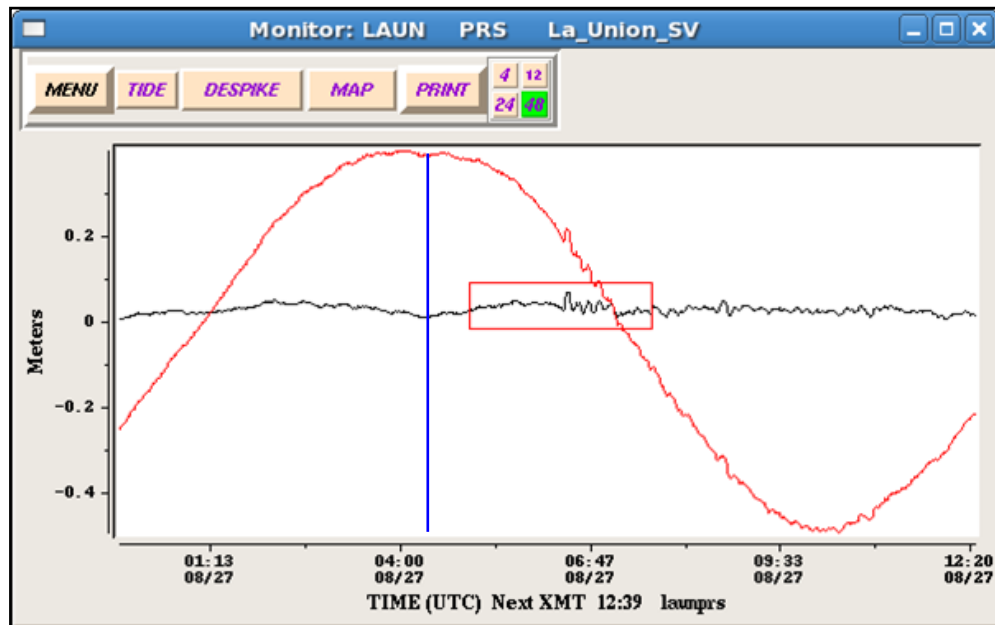


Figura 2.14. Gráfico del tsunami de El Salvador obtenido por el mareógrafo de La Unión en El Salvador (PTWC).

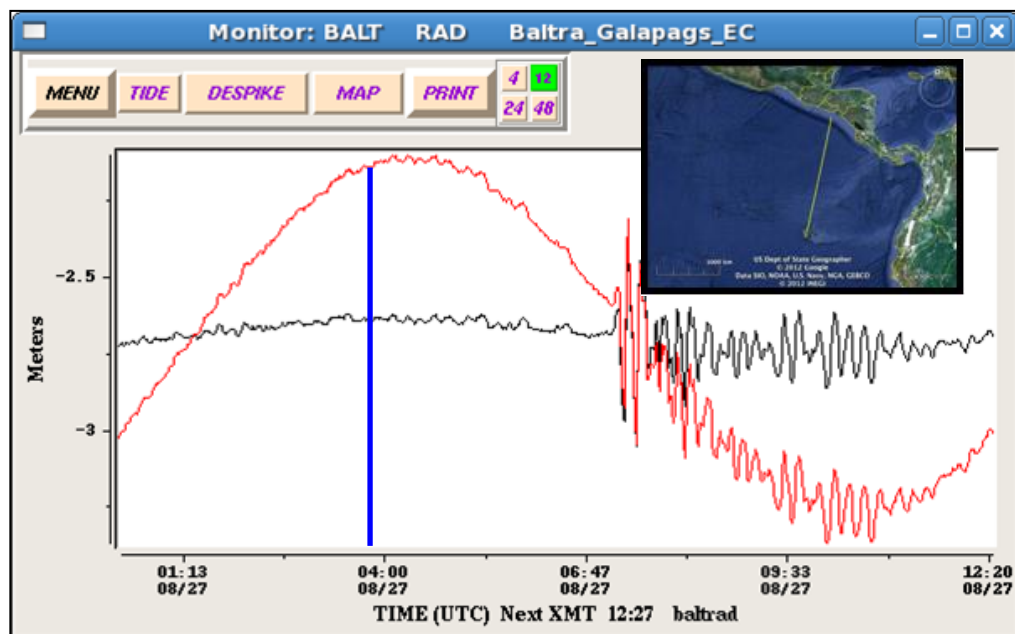


Figura 2.15. Gráfico del tsunami de El Salvador obtenido por el mareógrafo de Baltra en las islas Galápagos (PTWC). El mareógrafo está localizado a 1 400 km a lo largo de una trayectoria de 191°.

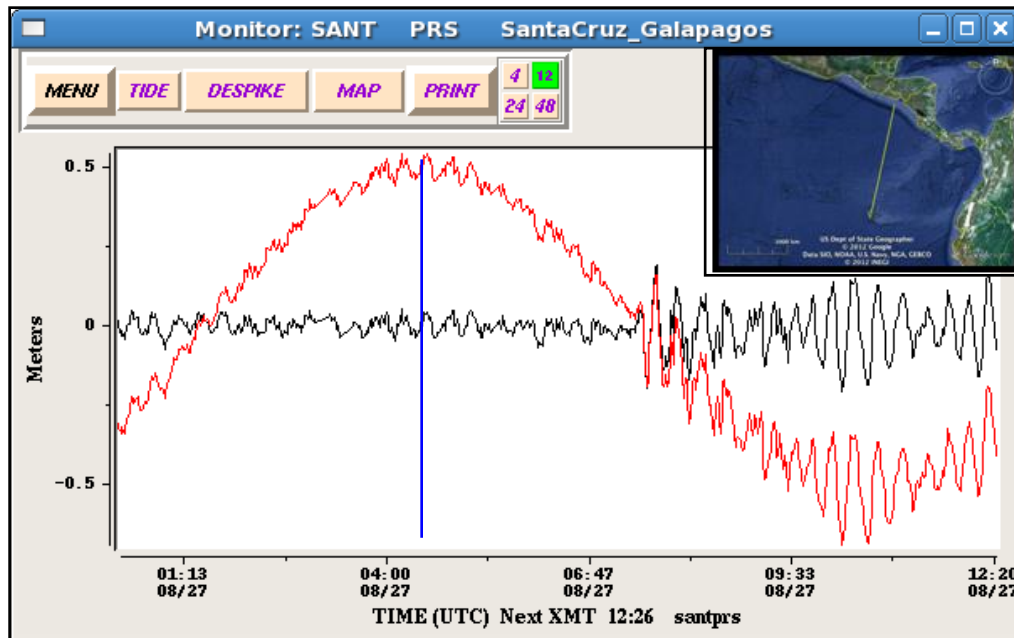


Figura 2.16. Gráfico del tsunami de El Salvador obtenido por el mareógrafo de Santa Cruz en las islas Galápagos (PTWC). El mareógrafo está localizado a 1 400 km a lo largo de una trayectoria de 191°.

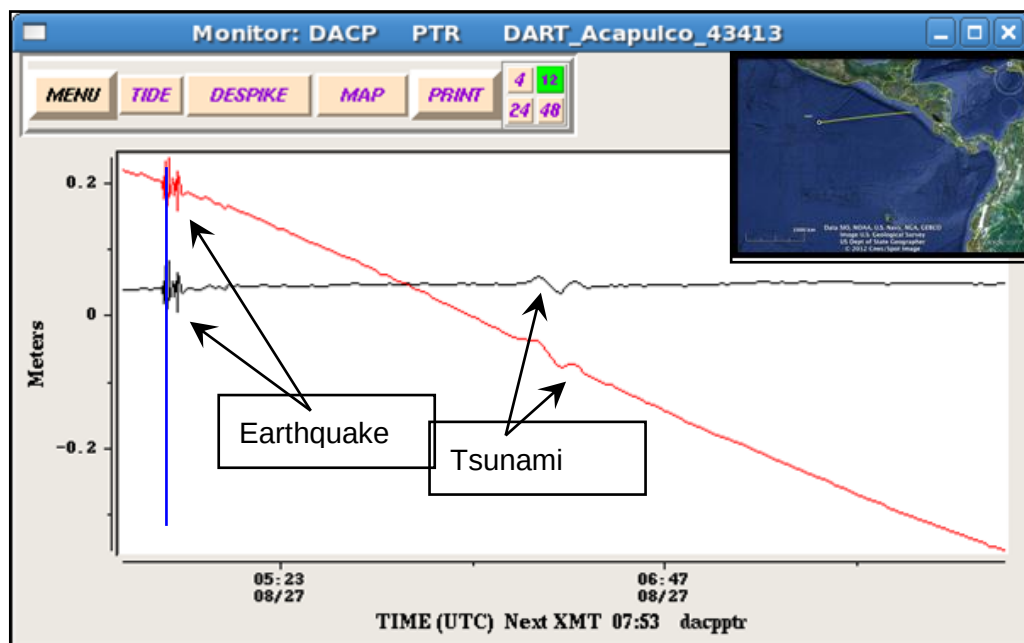


Figura 2.17. Gráfico del tsunami de El Salvador obtenido por el DART® 43413 (PTWC). La estación está localizada a 1 200 km a lo largo de una trayectoria de 264°. En aproximadamente 1,5 hora, el tsunami fue registrado por primera vez en la estación DART® 43413.

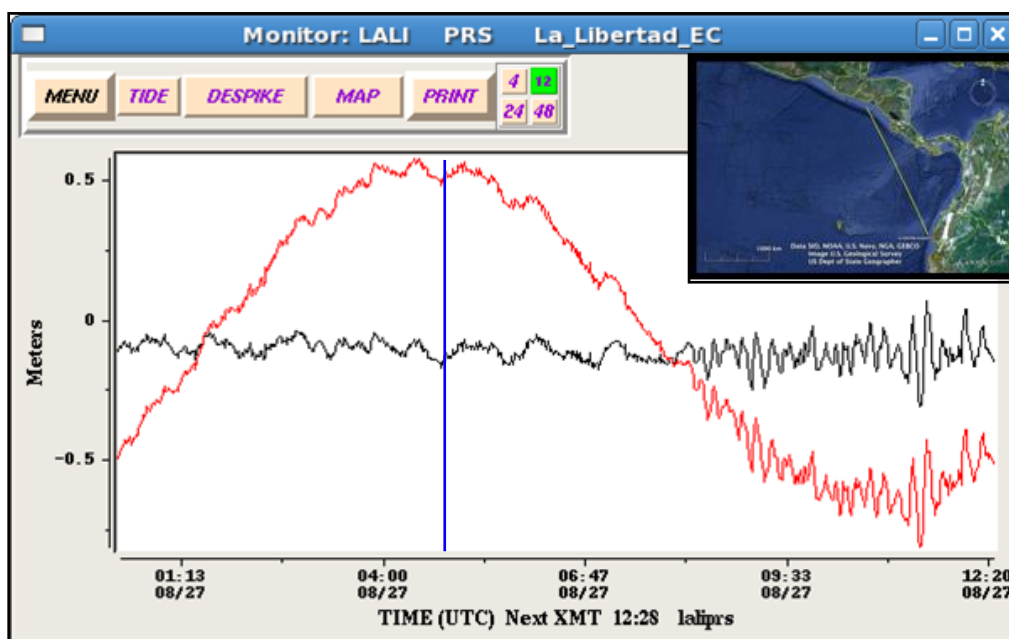


Figura 2.18. Gráfico del tsunami de El Salvador obtenido por el mareógrafo de La Libertad en Ecuador (PTWC). El mareógrafo está localizado a 1 800 km a lo largo de una trayectoria de 153°.

2.2 EVENTO DEL 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012

2.2.1 Información sobre el seísmo

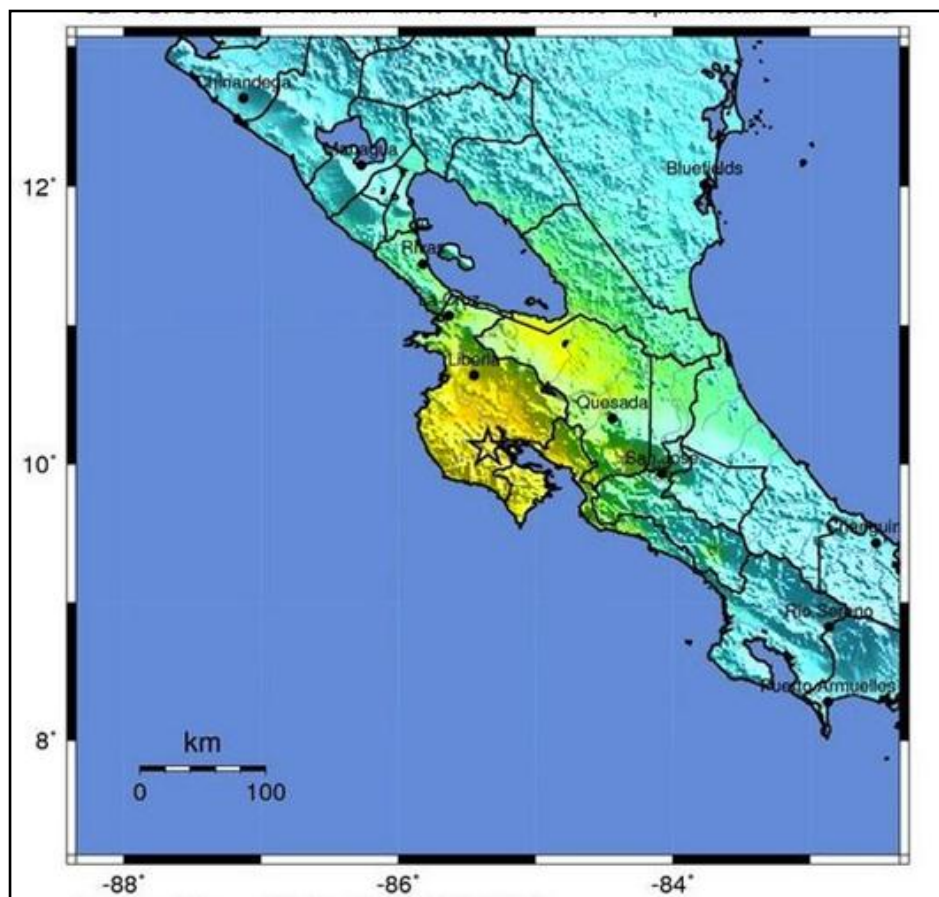
A las 14:42 UTC (08:42 hora local) del 5 de septiembre de 2012, un fuerte seísmo de magnitud 7,6 sacudió a Costa Rica. El evento no provocó un gran tsunami aunque el seísmo causó la muerte de una persona y varias heridos. El seísmo causó daños materiales importantes. Los parámetros del seísmo son:

(fuente: NEIC/USGS)

<http://comcat.cr.usgs.gov/earthquakes/eventpage/usc000cfsd#shakemap>):

- Ubicación: 10.086°N, 85.305°W
- Profundidad: 40 km
- Magnitud (Mw): 7,6

USGS Shake Map: COSTA RICA Sep 5 2012 02:42:10PM GMT
 M 7.6 N10.12 W85.35 Depth 40.8km ID:c000cfsd



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2011)

Figura 2.19. Map Version 2 Processed Wed Sep 5, 2012 10:20:23AM MDT

De acuerdo con el mapa de sacudidas (PAGER del USGS) 55 000 personas fueron expuestas a sacudidas “muy fuertes” y 805 000, a sacudidas “fuertes”. Sacudidas muy fuertes para las ciudades de Nandayure, Santa Cruz y Nicoya.

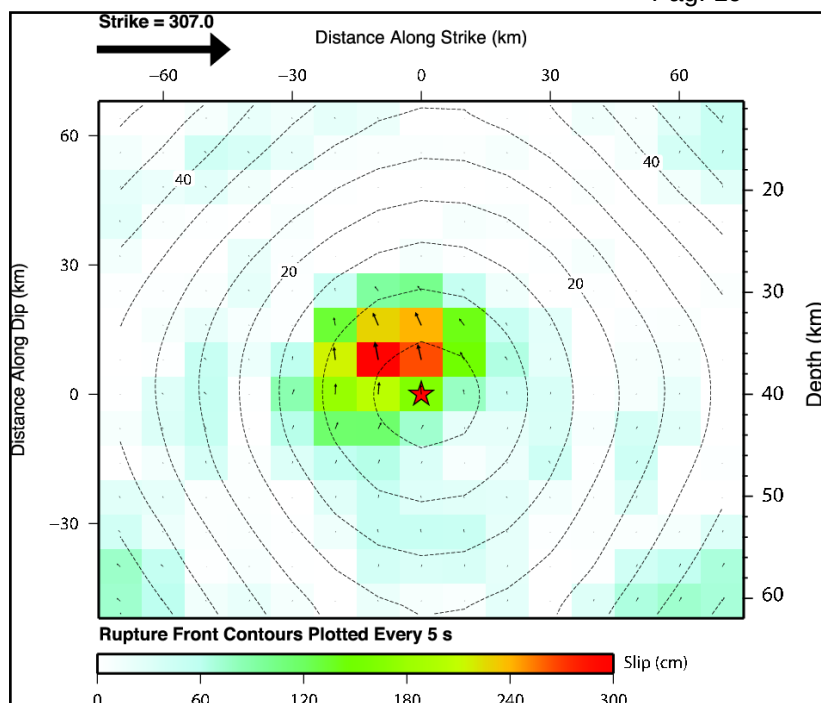


Figura 2.20. Esta figura muestra la sección transversal de la distribución de la ruptura. La dirección de rumbo del plano de falla está indicada por la flecha negra y la ubicación del hipocentro está indicada por la estrella roja.

La escala de colores muestra la amplitud de la ruptura y las pequeñas flechas negras indican la dirección del movimiento del bloque colgante con respecto al bloque yacente. Los contornos indican el tiempo de inicio de ruptura en segundos (USGS).

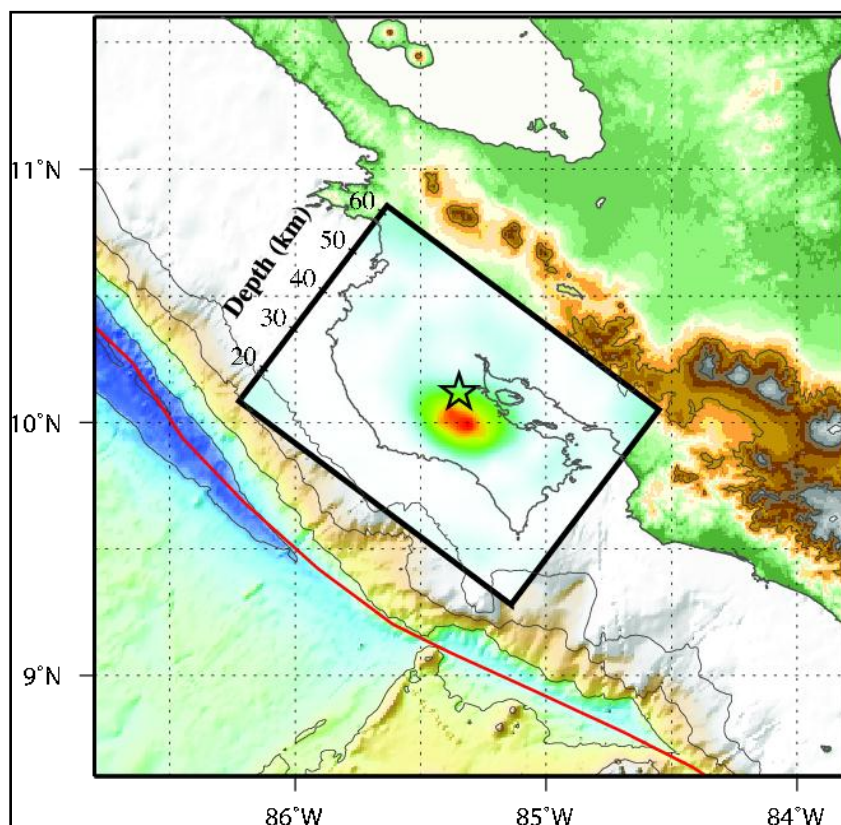


Figura 2.21. Proyección del área de distribución de la ruptura superpuesta sobre la batimetría GEBCO. La línea roja indica el límite principal entre la placa de Cocos y la del Caribe (Bird, 2003).

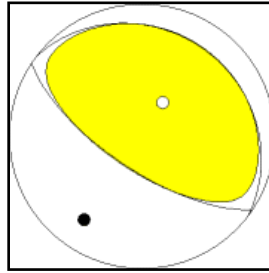


Figura 2.22. Tensor Momento Sísmico-Centroide del USGS
(amarillo: cuadrante de compresión, blanco: cuadrante de dilatación)

El punto negro representa el eje de máximo esfuerzo compresional, llamado el "eje P" y el punto blanco, el eje de máximo esfuerzo extensional, llamado "eje T", como resultado del seísmo.

El seísmo ocurrió debajo de la Península de Nicoya (Costa Rica). Se produjo como resultado del fallamiento inverso sobre o cercano a la interfaz de zona de subducción entre las placas Cocos y Caribe. En la latitud de este seísmo, la placa de Cocos se mueve en dirección norte – noreste con respecto a la placa del Caribe a una velocidad de 77 mm/año, y se subduce debajo de América Central en la fosa Centroamericana (USGS).

El mecanismo focal de este seísmo muestra una falla inversa con un eje de compresión en la dirección SO-NE. El epicentro del seísmo se registró a 10 km NE de la localidad de Hojancha.

La Figura 2.23 muestra la energía liberada por este evento durante un periodo de tiempo de aproximadamente 60 segundos.

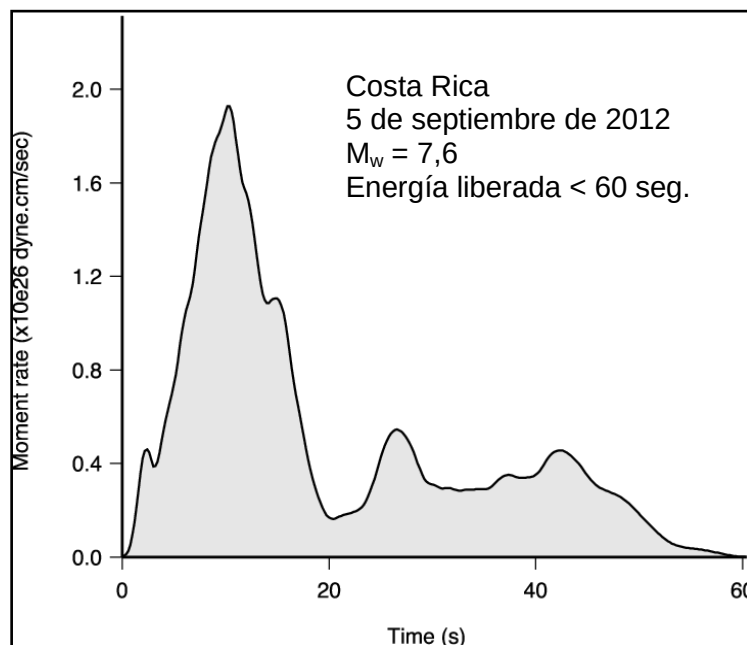


Figura 2.23. Función de liberación de la energía para el seísmo del 5 de septiembre de 2012.
La liberación de energía se produce en aproximadamente 60 segundos.

2.2.2 Modelización del tsunami y observaciones del nivel del mar

El seísmo de magnitud 7,6 que sacudió a Costa Rica el 5 de septiembre de 2012 puso en alerta de tsunami mediante el boletín PTWC N°1 de las 14:50 UTC a diez países de la región del Pacífico y con un aviso de tsunami para Chile. El PTWC disminuyó el nivel de alerta y lo redujo a Panamá, Nicaragua y Costa Rica en su boletín No.2 a las 15:25UTC para finalmente cancelar la alerta en su boletín No.4 a las 17:02UTC, más de dos horas después del seísmo.

2.2.2.1 Modelización del tsunami

La Figura 2.24 muestra los resultados de las amplitudes calculadas con el modelo de previsión MOST del Centro de Investigaciones de Tsunamis perteneciente al PMEL de la NOAA (fuente: <http://nctr.pmel.noaa.gov/costarica20120905/>).

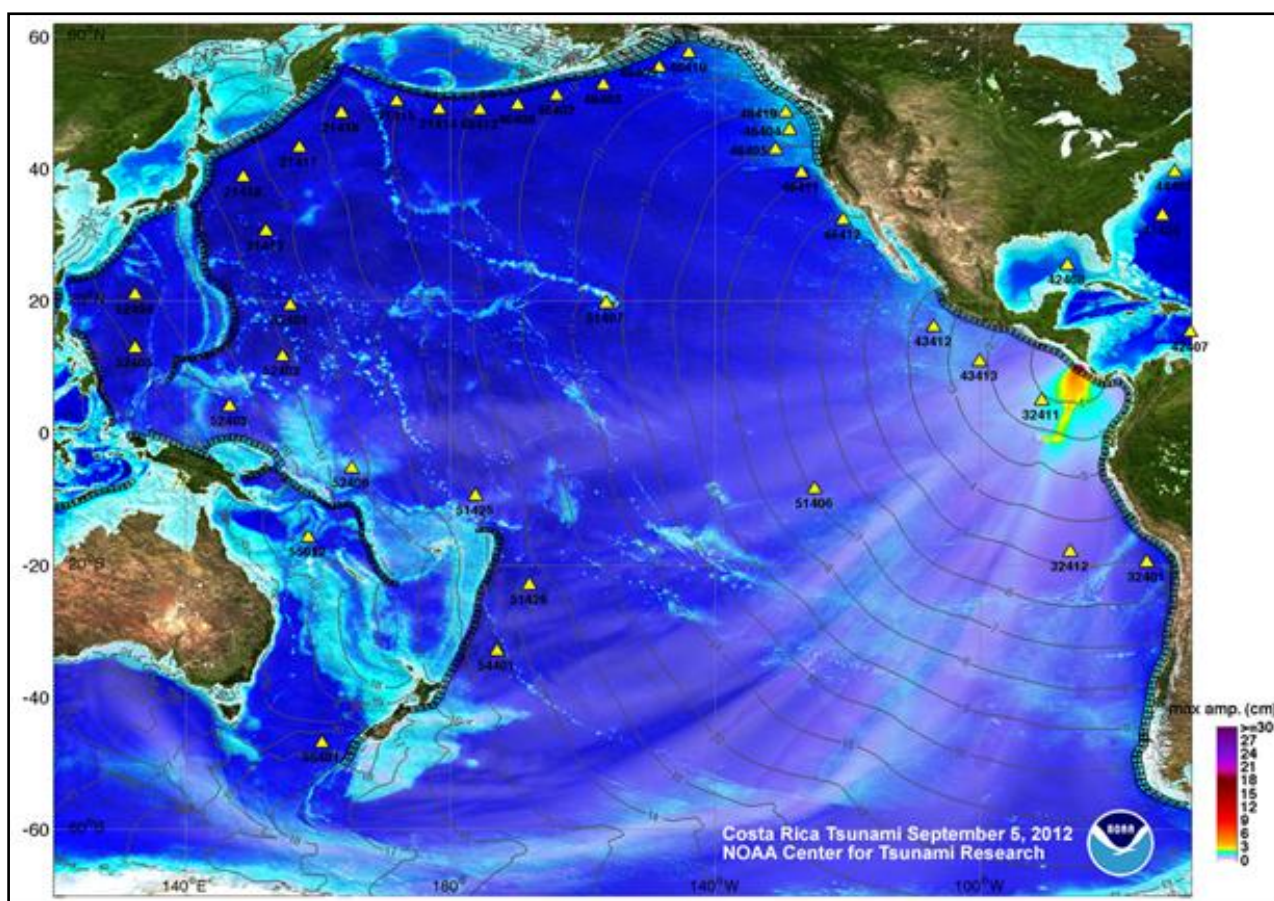


Figura 2.24. Amplitud de ola máxima para el tsunami del 5 de septiembre de 2012 calculado con el modelo de previsión MOST del PMEL (NOAA). La escala de colores muestra la amplitud máxima de tsunami calculada en cm durante 24 horas de propagación de ola. Las líneas negras de contorno muestran el tiempo estimado de llegada del tsunami.

2.2.2.2 Modelización de tiempo de viaje de tsunami

La Figura 2.25 muestra los tiempos de viaje del tsunami y las alturas máximas de tsunami observadas en las estaciones costeras.

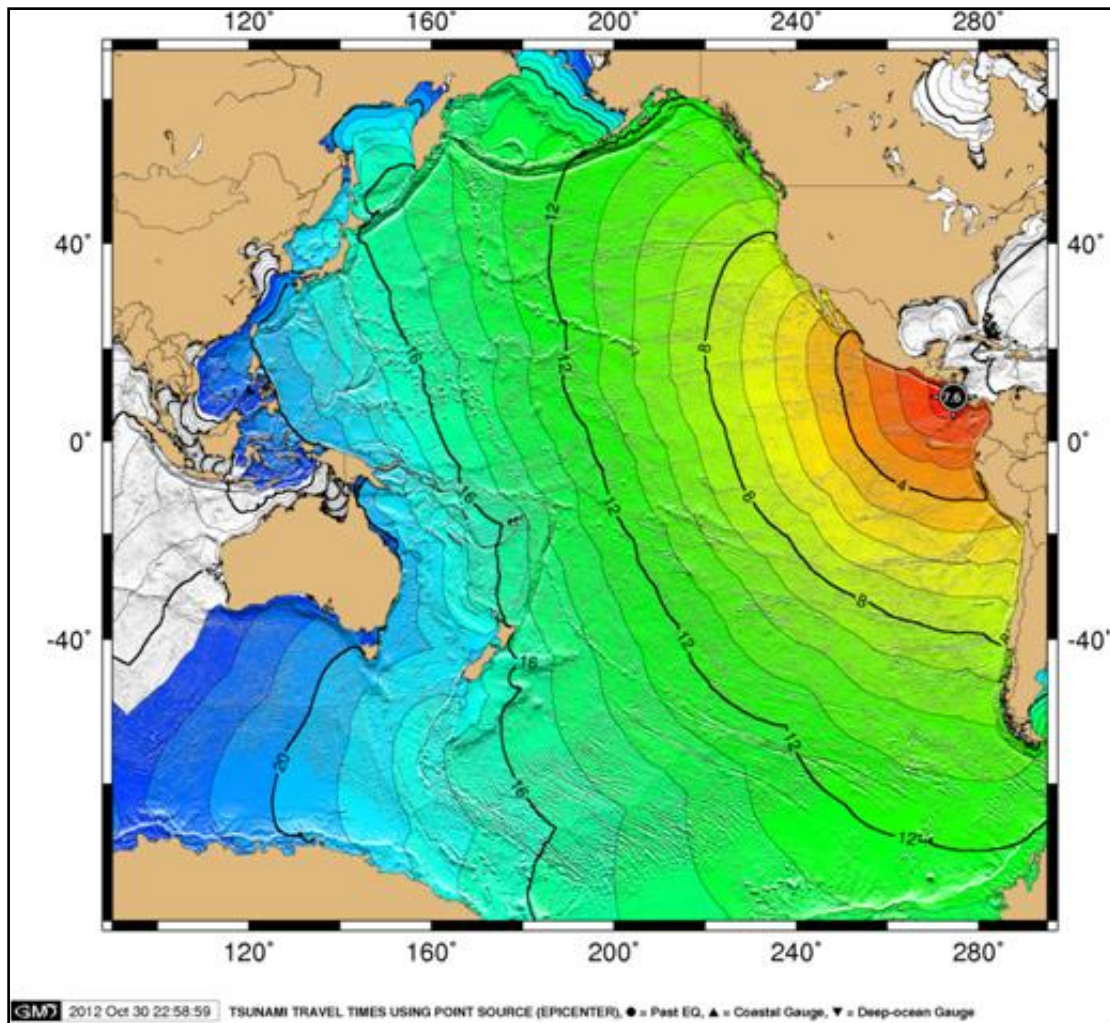


Figura 2.25. Los tiempos de llegada de las olas del tsunami previstos por modelo calculados a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del seísmo. Las bandas de color están en intervalos de 1 hora. Las horas están indicadas en UTC. Mapa: cortesía del ITIC.

2.2.2.3 Observación del nivel del mar

Para este evento, se observaron anomalías menores del nivel del mar. El tsunami fue registrado por primera vez en el tsunámetro/DART® boya 43413. Es importante destacar que según el boletín PTWC N°4, el mareógrafo de Acajutla no registró tsunami.

En campo lejano, el tsunami se observó en los mareógrafos de las islas Galápagos, en Ecuador y en la Isla de Pascua. (Figuras 2.26, 2.27 y 2.28).

Los gráficos siguientes muestran registros de tsunami de las dos estaciones (Santa Cruz y Baltra) en las islas Galápagos (Ecuador). A la izquierda de las Figuras 2.27 y 2.28, los gráficos empiezan por el tiempo de origen del seísmo (14:42 UTC, 5 de septiembre de 2012). Por lo tanto, el axis horizontal muestra el tiempo de viaje del tsunami. Todos los datos provienen del Centro de Investigación de Tsunamis del PMEL de la NOAA.

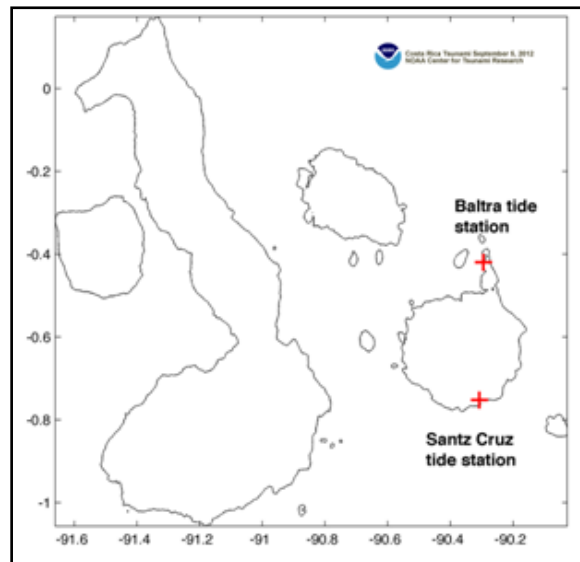


Figura 2.26. Ubicación de las estaciones Baltra y Santa Cruz alrededor de la isla Santa Cruz en las islas Galápagos (Ecuador). Cortesía del Centro de Investigación de Tsunamis del PMEL de la NOAA.

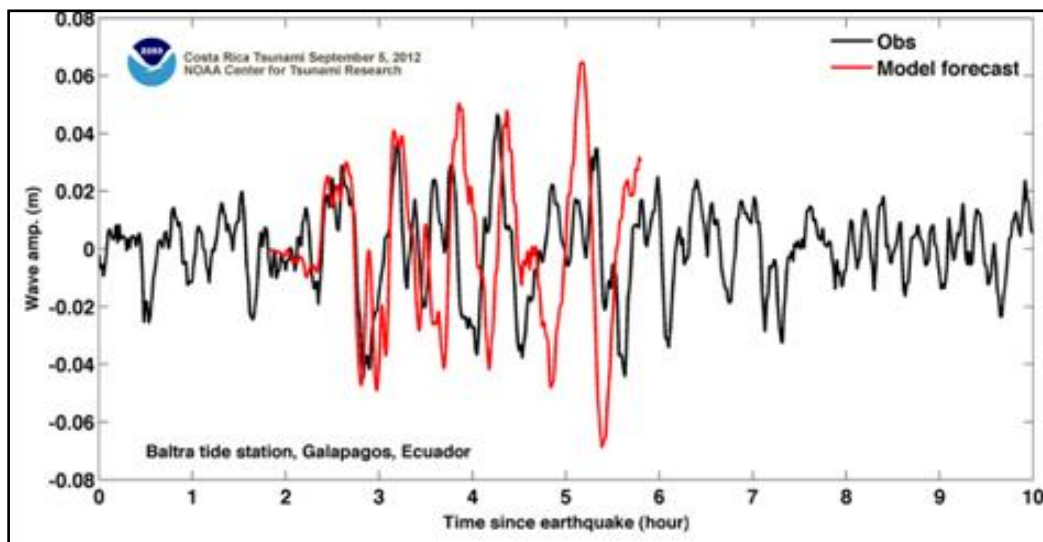


Figura 2.27. Forma de las ondas de tsunami en la estación Baltra en las islas Galápagos(Ecuador). Cortesía del Centro de investigación de tsunamis del PMEL de la NOAA.

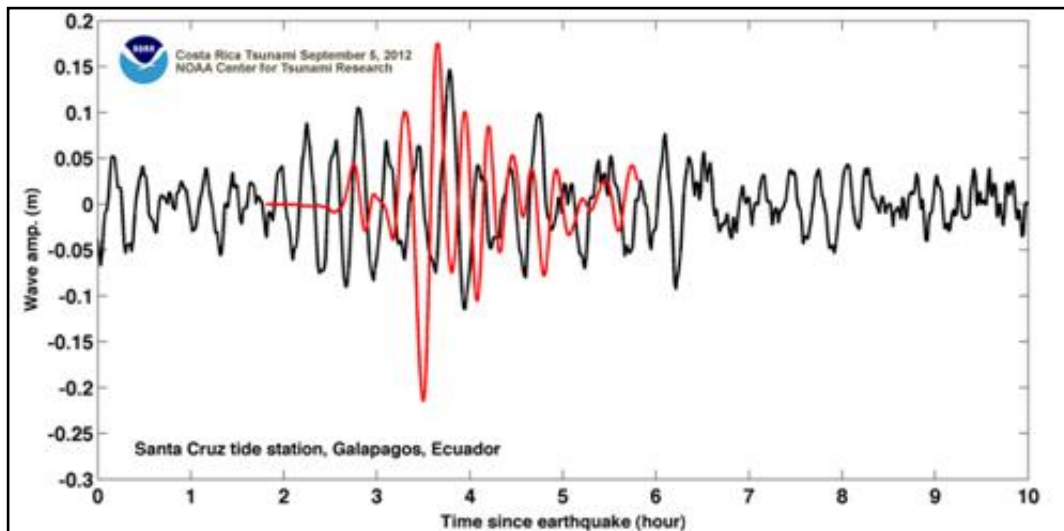


Figura 2.28. Forma de las ondas de tsunami en la estación Santa Cruz en las islas Galápagos (Ecuador). Cortesía del Centro de Investigación de Tsunamis del PMEL de la NOAA.

En las estaciones Santa Cruz y Baltra de las islas Galápagos, las amplitudes máximas de ola de tsunami fueron alcanzadas un poco más de 3,5 horas después del seísmo. En la isla Santa Cruz, la amplitud máxima fue de 15 cm. En cambio, en la estación Baltra, más al norte de la isla Santa Cruz, la amplitud máxima de ola de tsunami fue de 6 cm, 5 horas después del seísmo.

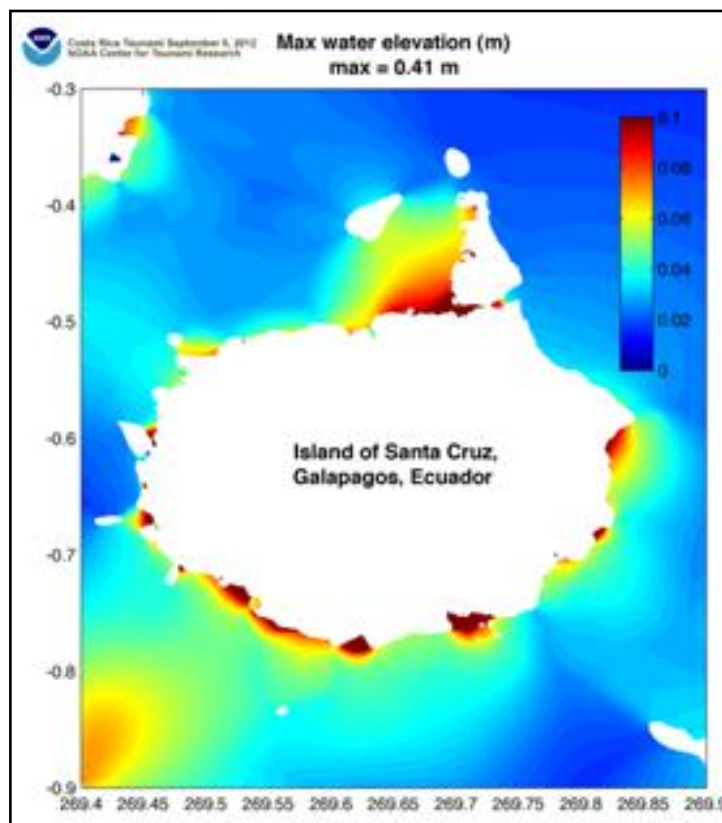


Figura 2.29. Amplitud modelada de ola de tsunami alrededor de la isla Santa Cruz en las islas Galápagos (Ecuador). Cortesía del Centro de Investigación de Tsunamis del PMEL de la NOAA.

Los resultados del modelo para las islas Galápagos (Ecuador) son calculados en la base de datos interpolados a partir de la batimetría ETOPO1 y la topografía SRTM90 conocidas por tener grandes errores de precisión en la profundidad del agua y la elevación de la tierra cerca de la costa y con densa vegetación. En consecuencia, estos resultados de modelo deben ser considerados como parte de un análisis preliminar y cualitativo del tsunami de Costa Rica en las Islas Galápagos (Ecuador).

2.3 BOLETINES DEL CENTRO DE ALERTA CONTRA LOS TSUNAMIS EN EL PACÍFICO

Después de los seísmos, el PTWC emitió varios boletines. La cronología, abajo, muestra las medidas tomadas por el PTWC para referencia.

2.3.1 Cronología del evento del 27 de agosto de 2012 frente a la costa de El Salvador

Tiempo UTC	Tiempo transcurrido		Acción
27/08/2012 04:37	00:00	NEIC	OT: 04:37:20UTC Magnitud: 7.3 (Local time: 10:37:20) 12.278°N, 88.528°O, Profundidad=20.3 km , Frente a la costa de América Central
04:45	00:08	PTWC No.1	Tsunami Information Bulletin 12.2°N, 88.5°O, Profundidad=51Km, Magnitud:7.4
04:58	00:21	PTWC No.2	Fixed Regional Tsunami Warning Supplement Warning for: Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala, Panamá, México. 12.7°N, 88.5°O, Profundidad=54Km, Magnitud:7,3
05:42	01:05	PTWC No.3	Fixed Regional Tsunami Warning Supplement Warning for: Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala, Panamá, México. 12.7°N, 88.5°O, Profundidad=54Km, Magnitud:7,3

Tiempo UTC	Tiempo transcurrido		Acción
06:16	01:39	PTWC No.4	Fixed Regional Tsunami Warning Supplement Warning for: Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala, Panamá, México. 12.7°N, 88.5°O, Profundidad=54Km, Magnitud:7,3
06:27	01:50	PTWC No.5	Fixed Regional Tsunami Warning Cancellation. 12.7°N, 88.5°O, Profundidad=54Km, Magnitud:7,3
07:02	02:25	PTWC No.6	Fixed Regional Tsunami Warning Cancellation. 12.7°N, 88.5°O, Profundidad=54Km, Magnitud:7,3

Tabla 2.4 Cronología de los boletines del PTWC

2.3.2 Cronología del evento del 5 septiembre de 2012 frente a la costa de Costa Rica

Tiempo UTC	Tiempo transcurrido		Acción
05/09/2012 14:42	00:00	NEIC	OT: 14:42:08UTC Magnitud: 7.6 (Local time: 08:42:08) 10.086°N, 85.305°O, Profundidad=40 km , Frente a la costa de Costa Rica
14:50	00:08	PTWC No.1	Expanding Regional Tsunami Warning Warning for Costa Rica, Panamá, Nicaragua, El Salvador, Honduras, México, Colombia, Ecuador, Guatemala, Perú, Watch for Chile. 9.9°N, 85.5°O, Profundidad=46Km, Magnitud:7.9

Tiempo UTC	Tiempo transcurrido		Acción
15:25	00:43	PTWC No.2	Fixed Regional Tsunami Warning Supplement Warning area is reduced to: Costa Rica, Panamá, Nicaragua. 9.9°N, 85.5°O, Profundidad=46Km, Magnitud:7.6
16:23	1:41	PTWC No.3	Same as before.
17:02	2:20	PTWC No.4	Fixed Regional Tsunami Warning Cancellation.

Tabla 2.5 Cronología de los boletines del PTWC

3. CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN POSTERIOR A UN EVENTO

El GIC/PTWS ha elaborado un cuestionario para obtener información de los Estados Miembros sobre cuatro áreas principales de interés:

- Servicio de alertas/advertencias (Detección y Alerta)
El propósito de esta sección es confirmar cómo y cuándo los Centros nacionales de alerta contra los tsunamis (NTWC) recibieron el primer y los siguientes boletines del PTWC, y si además recibieron boletines de otras fuentes.
- Medidas de ámbito nacional (Conocimiento y Preparación)
El propósito de esta sección es conocer las medidas tomadas por los NTWC, además de incluir un análisis independiente del evento, la notificación por las organizaciones pertinentes, la emisión y cancelación de las alertas.
- Respuesta de ámbito nacional (Conocimiento y Preparación)
El propósito de esta sección es conocer la respuesta nacional y local al evento después de que la alerta de tsunami fuese emitida por el NTWC.
- Monitoreo y modelización (Detección y Alerta)
Esta sección tiene por objetivo comprobar cuáles son los Estados Miembros que utilizaron escenarios de modelización numérica y procedimientos de monitoreo del nivel del mar en la toma de decisiones.

Además, se ha incorporado en el cuestionario una sección sobre la evaluación del riesgo.

El objetivo principal de este cuestionario es ayudar a responder a la pregunta: ¿Qué se puede hacer incluso con los recursos limitados actuales para, al menos, mejorar la seguridad de la población a riesgo?, y determinar las acciones prioritarias.

Este tipo de informe ayuda a cada ente responsable en un sistema de alerta contra los tsunamis a documentar sus acciones, así como cualquier tipo de información entrante o saliente durante el evento. Esta herramienta permite mejorar las capacidades institucionales (país) de los sistemas de alerta contra los tsunamis.

El cuestionario está incluido en el **ANEXO III**, junto con la carta enviada a los Estados Miembros.

4. CRONOLOGÍA POR PAÍS

Esta sección presenta de forma detallada la respuesta dada por cada país basada en la información proporcionada en los cuestionarios recibidos. Cabe destacar que los cuestionarios fueron enviados a once países, nueve de los cuales respondieron de manera completa y uno de ellos lo hizo parcialmente (Panamá).

Los informes de los países están presentados en forma de cronología (línea de tiempo) de respuesta seguida de un comentario basado en la información proporcionada por los países participantes. La Figura 4.1 muestra la leyenda de la cronología.

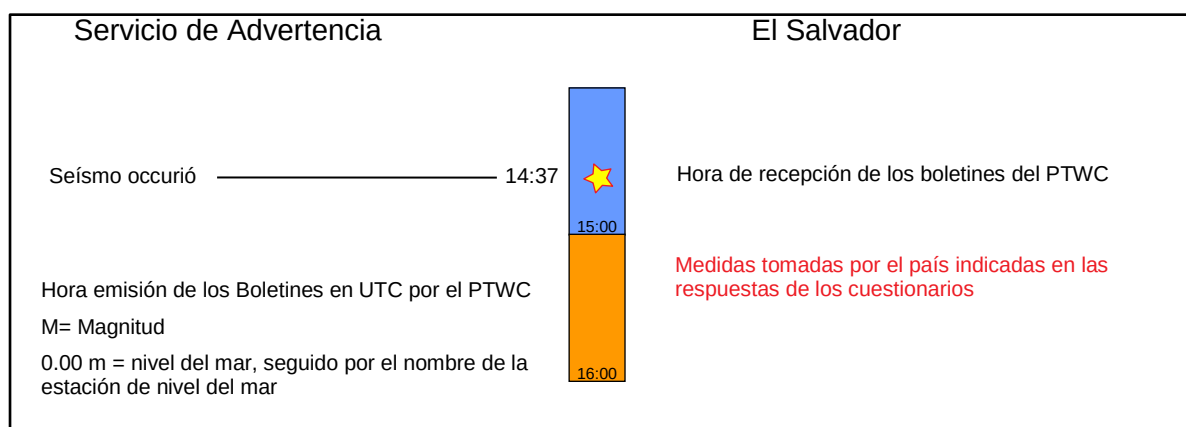


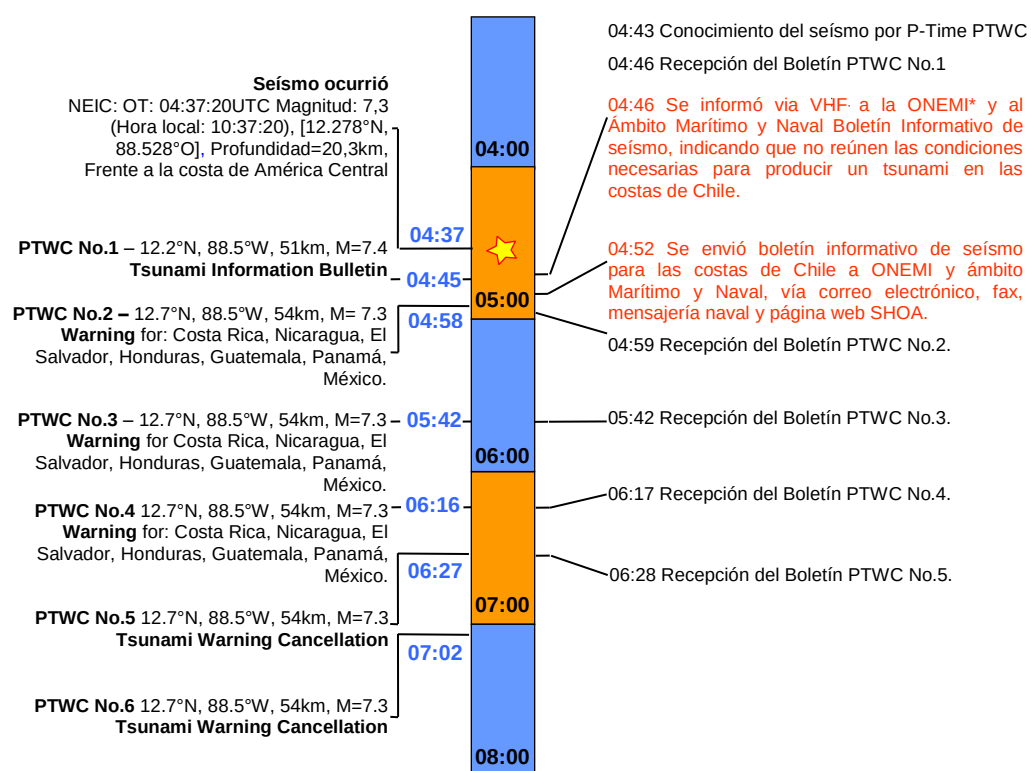
Figura 4.1 Respuesta del servicio de advertencia y leyenda de la cronología de respuestas del país

En el lado izquierdo de la línea del tiempo, se indican los tiempos en que los boletines fueron emitidos por el servicio de advertencia (PTWC). Son los mismos en cada línea de tiempo. La información en el lado derecho es específica de cada país e indica los tiempos en que los diferentes boletines fueron recibidos por el servicio de advertencia y los tiempos en que el país tomó medidas (en color naranja).

Todos los tiempos en este informe se muestran en Tiempo Universal Coordinado (UTC).

4.1 CHILE – Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA)

27 AGOSTO 2012

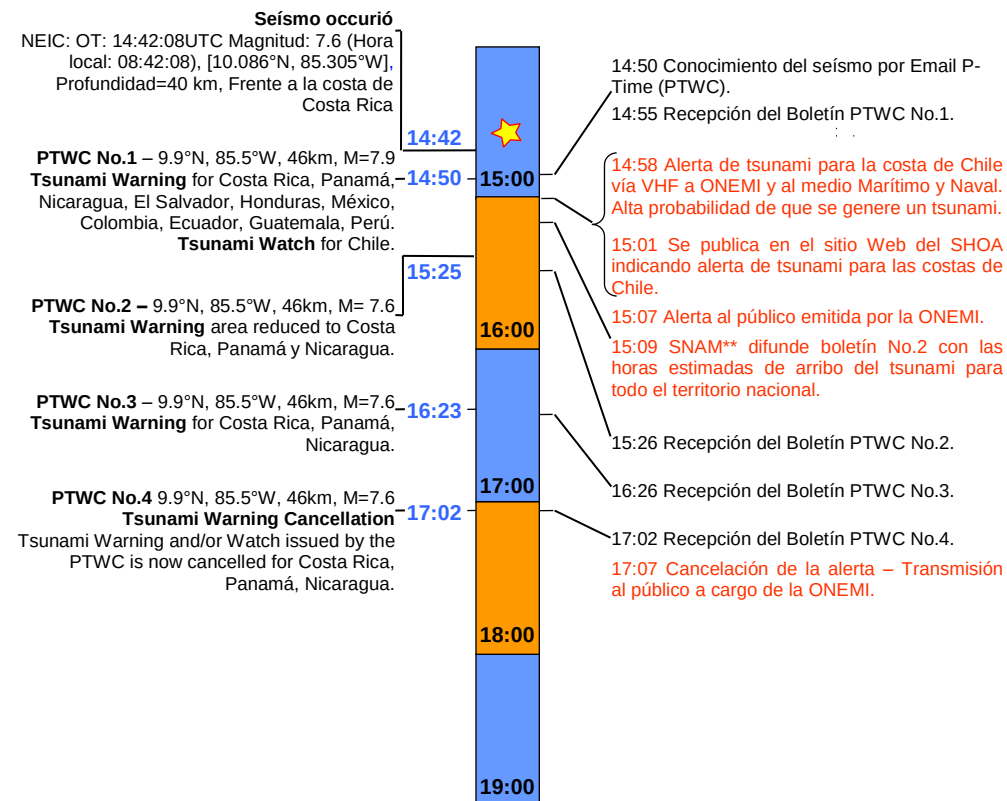


*Comentarios del país:

El seísmo no generó un tsunami destructivo en las costas de Chile, sólo se pudo ver instrumentalmente en la estación de la Isla de Pascua.

ONEMI: Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior.

05 SEPTIEMBRE 2012



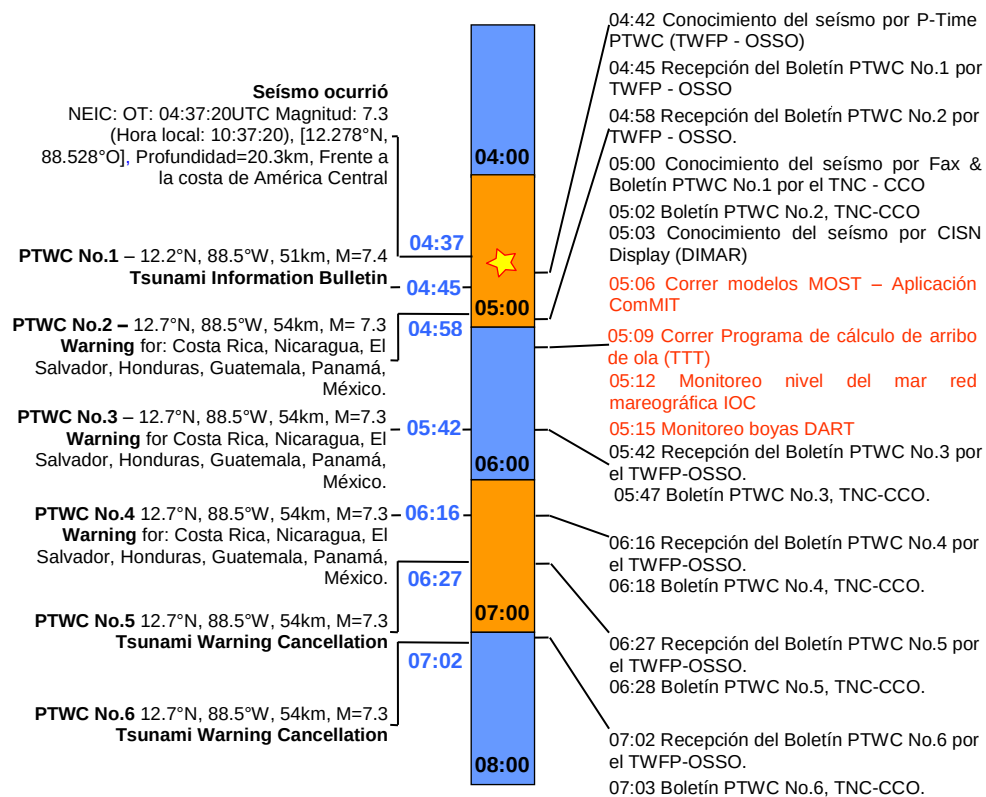
Comentarios del país:

La sección sobre la respuesta de ámbito nacional no fue llenada ya que "no" es competencia del SNAM/SHOA. Otra fuente de información sobre el seísmo: USGS/NEIC

**SNAM: Sistema Nacional de Alarma de Maremotos.

4.2 COLOMBIA – Comisión Colombiana del Océano (CCO), Corporación Osso y Dirección General Marítima (DIMAR)

27 AGOSTO 2012

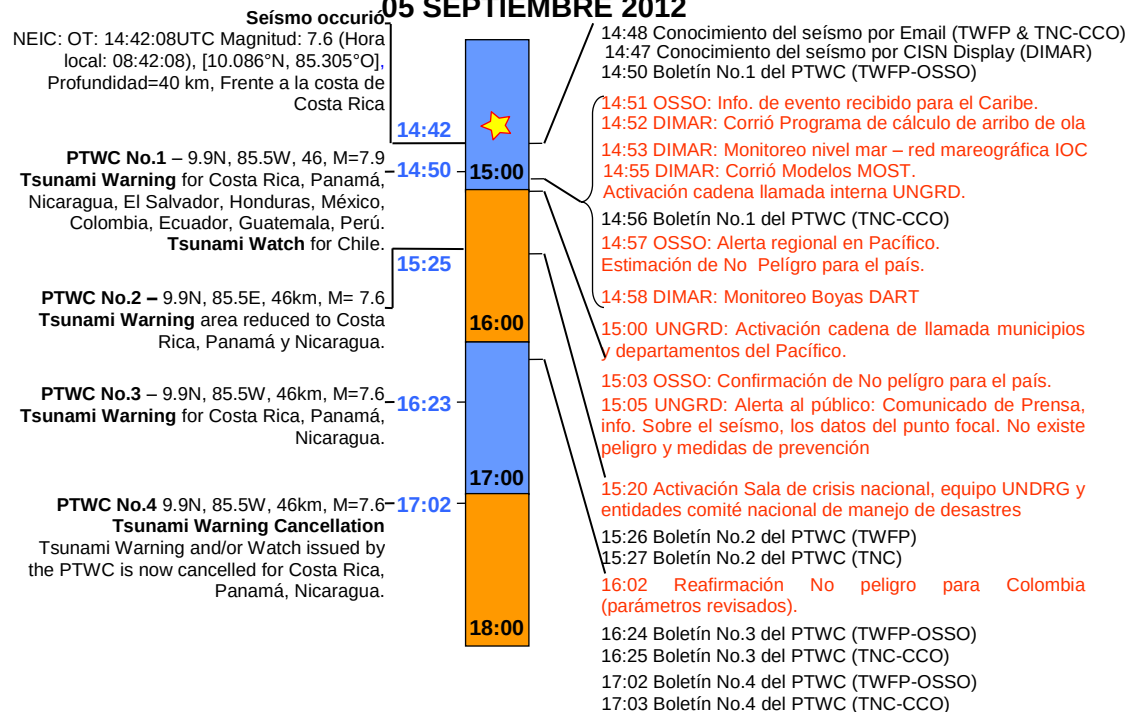


Comentarios del país:

La Dirección General Marítima - DIMAR/ CNAT (Centro Nacional de Alerta de Tsunamis), está preparándose para asumir la responsabilidad de Centro de Alerta Nacional para Tsunami- TWFP.

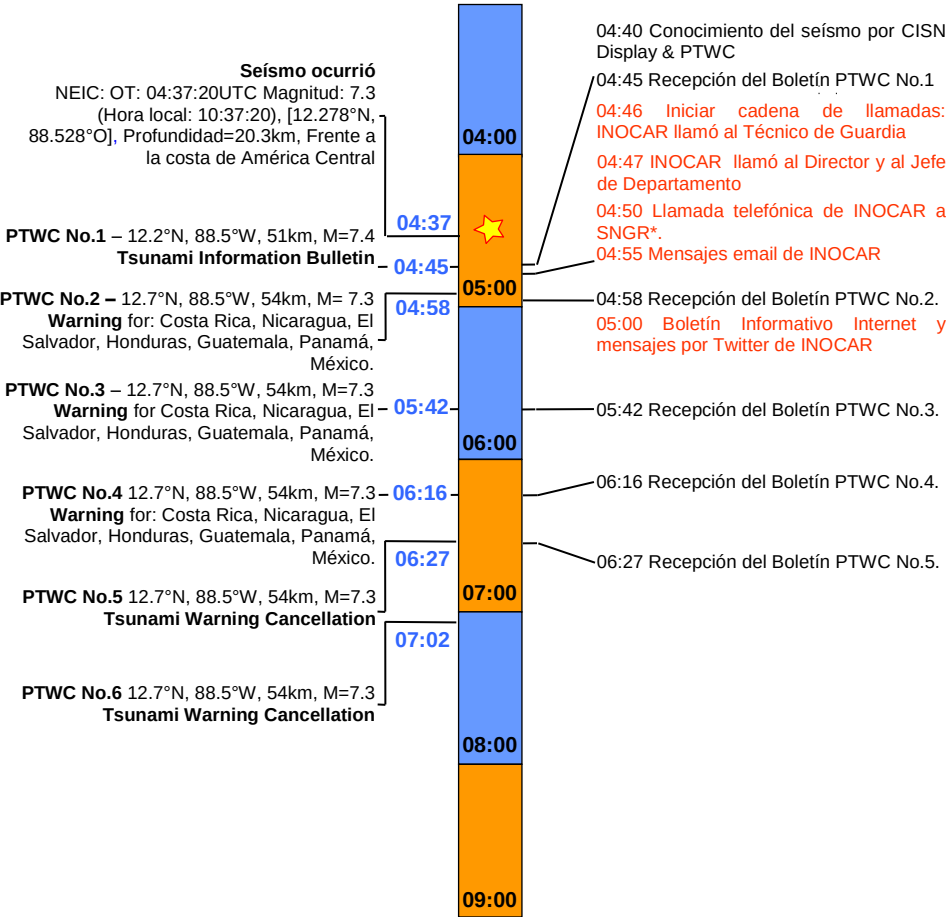
Otra fuente de información sobre el seísmo: únicamente el TWFP recibió información del NWS-WCATWC Tsunami Information-Earthquake Information Service-EMSC Alert-GDACS.

05 SEPTIEMBRE 2012



4.3 ECUADOR – Instituto Oceanográfico de la Armada de Ecuador (INOCAR)

27 AGOSTO 2012

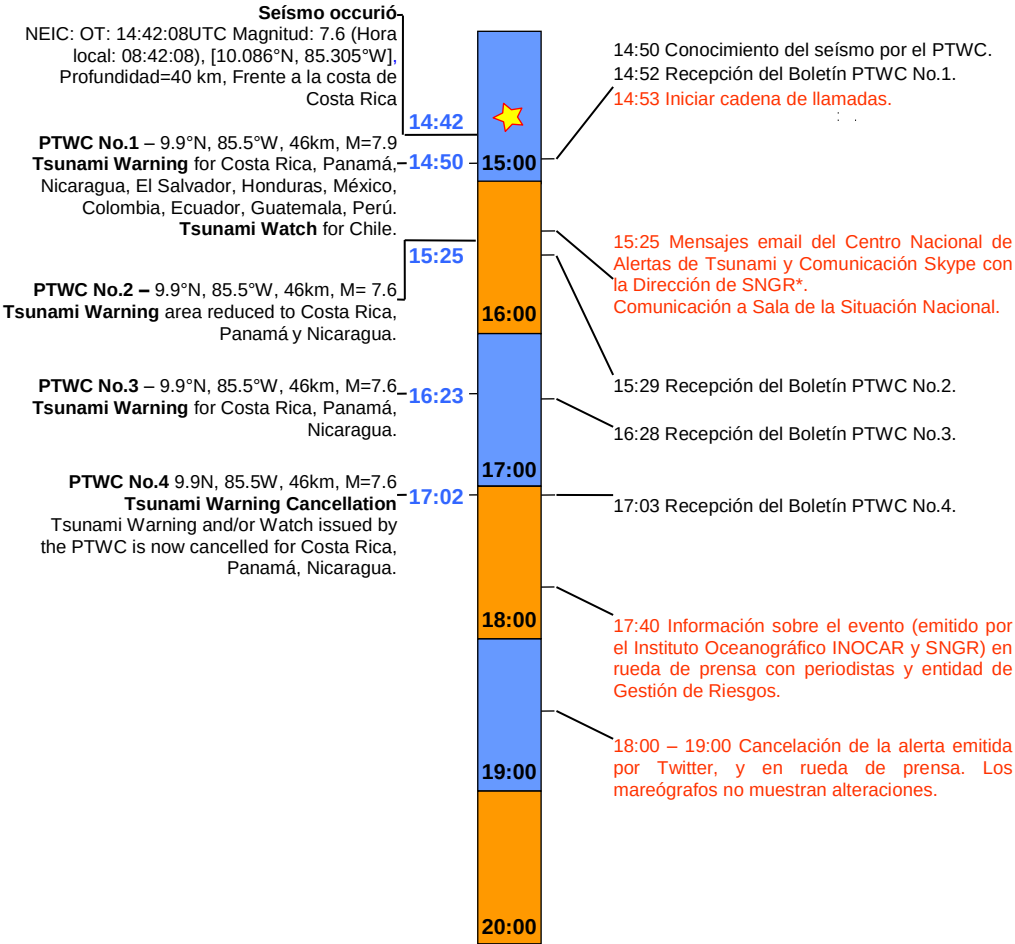


*Comentarios del país:

Las evaluaciones son realizadas por personas con experiencia adquirida a través de los años. Se requiere de la realización de pronósticos preestablecidos lo cual se está preparando.

SNGR: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

05 SEPTIEMBRE 2012

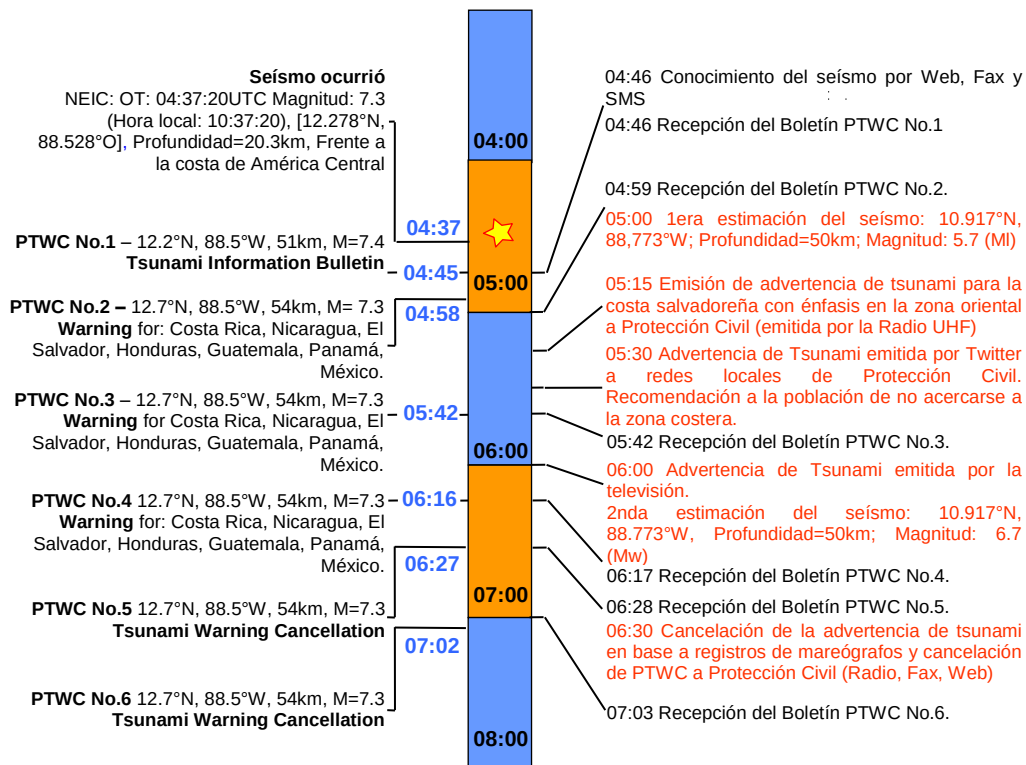


Comentarios del país:

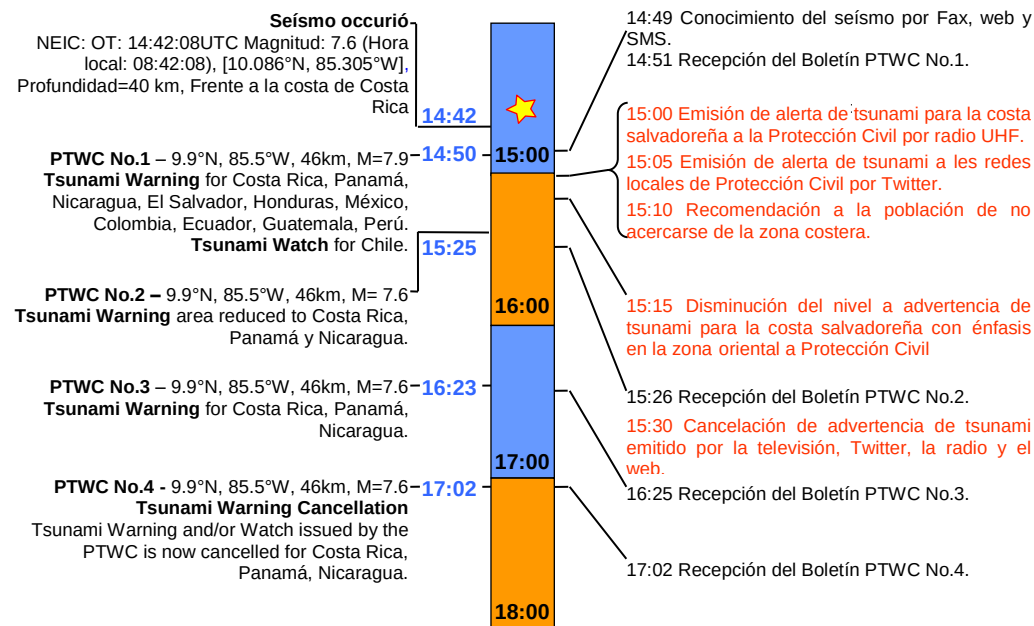
Un proyecto en el que se realizará un diagnóstico de la amenaza lejana sobre las costas ecuatorianas se está desarrollando y ya existe un avance notable para la costa insular.

4.4 EL SALVADOR – Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gerencia de Oceanografía (MARN)

27 AGOSTO 2012



5 SEPTIEMBRE 2012



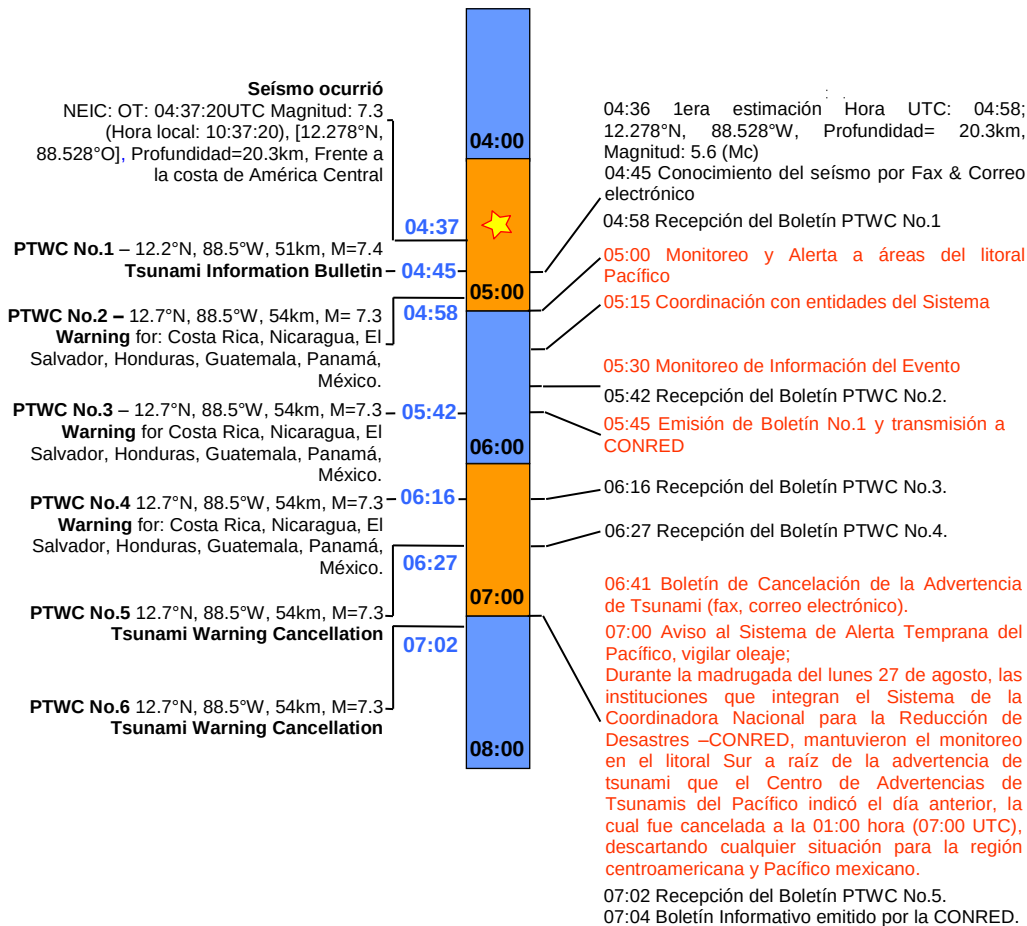
Comentarios del país:

Según los protocolos internos del Centro de Alerta de Tsunamis de El Salvador, se emitió un Boletín Informativo relativo al evento que se presenta en el Anexo IV.

Otra fuente de información sobre el seísmo: USGS

4.5 GUATEMALA – Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)

27 AGOSTO 2012

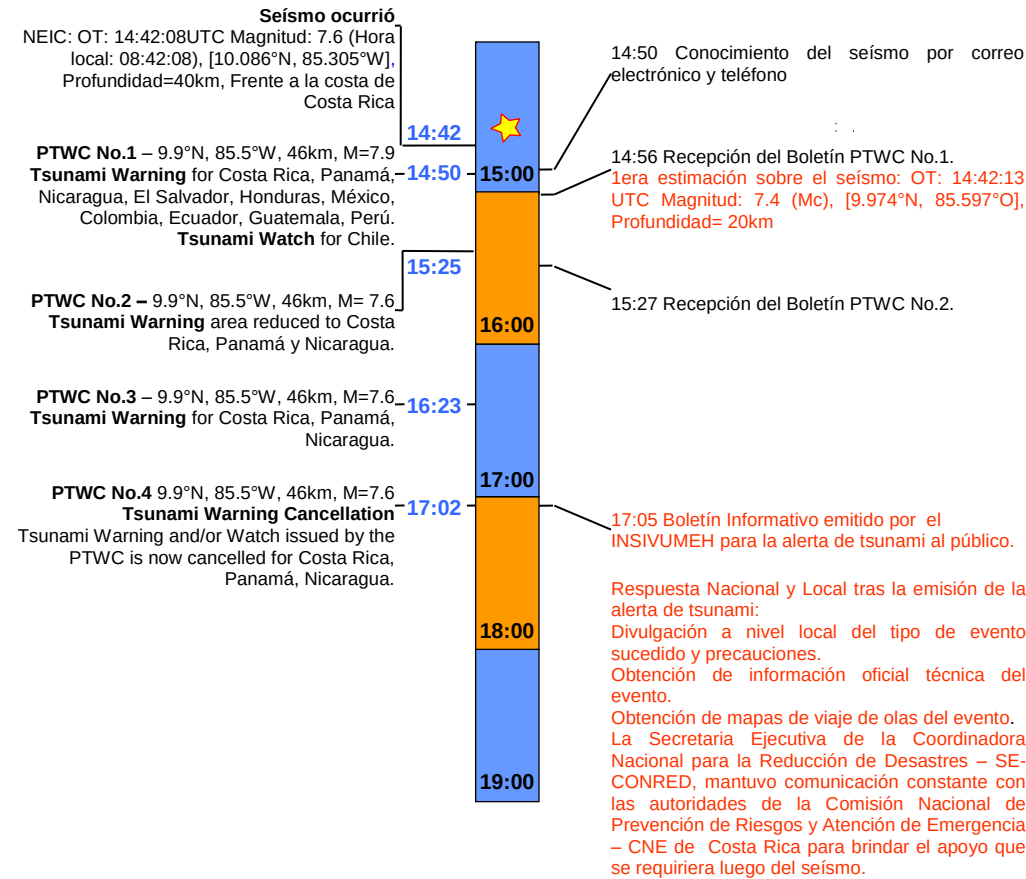


Comentarios del país:

Según los cálculos del INSIVUMEH y experiencia, el seísmo no tuvo una magnitud tan grande, el INSIVUMEH trató de obtener información de primera mano del Servicio Sismológico de El Salvador, pero no fue posible, así que consideró que había habido una sobreestimación de la magnitud, lo que finalmente resultó ser cierto, pero aún así transmitió la información a CONRED tal y como la envió el PTWC.

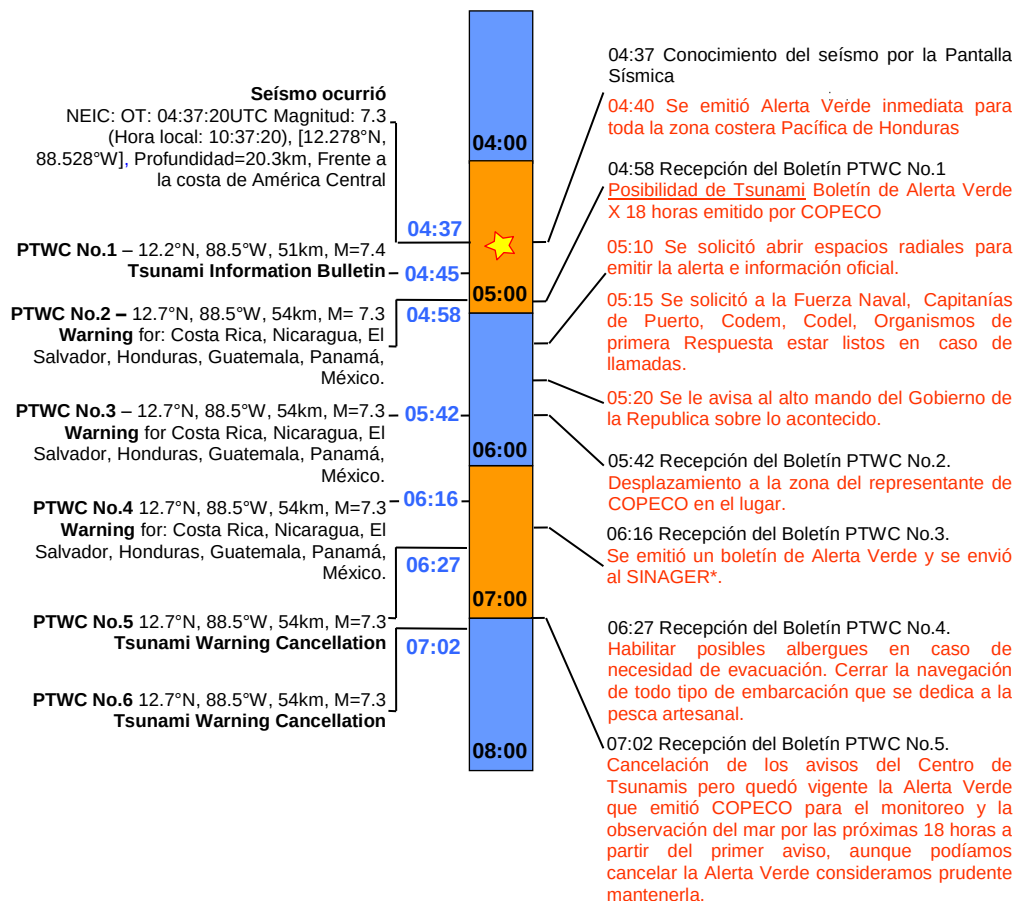
CONRED: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.

5 SEPTIEMBRE 2012

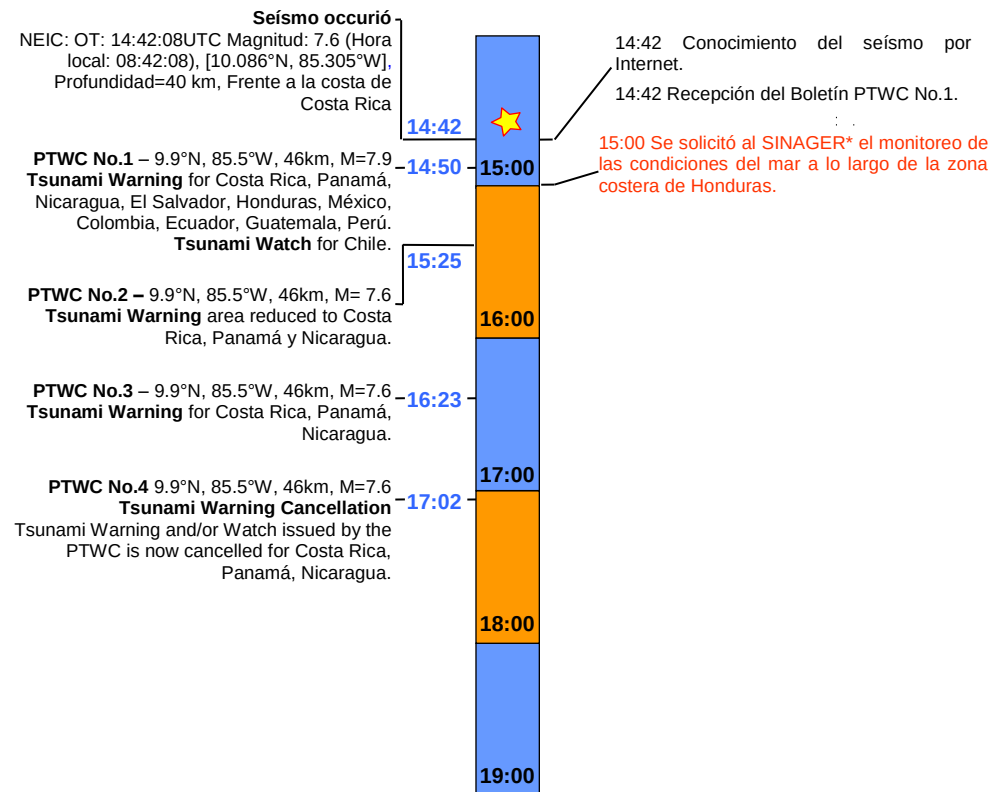


4.6 HONDURAS – Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)

27 AGOSTO 2012



5 SEPTIEMBRE 2012



Comentarios del país:

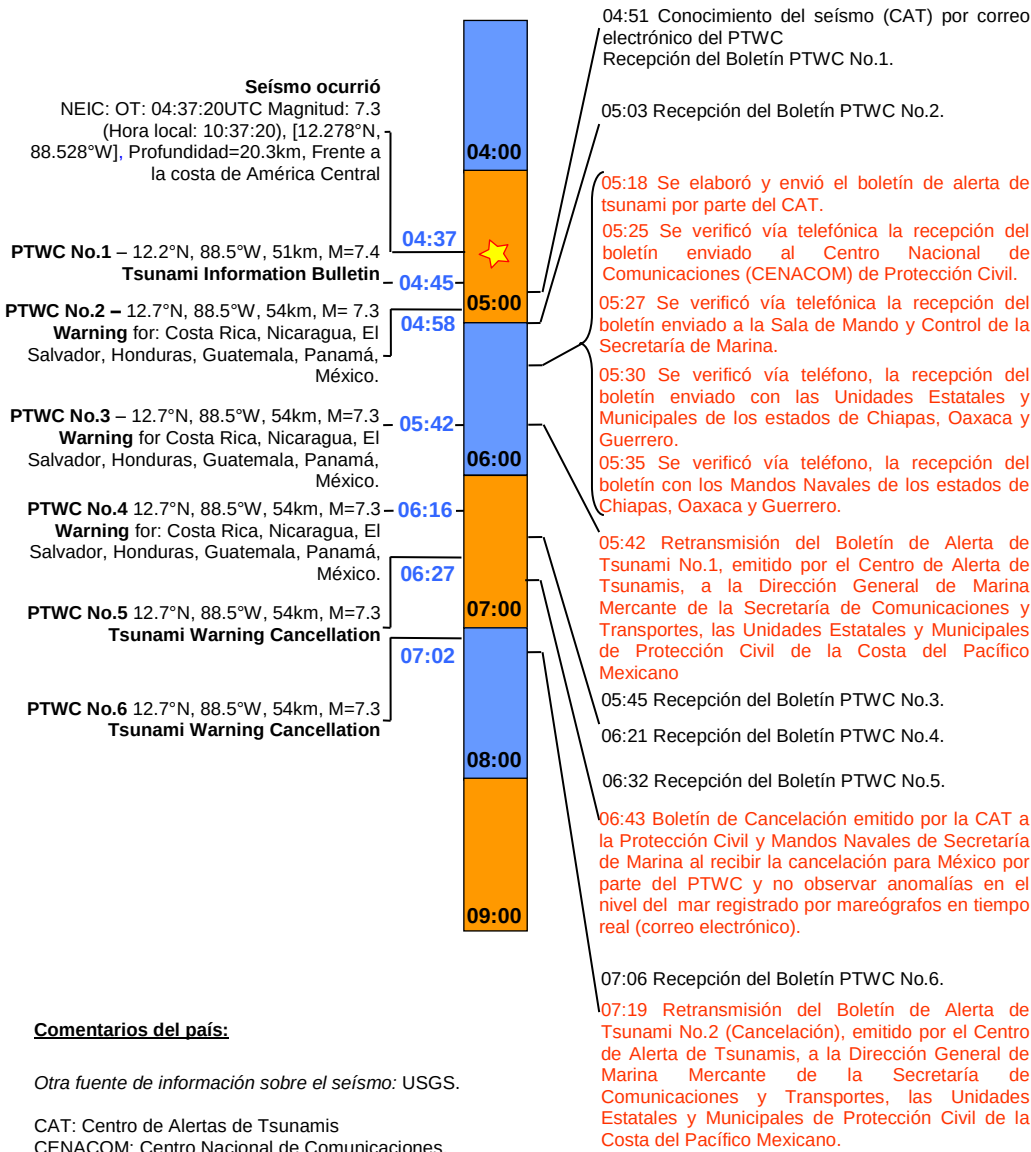
Se dio una confusión al principio ya que en el primer aviso del Centro de Tsunamis en Hawái también se emitió un aviso para la zona costera del Caribe centroamericano y eso trajo mucha incertidumbre en el equipo de COPECO.

La información a veces es muy tardía y falta mucha comunicación con los demás países de Centroamérica; se dificultan las comunicaciones en esos momentos.

Otra fuente de información sobre el seísmo: INETER, SNET**, OVSICORI, USGS.

4.7 MÉXICO – Secretaría de Marina – Centro de Alertas de Tsunamis (CAT)

27 AGOSTO 2012

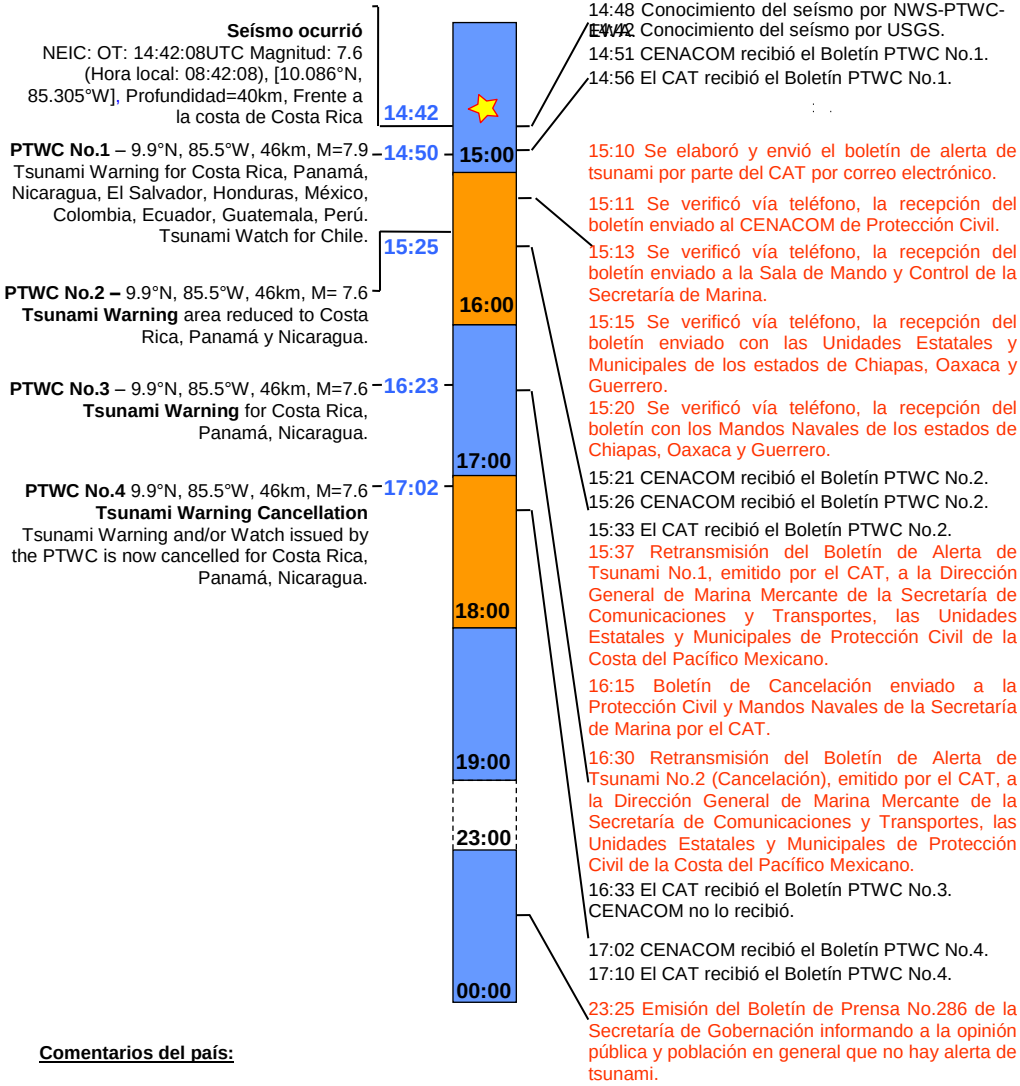


Comentarios del país:

Otra fuente de información sobre el seísmo: USGS.

CAT: Centro de Alertas de Tsunamis
CENACOM: Centro Nacional de Comunicaciones.

5 SEPTIEMBRE 2012



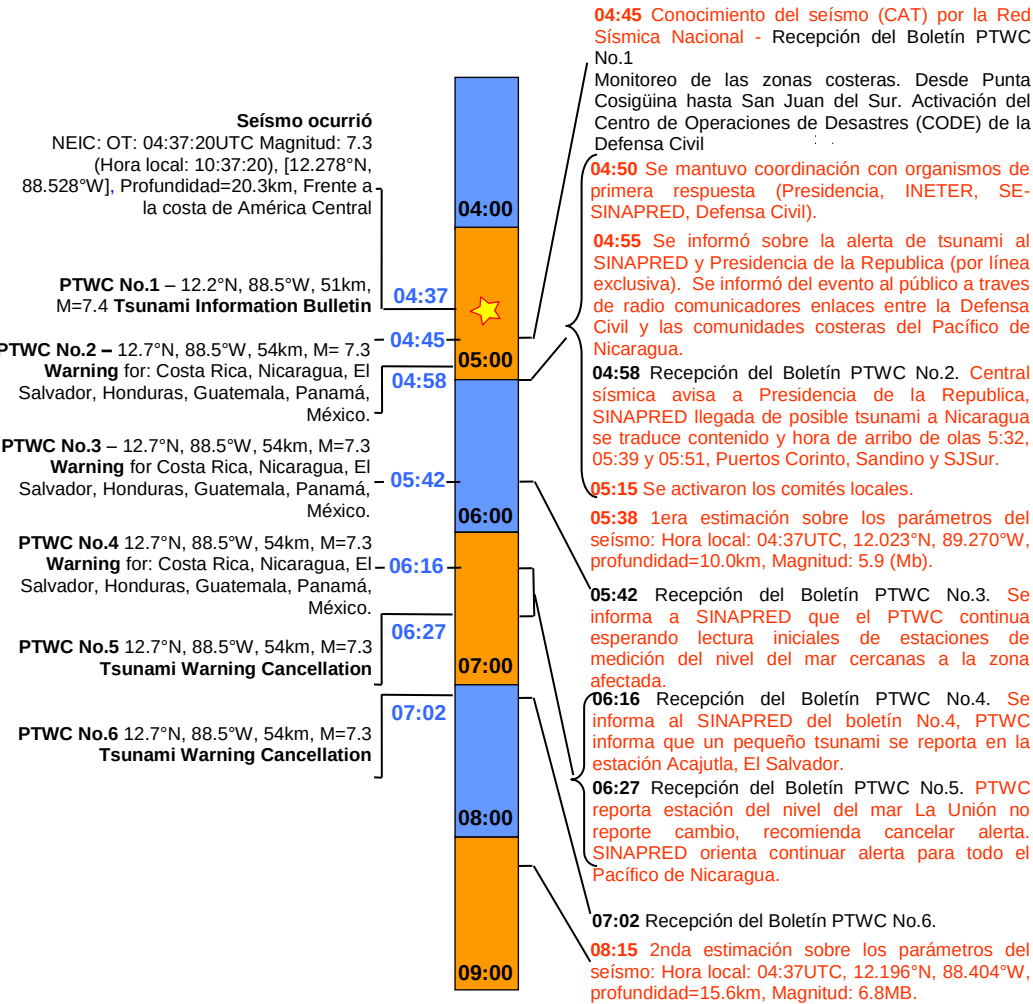
Comentarios del país:

Predicciones de tsunamis: Se utilizó un modelo matemático realizado por el Dr. Modesto Ortiz Figueroa del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada en Baja California (CICESE), llamado Módulo Sintetizador de Tsunamis Regionales, el cual consiste en estimar en el menor tiempo posible la altura y el tiempo de arribo del tsunami para alguna localidad particular mediante la superposición lineal de un conjunto de funciones de Green o tsunamis sintéticos que han sido generados previamente en el área de ruptura.

Otra fuente de información sobre el seísmo: Servicio Sismológico Nacional (SSN) y USGS.

4.8 NICARAGUA – Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)

27 AGOSTO 2012

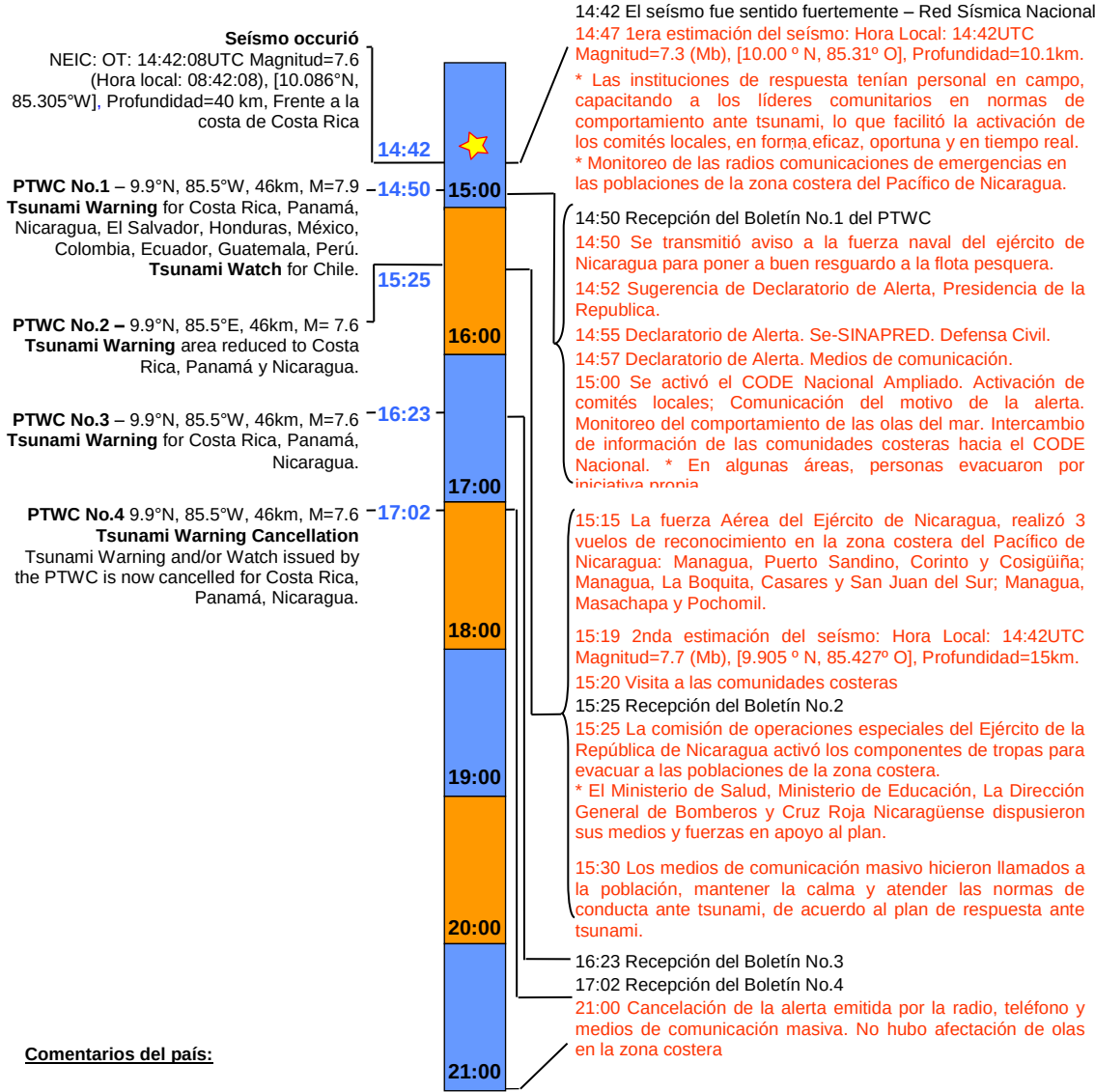


Comentarios del país:

Ver la evaluacion posterior al tsunami del terremoto del 26 de agosto de 2012 en el océano Pacífico frente a las costas de El Salvador y Nicaragua (INETER) en el Anexo VI.

Otra fuente de información sobre el seísmo: NEIC, GFZ, OSOP.
SE-SINAPRED: Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres.

5 SEPTIEMBRE 2012



Comentarios del país:

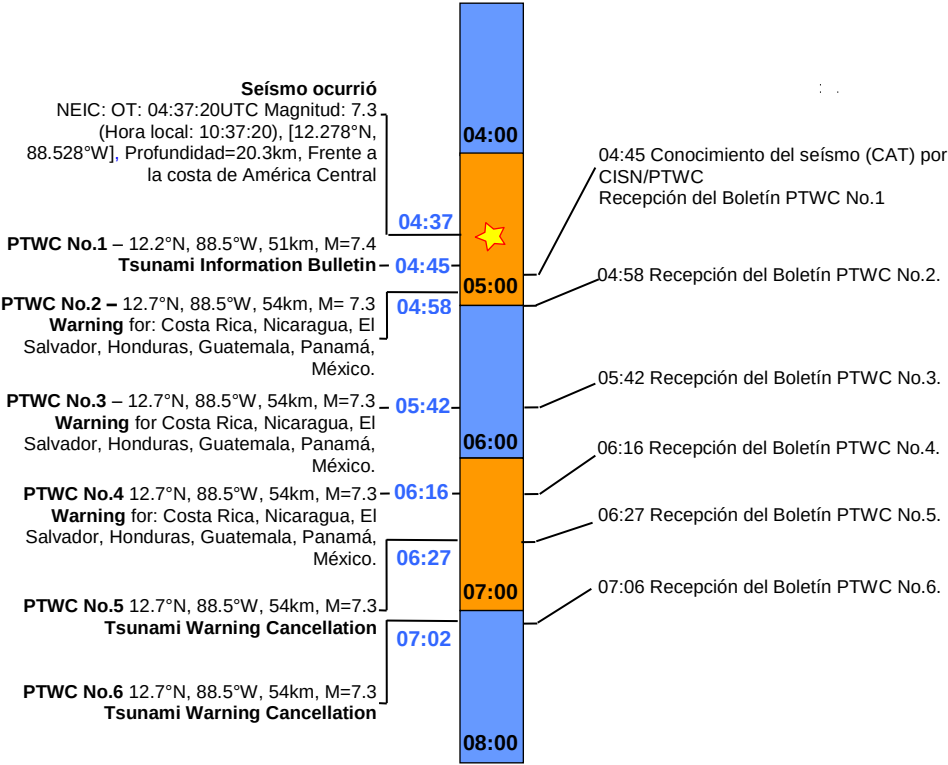
Un primer boletín recibido fue del Caribe – PTWC a las 14:47 UTC donde además de la alerta se hace una estimación de arribo de olas para Punta Gorda a las 21:09 UTC y Puerto Cabeza 23:52 UTC. El boletín No. 2 que llega a las 14:50 UTC la alerta de tsunami para el Caribe es cancelada. Estos dos boletines crearon una confusión en el equipo de técnicos. Hubo problemas de comunicación: Saturación de red telefónica. Saturación de sitio web del INETER. La telefonía celular colapsó temporalmente.

Ver la evaluación del seísmo de Costa Rica por el INETER y más comentarios de INETER en el Anexo V.

Otra fuente de información sobre el seísmo: GEOFON, IRIS, USGS.

4.9 PERÚ – Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)

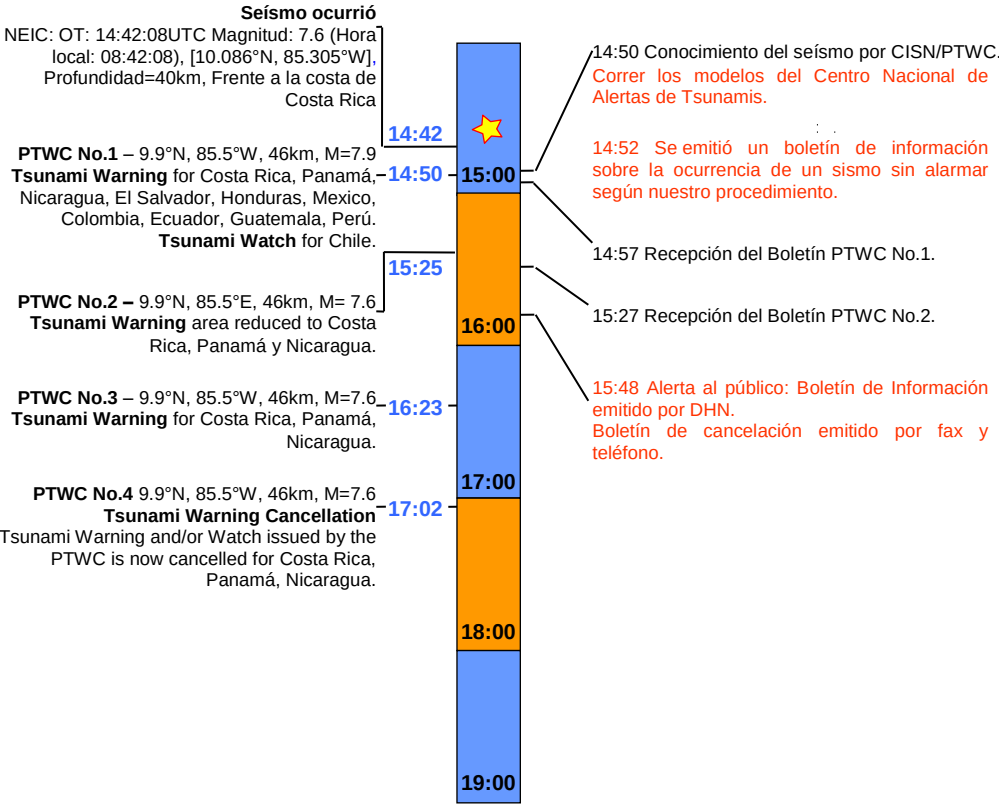
27 AGOSTO 2012



Comentarios del país:

Otras fuentes de información sobre el seísmo: radio, televisión, internet.

5 SEPTIEMBRE 2012



Comentarios del país:

Otras fuentes de información sobre el seísmo: radio, televisión, internet.

5. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

5.1 TABLAS Y FIGURAS OBTENIDAS DE LAS RESPUESTAS AL CUESTIONARIO

Las respuestas de los Estados Miembros a las preguntas formuladas en el cuestionario de la encuesta han sido reunidas en tablas y figuras, tal y como se presenta a continuación:

TABLAS

- | | |
|-------------|--|
| 5.1 | Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre el “Servicio de Alertas/Advertencias” en el evento de El Salvador y en el de Costa Rica (pág.40). |
| 5.2 | Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre el “Ámbito Nacional” en el evento de El Salvador y en el de Costa Rica (pág.41). |
| 5.3 | Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre las “Respuestas de Ámbito Nacional” en el evento de El Salvador y en el de Costa Rica (pág.42). |
| 5.4 | Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre el “Monitoreo y la Modelización” en el evento de El Salvador y en el de Costa Rica (pág.43). |
| 5.5 y 5.6 | Hora de conocimiento por país del seísmo ocurrido en El Salvador y en Costa Rica, respectivamente, y medios de notificación utilizados. Hora de recepción del primer boletín del PTWC. Todas las horas están expresadas en UTC (pág. 44 y 45). |
| 5.7 y 5.10 | Hora de recepción por país de los cuatros primeros boletines emitidos por el PTWC ante el sismo acaecido en El Salvador y en Costa Rica, respectivamente (pág. 46 y 47). |
| 5.8 y 5.11 | Parámetros del seísmo sobrevenido en El Salvador y en Costa Rica, respectivamente, calculados por país (pág. 46 y 47). |
| 5.9 y 5.12 | Medidas adoptadas por cada país antes de recibir el primer boletín del PTWC ante el sismo de El Salvador y Costa Rica, respectivamente (pág. 47 y 48). |
| 5.13 y 5.14 | Medidas adoptadas por los NTWC de cada país después de recibir el primer mensaje del PTWC tras el sismo de El Salvador y Costa Rica, respectivamente (pág. 49 y 51). |
| 5.15 y 5.16 | Hora de advertencias nacionales emitidas por país (UTC) tras el sismo de El Salvador y Costa Rica, respectivamente. “Lapso de tiempo” es el período entre el conocimiento del seísmo y la emisión de la primera advertencia. “Información para la alerta” es la fuente en la que se basa la advertencia. (pág. 51 y 53). |
| 5.17 y 5.18 | Hora de cancelación de la alerta tras el sismo de El Salvador y Costa Rica, respectivamente, en los países que la emitieron (UTC). Tiempo en estado de alerta indica el tiempo transcurrido entre la emisión y cancelación de la alerta (pág. 54 y 56). Véase también la Figura 5.3 |

- 5.19 y 5.21 Medidas adoptadas por la UNDGR (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres) y las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres para el sismo sobrevenido en El Salvador y en Costa Rica, respectivamente (pág. 59 y 62).
- 5.20 Evacuaciones por país durante el sismo de El Salvador (pág. 60).
- 5.22 y 5.23 Estaciones de nivel del mar por país durante el sismo de El Salvador y Costa Rica, respectivamente (pág. 62 y 63).

FIGURAS

- 5.1 y 5.2 Horas de conocimiento del seísmo ocurrido en El Salvador y Costa Rica, respectivamente, expresadas como el tiempo transcurrido desde el seísmo (pág. 44 y 45).
- 5.3 y 5.4 Hora de alerta oficial de tsunami por el seísmo de El Salvador y Costa Rica, respectivamente, emitida a la población por país y tiempos de llegada de las olas del tsunami previstos por modelo calculados a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del seísmo (pág. 52 y 53).
- 5.5 y 5.6 Hora de cancelación de la alerta de tsunami por el seísmo de El Salvador y Costa Rica, respectivamente, emitida por cada país y tiempos de llegada de las olas del tsunami previstos por modelo (pág. 55 y 58).
- 5.7 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios de recepción de los boletines de información de tsunami emitidos por el PTWC en los nueve países durante el evento del 27 de agosto de 2012 (en azul) y el evento del 5 de septiembre de 2012 (en naranja), (pág. 64).
- 5.8 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios utilizados para comunicar la alerta a los organismos en los nueve países durante el evento del 27 de agosto de 2012 (en azul) y durante el evento del 5 de septiembre de 2012 (en naranja), (pág. 66).
- 5.9 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios de transmisión de la alerta/información al público en los nueve países durante el evento del 27 de agosto de 2012 (en azul) y durante el evento del 5 de septiembre de 2012 (en naranja), (pág. 66).
- 5.10 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios de monitoreo del nivel de mar en los nueve países durante los dos eventos: 27 de agosto de 2012 (en azul) y 5 de septiembre de 2012 (en naranja), (pág. 67).
- 5.11 Repartición (en porcentajes) de los diferentes métodos de evaluación del peligro de tsunami por el Centro Nacional de Alerta contra los Tsunamis en cada uno de los nueve países durante los eventos del 27 de agosto de 2012 (en azul) y del 5 de septiembre de 2012 (en naranja), (pág. 68).

SERVICIO DE ALERTAS/ADVERTENCIAS												
27 AGOSTO 2012 – EL SALVADOR	País	Recibió el primer boletín de tsunamis del PTWC	Boletines recibidos por Email	Boletines recibidos por Fax	Boletines recibidos por GTS	Boletines recibidos por CISN	Boletines recibidos por Teléfono	Boletines recibidos por RANET SMS	Boletines recibidos por: Otros	Acusó recepción del mensaje	Recibieron posteriormente mensajes del PTWC	Recibió info sobre el seísmo de otras fuentes
	MÉXICO	●	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
	GUATEMALA	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○
	HONDURAS	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●
	EL SALVADOR	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●
	NICARAGUA	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
	PANAMA	●	●	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
	COLOMBIA	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
	ECUADOR	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○
	PERÚ	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●	●
	CHILE	●	●	●	○	○	○	●	○	○	●	○
5 SEPTIEMBRE 2012 – COSTA RICA	País	Recibió el primero boletín de tsunamis del PTWC	Boletines recibidos por Email	Boletines recibidos por Fax	Boletines recibidos por GTS	Boletines recibidos por CISN	Boletines recibidos por Teléfono	Boletines recibidos por RANET SMS	Boletines recibidos por: Otros	Acusó recepción del mensaje	Recibieron posteriormente mensajes del PTWC	Recibió info sobre el seísmo de otras fuentes
	MÉXICO	●	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
	GUATEMALA	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
	HONDURAS	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●
	EL SALVADOR	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●
	NICARAGUA	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
	COLOMBIA	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
	ECUADOR	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○
	PERÚ	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●	●
	CHILE	●	●	●	○	○	○	●	○	○	●	●

Tabla 5.1 Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre el “Servicio de Alertas/Advertencias”.
Evento del 5 de septiembre de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada
Evento del 27 de agosto de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada

MEDIDAS DE ÁMBITO NACIONAL										
	País	Parámetros del seísmo calculados	Medida adoptada antes del boletín	Medida adoptada después del boletín	Se emitió una alerta de tsunami a otros organismos	Se transmitió la alerta de tsunami al público	Alerta de tsunami basada sobre mensajes recibidos del PTWC	Alerta de tsunami basada sobre mensajes recibidos del TWC Nacional	Predicción sobre la altura del tsunami	Problemas de comunicación para distribuir la alerta de tsunami
27 AGOSTO 2012 – EL SALVADOR	MÉXICO	○	○	●	●	●	○	●	●	○
	GUATEMALA	●	○	●	●	●	●	●	●	○
	HONDURAS	○	●	●	●	●	●	●	○	○
	EL SALVADOR	●	○	●	●	●	○	●	○	●
	NICARAGUA	●	●	●	●	●	●	●	○	nr
	PANAMA	nr	○	●	nr	○	nr	nr	nr	nr
	COLOMBIA	○	○	●	○	n/a	n/a	n/a	n/a	nr
	ECUADOR	○	●	●	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	PERÚ	○	○	○	○	n/a	n/a	n/a	n/a	○
	CHILE	○	●	●	○	○	n/a	n/a	n/a	○
	País	Parámetros del seísmo calculados	Medida adoptada antes del boletín	Medida adoptada después del boletín	Se emitió una alerta de tsunami a otros organismos	Se transmitió la alerta de tsunami al público	Alerta de tsunami basada sobre mensajes recibidos del PTWC	Alerta de tsunami basada sobre mensajes recibidos del TWC Nacional	Predicción sobre la altura del tsunami	Problemas de comunicación para distribuir la alerta de tsunami
5 SEPTIEMBRE 2012 – COSTA RICA	MÉXICO	●	○	●	●	●	○	●	●	○
	GUATEMALA	●	○	○	○	●	●	●	○	○
	HONDURAS	○	●	●	○	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	EL SALVADOR	○	○	●	●	●	●	○	○	○
	NICARAGUA	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	COLOMBIA	○	○	○	●	●	nr	nr	nr	○
	ECUADOR	○	●	●	●	●	●	○	○	○
	PERÚ	○	●	●	○	●	●	●	○	○
	CHILE	○	○	●	●	●	●	○	○	○

Table 5.2 Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre el “Ámbito Nacional”.

Evento del 5 de septiembre de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada, n/a=no aplicable

Evento del 27 de agosto de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada, n/a=no aplicable

RESPUESTA DE ÁMBITO NACIONAL

	RESPUESTA DE ÁMBITO NACIONAL												
	País	Medida adoptada por la UNDGR	UNDGR mantuvo comunicación con NTWC	UNDGR mantuvo comunicación con DMO locales/regionales (o equiv.)	Algunas medidas adoptadas por las DMO locales/regionales (o equiv.)	Algunas áreas evacuar on	Mapas de inundación en caso de tsunami disponibles	Consider a actualizar mapas en breve	Conside ra crear mapas en breve	Rutas de evacuación, señales indicativas y puntos de encuentro para áreas evacuadas	Consider a crearlas en breve	Evacuaci ón sin contratie mpos	Evacuación de personas por iniciatia propia
27 AGOSTO 2012 – EL SALVADOR	MÉXICO	●	●	●	○	○	○	n/a	●	○	●	n/a	○
	GUATEMALA	●	●	●	○	○	○	n/a	●	○	●	n/a	○
	HONDURAS	●	●	●	●	○	○	n/a	●	○	●	n/a	○
	EL SALVADOR	●	●	●	●	○	●	●	n/a	○	●	n/a	○
	NICARAGUA	●	●	●	●	○	●	●	n/a	●	n/a	n/a	○
	PANAMA	nr	nr	nr	nr	○	nr	nr	nr	nr	nr	n/a	nr
	COLOMBIA	○	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	n/a	nr
	ECUADOR	○	○	n/d	○	○	○	n/a	●	○	●	n/a	○
	PERÚ	○	○	○	○	○	○	n/a	○	○	○	n/a	○
	CHILE	○	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	País	Medida adoptada por la UNDGR	UNDGR mantuvo comunicación con NTWC	UNDGR mantuvo comunicación con DMO locales/regionales (o equiv.)	Algunas medidas adoptadas por las DMO locales/regionales (o equiv.)	Algunas áreas evacuar on	Mapas de inundación en caso de tsunami disponibles	Consider a actualizar mapas en breve	Conside ra crear mapas en breve	Rutas de evacuación, señales indicativas y puntos de encuentro para áreas evacuadas	Consider a crearlas en breve	Evacuaci ón sin contratie mpos	Evacuación de personas por iniciativa propia
5 SEPTIEMBRE 2012 – COSTA RICA	MÉXICO	●	●	●	●	○	○	n/a	●	○	●	n/a	○
	GUATEMALA	●	●	●	○	○	○	n/a	●	○	●	n/a	○
	HONDURAS	○	○	●	○	○	○	n/a	●	○	●	n/a	nr
	EL SALVADOR	●	●	●	●	○	●	●	n/a	○	●	n/a	○
	NICARAGUA	●	●	●	●	●	●	●	n/a	●	n/a	○	●
	COLOMBIA	●	●	●	●	○	nr	nr	nr	nr	nr	n/a	nr
	ECUADOR	○	●	●	○	○	○	n/a	●	○	●	n/a	○
	PERÚ	○	●	●	○	○	●	●	n/a	●	n/a	n/a	○
	CHILE	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr

Tabla 5.3 Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre las “Respuestas de Ámbito Nacional”.

Evento del 5 de septiembre de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada, n/a=no aplicable

Evento del 27 de agosto de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada, n/a=no aplicable

MONITOREO Y MODELIZACIÓN										
	País	Nivel del mar monitorizado	A través de GTS	A través de GTS/Tide Tool	A través del Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI	A través de otros sistemas	Si no se monitorizó el nivel del mar, conoce la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante GTS	Si no se monitorizó el nivel del mar, conoce la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante GTS Tide Tool	Si no se monitorizó el nivel del mar, conoce la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante el Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI	Utilizaron un modelo numérico
27 AGOSTO 2012 – EL SALVADOR	MÉXICO	●	●	○	○	●	●	n/a	●	●
	GUATEMALA	●	○	●	○	○	n/a	n/a	n/a	○
	HONDURAS	●	○	○	●	●	n/a	n/a	n/a	○
	EL SALVADOR	●	●	●	●	○	n/a	n/a	n/a	●
	NICARAGUA	○	n/a	n/a	n/a	n/a	●	○	●	○
	PANAMA	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
	COLOMBIA	●	○	○	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	ECUADOR	●	○	●	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	PERÚ	●	○	○	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	CHILE	●	○	○	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	País	Nivel del mar monitorizado	A través de GTS	A través de GTS/Tide Tool	A través del Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI	A través de otros sistemas	Si no se monitorizó el nivel del mar, conoce la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante GTS	Si no se monitorizó el nivel del mar, conoce la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante GTS Tide Tool	Si no se monitorizó el nivel del mar, conoce la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante el Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI	Utilizaron un modelo numérico
5 SEPTIEMBRE 2012 – COSTA RICA	MÉXICO	●	●	○	○	●	●	n/a	●	●
	GUATEMALA	●	○	●	○	○	n/a	n/a	n/a	○
	HONDURAS	●	○	○	○	○	n/a	n/a	n/a	○
	EL SALVADOR	●	●	●	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	NICARAGUA	○	n/a	n/a	n/a	n/a	●	○	●	●
	COLOMBIA	●	○	○	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	ECUADOR	●	○	●	●	○	n/a	n/a	n/a	●
	PERÚ	●	○	○	●	○	n/a	n/a	n/a	○
	CHILE	●	○	○	●	○	n/a	n/a	n/a	○

Tabla 5.4 Resumen de las respuestas de los países a las preguntas “sí/no” para la sección sobre el “Monitoreo y la Modelización”.

Evento del 5 de septiembre de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada, n/a=no aplicable

Evento del 27 de agosto de 2012 ● = Sí, ○ = No, nr= Ninguna respuesta proporcionada, n/a=no aplicable

Seísmo del 27/08/2012 ocurrido en El Salvador

País	Hora de conocimiento	Medio de notificación	PTWC
México	04:51	Correo electrónico PTWC	04:51
Guatemala	04:45	Fax y correo electrónico	04:45
Honduras	04:37	Pantalla Sísmica	04:45
El Salvador	04:46	Web, fax y SMS	04:46
Nicaragua	04:37	Red Sísmica Nacional	04:45
Colombia (TWFP)	04:42	Email P-Time	04:45
Ecuador	04:40	Cis Display, PTWC	04:45
Perú	04:45	CISN/PTWC	04:45
Chile	04:43	P-Time PTWC	04:46

Tabla 5.5 Hora de conocimiento del seísmo ocurrido en El Salvador por país y medios de notificación utilizado. Hora de recepción del primer boletín del PTWC. Todas las horas están expresadas en UTC.

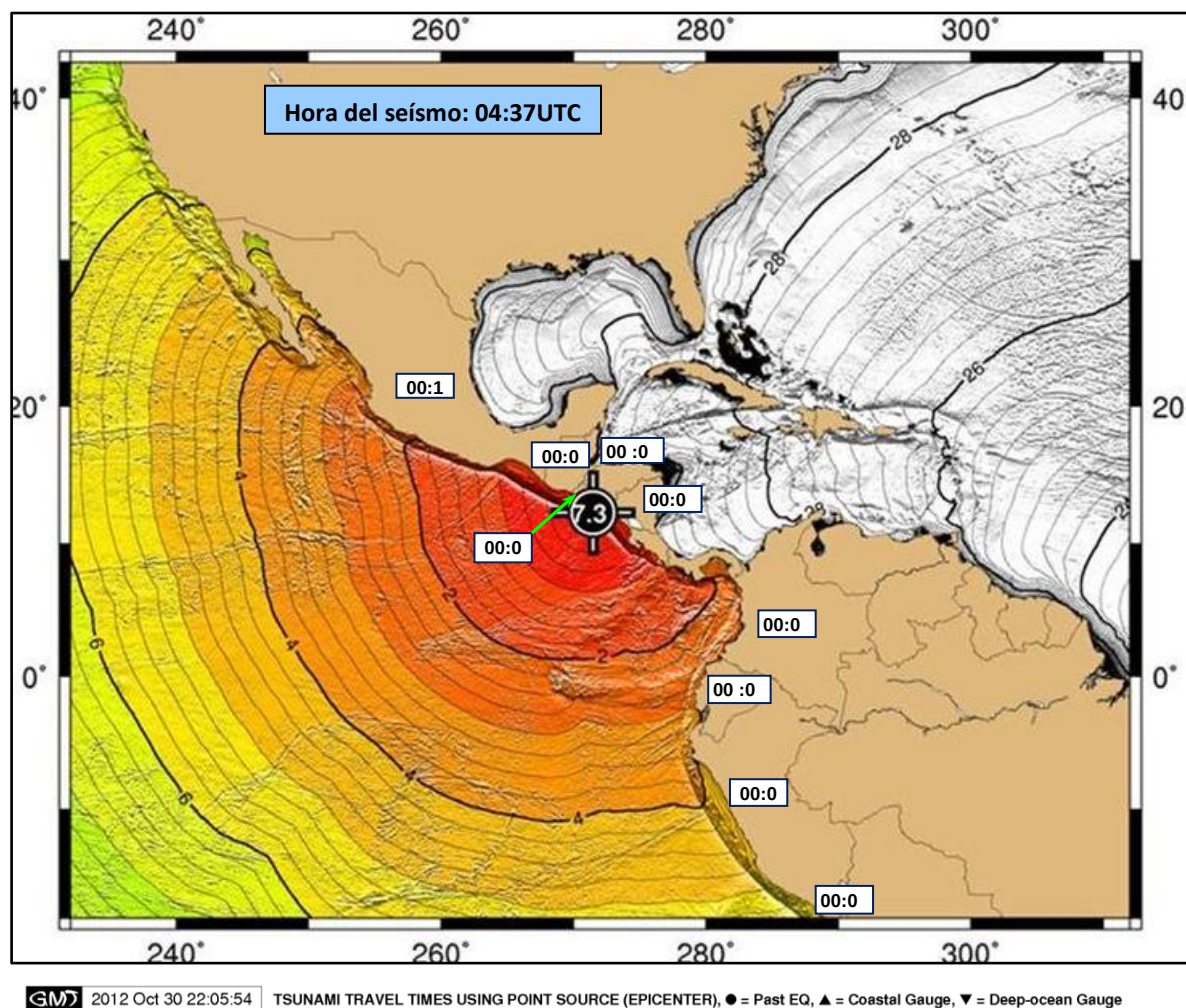


Figura 5.1. Hora de conocimiento por cada país del seísmo ocurrido en El Salvador expresada como el tiempo transcurrido desde el seísmo. Los tiempos de llegada de las olas del tsunami son previstos por modelo y calculados a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del seísmo. Curvas de nivel en intervalos de 15 minutos y bandas de color en intervalos de 1 hora. Horas indicadas en UTC. Cortesía del Centro Internacional de Información sobre Tsunamis (ITIC).

Seísmo del 05/09/2012 ocurrido en Costa Rica

País	Hora de conocimiento	Medio de notificación	PTWC
México	14:56	Correo electrónico y Twitter del PTWC	14:56
Guatemala	14:50	Correo electrónico y teléfono	14:56
Honduras	14:42	Internet	14:42
El Salvador	14:49	Web, fax y SMS	14:51
Nicaragua	14:42	El seísmo fue el aviso (fuertemente sentido) Red Sísmica Nacional	14:50
Colombia	14:48	Email P-Time (TWFP)	14:50
Ecuador	14:50	PTWC	14:52
Perú	14:50	CISN/PTWC	14:50
Chile	14:50	P-Time PTWC	14:55

Tabla 5.6. Hora de conocimiento por cada país del seísmo ocurrido en Costa Rica y medios de notificación utilizados. Hora de recepción del primer boletín del PTWC. Todas las horas están expresadas en UTC

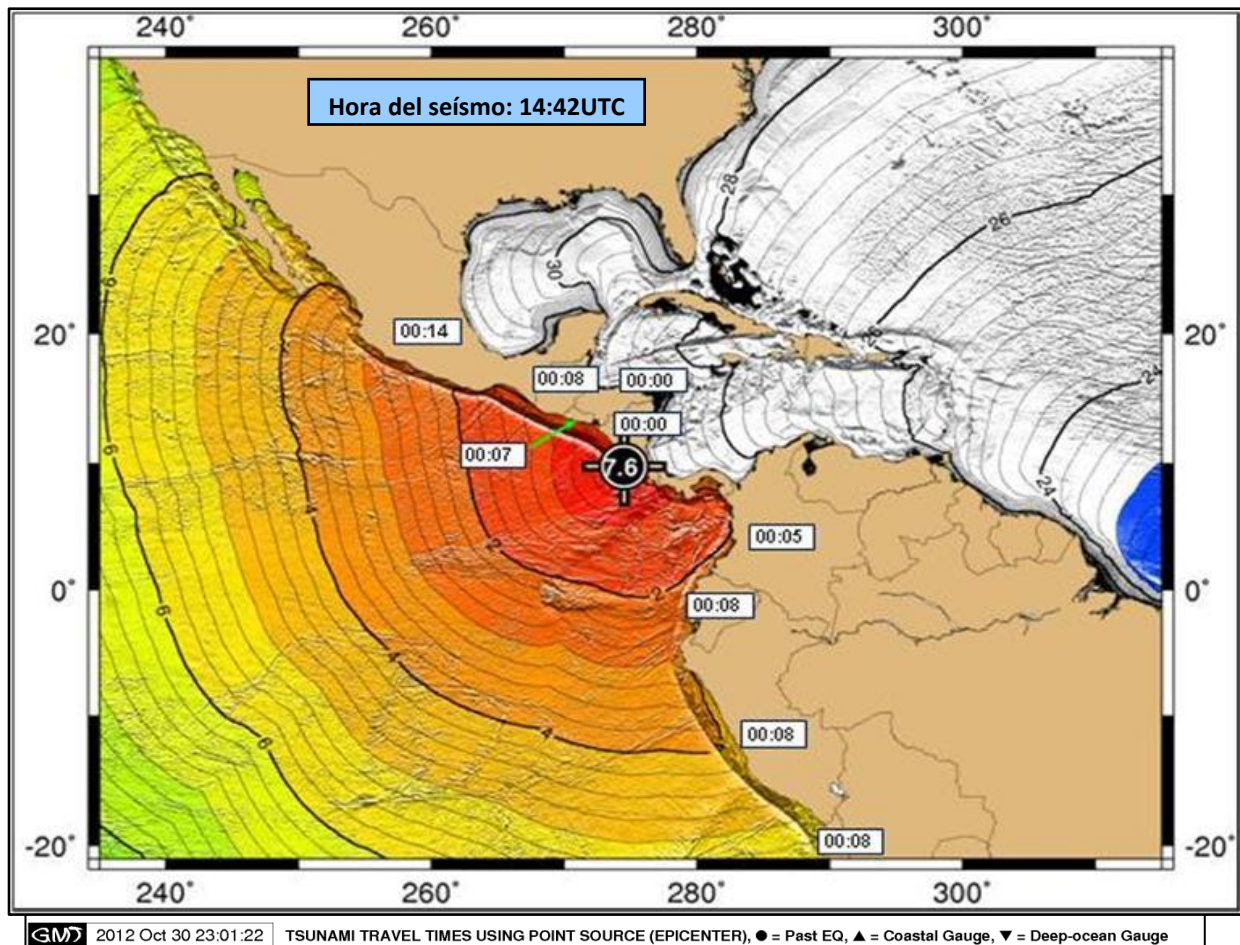


Figura 5.2. Horas de conocimiento del seísmo ocurrido en Costa Rica expresadas como el tiempo transcurrido desde el seísmo. Los tiempos de llegada de las olas del tsunami son previstos por modelo calculados a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del seísmo. Curvas de nivel en intervalos de 15 minutos y bandas de color en intervalos de 1 hora. Horas indicadas en UTC. Cortesía del ITIC.

Seísmo del 27/08/2012 ocurrido en El Salvador

País	Bole. 1	Bole. 2	Bole. 3	Bole. 4
México	04:51	05:03	05:45	06:21
Guatemala	04:45	04:58	05:42	06:16
Honduras	04:45	04:58	05:42	06:16
El Salvador	04:46	04:59	05:42	06:17
Nicaragua	04:45	04:58	05:42	06:16
Colombia	04:45	04:58	05:42	06:16
Ecuador	04:45	04:58	05:42	06:16
Perú	04:45	04:58	05:42	06:16
Chile	04:46	04:59	05:42	06:17

Tabla 5.7. Hora de recepción por país de los cuatros primeros boletines emitidos por el PTWC ante el sismo acaecido en El Salvador.

País		Tiempo de origen (UTC)	Ubicación (lat./long.)	Profundidad (Km)	Mag	Tiempo de Mag	Tiempo UTC
Guatemala	1ª estimación	04:36	12.278°N – 88.528°W	20,3	5.6	Mc	04:58
El Salvador	1ª estimación	-	10.917°N – 88.773°W	50	5.7	MI	05:00
	2ª estimación	-	10.917°N – 88.773°W	50	6.7	Mw	06:00
Nicaragua	1ª estimación	04:37	12.023°N – 89.270°W	10.0	5.9	Mb	05:38
	2ª estimación	04:37	12.196°N – 88.404°W	15.6	6.8	Mb	08:15

Tabla 5.8. Parámetros del seísmo sobrevenido en El Salvador calculados por país

País	Detalles de las medidas
Honduras	Después de recibir varias llamadas de los lugareños determinamos emitir un llamado a la observación del comportamiento del mar.
Nicaragua	Se informó a las autoridades nacionales: Presidencia de la República, Director Ejecutivo, SINAPRED, Defensa Civil.
Ecuador	Si – Revisar los datos del CISN Display y reunir al grupo de trabajo del centro, tomando cada uno de los operadores sus puestos de trabajo. Esperar los mensajes del PTWC.
Chile	Se recibió la información del CISN Display conteniendo el boletín P-TIME del PTWC, por lo que se activó el SNAM, cubriendo todos los puestos operativos e informando a las autoridades internas, poniéndolos al tanto de la ocurrencia del sismo y que nos encontrábamos en espera del boletín 001 del PTWC, con la evaluación para Chile.

Tabla 5.9. Medidas adoptadas por cada país antes de recibir el primer boletín del PTWC ante el sismo de El Salvador

Seísmo del 05/09/2012 ocurrido en Costa Rica

País	Bole. 1	Bole. 2	Bole. 3	Bole. 4
México	14:56	15:33	16:33	17:10
Guatemala	14:56	15:27	-	-
Honduras	14:42	-	-	-
El Salvador	14:51	15:26	16:25	17:02
Nicaragua	14:50	15:25	16:23	17:02
Colombia	14:50	-	-	15:26
Ecuador	14:52	15:29	16:28	17:03
Perú	14:50	15:27	n/d	n/d
Chile	14:55	15:26	16:26	17:02

Tabla 5.10. Hora de recepción por país de los cuatros boletines emitidos por el PTWC ante el sismo acaecido en Costa Rica.

País		Tiempo de Origen (UTC)	Ubicación (lat./long.)	Profundidad (Km)	Mag	Tiempo de Mag	Tiempo UTC
México	1ª estimación	-	Costa Rica	-	7.6	-	-
Guatemala	1ª estimación	14:42	9.974°N, 85.597°W	20	7.4	Mc	14:56
Nicaragua	1ª estimación	14:42	10.00°N, 85.31°W	10.1	7.3	Mb	14:47
	2ª estimación	14:42	9.905°N, 85.427°W	15	7.7	Mb	15:19

Tabla 5.11 Parámetros del seísmo sobrevenido en Costa Rica calculados por país

País	Detalles de las medidas
Nicaragua	Inmediatamente se estableció comunicación con Presidencia de la República, SE-SINAPRED y con las autoridades de Defensa Civil.
Ecuador	Si – Revisar los datos del CIS Display y reunir al grupo de trabajo del centro, tomando cada uno de los operadores sus puestos de trabajo. Esperar los mensajes del PTWC.
Perú	Correr los modelos del Centro Nacional de Alertas de Tsunami.

Tabla 5.12. Medidas adoptadas por cada país antes de recibir el primer boletín del PTWC ante el sismo de Costa Rica

Seísmo del 27/08/2012 ocurrido en El Salvador

País	Hora	Detalles
México	05:18	Se elaboró y envió el boletín de alerta de tsunami por parte del Centro de Alerta de Tsunamis a las direcciones de: Protección Civil y Mandos Navales de la Secretaría de Marina y del Público.
	05:25	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín enviado al Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM) de Protección Civil.
	05:27	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín enviado a la Sala de Mando y Control de la Secretaría de Marina.
	05:30	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín enviado a las Unidades Estatales y Municipales de los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero.
	05:35	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín con los Mandos Navales de los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero.
	06:43	Boletín de cancelación a las direcciones de: Protección Civil y Mandos Navales de la Secretaría de Marina y del Público.
Guatemala	05:00	Monitoreo y alerta a áreas del litoral Pacífico.
	05:45	Emisión de boletín N°. 1 de Advertencia de Tsunami y transmisión al Sistema de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED)
	06:41	Boletín de cancelación de la Advertencia de Tsunami
	07:00	Aviso al Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico, vigilar oleaje
		Durante la madrugada del lunes 27 de agosto, las instituciones que integran el CONRED mantuvieron el monitoreo en el litoral sur a raíz de la advertencia de tsunami que Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico indicó el día anterior, la cual fue cancelada a las 01:00 horas (07:00 UTC), descartando cualquier situación para la región centroamericana y Pacífico mexicano.
	07:04	Boletín informativo de CONRED a dirección del público.
Honduras	04:40	Se emitió Alerta Verde inmediata para toda la zona costera pacífica de Honduras.
	04:58	Posibilidad de Tsunami Boletín de Alerta Verde para las próximas 18 horas emitido por COPECO a dirección del público.
	05:10	Se solicitó abrir espacios radiales para emitir la alerta e información oficial.
	05:15	Se solicitó a la Fuerza Naval, Capitanías de Puerto, Codem, Codel, Organismos de primera Respuesta estar listos en caso de ser llamados.
	05:20	Se le avisa al alto mando del Gobierno de la República sobre lo

País	Hora	Detalles
		acontecido.
	06:16	Se emitió un boletín de Alerta Verde y se envió al Sistema Nacional de Gestión de Riesgo.
El Salvador	05:00	Cálculo a nivel nacional de parámetros del seísmo
	05:15	Emisión de advertencia de tsunami para la costa salvadoreña con énfasis en la zona oriental a la Protección Civil.
		Advertencia de tsunami al público por Radio UHF.
	05:30	Advertencia de tsunami al público por Twitter.
	06:00	Advertencia de tsunami al público por televisión.
	06:30	Cancelación de advertencia de tsunami en base a registros de mareógrafos y cancelación de PTWC a Protección Civil.
Nicaragua	04:55	Se informó sobre la alerta de tsunami al SINAPRED y Presidencia de la República. La alerta se transmitió a través de radio comunicadores enlaces entre la Defensa Civil y las comunidades costeras del Pacífico de Nicaragua. La alerta fue emitida por la Defensa civil, SE-SINAPRED y los medios de comunicación.
	04:58	Central sísmica avisa a Presidencia de la República, SINAPRED llegada de posible tsunami a Nicaragua se traduce contenido y hora de arribo de olas: 05:32 a Puertos Corinto 05:39 a Sandino 05:51 a San Juan del Sur
	05:42	Se informa a SINAPRED que el PTWC continúa esperado lectura inicial de estaciones de medición del nivel del mar cercanas a la zona afectada.
	06:16	Se informa a SINAPRED del boletín N°4, PTWC informa de que un pequeño tsunami se reporta en la estación Acajutla en El Salvador.
	06:27	PTWC reporta estación del nivel del mar La Unión no reporta cambio, recomienda cancelar alerta. SINAPRED orienta continuar alerta para todo el Pacífico de Nicaragua.
Colombia	05:06	Correr modelos MOST – Aplicación ComMIT
	05:09	Correr Programa de cálculo de arribo de ola (TTT)
	05:12	Monitoreo nivel del mar red mareográfico COI.
	05:15	Monitoreo boyas DART.
Ecuador	04:46	Iniciar cadena de llamadas al técnico de guardia.
	04:47	Llamada al Director y al Jefe de Departamento.
	04:50	Alerta de tsunami a otros organismos: llamada telefónica a SNGR
	04:55	Alerta de tsunami a otros organismos: mensajes e-mail
	05:00	Alerta de tsunami a otros organismos: boletín informativo en internet y Twitter
Chile	04:46	Se informa vía VHF a ONEMI y ámbito Marítimo y Naval del boletín informativo de seísmo indicando que no se reúnen las condiciones necesarias para producir un tsunami en las costas de Chile.
	04:52	Se envía boletín informativo de seísmo para las costas de Chile a ONEMI y ámbito Marítimo y Naval, vía correo electrónico, fax, mensajería naval y página web SHOA.

Tabla 5.13. Medidas adoptadas por los NTWC de cada país después de recibir el primer mensaje del PTWC tras el sismo de El Salvador.

Seísmo del 05/09/2012 ocurrido en Costa Rica

País	Hora	Detalles
México	15:10	Se elaboró y envió el boletín de alerta de tsunami por parte del Centro de Alerta de Tsunamis.
	15:11	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín enviado al CENACOM de Protección Civil.
	15:13	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín enviado a la Sala de Mando y Control de la Secretaría de Marina.
	15:15	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín enviado a las Unidades Estatales y Municipales de los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero.
	15:20	Se verificó, vía telefónica, la recepción del boletín con los Mandos Navales de los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero.
	16:15	Boletín de cancelación enviado a Protección Civil y Mandos Navales de la Secretaría de Marina por el Centro Nacional de Alertas de Tsunami.
Honduras	15:00	Se solicitó al SINAGER el monitoreo de las condiciones del mar a lo largo de la zona costera de Honduras.
El Salvador	15:00	Emisión de alerta de tsunami para la costa salvadoreña a Protección Civil.
	15:15	Disminución del nivel a advertencia de tsunami para la costa salvadoreña con énfasis en la zona oriental a Protección Civil.
	15:30	Cancelación de advertencia de tsunami a Protección Civil.
Nicaragua	14:47	Las instituciones de respuesta tenían personal en campo que capacitaba a los líderes comunitarios sobre las normas de comportamiento encaso de tsunami, lo que facilitó la activación de los comités locales, de forma eficaz, oportuna y en tiempo real.
	14:47	Monitoreo de las radios comunicaciones de emergencias en las poblaciones de la zona costera del Pacífico de Nicaragua.
	14:50	Se transmitió aviso a la fuerza naval del ejército de Nicaragua para poner a buen resguardo a la flota pesquera. Declaratorio de Alerta Tsunami.
	14:52	Sugerencia de declaratorio de alerta. Presidencia de la República.
	14:55	Declaratorio de alerta. SE-SINAPRED.
	14:55	Declaratorio de alerta. defensa civil.
	14:57	Declaratorio de alerta. medios de comunicación.
	15:00	Se activó el CODE Nacional Ampliado.
	15:15	La fuerza aérea del Ejército de Nicaragua realizó tres vuelos de reconocimiento en la zona costera del Pacífico de Nicaragua: Managua, Puerto Sandino, Corinto y Cosigüina, Managua, La Boquita, Casares y San Juan del Sur; Managua, Masachapa y Pochomil.
Colombia	14:51	OSSO: información de evento recibido para el Caribe.
	14:52	DIMAR: correr programa de cálculo de arribo de ola (TTT).
	14:53	DIMAR: monitoreo nivel mar- red mareográfica COI.
	14:55	DIMAR: correr modelos MOST.
	14:57	OSSO: alerta regional en Pacífico. Estimamos No peligro para Colombia.
	14:58	DIMAR: monitoreo Boyas DART.
	15:03	OSSO: confirmación de No peligro para Colombia.
	15:05	UNGRD: Alerta al público: Comunicado de prensa informativa sobre el seísmo, los datos dados por el Punto Focal e indicando que no existía peligro y las medidas de prevención.

País	Hora	Detalles
	16:02	OSSO: en función de parámetros revisados se reafirma la situación de No peligro para Colombia.
Ecuador	14:53	Iniciar cadena de llamadas.
	15:25	Mensajes email del Centro Nacional de Alertas de Tsunami.
	15:25	Comunicación Skype con Dirección de Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. Comunicación a Sala de Situación Nacional.
	17:40	Rueda de prensa con periodistas y entidad de Gestión de Riesgos. Emitido por el Instituto Oceanográfico y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.
Perú	14:52	Se emitió un boletín de información sobre la ocurrencia de un sismo sin alarmar según nuestro procedimiento.
Chile	14:58	Se informa de alerta de tsunami para la costa de Chile, vía VHF, a ONEMI y al medio Marítimo y Naval. El boletín indica que existe alta probabilidad de que se genere un tsunami.
	15:01	Se publica en el sitio WEB del SHOA indicando alerta de tsunami para las costas de Chile.
	15:09	SNAM difunde boletín N°2 con las horas estimadas de arribo del tsunami para todo el territorio nacional.

Tabla 5.14. Medidas adoptadas por los NTWC de cada país después de recibir el primer mensaje del PTWC tras el sismo de Costa Rica.

Seísmo del 27/08/2012 ocurrido en El Salvador

País	Notificación de seísmo	Alerta al público	Lapso de tiempo (h:mm)	Información sobre la alerta
México	04:51	05:18	00:27	Se elaboró y envió el boletín de alerta de tsunami por parte del Centro de Alerta de Tsunamis.
Guatemala	04:45	07:04	02:19	Boletín informativo emitido por la CONRED
Honduras	04:37	04:58	00:21	Posibilidad de tsunami: Boletín de Alerta Verde para las próximas 18 horas emitido por COPECO.
El Salvador	04:46	05:15	00:29	Advertencia de tsunami emitido por Radio UHF.
Nicaragua	04:45	04:55	00:10	Se informó del evento a través de radio comunicadores enlaces entre la Defensa Civil y las comunidades costeras del Pacífico de Nicaragua.

Tabla 5.15. Hora de advertencias nacionales emitidas por país (UTC) tras el sismo de El Salvador. "Lapso de tiempo" es el período entre el conocimiento del seísmo y la emisión de la primera advertencia. "Información para la alerta" es la fuente en la que se basa la advertencia.

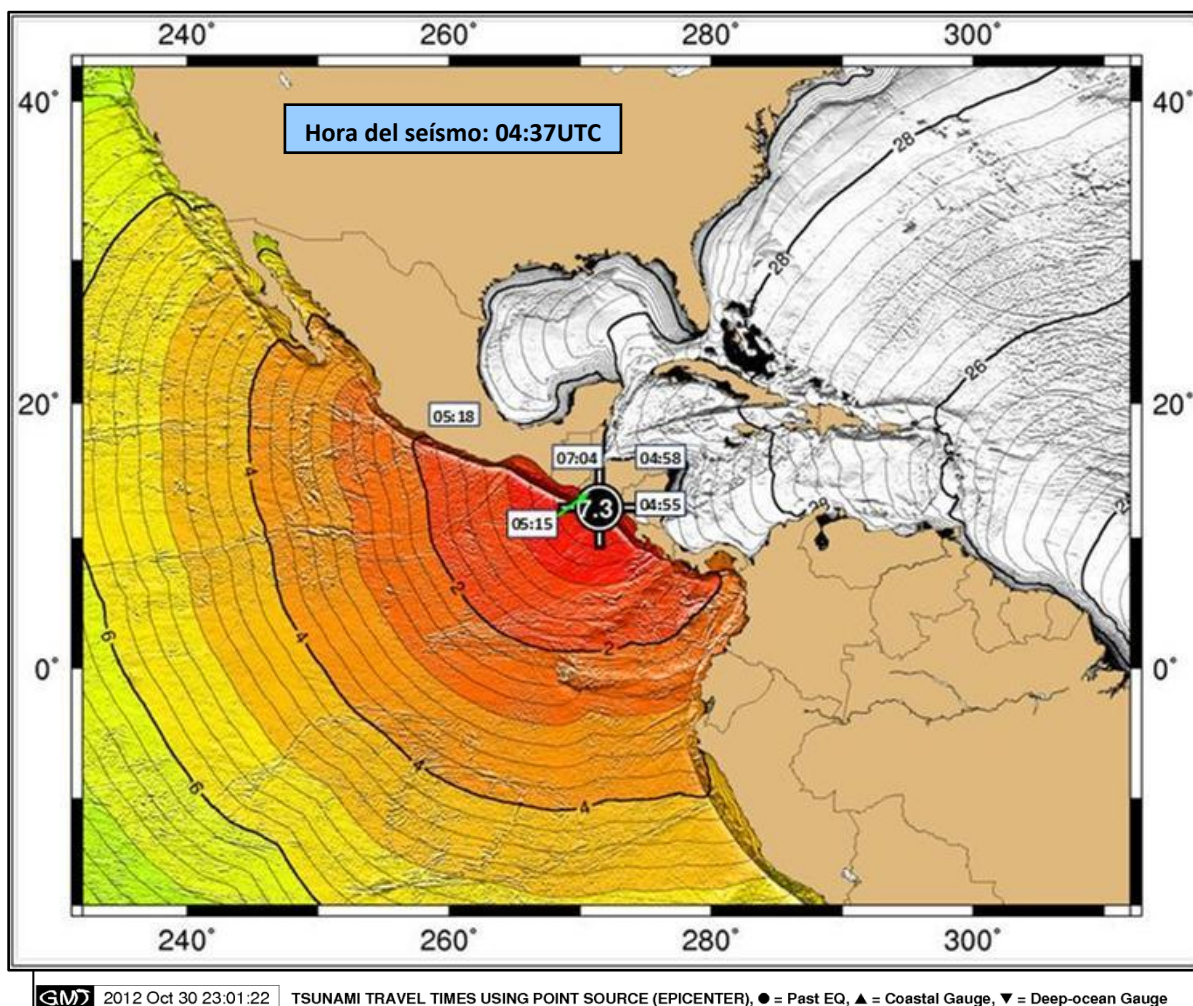


Figura 5.3. Hora de alerta oficial de tsunami por el seísmo de El Salvador emitida por país a la población y tiempos de llegada de las olas del tsunami previstos por modelo calculados a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del seísmo. Curvas de nivel en intervalos de 15 minutos y bandas de color en intervalos de 1 hora. Mapa: cortesía del ITIC. Horas expresadas en UTC.

Seísmo del 05/09/2012 ocurrido en Costa Rica

País	Notificación del seísmo	Alerta transmitida al público	Lapso de tiempo (h:mm)	Información sobre la alerta
México	14:56	15:10	00:14	Se elaboró y envió el boletín de alerta de tsunami por parte del Centro de Alerta de Tsunamis.
Guatemala	14:50	17:05	02:15	Se emitió boletín informativo por el INSIVUMEH.
El Salvador	14:49	15:00	00:11	Alerta de Tsunami emitido por Radio UHF (15:00) y Twitter (15:05).
Nicaragua	14:42	14:55	00:13	SE-SINAPRED.
Colombia	14:48	15:05	00:17	Comunicado de prensa informativa sobre el sismo, los datos dados por el Punto Focal e indicando que no existía peligro y las medidas de prevención. Emitido por UNGRD.
Ecuador	14:50	17:40	02:50	Información sobre el evento en rueda de

País	Notificación del seísmo	Alerta transmitida al público	Lapso de tiempo (h:mm)	Información sobre la alerta
				prensa emitido por el Instituto Oceanográfico y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.
Perú	14:50	15:48	00:58	Boletín de Información emitido por DHN.
Chile	14:50	15:07	00:17	ONEMI difunde "alerta de tsunami para la costa de Chile" a Sistema de Protección Civil y público en general.

Tabla 5.16. Hora de advertencias nacionales emitidas por país (UTC) tras el sismo de Costa Rica.. “Lapso de tiempo” es el período entre el conocimiento del seísmo y la emisión de la primera advertencia. “Información sobre la alerta” es la fuente en la que se basa la advertencia.

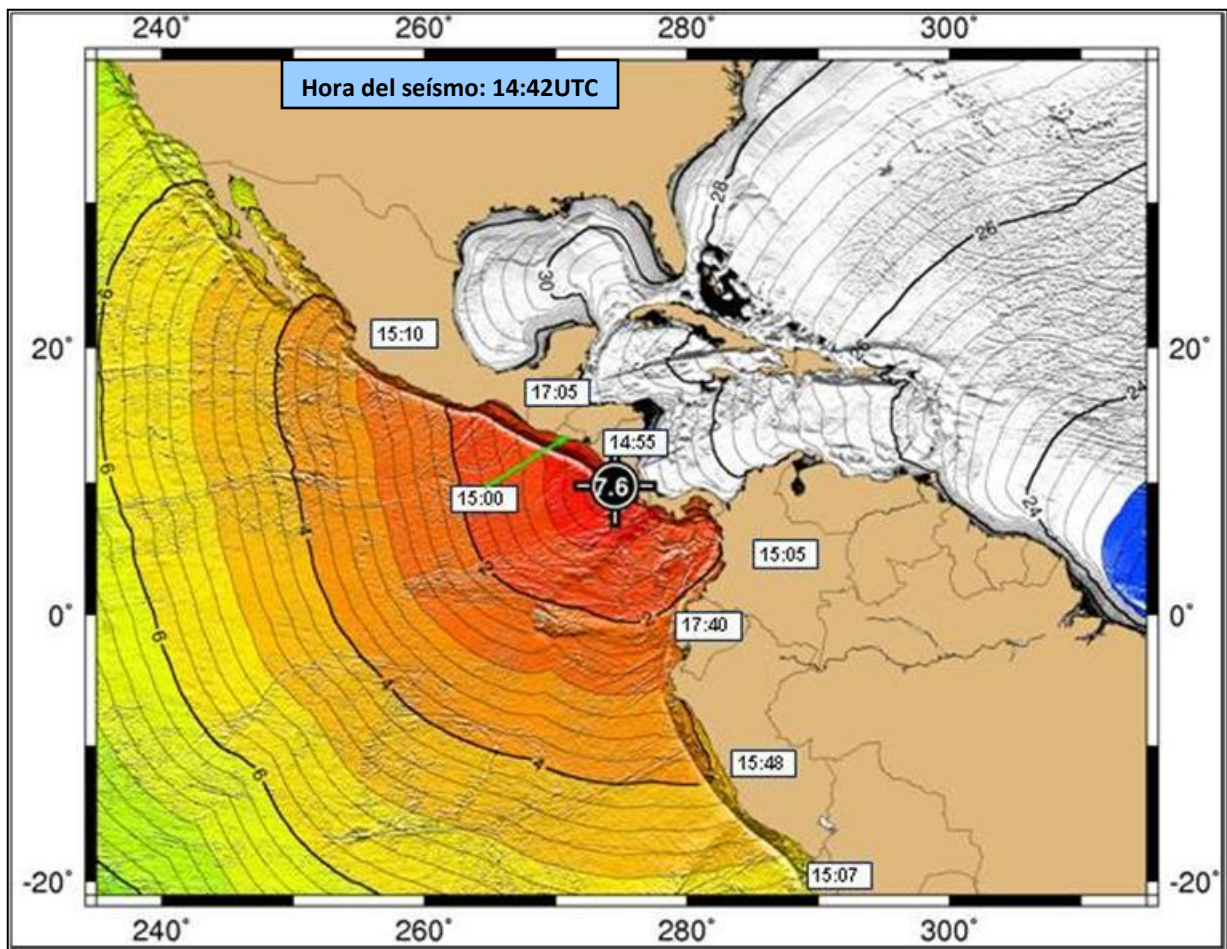


Figura 5.4. Hora de alerta oficial de tsunami por el sismo de Costa Rica emitida por país a la población y tiempo de llegada de las olas del tsunami previstos mediante modelos calculados a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del sismo. Curvas de nivel en intervalos de 15 minutos y bandas de color en intervalos de 1 hora. Mapa: cortesía del ITIC. Horas indicadas en UTC.

Seísmo del 27/08/2012 ocurrido en El Salvador

País	Hora de alerta transmitida al público	Hora de cancelación	Duración alerta (hh:mm)	Razón de la cancelación	Método de comunicación para cancelación
México	05:18	06:43	01:25	Al recibir la cancelación para México por parte del PTWC y no observar anomalías en el nivel del mar registrado por mareógrafos en tiempo real.	Correo electrónico
Guatemala	07:04	06:41	-	Cancelación del PTWC, Boletín de información emitido al público después de la cancelación de la alerta que no fue transmitida al público.	Fax y correo electrónico
Honduras	04:58	07:02	02:04	Cancelación de los avisos del Centro de Tsunamis pero quedó vigente la alerta verde que emitió COPECO para monitoreo y observación del mar en las próximas 18 horas a partir del primer aviso, aunque podíamos cancelar la alerta verde consideramos prudente mantenerla.	na
El Salvador	05:15	06:30	01:15	PTWC emitió cancelación de alerta para El Salvador y los mareógrafos no registraron variaciones significativas	Radio, fax, web
Nicaragua	04:55	08:02	03:07	No se emitió una alerta oficial. Sin embargo todo el mecanismo de información, comunicación se activó.	Radio comunicador y radios locales

Tabla 5.17. Hora de cancelación de la alerta tras el sismo de El Salvador en los países que la emitieron (UTC). Tiempo en estado de alerta indica el tiempo transcurrido entre la emisión y cancelación de la alerta.

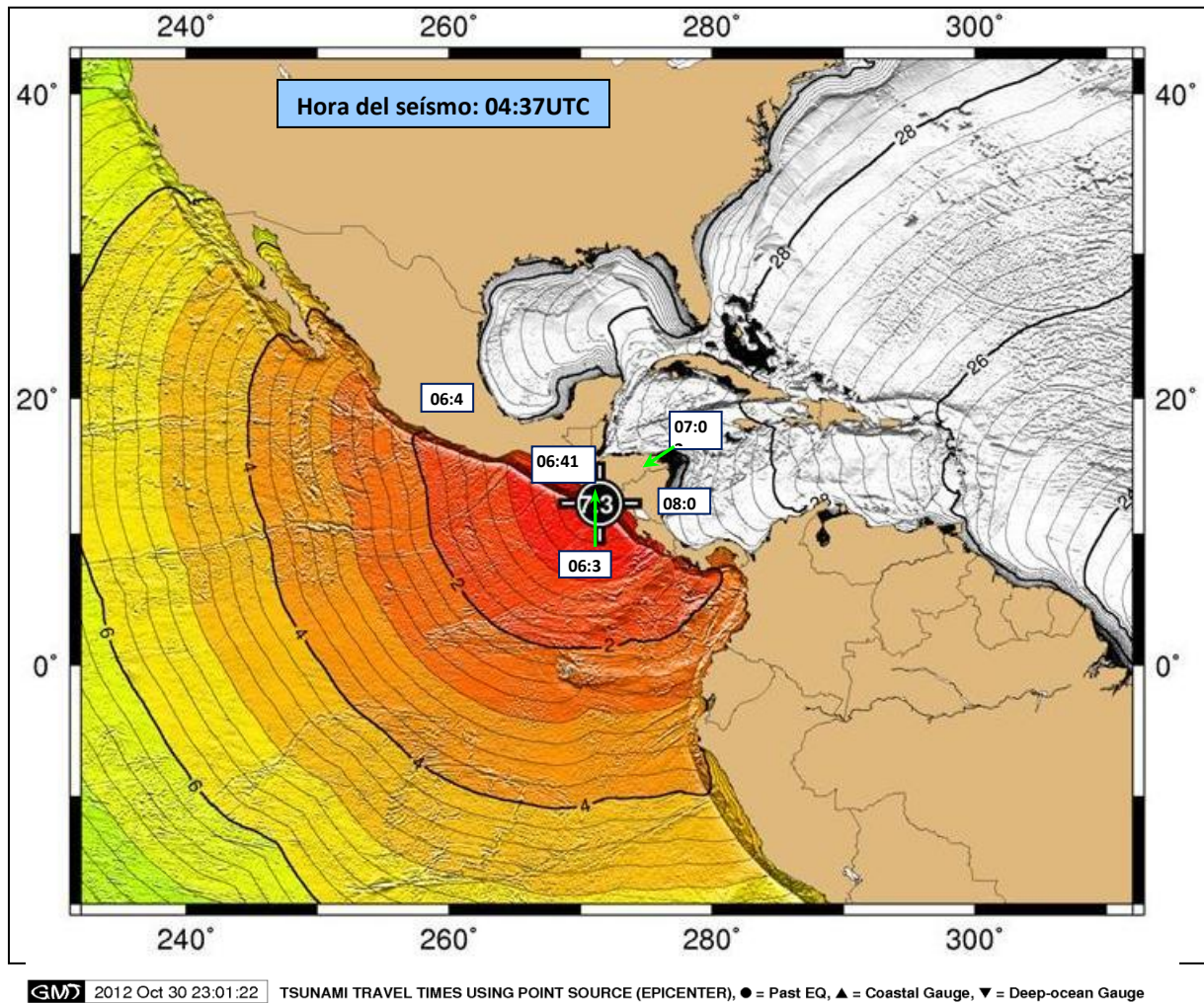


Figura 5.5. Hora de cancelación de la alerta de tsunami por el seísmo de El Salvador emitida por cada país y tiempo de llegada de las olas del tsunami previsto mediante el modelo calculado a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del seísmo. Curvas de nivel en intervalos de 15 minutos y bandas de color en intervalos de 1 hora. Mapa: cortesía del ITIC. Horas indicadas en UTC.

Seísmo del 05/09/2012 ocurrido en Costa Rica

País	Hora de alerta transmitida al público	Hora de cancelación	Duración de alerta (hh:mm)	Razón de la cancelación	Método de comunicación de cancelación
México	15:10	23:25	08:15	Emisión del Boletín de Prensa N° 286 de la Secretaría de Gobernación informando a la opinión pública y población en general de que no hay alerta de tsunami.	-
Guatemala	17:05	17:05	00:00	Debido a la confusión que se generó con la primera información que llegó del PTWC, que fue un boletín de alerta para el Caribe, no se emitió ningún boletín desde el INSIVUMEH. Cuando llegó el boletín de alerta para el Pacífico, la hora ahí indicada de llegada de la primera ola para nuestro país ya había pasado, así que se decidió solamente hacer un boletín informativo con los parámetros del sismo y señalando que no había peligro de tsunami para las costas de Guatemala.	Boletín INSIVUMEH : Teléfono, SMS, Teléfono celular, Radio pública, TV pública, Twitter, Facebook, RSS
El Salvador	15:00	15:30	00:30	PTWC emitió cancelación de alerta y los mareógrafos no registraban variaciones significativas.	Televisión, Twitter, Radio, Web, Fax
Nicaragua	14:55	21:00	06:05	No hubo afectación de olas en la zona costera.	Radio, teléfono y medios de comunicación masiva
Colombia	15:05	15:05	00:00	Comunicado de prensa de la UNGRD, informativa sobre el sismo, los datos dados por el Punto Focal e indicando que no existía peligro y las medidas de prevención.	Comunicado de prensa

País	Hora de alerta transmitida al público	Hora de cancelación	Duración de alerta (hh:mm)	Razón de la cancelación	Método de comunicación de cancelación
Ecuador	17:40	18:00 – 19:00	00:20 – 01:20	Los mareógrafos no muestran alteraciones	Twitter, Rueda de prensa
Perú	15:48	15:48	00:00	Boletín de cancelación	Teléfono, Fax
Chile	15:07	17:07	02:00	Boletín N°4 del PTWC	Transmisión al público a cargo de ONEMI.

Tabla 5.18. Hora de cancelación de la alerta tras el sismo de Costa Rica en los países que la emitieron (UTC). Tiempo en estado de alerta indica el tiempo transcurrido entre la emisión y cancelación de la alerta.

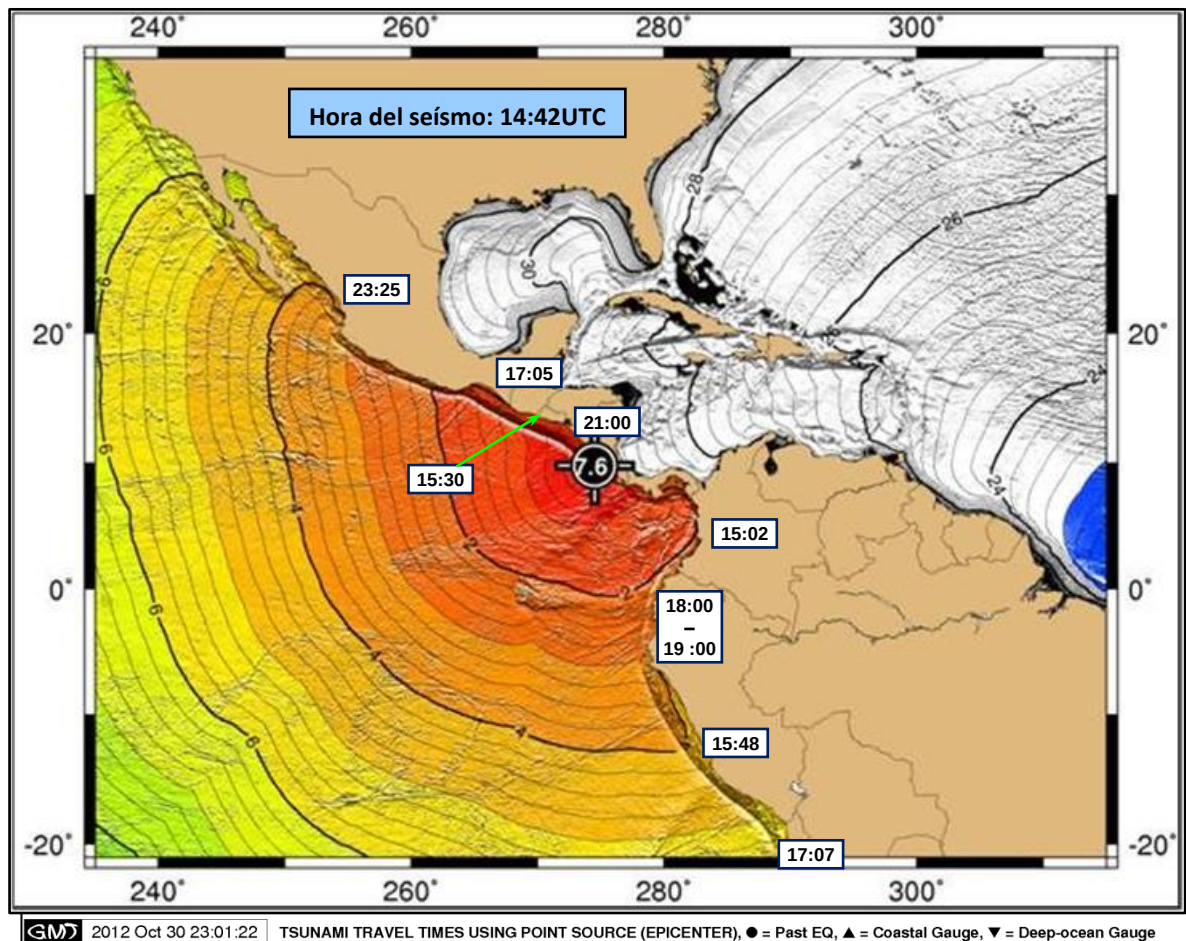


Figura 5.6. Hora de cancelación de la alerta de tsunami por el sismo de Costa Rica emitida por cada país y tiempo de llegada de las olas del tsunami previsto por modelo calculado a partir de una fuente puntual situada en el epicentro del sismo. Curvas de nivel en intervalos de 15 minutos y bandas de color en intervalos de 1 hora. Mapa: cortesía del ITIC. Horas indicadas en UTC.

Seísmo del 27/08/2012 ocurrido en El Salvador

País	Hora	Respuesta	
México	05:42	Retransmisión del boletín de alerta de tsunami N°01 emitido por el Centro de Alerta de Tsunamis a la Dirección General de Marina Mercante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil de la Costa del Pacífico Mexicano.	
	07:19	Retransmisión del boletín de alerta de tsunami N°02 (cancelación), emitido por el Centro de Alerta de Tsunamis a la Dirección General de Marina Mercante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil de la Costa del Pacífico Mexicano.	
Guatemala	05:00	Org. nacional de gestión de desastres	Prevención áreas del litoral Pacífico.
	05:15		Coordinación con entidades del sistema.
	05:30		Monitoreo de información del evento.
Honduras	05:42	Org. nacional de gestión de desastres	Desplazamiento a la zona del representante de COPECO en el lugar.
	06:27		Habilitar posibles albergues en caso de necesitar evacuar.
	06:27		Cerrar la navegación de todo tipo de embarcación que se dedica a la pesca artesanal.
El Salvador	05:30	Org. nacional de gestión de desastres	Emisión de alerta de tsunami a las redes locales de Protección Civil.
	05:30	Org. locales/regionales	Recomendación a la población de no acercarse a la zona costera.
Nicaragua	04:45	Org. nacional de gestión de desastres	Se realizó monitoreo de las zonas costeras. Desde Punta Cosigüina hasta San Juan del Sur.
	04:45		Se activó el Centro de Operación de Desastres (CODE) de la Defensa Civil.
	04:50		Se mantuvo coordinación con organismos de primera respuesta (Presidencia, INETER, SE-SINAPRED, Defensa Civil).
	04:55		Se mantuvo comunicación con delegados de gobernación en las zonas costeras.
	05:15	Org. locales/regionales	Se activaron los comité locales.

Tabla 5.19. Medidas adoptadas por la UNDGR y las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres para el sismo sobrevenido en El Salvador.

País	Tiempo de alerta	Área de evacuación	Hora de la evacuación	Número de personas evacuadas
Nicaragua	14:55	San Juan del Sur	≈ 15:25	6.000
		Masachapa		550
		Corinto		5.000
		San Rafael del Sur		400
		Pochomil		500
		Quizalá		200
		Hotel Barceló Montelimar		120 turistas nacionales y extranjeros
		Comunidades costeras de Tola		250
		Salinas Grandes		150
		Las Peñitas		250
		Poneloya		666
		Cosigüina		150
		El Tránsito		400
		Otras comunidades		800
		Jiquilillo	Evacuación por iniciativa propia ≈ 15:00	250
		Mechapa		120
		Aserradores		100
		Padre Ramos		80
		Corinto		80
		San Diego		75
		Tupilapa		50
		Punta San José		30
		Otras comunidades		200

Tabla 5.20 Evacuaciones por país durante el seísmo de El Salvador.
 Todas las horas se muestran en UTC.

Seísmo del 05/09/2012 ocurrido en Costa Rica

País	Hora	Respuesta	
México	15:00	Se estableció coordinación entre cada unidad estatal de Protección Civil y sus correspondientes unidades municipales de Protección Civil a efecto de monitorear el comportamiento del nivel del mar y en su caso implementar los planes de Protección Civil correspondientes para evacuar a la población en zonas de riesgo.	
	15:37	Retransmisión del boletín de alerta de tsunami N° 001, emitido por el Centro de Alerta de Tsunamis a la Dirección General de Marina Mercante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil de la Costa del Pacífico Mexicano.	
	16:30	Retransmisión del boletín de alerta de tsunami N° 002 (cancelación) emitido por el Centro de Alerta de Tsunamis a la Dirección General de Marina Mercante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil de la Costa del Pacífico Mexicano.	
	23:25	Emisión del boletín de prensa N°286 de la Secretaría de Gobernación informando a la opinión pública y población en general de que no hay alerta de tsunami.	
Guatemala	-	Divulgación a nivel local del tipo de evento sucedido y precauciones.	
	-	Obtención de información oficial técnica del evento.	
	-	Obtención de mapas de viaje de olas del evento.	
	-	La Secretaría Ejecutiva de la CONRED mantuvo comunicación constante con las autoridades de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) de Costa Rica para brindar el apoyo que se requiriera tras el seísmo de magnitud 7,4 en la escala de Richter .	
El Salvador	-	Intercambio de información técnica de seguimiento, daños o fallecidos, condición y situación del área del epicentro entre la CONRED y el INSIVUMEH y comunicación con la CNE y el OVSICORI de Costa Rica.	
	-	Comunicación entre la CONRED y las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres: reporte técnico del evento y resultado de daños y víctimas.	
	15:05	Emisión de alerta de tsunami por la organización nacional de gestión de desastres a las redes locales de Protección Civil.	
	15:10	Recomendación de las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres (o entidades equiv.) a la población de no acercarse a la zona costera.	
Nicaragua	15:25	NDMO	La comisión de operaciones especiales del Ejército de la República de Nicaragua activó los componentes de tropas para evacuar a las poblaciones de la zona costera.
	15:30		El Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, la Dirección General de Bomberos y Cruz Roja nicaragüense dispusieron sus medios y fuerzas en apoyo al plan.
			Los medios de comunicación masivos hicieron llamados a la población, mantener la calma y

País	Hora	Respuesta	
			atender a las normas de conducta ante tsunami de acuerdo al plan de respuesta ante tsunami.
	15:00	Organizaciones locales/regionales	*Activación de comité locales *Comunicación del motivo de la alerta *Monitoreo del comportamiento de las olas del mar *Intercambio de información de las comunidades costeras hacia el CODE Nacional
	15:20		Visita a las comunidades costeras.
Colombia	14:55	Org. nacional de gestión de desastres	Activación Cadena llamada UNGRD.
	15:00		Activación Cadena de llamada municipios y departamentos del Pacífico.
	15:05		Comunicado de prensa.
	15:20		Activación sala de crisis nacional, equipo UNGRD y entidades comité nacional de manejo de desastres.
	-		Cancelación.

Tabla 5.21 Medidas adoptadas por la UNDGR y las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres para el sismo sobrevenido en Costa Rica.

Seísmo del 27/08/2012 ocurrido en El Salvador

País	Estación de nivel del mar	Método de monitoreo
México	43413	*GTS
	Estaciones Mareográficas Nacionales de Puerto Chiapas, Chiapas y Salina Cruz (Oaxaca)	*Otros: Estaciones Mareográficas Nacionales.
Guatemala	Puerto Quetzal	*GTS/Tide Tool
Honduras	/	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI.
El Salvador	DART 43413	*GTS
	Mareógrafo Acajutla	*GTS/Tide Tool
	Mareógrafo La Unión	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI
Colombia	Acajutla; La Unión	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI
Ecuador		*GTS/Tide Tool
	Buenaventura	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI
Perú	Acajutla(El Salvador); Santa Cruz; Galápagos (Ecuador)	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI.
Chile	Acajutla y La Unión (El Salvador); Baltra, Galápagos; Santa Cruz, Galápagos; La Libertad (Ecuador); Isla de Pascua (Chile).	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI.

Tabla 5.22 Estaciones de nivel del mar por país durante el sismo de El Salvador

Seísmo del 05/09/2012 ocurrido en Costa Rica

País	Estación de nivel del mar	Método de monitoreo
México	32411, 43413, 32066	*GTS
	Estaciones Mareográficas Nacionales de Puerto Chiapas, Chiapas y Salina Cruz (Oaxaca)	*Otros
Guatemala	Puerto Quetzal	*GTS/Tide Tool
El Salvador	DART 43413 & DART 32411	*GTS
	Mareógrafo Acajutla Mareógrafo La Unión	*GTS/Tide Tool *Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI
Colombia	Quepos	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI.
Ecuador	Buenaventura	*GTS/Tide Tool *Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI
	Santa Cruz, Baltra, La Libertad	*GTS/Tide Tool.
Perú	32411. 32413	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI.
Chile	Quepos(Costa Rica), La Unión (El Salvador), Baltra, (islas Galápagos), Santa Cruz, (islas Galápagos), Limón (Costa Rica)	*Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI.

Tabla 5.23 Estaciones de nivel del mar por país durante el sismo de Costa Rica

5.2 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REALIZADOS A PARTIR DE LOS CUESTIONARIOS

Los siguientes diagramas fueron realizados a partir de las respuestas recogidas en los cuestionarios sobre el funcionamiento del sistema de alerta contra los tsunamis durante los eventos del 27 de agosto y del 5 de septiembre de 2012.

5.2.1 Comentarios sobre el servicio de alertas/advertencias

Solamente Perú y Honduras confirmaron al PTWC la recepción del boletín, en ambos eventos.

Más del 60% de los países recibieron información sobre los seísmos de otras fuentes tales como: el **USGS/NEIC** (Centro Nacional de Información de Terremotos del Servicio Geológico de los Estados Unidos), la **OSVICORI** (Observatorio Vulcanológico y Sismológico) de Costa Rica, **SNET** (Servicio Nacional de Estudios Territoriales) de El Salvador, **GEOFON GFZ** (Centro de GeoInvestigación de Postdam), **IRIS** (Consorcio Incorporado de Instituciones de Investigación Sísmica), **OSOP**, **CNN** (Cadena de Noticias por Cable), el **WCATWC/NWS** (Centro de Alerta contra los Tsunamis de Alaska y la Costa Occidental del Servicio Nacional de Meteorología de los Estados Unidos de América) a través del servicio de información del **CSEM-GDACS** (Centro Sismológico Euro-Mediterráneo y Sistema Mundial de Alerta de la Respuesta en Casos de Desastre), la radio, la televisión e internet.

¿De qué forma se recibieron los boletines emitidos por el PTWC?

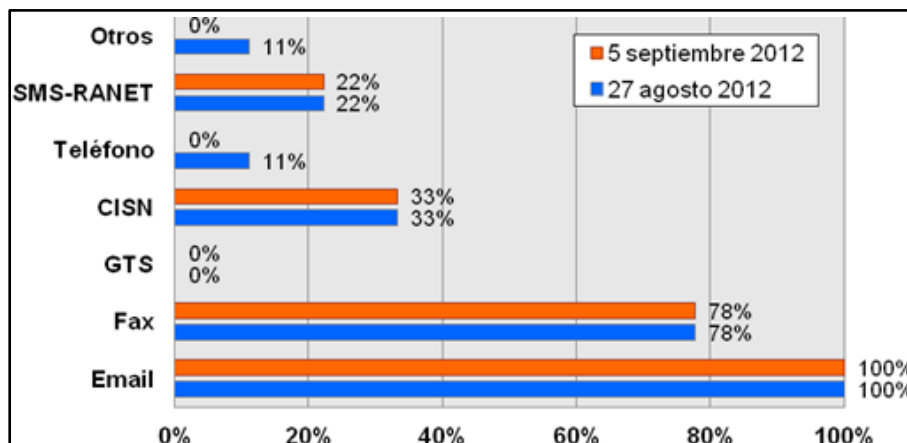


Figura 5.7 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios de recepción de los boletines de información de tsunami emitidos por el PTWC en los nueve países durante el evento del 27 de agosto de 2012 (en azul) y el evento del 5 de septiembre de 2012 (en naranja).

Todos los boletines del PTWC fueron recibidos por todos los países. Sólo en el seísmo del 5 de septiembre de 2012, Honduras no recibió los boletines del N°2 al 4 del PTWC.

La mayoría de los países recibieron los boletines por fax y todos los recibieron por correo electrónico. El 11% de los países fueron contactados por el PTWC por teléfono durante el evento del 27 de agosto de 2012.

Evento del 27 de agosto de 2012

El Salvador recibió la información sobre el seísmo por teléfono de personas que sintieron el movimiento en la zona del golfo de Fonseca específicamente Amapala, Cedeño, Marcovia, Punta Ratón.

Evento del 5 de septiembre de 2012

Es importante destacar que el primer boletín recibido por los países fue el mensaje del PTWC para el Caribe enviado a las 14:47 UTC. Este boletín indicaba una alerta o aviso de tsunami para algunos de estos países y una estimación de arribo de olas para zonas costeras (en Nicaragua, por ejemplo) en el Atlántico.

Un segundo boletín para el Caribe fue enviado a las 14:50 UTC cancelando la alerta de tsunami. Sin embargo, estos dos boletines crearon una confusión e incertidumbre en los equipos técnicos (Nicaragua, Honduras, Guatemala).

5.2.2 Comentarios sobre las medidas de ámbito nacional

Solo 3 países calcularon los parámetros de los seísmos:

- Seísmo del 27 de agosto de 2012: El Salvador, Guatemala y Nicaragua.
- Seísmo del 5 de septiembre de 2012: Guatemala, México y Nicaragua.

Evento del 27 de agosto de 2012 en El Salvador

Los países directamente vecinos de El Salvador, Honduras y Nicaragua, así como Ecuador y Chile tomaron medidas antes de recibir el boletín del PTWC.

Una alerta/información basada en mensajes recibidos del PTWC y/o del TWC Nacional fue emitida a los organismos y al público en cinco países alrededor de El Salvador (El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua).

El Salvador: Es importante recalcar que debido a la **subestimación de los parámetros sísmicos** por parte de la Red Sísmica Nacional de El Salvador ($M=5,7$, $H=50$ km), la estimación de generación de un tsunami potencialmente destructivo se descartó en primera instancia; sin embargo, se emitió una advertencia recomendando a la población no acercarse a la zona costera, y a las pequeñas y medianas embarcaciones de abstenerse de zarpar durante las horas siguientes al seísmo. Esta recomendación fue transmitida a Protección Civil que a su vez la trasladó a las comisiones locales y a la población en general. La recomendación fue recibida por varias comunidades que fueron afectadas por el tsunami que se generó, sin embargo algunas no recibieron el mensaje debido a que no contaban, en ese momento, con el sistema de comunicación que la Protección Civil utiliza para diseminar la información.

Los parámetros del seísmo fueron revisados posteriormente actualizándolos a $M=6,7$, $H=20$ km. La recomendación a la población se mantuvo.

Posterior al evento, **se informó de que el PTWC intentó comunicarse con los puntos focales de El Salvador pero fue imposible establecer comunicación. Los puntos focales indicaron que no recibieron ninguna llamada del PTWC.**

Evento del 5 de septiembre de 2012 en Costa Rica

Cuatro países adoptaron medidas antes de recibir el boletín emitido por el PTWC (Honduras, Nicaragua, Ecuador y Perú). Todos los países, a excepción de Honduras, transmitieron una alerta/información de tsunami al público.

Nicaragua encontró problemas de comunicación para distribuir la alerta de tsunami: saturación de red telefónica, del sitio web del **INETER** (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales), además **la telefonía celular colapsó temporalmente**.

¿Por qué medios se envió la alerta a los organismos?

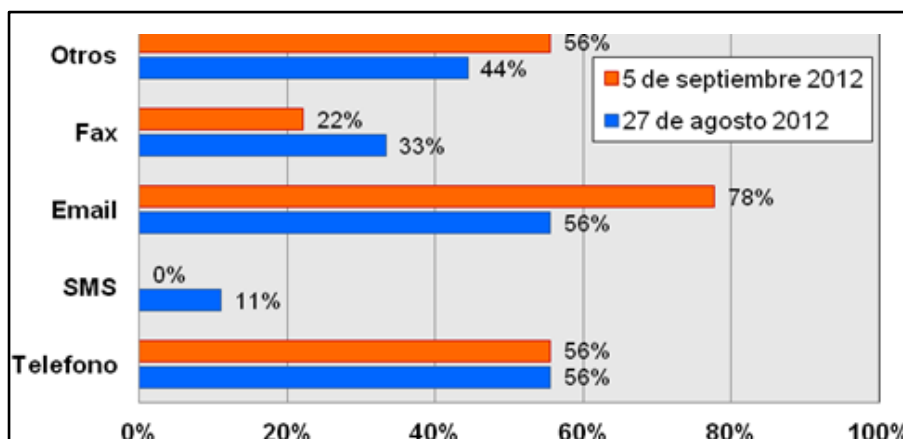


Figura 5.8 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios utilizados para comunicar la alerta a los organismos en los nueve países durante el evento del 27 de agosto de 2012 (en azul) y durante el evento del 5 de septiembre de 2012 (en naranja).

Para los dos eventos, más del 50% de los países enviaron la alerta/información sobre el tsunami a los organismos por email y teléfono. Usaron también otros métodos de envío como: redes sociales como Twitter, la radio, comunicación satelital, página web.

¿Por qué medios se transmitió al público la alerta/información?

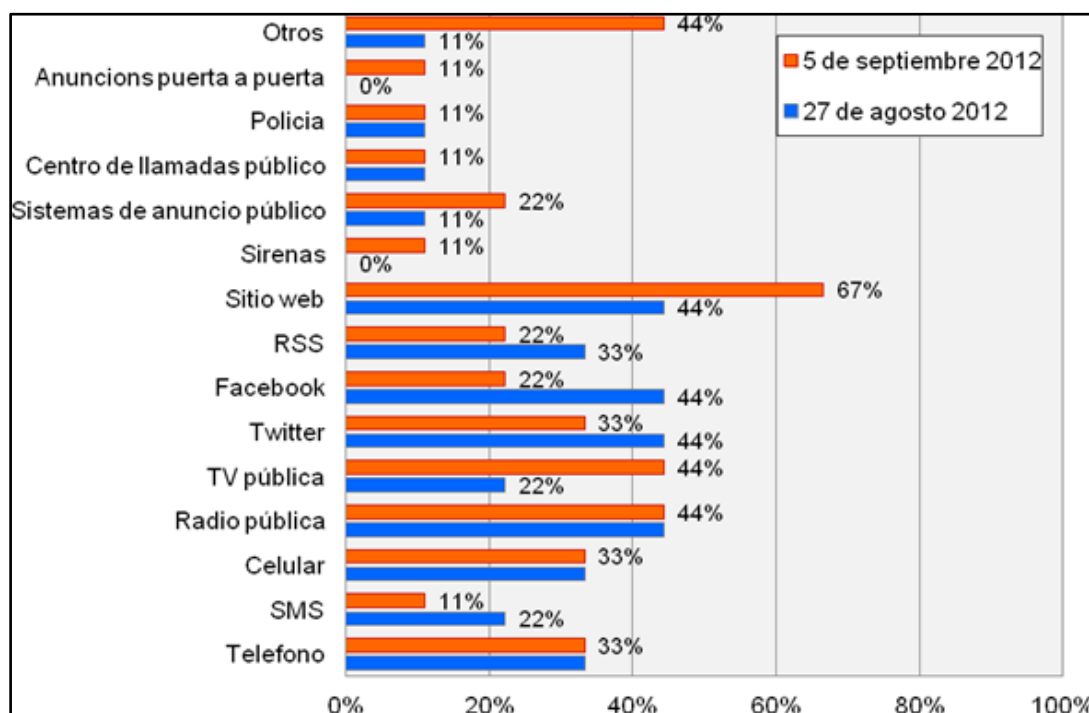


Figura 5.9 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios de transmisión de la alerta/información al público en los nueve países durante el evento del 27 de agosto de 2012 (en azul) y durante el evento del 5 de septiembre de 2012 (en naranja).

La transmisión de la alerta/información al público se hizo por varios medios. Los principales fueron el sitio web, las redes sociales (twitter y facebook), la televisión pública, la radio pública. Internet fue el modo de transmisión más utilizado durante los eventos.

5.2.3 Comentarios sobre la respuesta de ámbito nacional

Varios países no disponen de mapas de inundación para casos de tsunami. Además, se observa que estos países tampoco disponen de rutas de evacuación, a la excepción de El Salvador y Nicaragua. El Salvador disponía de mapas de inundación pero no de rutas de evacuaciones, ni de señales indicativas o puntos de encuentro para áreas evacuadas. Sin embargo, se nota que hay una voluntad clara de desarrollarlos en los países que todavía no los tienen.

Para el evento del 27 de agosto de 2012, cinco países no tenían los mapas necesarios pero cuatro de ellos piensan crearlos en breve. Como Nicaragua no declaró alerta de tsunami, no hubo evacuación y, por lo tanto, no se utilizaron ni mapas de inundación ni rutas de evacuación. Para el evento del 5 de septiembre de 2012, cuatro países no tenían los mapas necesarios pero todos están considerando crearlos en breve. Nicaragua activó la alerta de tsunami y disponían de mapas de inundación y de rutas de evacuación.

Evento del 5 de septiembre de 2012

Nicaragua fue el único país donde hubo áreas evacuadas y evacuaciones de personas por iniciativa propia. En total, más de 15 000 personas evacuaron las zonas costeras. El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional logró activar todos los componentes del Sistema de Alerta de Tsunami de manera eficaz y oportuna, poniendo a buen resguardo y en sitios seguros a la población nicaragüense ubicada en las zonas costeras. Quedó claramente demostrada la excelente coordinación de todas las instituciones nacionales de respuesta y quedó validado con gran éxito el Plan Nacional de Respuesta ante Tsunami.

5.2.4 Comentarios sobre el monitoreo y la modelización

¿Con qué método se monitorizó el nivel del mar durante el suceso?

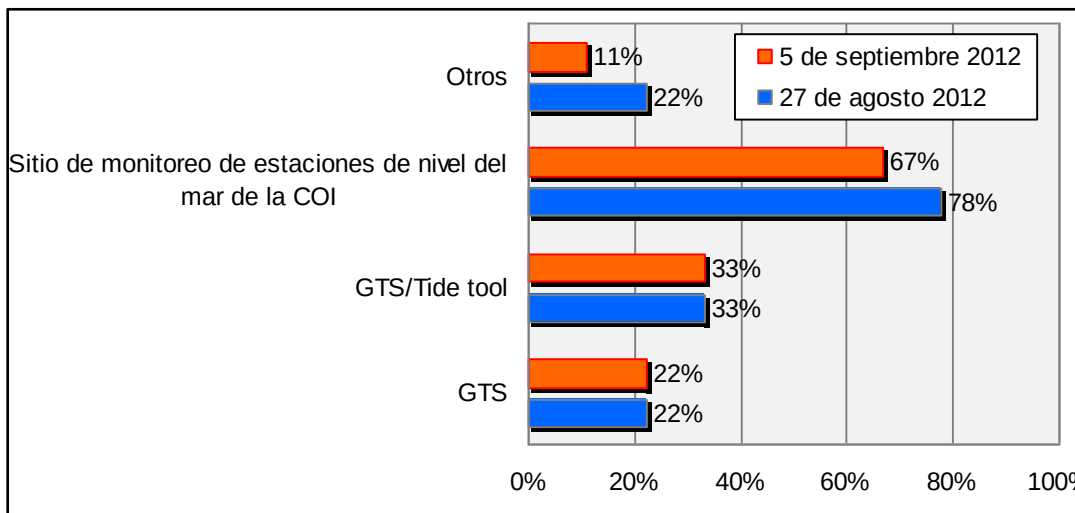


Figura 5.10 Repartición (en porcentajes) de los diferentes medios de monitoreo del nivel de mar en los nueve países durante los dos eventos: 27 de agosto de 2012 (en azul) y 5 de septiembre de 2012 (en naranja).

Todos los países monitorizaron, a excepción de Nicaragua, el nivel del mar durante los dos eventos. El método de monitoreo del nivel de mar más utilizado fue el sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI. Hay que destacar que el sistema de monitoreo por GTS fue muy poco utilizado.

¿Cómo evaluó el Centro Nacional de Alerta de Tsunami de su país el peligro de tsunami durante el suceso?

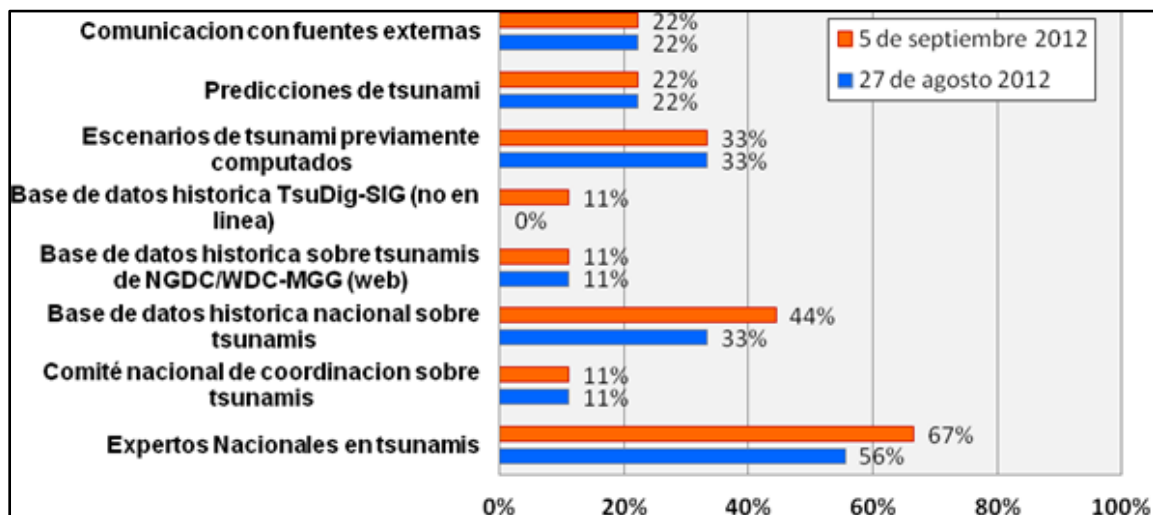


Figura 5.11 Repartición (en porcentajes) de los diferentes métodos de evaluación del peligro de tsunami por el Centro Nacional de Alerta contra los Tsunamis en cada uno de los nueve países durante los eventos del 27 de agosto de 2012 (en azul) y del 5 de septiembre de 2012 (en naranja).

Los tres métodos más utilizados durante los eventos fueron:

- la opinión de los Expertos Nacionales en tsunamis,
- la base de datos histórica nacional sobre tsunamis,
- y los escenarios de tsunami previamente computados.

En el caso de Nicaragua, INETER utilizó el modelado por V. Tenorio y W. Strauch. Para los modelos se usaron los datos de registros de altura de olas estimadas extraídos de la información brindada en los boletines del PTWC.

5.2.5 Conclusión

Se destaca que la **subestimación** por parte de los centros nacionales **de la magnitud del seísmo** del 27 de agosto de 2012 puede haber llevado a descartar preliminarmente la generación de un tsunami potencialmente destructivo. Este evento subrayó la importancia de estudiar con más atención los **seísmos lentos** típicos de la costa del Pacífico de América Central, así como la imperiosa necesidad de incluirlos en la estimación del riesgo vinculado a los tsunamis.

También se debe aprender a mejorar la localización temprana del seísmo cuando el sistema se satura a causa de la magnitud del mismo. Otras lecciones aprendidas se refieren al establecimiento de una buena cadena de llamadas para iniciar las acciones, al acceso a modelos para el cálculo de altura y el tiempo de arribo de las olas y a las redes de monitoreo del nivel del mar.

El sistema de monitoreo del nivel del mar por GTS fue muy poco utilizado, aun cuando provee un medio redundante para obtener información clave para las decisiones (Figura 5.10).

La transmisión de la alerta/información al público se hizo por varios medios. Los principales fueron el sitio web, las redes sociales, la televisión pública, la radio pública (Figura 5.9). Sin embargo, varios países indicaron que tuvieron **problemas de comunicación** durante los dos eventos: por una parte, con los observatorios vecinos y el PTWC y, por otra parte, por saturación de la red telefónica, de los sitios web y por el colapso de la telefonía celular.

Aunque sólo dos países disponían de mapas de inundación por tsunami y de la señalización para la evacuación necesarios para estos dos eventos, se nota una **gran voluntad de desarrollarlos** en los países que todavía carecen de ellos.

6. REFERENCIAS

Field Survey Report of Tsunami Effects Caused by the August, 2012 Offshore El Salvador Earthquake, UNESCO/IOC-NOAA ITIC, report compiled by Jose. C. Borrero, eCoast Ltd. Marine Consulting and Research, University of Southern California Tsunami Research Center.

Evaluación Post Tsunami del terremoto del 26 de agosto 2012 en el Océano Pacífico, frente a las costas de El Salvador y Nicaragua (INETER) Informe preparado por Ing. Norwin Acosta, Especialista Vulnerabilidad Sísmica, Managua, 30 de septiembre de 2012.

M7.4 Earthquake in Costa Rica, Costa Rica, 5 september 2012, V1. 8:15pm, European Commission, Joint Research Centre, Institute for the Protection and Security of the Citizen Global Security and Crisis Management Unit CriTech. USGS, 2012 United States Geological Survey Earthquake Hazards Program

<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2012/usc000c7yw/>

USGS 2012 United States Geological Survey Earthquake Hazards Program

<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2012/usc000cfsd/>

ANEXO I

**BOLETINES DEL PTWC
SEÍSMO DEL 27 DE AGOSTO DE 2012 EN EL SALVADOR**

**000
WEPA42 PHEB 270445
TIBPAC**

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 001
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 0445Z 27 AUG 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA... WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

... TSUNAMI INFORMATION BULLETIN ...

THIS BULLETIN IS FOR INFORMATION ONLY.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME -	0437Z	27 AUG 2012
COORDINATES -	12.2 NORTH	88.5 WEST
DEPTH -	51 KM	
LOCATION -	OFF COAST OF CENTRAL AMERICA	
MAGNITUDE -	7.4	

EVALUATION

NO DESTRUCTIVE WIDESPREAD TSUNAMI THREAT EXISTS BASED ON HISTORICAL EARTHQUAKE AND TSUNAMI DATA.

HOWEVER - EARTHQUAKES OF THIS SIZE SOMETIMES GENERATE LOCAL TSUNAMIS THAT CAN BE DESTRUCTIVE ALONG COASTS LOCATED WITHIN A HUNDRED KILOMETERS OF THE EARTHQUAKE EPICENTER. AUTHORITIES IN THE REGION OF THE EPICENTER SHOULD BE AWARE OF THIS POSSIBILITY AND TAKE APPROPRIATE ACTION.

THIS WILL BE THE ONLY BULLETIN ISSUED FOR THIS EVENT UNLESS ADDITIONAL INFORMATION BECOMES AVAILABLE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 270458
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 002
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 0458Z 27 AUG 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA... WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

THIS EARTHQUAKE APPEARS TO BE A SLOW EARTHQUAKE WITH ADDITIONAL TSUNAMI POTENTIAL. THEREFORE A WARNING IS BEING ISSUED.

... A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT ...

A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT FOR

COSTA RICA / NICARAGUA / EL SALVADOR / HONDURAS / GUATEMALA /
PANAMA / MEXICO

FOR ALL OTHER AREAS COVERED BY THIS BULLETIN... IT IS FOR INFORMATION ONLY AT THIS TIME.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME -	0437Z	27 AUG 2012
COORDINATES -	12.7 NORTH	88.5 WEST
DEPTH -	54 KM	
LOCATION -	OFF COAST OF CENTRAL AMERICA	
MAGNITUDE -	7.3	

EVALUATION

IT IS NOT KNOWN THAT A TSUNAMI WAS GENERATED. THIS WARNING IS BASED ONLY ON THE EARTHQUAKE EVALUATION. AN EARTHQUAKE OF THIS SIZE HAS THE POTENTIAL TO GENERATE A DESTRUCTIVE TSUNAMI THAT CAN STRIKE COASTLINES IN THE REGION NEAR THE EPICENTER WITHIN MINUTES TO HOURS. AUTHORITIES IN THE REGION SHOULD TAKE APPROPRIATE ACTION IN RESPONSE TO THIS POSSIBILITY. THIS CENTER WILL MONITOR SEA LEVEL GAUGES NEAREST THE REGION AND REPORT IF ANY TSUNAMI WAVE ACTIVITY IS OBSERVED. THE WARNING WILL NOT EXPAND TO OTHER AREAS OF THE PACIFIC UNLESS ADDITIONAL DATA ARE RECEIVED TO WARRANT SUCH AN EXPANSION.

ESTIMATED INITIAL TSUNAMI WAVE ARRIVAL TIMES AT FORECAST POINTS WITHIN THE WARNING AND WATCH AREAS ARE GIVEN BELOW. ACTUAL ARRIVAL TIMES MAY DIFFER AND THE INITIAL WAVE MAY NOT BE THE LARGEST. A TSUNAMI IS A SERIES OF WAVES AND THE TIME BETWEEN

SUCCESSIVE WAVES CAN BE FIVE MINUTES TO ONE HOUR.

LOCATION	FORECAST POINT	COORDINATES	ARRIVAL TIME
COSTA RICA	CABO_SAN_ELENA	10.9N 274.0E	0526Z 27 AUG
	PUERTO_QUEPOS	9.4N 275.8E	0553Z 27 AUG
	CABO_MATAPALO	8.4N 276.7E	0555Z 27 AUG
NICARAGUA	CORINTO	12.5N 272.8E	0532Z 27 AUG
	PUERTO_SANDINO	12.2N 273.2E	0539Z 27 AUG
	SAN_JUAN_DL_SUR	11.2N 274.1E	0551Z 27 AUG
EL SALVADOR	ACAJUTLA	13.6N 270.2E	0543Z 27 AUG
HONDURAS	AMAPALA	13.2N 272.4E	0556Z 27 AUG
GUATEMALA	SIPICATE	13.9N 268.8E	0559Z 27 AUG
PANAMA	PUNTA_BURICA	8.0N 277.1E	0605Z 27 AUG
	PUNTA_MALA	7.5N 280.0E	0652Z 27 AUG
	BALBOA_HTS.	9.0N 280.4E	0912Z 27 AUG
MEXICO	PUERTO_MADERO	14.8N 267.5E	0606Z 27 AUG

BULLETINS WILL BE ISSUED HOURLY OR SOONER IF CONDITIONS WARRANT.
THE TSUNAMI WARNING WILL REMAIN IN EFFECT UNTIL FURTHER NOTICE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS
FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 270542
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 003
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 0542Z 27 AUG 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC
OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA...
WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

NO CHANGE IN STATUS. WE ARE STILL WAITING FOR INITIAL READINGS
FROM THE NEAREST SEA LEVEL STATIONS.

... A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT ...

A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT FOR

COSTA RICA / NICARAGUA / EL SALVADOR / HONDURAS / GUATEMALA /
PANAMA / MEXICO

FOR ALL OTHER AREAS COVERED BY THIS BULLETIN... IT IS FOR
INFORMATION ONLY AT THIS TIME.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY
NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE
DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND
ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME - 0437Z 27 AUG 2012
COORDINATES - 12.7 NORTH 88.5 WEST
DEPTH - 54 KM
LOCATION - OFF COAST OF CENTRAL AMERICA
MAGNITUDE - 7.3
EVALUATION

IT IS NOT KNOWN THAT A TSUNAMI WAS GENERATED. THIS WARNING IS BASED ONLY ON THE EARTHQUAKE EVALUATION. AN EARTHQUAKE OF THIS SIZE HAS THE POTENTIAL TO GENERATE A DESTRUCTIVE TSUNAMI THAT CAN STRIKE COASTLINES IN THE REGION NEAR THE EPICENTER WITHIN MINUTES TO HOURS. AUTHORITIES IN THE REGION SHOULD TAKE APPROPRIATE ACTION IN RESPONSE TO THIS POSSIBILITY. THIS CENTER WILL CONTINUE TO MONITOR SEA LEVEL GAUGES NEAREST THE REGION AND REPORT IF ANY TSUNAMI WAVE ACTIVITY IS OBSERVED. THE WARNING WILL NOT EXPAND TO OTHER AREAS OF THE PACIFIC UNLESS ADDITIONAL DATA ARE RECEIVED TO WARRANT SUCH AN EXPANSION.

ESTIMATED INITIAL TSUNAMI WAVE ARRIVAL TIMES AT FORECAST POINTS WITHIN THE WARNING AND WATCH AREAS ARE GIVEN BELOW. ACTUAL ARRIVAL TIMES MAY DIFFER AND THE INITIAL WAVE MAY NOT BE THE LARGEST. A TSUNAMI IS A SERIES OF WAVES AND THE TIME BETWEEN SUCCESSIVE WAVES CAN BE FIVE MINUTES TO ONE HOUR.

LOCATION	FORECAST POINT	COORDINATES	ARRIVAL TIME
COSTA RICA	CABO_SAN_ELENA	10.9N 274.0E	0526Z 27 AUG
	PUERTO_QUEPOS	9.4N 275.8E	0553Z 27 AUG
	CABO_MATAPALO	8.4N 276.7E	0555Z 27 AUG
NICARAGUA	CORINTO	12.5N 272.8E	0532Z 27 AUG
	PUERTO_SANDINO	12.2N 273.2E	0539Z 27 AUG
	SAN_JUAN_DL_SUR	11.2N 274.1E	0551Z 27 AUG
EL SALVADOR	ACAJUTLA	13.6N 270.2E	0543Z 27 AUG
HONDURAS	AMAPALA	13.2N 272.4E	0556Z 27 AUG
GUATEMALA	SIPIATE	13.9N 268.8E	0559Z 27 AUG
PANAMA	PUNTA_BURICA	8.0N 277.1E	0605Z 27 AUG
	PUNTA_MALA	7.5N 280.0E	0652Z 27 AUG
	BALBOA_HTS.	9.0N 280.4E	0912Z 27 AUG
MEXICO	PUERTO_MADERO	14.8N 267.5E	0606Z 27 AUG

BULLETINS WILL BE ISSUED HOURLY OR SOONER IF CONDITIONS WARRANT. THE TSUNAMI WARNING WILL REMAIN IN EFFECT UNTIL FURTHER NOTICE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 270616
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 004
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 0616Z 27 AUG 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC
OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA...
WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

A SMALL TSUNAMI HAS BEEN OBSERVED AT ACAJUTLA.

... A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT ...

A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT FOR

COSTA RICA / NICARAGUA / EL SALVADOR / HONDURAS / GUATEMALA /
PANAMA / MEXICO

FOR ALL OTHER AREAS COVERED BY THIS BULLETIN... IT IS FOR
INFORMATION ONLY AT THIS TIME.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY
NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE
DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND
ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME - 0437Z 27 AUG 2012
COORDINATES - 12.7 NORTH 88.5 WEST
DEPTH - 54 KM
LOCATION - OFF COAST OF CENTRAL AMERICA
MAGNITUDE - 7.3

MEASUREMENTS OR REPORTS OF TSUNAMI WAVE ACTIVITY

GAUGE LOCATION	LAT	LO	TIME	AMPL	PER
-----	-----	-----	-----		
ACAJUTLA SV	13.6N	89.8W	0540Z	0.10M / 0.3FT	08MIN

LAT - LATITUDE (N-NORTH, S-SOUTH)

LO - LONGITUDE (E-EAST, W-WEST)

TIME - TIME OF THE MEASUREMENT (Z IS UTC IS GREENWICH TIME)

AMPL - TSUNAMI AMPLITUDE MEASURED RELATIVE TO NORMAL SEA LEVEL.

IT IS ...NOT... CREST-TO-TROUGH WAVE HEIGHT.

VALUES ARE GIVEN IN BOTH METERS(M) AND FEET(FT).

PER - PERIOD OF TIME IN MINUTES(MIN) FROM ONE WAVE TO THE NEXT.

EVALUATION

SEA LEVEL READINGS CONFIRM THAT A TSUNAMI WAS GENERATED. THIS
TSUNAMI MAY HAVE BEEN DESTRUCTIVE ALONG COASTLINES OF THE REGION

NEAR THE EARTHQUAKE EPICENTER. AUTHORITIES IN THE REGION SHOULD TAKE APPROPRIATE ACTION IN RESPONSE TO THIS POSSIBILITY. THIS CENTER WILL CONTINUE TO MONITOR SEA LEVEL GAUGES NEAREST THE REGION AND REPORT IF ANY ADDITIONAL TSUNAMI WAVE ACTIVITY. THE WARNING WILL NOT EXPAND TO OTHER AREAS OF THE PACIFIC UNLESS ADDITIONAL DATA ARE RECEIVED TO WARRANT SUCH AN EXPANSION.

FOR AFFECTED AREAS - WHEN NO MAJOR WAVES ARE OBSERVED FOR TWO HOURS AFTER THE ESTIMATED TIME OF ARRIVAL OR DAMAGING WAVES HAVE NOT OCCURRED FOR AT LEAST TWO HOURS THEN LOCAL AUTHORITIES CAN ASSUME THE THREAT IS PASSED. DANGER TO BOATS AND COASTAL STRUCTURES CAN CONTINUE FOR SEVERAL HOURS DUE TO RAPID CURRENTS. AS LOCAL CONDITIONS CAN CAUSE A WIDE VARIATION IN TSUNAMI WAVE ACTION THE ALL CLEAR DETERMINATION MUST BE MADE BY LOCAL AUTHORITIES.

ESTIMATED INITIAL TSUNAMI WAVE ARRIVAL TIMES AT FORECAST POINTS WITHIN THE WARNING AND WATCH AREAS ARE GIVEN BELOW. ACTUAL ARRIVAL TIMES MAY DIFFER AND THE INITIAL WAVE MAY NOT BE THE LARGEST. A TSUNAMI IS A SERIES OF WAVES AND THE TIME BETWEEN SUCCESSIVE WAVES CAN BE FIVE MINUTES TO ONE HOUR.

LOCATION	FORECAST POINT	COORDINATES	ARRIVAL TIME
COSTA RICA	CABO_SAN_ELENA	10.9N 274.0E	0526Z 27 AUG
	PUERTO_QUEPOS	9.4N 275.8E	0553Z 27 AUG
	CABO_MATAPALO	8.4N 276.7E	0555Z 27 AUG
NICARAGUA	CORINTO	12.5N 272.8E	0532Z 27 AUG
	PUERTO_SANDINO	12.2N 273.2E	0539Z 27 AUG
	SAN_JUAN_DL_SUR	11.2N 274.1E	0551Z 27 AUG
EL SALVADOR	ACAJUTLA	13.6N 270.2E	0543Z 27 AUG
HONDURAS	AMAPALA	13.2N 272.4E	0556Z 27 AUG
GUATEMALA	SIPICATE	13.9N 268.8E	0559Z 27 AUG
PANAMA	PUNTA_BURICA	8.0N 277.1E	0605Z 27 AUG
	PUNTA_MALA	7.5N 280.0E	0652Z 27 AUG
	BALBOA_HTS.	9.0N 280.4E	0912Z 27 AUG
MEXICO	PUERTO_MADERO	14.8N 267.5E	0606Z 27 AUG

BULLETINS WILL BE ISSUED HOURLY OR SOONER IF CONDITIONS WARRANT. THE TSUNAMI WARNING WILL REMAIN IN EFFECT UNTIL FURTHER NOTICE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 270627
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 005
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 0627Z 27 AUG 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC

OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA...
WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

... TSUNAMI WARNING CANCELLATION ...

THE TSUNAMI WARNING AND/OR WATCH ISSUED BY THE PACIFIC TSUNAMI
WARNING CENTER IS NOW CANCELLED FOR

COSTA RICA / NICARAGUA / EL SALVADOR / HONDURAS / GUATEMALA /
PANAMA / MEXICO

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY
NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE
DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND
ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME - 0437Z 27 AUG 2012
COORDINATES - 12.7 NORTH 88.5 WEST
DEPTH - 54 KM
LOCATION - OFF COAST OF CENTRAL AMERICA
MAGNITUDE - 7.3

MEASUREMENTS OR REPORTS OF TSUNAMI WAVE ACTIVITY

GAUGE LOCATION	LAT	LO	TIME	AMPL	PER
ACAJUTLA SV	13.6N	89.8W	0540Z	0.10M / 0.3FT	08MIN
LA UNION SV	13.3N	87.8W		NO TSUNAMI OBSERVED	

LAT - LATITUDE (N-NORTH, S-SOUTH)

LO - LONGITUDE (E-EAST, W-WEST)

TIME - TIME OF THE MEASUREMENT (Z IS UTC IS GREENWICH TIME)

AMPL - TSUNAMI AMPLITUDE MEASURED RELATIVE TO NORMAL SEA LEVEL.

IT IS ...NOT... CREST-TO-TROUGH WAVE HEIGHT.

VALUES ARE GIVEN IN BOTH METERS(M) AND FEET(FT).

PER - PERIOD OF TIME IN MINUTES(MIN) FROM ONE WAVE TO THE NEXT.

EVALUATION

SEA LEVEL READINGS INDICATE A TSUNAMI WAS GENERATED. IT MAY HAVE
BEEN DESTRUCTIVE ALONG COASTS NEAR THE EARTHQUAKE EPICENTER. FOR
THOSE AREAS - WHEN NO MAJOR WAVES ARE OBSERVED FOR TWO HOURS
AFTER THE ESTIMATED TIME OF ARRIVAL OR DAMAGING WAVES HAVE NOT
OCCURRED FOR AT LEAST TWO HOURS THEN LOCAL AUTHORITIES CAN ASSUME
THE THREAT IS PASSED. DANGER TO BOATS AND COASTAL STRUCTURES CAN
CONTINUE FOR SEVERAL HOURS DUE TO RAPID CURRENTS. AS LOCAL
CONDITIONS CAN CAUSE A WIDE VARIATION IN TSUNAMI WAVE ACTION THE
ALL CLEAR DETERMINATION MUST BE MADE BY LOCAL AUTHORITIES.

NO TSUNAMI THREAT EXISTS FOR OTHER COASTAL AREAS IN THE PACIFIC
ALTHOUGH SOME OTHER AREAS MAY EXPERIENCE SMALL SEA LEVEL CHANGES.
THE TSUNAMI WARNING IS NOW CANCELLED FOR ALL AREAS COVERED BY
THIS CENTER.

THIS WILL BE THE FINAL BULLETIN ISSUED FOR THIS EVENT UNLESS
ADDITIONAL INFORMATION BECOMES AVAILABLE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS
FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 270702
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 006
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 0702Z 27 AUG 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC
OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA...
WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

ADDITIONAL TSUNAMI MEASUREMENTS ARE REPORTED.

... TSUNAMI WARNING CANCELLATION SUPPLEMENT ...

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME - 0437Z 27 AUG 2012
COORDINATES - 12.7 NORTH 88.5 WEST
DEPTH - 54 KM
LOCATION - OFF COAST OF CENTRAL AMERICA
MAGNITUDE - 7.3

MEASUREMENTS OR REPORTS OF TSUNAMI WAVE ACTIVITY

GAUGE LOCATION	LAT	LON	TIME	AMPL	PER
LA UNION SV	13.3N	87.8W	0627Z	0.02M / 0.1FT	08MIN
DART 43413	10.8N	100.1W	0619Z	0.01M / 0.0FT	10MIN
ACAJUTLA SV	13.6N	89.8W	0540Z	0.10M / 0.3FT	08MIN

LAT - LATITUDE (N-NORTH, S-SOUTH)

LON - LONGITUDE (E-EAST, W-WEST)

TIME - TIME OF THE MEASUREMENT (Z IS UTC IS GREENWICH TIME)

AMPL - TSUNAMI AMPLITUDE MEASURED RELATIVE TO NORMAL SEA LEVEL.

IT IS ...NOT... CREST-TO-TROUGH WAVE HEIGHT.

VALUES ARE GIVEN IN BOTH METERS(M) AND FEET(FT).

PER - PERIOD OF TIME IN MINUTES(MIN) FROM ONE WAVE TO THE NEXT.

NOTE - DART MEASUREMENTS ARE FROM THE DEEP OCEAN AND THEY
ARE GENERALLY MUCH SMALLER THAN WOULD BE COASTAL
MEASUREMENTS AT SIMILAR LOCATIONS.

THIS WILL BE THE FINAL BULLETIN ISSUED FOR THIS EVENT UNLESS
ADDITIONAL INFORMATION BECOMES AVAILABLE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS
FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

ANEXO II

**BOLETINES DEL PTWC
SEÍSMO DEL 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012 EN COSTA RICA**

000

WEPA40 PHEB 051450

TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 001
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 1450Z 05 SEP 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA... WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

... A TSUNAMI WARNING AND WATCH ARE IN EFFECT ...

A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT FOR

COSTA RICA / PANAMA / NICARAGUA / EL SALVADOR / HONDURAS /
MEXICO / COLOMBIA / ECUADOR / GUATEMALA / PERU

A TSUNAMI WATCH IS IN EFFECT FOR

CHILE

FOR ALL OTHER AREAS COVERED BY THIS BULLETIN... IT IS FOR
INFORMATION ONLY AT THIS TIME.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME -	1442Z	05 SEP 2012
COORDINATES -	9.9 NORTH	85.5 WEST
DEPTH -	46 KM	
LOCATION -	OFF COAST OF COSTA RICA	
MAGNITUDE -	7.9	

EVALUATION

IT IS NOT KNOWN THAT A TSUNAMI WAS GENERATED. THIS WARNING IS BASED ONLY ON THE EARTHQUAKE EVALUATION. AN EARTHQUAKE OF THIS SIZE HAS THE POTENTIAL TO GENERATE A DESTRUCTIVE TSUNAMI THAT CAN STRIKE COASTLINES NEAR THE EPICENTER WITHIN MINUTES AND MORE DISTANT COASTLINES WITHIN HOURS. AUTHORITIES SHOULD TAKE APPROPRIATE ACTION IN RESPONSE TO THIS POSSIBILITY. THIS CENTER WILL MONITOR SEA LEVEL DATA FROM GAUGES NEAR THE EARTHQUAKE TO

DETERMINE IF A TSUNAMI WAS GENERATED AND ESTIMATE THE SEVERITY OF THE THREAT.

ESTIMATED INITIAL TSUNAMI WAVE ARRIVAL TIMES AT FORECAST POINTS WITHIN THE WARNING AND WATCH AREAS ARE GIVEN BELOW. ACTUAL ARRIVAL TIMES MAY DIFFER AND THE INITIAL WAVE MAY NOT BE THE LARGEST. A TSUNAMI IS A SERIES OF WAVES AND THE TIME BETWEEN SUCCESSIVE WAVES CAN BE FIVE MINUTES TO ONE HOUR.

LOCATION	FORECAST POINT	COORDINATES	ARRIVAL TIME
COSTA RICA	CABO_SAN_ELENA	10.9N 274.0E	1510Z 05 SEP
	CABO_MATAPALO	8.4N 276.7E	1518Z 05 SEP
	PUERTO_QUEPOS	9.4N 275.8E	1536Z 05 SEP
PANAMA	PUNTA_BURICA	8.0N 277.1E	1527Z 05 SEP
	PUNTA_MALA	7.5N 280.0E	1615Z 05 SEP
	PUERTO_PINA	7.4N 282.0E	1631Z 05 SEP
	BALBOA_HTS.	9.0N 280.4E	1742Z 05 SEP
NICARAGUA	SAN_JUAN_DL_SUR	11.2N 274.1E	1531Z 05 SEP
	CORINTO	12.5N 272.8E	1546Z 05 SEP
	PUERTO_SANDINO	12.2N 273.2E	1550Z 05 SEP
EL SALVADOR	ACAJUTLA	13.6N 270.2E	1604Z 05 SEP
HONDURAS	AMAPALA	13.2N 272.4E	1604Z 05 SEP
MEXICO	PUERTO_MADERO	14.8N 267.5E	1631Z 05 SEP
	MANZANILLO	19.1N 255.7E	1751Z 05 SEP
	ACAPULCO	16.9N 260.1E	1757Z 05 SEP
	SOCORRO	18.8N 249.0E	1844Z 05 SEP
	MAZATLAN	23.2N 253.6E	1848Z 05 SEP
	CABO_SAN_LUCAS	22.8N 250.0E	1850Z 05 SEP
	PUNTA_ABREOJOS	26.7N 246.4E	1959Z 05 SEP
COLOMBIA	BAHIA_SOLANO	6.3N 282.6E	1633Z 05 SEP
	TUMACO	1.8N 281.1E	1656Z 05 SEP
	BUENAVENTURA	3.8N 282.8E	1657Z 05 SEP
ECUADOR	ESMERELDAS	1.2N 280.2E	1650Z 05 SEP
	LA_LIBERTAD	2.2S 278.8E	1711Z 05 SEP
	BALTRA_IS.	0.5S 269.7E	1721Z 05 SEP
GUATEMALA	SIPIATE	13.9N 268.8E	1650Z 05 SEP
PERU	TALARA	4.6S 278.5E	1733Z 05 SEP
	PIMENTAL	6.9S 280.0E	1842Z 05 SEP
	CHIMBOTE	9.0S 281.2E	1900Z 05 SEP
	LA_PUNTA	12.1S 282.8E	1903Z 05 SEP
	SAN_JUAN	15.3S 284.8E	1921Z 05 SEP
	MOLLEDO	17.1S 288.0E	1954Z 05 SEP
CHILE	ARICA	18.5S 289.7E	2013Z 05 SEP
	IQUIQUE	20.2S 289.9E	2015Z 05 SEP
	ANTOFAGASTA	23.3S 289.6E	2028Z 05 SEP

BULLETINS WILL BE ISSUED HOURLY OR SOONER IF CONDITIONS WARRANT. THE TSUNAMI WARNING AND WATCH WILL REMAIN IN EFFECT UNTIL FURTHER NOTICE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 051525
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 002
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 1525Z 05 SEP 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA... WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

THE EARTHQUAKE MAGNITUDE IS REDUCED TO 7.6
THE WARNING AREA IS REDUCED...SO THE WARNING IS CANCELLED FOR EL SALVADOR...HONDURAS...MEXICO...COLOMBIA...ECUADOR... GUATEMALA AND PERU.

... A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT ...

A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT FOR

COSTA RICA / PANAMA / NICARAGUA

FOR ALL OTHER AREAS COVERED BY THIS BULLETIN... IT IS FOR INFORMATION ONLY AT THIS TIME.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME -	1442Z 05 SEP 2012
COORDINATES -	9.9 NORTH 85.5 WEST
DEPTH -	46 KM
LOCATION -	OFF COAST OF COSTA RICA
MAGNITUDE -	7.6

EVALUATION

IT IS NOT KNOWN THAT A TSUNAMI WAS GENERATED. THIS WARNING IS BASED ONLY ON THE EARTHQUAKE EVALUATION. AN EARTHQUAKE OF THIS SIZE HAS THE POTENTIAL TO GENERATE A DESTRUCTIVE TSUNAMI THAT CAN STRIKE COASTLINES IN THE REGION NEAR THE EPICENTER WITHIN MINUTES TO HOURS. AUTHORITIES IN THE REGION SHOULD TAKE APPROPRIATE ACTION IN RESPONSE TO THIS POSSIBILITY. THIS CENTER WILL MONITOR SEA LEVEL GAUGES NEAREST THE REGION AND REPORT IF ANY TSUNAMI WAVE ACTIVITY IS OBSERVED. THE WARNING WILL NOT EXPAND TO OTHER AREAS OF THE PACIFIC UNLESS ADDITIONAL DATA ARE RECEIVED TO WARRANT SUCH AN EXPANSION.

ESTIMATED INITIAL TSUNAMI WAVE ARRIVAL TIMES AT FORECAST POINTS WITHIN THE WARNING AND WATCH AREAS ARE GIVEN BELOW. ACTUAL ARRIVAL TIMES MAY DIFFER AND THE INITIAL WAVE MAY NOT BE THE

LARGEST. A TSUNAMI IS A SERIES OF WAVES AND THE TIME BETWEEN
SUCCESSIVE WAVES CAN BE FIVE MINUTES TO ONE HOUR.

LOCATION	FORECAST POINT	COORDINATES	ARRIVAL TIME
COSTA RICA	CABO_SAN_ELENA	10.9N 274.0E	1510Z 05 SEP
	CABO_MATAPALO	8.4N 276.7E	1518Z 05 SEP
	PUERTO_QUEPOS	9.4N 275.8E	1536Z 05 SEP
PANAMA	PUNTA_BURICA	8.0N 277.1E	1527Z 05 SEP
	PUNTA_MALA	7.5N 280.0E	1615Z 05 SEP
	PUERTO_PINA	7.4N 282.0E	1631Z 05 SEP
NICARAGUA	BALBOA_HTS.	9.0N 280.4E	1742Z 05 SEP
	SAN_JUAN_DL_SUR	11.2N 274.1E	1531Z 05 SEP
	CORINTO	12.5N 272.8E	1546Z 05 SEP
	PUERTO_SANDINO	12.2N 273.2E	1550Z 05 SEP

BULLETINS WILL BE ISSUED HOURLY OR SOONER IF CONDITIONS WARRANT.
THE TSUNAMI WARNING WILL REMAIN IN EFFECT UNTIL FURTHER NOTICE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS
FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 051623
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 003
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 1623Z 05 SEP 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC
OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA...
WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

NO CHANGE FROM THE PREVIOUS BULLETIN. WAITING FOR SEA LEVEL
READINGS.

... A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT ...

A TSUNAMI WARNING IS IN EFFECT FOR

COSTA RICA / PANAMA / NICARAGUA

FOR ALL OTHER AREAS COVERED BY THIS BULLETIN... IT IS FOR
INFORMATION ONLY AT THIS TIME.

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY
NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE
DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND
ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME - 1442Z 05 SEP 2012
COORDINATES - 9.9 NORTH 85.5 WEST
DEPTH - 46 KM
LOCATION - OFF COAST OF COSTA RICA
MAGNITUDE - 7.6

EVALUATION

IT IS NOT KNOWN THAT A TSUNAMI WAS GENERATED. THIS WARNING IS BASED ONLY ON THE EARTHQUAKE EVALUATION. AN EARTHQUAKE OF THIS SIZE HAS THE POTENTIAL TO GENERATE A DESTRUCTIVE TSUNAMI THAT CAN STRIKE COASTLINES IN THE REGION NEAR THE EPICENTER WITHIN MINUTES TO HOURS. AUTHORITIES IN THE REGION SHOULD TAKE APPROPRIATE ACTION IN RESPONSE TO THIS POSSIBILITY. THIS CENTER WILL CONTINUE TO MONITOR SEA LEVEL GAUGES NEAREST THE REGION AND REPORT IF ANY TSUNAMI WAVE ACTIVITY IS OBSERVED. THE WARNING WILL NOT EXPAND TO OTHER AREAS OF THE PACIFIC UNLESS ADDITIONAL DATA ARE RECEIVED TO WARRANT SUCH AN EXPANSION.

ESTIMATED INITIAL TSUNAMI WAVE ARRIVAL TIMES AT FORECAST POINTS WITHIN THE WARNING AND WATCH AREAS ARE GIVEN BELOW. ACTUAL ARRIVAL TIMES MAY DIFFER AND THE INITIAL WAVE MAY NOT BE THE LARGEST. A TSUNAMI IS A SERIES OF WAVES AND THE TIME BETWEEN SUCCESSIVE WAVES CAN BE FIVE MINUTES TO ONE HOUR.

LOCATION	FORECAST POINT	COORDINATES	ARRIVAL TIME
COSTA RICA	CABO_SAN_ELENA	10.9N 274.0E	1510Z 05 SEP
	PUERTO_QUEPOS	9.4N 275.8E	1518Z 05 SEP
	CABO_MATAPALO	8.4N 276.7E	1536Z 05 SEP
PANAMA	PUNTA_BURICA	8.0N 277.1E	1527Z 05 SEP
	PUNTA_MALA	7.5N 280.0E	1615Z 05 SEP
	PUERTO_PINA	7.4N 282.0E	1631Z 05 SEP
	BALBOA_HTS.	9.0N 280.4E	1742Z 05 SEP
	SAN_JUAN_DL_SUR	11.2N 274.1E	1531Z 05 SEP
NICARAGUA	PUERTO_SANDINO	12.2N 273.2E	1550Z 05 SEP
	CORINTO	12.5N 272.8E	1546Z 05 SEP

BULLETINS WILL BE ISSUED HOURLY OR SOONER IF CONDITIONS WARRANT. THE TSUNAMI WARNING WILL REMAIN IN EFFECT UNTIL FURTHER NOTICE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

000
WEPA40 PHEB 051702
TSUPAC

TSUNAMI BULLETIN NUMBER 004
PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER/NOAA/NWS
ISSUED AT 1702Z 05 SEP 2012

THIS BULLETIN APPLIES TO AREAS WITHIN AND BORDERING THE PACIFIC
OCEAN AND ADJACENT SEAS...EXCEPT ALASKA...BRITISH COLUMBIA...
WASHINGTON...OREGON AND CALIFORNIA.

... TSUNAMI WARNING CANCELLATION ...

THE TSUNAMI WARNING AND/OR WATCH ISSUED BY THE PACIFIC TSUNAMI
WARNING CENTER IS NOW CANCELLED FOR

COSTA RICA / PANAMA / NICARAGUA

THIS BULLETIN IS ISSUED AS ADVICE TO GOVERNMENT AGENCIES. ONLY
NATIONAL AND LOCAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE THE AUTHORITY TO MAKE
DECISIONS REGARDING THE OFFICIAL STATE OF ALERT IN THEIR AREA AND
ANY ACTIONS TO BE TAKEN IN RESPONSE.

AN EARTHQUAKE HAS OCCURRED WITH THESE PRELIMINARY PARAMETERS

ORIGIN TIME -	1442Z 05 SEP 2012
COORDINATES -	9.9 NORTH 85.5 WEST
DEPTH -	46 KM
LOCATION -	OFF COAST OF COSTA RICA
MAGNITUDE -	7.6

MEASUREMENTS OR REPORTS OF TSUNAMI WAVE ACTIVITY

GAUGE LOCATION	LAT	LON

ACAJUTLA SV	13.6N	89.8W

NO TSUNAMI WAS OBSERVED

LAT - LATITUDE (N-NORTH, S-SOUTH)
LON - LONGITUDE (E-EAST, W-WEST)
TIME - TIME OF THE MEASUREMENT (Z IS UTC IS GREENWICH TIME)
AMPL - TSUNAMI AMPLITUDE MEASURED RELATIVE TO NORMAL SEA LEVEL.
IT IS ...NOT... CREST-TO-TROUGH WAVE HEIGHT.
VALUES ARE GIVEN IN BOTH METERS(M) AND FEET(FT).
PER - PERIOD OF TIME IN MINUTES(MIN) FROM ONE WAVE TO THE NEXT.

EVALUATION

ALTHOUGH SEA LEVEL READINGS DO NOT INDICATE THAT A TSUNAMI WAS
GENERATED... THERE MAY HAVE BEEN DESTRUCTIVE WAVES ALONG COASTS
NEAR THE EARTHQUAKE EPICENTER.

FOR THOSE AREAS - WHEN NO MAJOR WAVES ARE OBSERVED FOR TWO HOURS
AFTER THE ESTIMATED TIME OF ARRIVAL OR DAMAGING WAVES HAVE NOT
OCCURRED FOR AT LEAST TWO HOURS THEN LOCAL AUTHORITIES CAN ASSUME

THE THREAT IS PASSED. DANGER TO BOATS AND COASTAL STRUCTURES CAN CONTINUE FOR SEVERAL HOURS DUE TO RAPID CURRENTS. AS LOCAL CONDITIONS CAN CAUSE A WIDE VARIATION IN TSUNAMI WAVE ACTION THE ALL CLEAR DETERMINATION MUST BE MADE BY LOCAL AUTHORITIES.

NO TSUNAMI THREAT EXISTS FOR OTHER COASTAL AREAS IN THE PACIFIC ALTHOUGH SOME OTHER AREAS MAY EXPERIENCE SMALL SEA LEVEL CHANGES. THE TSUNAMI WARNING IS NOW CANCELLED FOR ALL AREAS COVERED BY THIS CENTER.

THIS WILL BE THE FINAL BULLETIN ISSUED FOR THIS EVENT UNLESS ADDITIONAL INFORMATION BECOMES AVAILABLE.

THE WEST COAST/ALASKA TSUNAMI WARNING CENTER WILL ISSUE PRODUCTS FOR ALASKA...BRITISH COLUMBIA...WASHINGTON...OREGON...CALIFORNIA.

ANEXO III

**CARTA CIRCULAR N°2451 DE LA COI
Y CUESTIONARIO**



INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION
COMMISSION OCÉANOGRAPHIQUE INTERGOUVERNEMENTALE
COMISIÓN OCEANOGRÁFICA INTERGUBERNAMENTAL
МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
تاطي حمل مول عل فيموك حل ا فيل و دل ا فن جل ا
政府間海洋学委员会

UNESCO - 1, rue Miollis - 75732 Paris Cedex 15
cable address: UNESCO Paris - telex: 204461 Paris - fax: (33) (0)1 45 68 58 13 - contact phone: (33) (0) 1 45 68 39 83/84
E-mail: w.watson-wright@unesco.org

Carta circular N° 2451 de la COI
(disponible solo en español)

IOC/WWW/TA/BA
6 de septiembre 2012

- A:** Contactos Nacionales sobre Tsunamis (TNC) y Puntos Focales de Alerta contra los Tsunamis (TWFP) para Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Honduras, Guatemala, Mexico, Nicaragua, y Panamá
Presidente y vicepresidentes del ICG/PTWS
- cc:** Organismo nacional de coordinación oficial designado como enlace con los Estados
Miembros de la COI (sólo a título informativo)
Delegados permanentes y Misiones de Observación ante la UNESCO de los Estados
Miembros de la COI (sólo a título informativo)
Oficinas de UNESCO en Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Jamaica

Asunto: **Seísmo y tsunami sobrevenidos el 27 de agosto en la costa del Pacífico frente a El Salvador, Seísmo sobrevenido el 5 de septiembre en la costa del Pacífico frente a Costa Rica: Evaluación subsiguiente del desempeño del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico**

A las **0437Z del 27 de agosto de 2012** sobrevino un seísmo cuyo epicentro estaba situado frente a las costas de El Salvador. Un primer boletín de información fue enviado por el Centro de Alertas de Tsunami del Pacífico (PTWC) a las 0445Z, que fue seguido de un segundo boletín con una alerta regional emitido a las 0458Z para COSTA RICA / NICARAGUA / EL SALVADOR / HONDURAS / GUATEMALA / PANAMA / MEXICO. Cuatro boletines adicionales se emitieron posteriormente por parte del PTWC, incluyendo el boletín de cancelación de la alerta, emitido a las 0702Z.

A las **1442Z del 5 de septiembre de 2012** sobrevino un seísmo cuyo epicentro estaba situado cerca de las costas de Costa Rica. Un primer boletín de Alerta y Aviso de tsunami fue enviado por el Centro de Alertas de Tsunami del Pacífico (PTWC) a las 1450Z, que fue seguido de un segundo boletín con una alerta regional emitido a las 1525Z para COSTA RICA / PANAMA / NICARAGUA. Dos boletines adicionales se emitieron posteriormente por parte del PTWC, incluyendo el boletín de cancelación de la alerta, emitido a las 1702Z.

Chairperson

Dr Sang-Kyung BYUN
Principal Research Scientist
Climate Change & Coastal Disaster
Research Dept.
Korea Ocean Research & Development Institute
Ansan, P.O. Box 29,
425-600 Seoul
REPUBLIC OF KOREA

Executive Secretary
Dr Wendy WATSON-WRIGHT
Intergovernmental Oceanographic
Commission — UNESCO
1, rue Miollis
75732 Paris Cedex 15,
FRANCE

Vice-Chairpersons

Prof. Peter M. HAUGAN
Director, Geophysical Institute
University of Bergen
Allegaten 70
5007 Bergen
NORWAY

Dr Atanas PALAZOV
Director, Institute of Oceanology – Varna
Bulgarian Academy of Sciences
P.O. Box 152
Varna 9000
BULGARIA

Capt. Frederico Antonio SARAIVA
NOGUEIRA
Directorate of Hydrography and
Navigation
Rue Barão de Jacquai, s/nº
Ponta da Armação
Niterói, Rio de Janeiro
CEP 24.048-900
BRAZIL

Prof. Yutaka MICHIDA
University of Tokyo
Member of National Committee for IOC
Kashino 5-1-5
Kashiwa 277-8564
Chiba
JAPAN

Prof. Adoté Blim BLIVI
Chef de Recherche
Head of CGILE
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche
University of Lomé,
B.P. 1515
Lomé 228
TOGO

Los cuestionarios adjuntos tienen por objeto evaluar el desempeño del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico (PTWS), a fin de que los Estados Miembros puedan identificar los componentes que funcionaron adecuadamente y -lo que es más importante- los que no lo hicieron y será necesario examinar en detalle.

Los cuestionarios abordan los sistemas de alerta de extremo a extremo en todos sus aspectos, y en particular los componentes del flujo de información en ambos sentidos. Para responderlos podría ser necesario obtener información de diferentes organizaciones. Solicitamos su apoyo y cooperación en esta tarea y le rogamos que responda a las preguntas lo más detalladamente posible.

Deseamos señalar que el objetivo de esta evaluación es positivo y constructivo, y en modo alguno crítico o valorativo. Queremos que el informe sea lo más abierto y bienintencionado posible, y confiamos en que lo abordará usted con ese mismo espíritu. Le agradeceremos también cualquier otra información que desee incorporar al informe, por ejemplo en forma de fotografías, informes nacionales sobre el suceso, o comentarios sobre el sistema y sobre los aspectos de él que necesitan mejoras.

Le solicitamos remitir los cuestionarios completados por correo electrónico a b.aliaga@unesco.org, o mediante fax al número +33-1-45685813. El plazo que nos hemos fijado en la Secretaría del ICG/PTWS para la recepción de los cuestionarios será el 30 de septiembre de 2012, a fin de poder ofrecer un resumen preliminar lo más pronto posible. Una vez recibidos los cuestionarios de los Estados Miembros, recopilaremos la información y publicaremos un informe, que será distribuido a los miembros del ICG/PTWS.

Confiamos en que todos los Estados Miembros comprenderán la importancia y utilidad de esta evaluación, esencial para determinar el desempeño del PTWS durante ese tipo de sucesos, con objeto de someterlo a prueba y mejorarlo.

Aprovecho la oportunidad para reiterarle el testimonio de mi más alta consideración.

Le saluda atentamente,

[firma]

Wendy Watson-Wright
Subdirectora General, UNESCO
Secretaría Ejecutiva, COI

Adjunto: Dos cuestionarios (27 de agosto y 5 de septiembre 2012)



ICG/PTWS-XXIII, Anexo V
Estrategia a medio plazo del PTWS, 2009-2013
Resumen y panorámica general

El Océano Pacífico y sus mares adyacentes es el mayor, más diverso y más propenso a los tsunamis de todos los océanos de la Tierra. Las naciones del Pacífico deben estar preparadas para afrontar el peligro de tsunamis, tanto lejanos como locales. En el pasado, los Estados Miembros dependían principalmente del Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (PTWC) y del Centro de Avisos de Tsunami del Pacífico Noroccidental (NWPTAC), cuya información servía de base para adoptar las decisiones en los Centros Nacionales de Alerta contra Tsunamis. Sin embargo, la realidad de los peligros existentes a nivel local y regional induce a los Estados Miembros a afrontar esos riesgos mejorando y ampliando las capacidades de los Centros Nacionales de Alerta contra Tsunamis y de las oficinas de gestión de desastre, y emprendiendo formalmente iniciativas de colaboración regional. El resultado de ello será una red interoperable de centros nacionales y regionales de alerta y aviso de tsunami, que complementará la información sobre tsunamis lejanos proporcionada por el PTWC y por el NWPTAC.

A medio plazo, la estrategia del PTWC para 2009-2013 contempla el PTWS como *"un sistema interoperable de alertas frente a los tsunamis y de atenuación de sus efectos, basado en las contribuciones coordinadas de los Estados Miembros para, mediante prácticas eficaces y tecnologías operacionales, asesorar oportuna y eficazmente a los Centros Nacionales de Alerta contra Tsunamis. En consecuencia, las comunidades prevenidas por el PTWS son conscientes del peligro de tsunami, reducen el riesgo, y están preparadas para tomar la iniciativa y salvar vidas"*.

El 11 de marzo de 2011, el PTWS hizo frente a su tercer tsunami local destructivo en tres años. Tras el tsunami de Samoa del 29 de septiembre de 2009, que causó 192 víctimas en Samoa, Samoa Americana y Tonga, y el tsunami de Chile del 27 de febrero de 2010, que se cobró 574 vidas en ese país, Japón desplegará sin duda enormes esfuerzos para analizar sus mecanismos nacionales de respuesta y preparación, con objeto de atenuar en mayor medida las pérdidas causadas por los tsunamis en el futuro.

Elementos estratégicos básicos

La estrategia del PTWS a medio plazo consta de tres elementos básicos, que responden a una serie de objetivos estratégicos:

- Evaluación y reducción de riesgos: identificación de riesgos y fenómenos peligrosos, y reducción del riesgo
- Detección, alerta y difusión: detección rápida y difusión de alertas "hasta el último kilómetro"
- Sensibilización y respuesta: educación del público, planificación y respuesta de emergencia

Objetivos estratégicos correspondientes

Los objetivos per miten priorizar las actividades de cada elemento básico en el marco del Plan estratégico quinquenal. Tales actividades tienen por objeto mejorar la seguridad de la población.

Los sistemas de alerta locales o nacionales son el componente esencial del sistema, concebido de extremo a extremo, tanto en previsión de tsunamis locales como lejanos, debido a la inalienable responsabilidad nacional de informar a las poblaciones amenazadas y de instarlas o conminarlas a una evacuación inmediata. Los países deben tener presente que sus sistemas nacionales y locales deberán estar implantados o mejorados antes de poder participar en la mejora del sistema regional u oceánico.

Evaluación y reducción de riesgos: identificación de riesgos y fenómenos peligrosos, y reducción del riesgo

Objetivo:

- Los Estados Miembros especificarán detalladamente los niveles de riesgo y las áreas peligrosas existentes en sus costas frente a los efectos de los tsunamis.

- Por conducto de los organismos y organizaciones apropiados, los Estados Miembros desarrollarán estrategias de reducción de riesgos con objeto de atenuar, en la medida de lo posible, la exposición de la población a las amenazas de tsunami y a otros fenómenos oceánicos peligrosos.

Detección, alerta y difusión: detección rápida y difusión de alertas hasta el último kilómetro

Objetivo de la detección:

La detección consiste en establecer y desarrollar sistemas de observación sísmica y del nivel del mar con objeto de evaluar y verificar rápidamente el peligro.

- Mejorar la capacidad de monitoreo sísmica y del nivel del mar.
- Desarrollar tecnologías de observación del nivel del mar con una buena relación eficacia/costo, con objeto de obtener el máximo beneficio de los recursos y de reforzar la sostenibilidad del sistema.

Alertas de tsunami y objetivo para su difusión:

Las alertas están basadas en una rápida detección de los seísmos locales capaces de generar tsunamis a nivel local, así como en predecir la propagación de las olas y los posibles efectos de tsunamis de alcance regional y oceánico, con objeto de enviar esa información en formatos interoperables. La difusión consiste en distribuir en tiempo oportuno información exacta sobre los peligros enviada por los centros de alerta y transmitida entre ellos, y de los Centros Nacionales de Alerta contra Tsunamis hacia la población.

Objetivo de las alertas de tsunami locales:

- Desarrollar un centro o una función nacional de alerta por cada entidad.
- Establecer un mecanismo de respuesta de emergencia 24 horas al día y 7 días a la semana entre las organizaciones interesadas.
- Definir un procedimiento optimizado que abarque todas las etapas, desde la emisión de las alertas hasta la evacuación. Aprender a aplicarlo ejercitándose repetidamente, y en particular realizando ejercicios y simulacros de evacuación completa "hasta el último kilómetro".
- Utilizar tecnologías nuevas y disponibles, crear mecanismos que permitan transmitir y recibir alertas de tsunami de los centros internacionales, y difundir estas y otras iniciativas de seguridad pública a nivel nacional.

Objetivo de las alertas de tsunami regionales:

- Dos sistemas regionales existentes:
 - Como mínimo, mantener el nivel actual de servicio operacional ofrecido por los Centros de Alerta/Centros de Alerta contra los Tsunamis en el Atlántico (WC/ATWC) y por el Centro de avisos de Tsunami del Pacífico Noroccidental (NWPTAC).
 - Mejorar los servicios de alerta/aviso de esos centros con el fin de incluir información más específica sobre los peligros de tsunami.
- Otros sistemas regionales nuevos: Desarrollar sistemas de alerta regionales que presten servicio en el conjunto de la región, en la medida necesaria.
- Mediante grupos de trabajo regionales, coordinar y compartir información sobre las necesidades de los usuarios y los problemas de comunicación, y desarrollar capacidades a nivel regional.

Objetivo de las alertas de tsunami oceánico o lejano

- Como mínimo, mantener el nivel actual de servicio operacional ofrecido por el PTWC. Mejorar los servicios de alerta/aviso del PTWC.
- Mediante grupos de trabajo regionales, coordinar y compartir información sobre las necesidades de los usuarios y los problemas de comunicación, y desarrollar capacidades a nivel regional.

Sensibilización y respuesta: educación del público, planificación y respuesta de emergencia

Objetivos:

- Sensibilizar a la población sobre los tsunamis y los riesgos concomitantes, y sobre la manera de hacerles frente;
- Desarrollar y realizar ejercicios que pongan a prueba los sistemas de alerta temprana y los mecanismos de evacuación;
- Establecer un mecanismo rápido y eficaz de evacuación, a tenor de las directrices y datos



obtenidos de la evaluación de riesgos;

- Desarrollar y poner en práctica programas de desarrollo de la capacidad apropiados y sostenibles que faciliten una respuesta y coordinación efectivas y eficaces;
- Establecer o reforzar las estructuras de respuesta apropiadas para facilitar una coordinación efectiva;
- Desarrollar programas de estudios sobre tsunamis en todos los niveles docentes, con el fin de crear una capacidad inherente y de despertar el interés de los jóvenes por las actividades de gestión de desastres, ofreciendo de ese modo oportunidades profesionales y apoyando a los Estados Miembros con miras a las actividades futuras de planificación, respuesta y recuperación en relación con los tsunamis; e
- Integrar los programas de sensibilización y respuesta en las estrategias de desarrollo y planes sectoriales de los Estados Miembros, con objeto de facilitar la adquisición de recursos que permitan crear infraestructura/mecanismos de respuesta necesarios;

Situación actual

A fecha de 2009, la situación del PTWS, particularmente en lo que se refiere a los tsunamis, es la siguiente:

2.1 Aunque se ha avanzado mucho, la evaluación y reducción del riesgo es todavía incompleta en numerosas áreas.

2.2 Pese a haber aumentado considerablemente el volumen de datos sobre los seísmos y sobre el nivel del mar con el fin de detectar los peligros de tsunami, tales datos no siempre son interoperables, o no llegan en tiempo oportuno a los centros de alerta. El intercambio de datos observacionales entre Estados Miembros vecinos (en ocasiones incluso en el interior de un Estado Miembro) y en el conjunto de la región sigue siendo una tarea difícil.

2.3 Los servicios de alerta/aviso para el Pacífico y a nivel regional prestados por el PTWC, el WC/ATWC y el NWPTAC han funcionado de manera fiable en muy diversas condiciones. Aunque esos centros se han esforzado incesantemente por mejorar sus servicios introduciendo, a tal fin, nuevas tecnologías y manteniendo en funcionamiento los sistemas, en ciertas áreas del Pacífico las capacidades existentes podrían ser en breve tiempo inferiores a las que se están creando en otras cuencas oceánicas para la emisión de alertas de tsunami basadas en el nivel de riesgo.

2.4 Se han desarrollado algunos sistemas de alerta local/nacional robustos que operan 24 horas al día y 7 días a la semana, y se están construyendo otros con el fin de determinar los peligros de tsunami a nivel local, regional y oceánico. El establecimiento de sistemas nacionales robustos que operen 24 horas al día y 7 días a la semana sigue entrañando gran dificultad.

2.5 Una tendencia positiva es el creciente nivel de concienciación de los Estados Miembros sobre la urgente necesidad de preparar medidas de respuesta a las amenazas de tsunami, especialmente a raíz del desastre causado por el tsunami de 2004 en el Océano Índico. Con todo, sigue siendo necesario intensificar las actividades de evaluación de riesgos, desarrollo de capacidades, prevención y educación frente a los desastres y de otra índole, con el fin de mejorar y completar la preparación frente a los tsunamis y la sostenibilidad de los sistemas operacionales.

2.6 Pese a que se están efectuando, con cierta periodicidad, ejercicios coordinados internacionalmente en relación con el PTWS, apenas se realizan actividades de monitoreo del sistema con objeto de introducir mejoras constantes y de conseguir que los mensajes lleguen a su destino en tiempo oportuno y con información exacta "hasta el último kilómetro".

2.7 Aunque la sensibilización y la preparación van en aumento en toda la región, será necesario un gran esfuerzo para que todas las poblaciones amenazadas sean conscientes del peligro y capaces de responder en condiciones de seguridad.



**TERREMOTO Y TSUNAMI, 27 DE AGOSTO Y TERREMOTO 5 DE
SEPTIEMBRE DE 2012**

CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN POSTEVENTO

PAÍS: _____

Información de contacto

Nombre del contacto:		
Nombre de la organización		
Dirección		
Teléfono		Fax
Correo electrónico		
Nombre del Centro Nacional de Alertas de Tsunami (NTWC)		
Contacto en el NTWC Correo electrónico		
Nombre de la oficina nacional de gestión de desastres o entidad equivalente (NDMO)		
Contacto en el NDMO Correo electrónico		

Instrucciones

Este formulario electrónico puede ser cumplimentado de distintas maneras:

- 1) Si utiliza el programa Microsoft Word, podrá responder al cuestionario electrónicamente. Para marcar las casillas (respuestas de tipo Sí/No), utilice el tabulador o el ratón hasta seleccionar la respuesta deseada. Escriba las respuestas textuales en el espacio gris situado junto a las preguntas, que se agrandará cuando las respuestas tengan mayor extensión.
- 2) Si los campos del formulario no responden, escriba la respuesta junto a la pregunta correspondiente.
- 3) Indique todas las horas en UTC, y no en hora local.
- 4) Aporte la mayor información posible. Si no hubiera espacio suficiente en el cuestionario, envíe la información adicional en un documento aparte.
- 5) Cuando haya varias respuestas posibles, podrá marcar más de una casilla.

Podrá también imprimir el cuestionario, rellenarlo manualmente y, a continuación, escanearlo y enviarlo por correo electrónico o por fax. Es posible que necesitemos aclaraciones con respecto a algunas respuestas, por lo que le rogamos incluya un número de teléfono con ese fin.

TERREMOTO Y TSUNAMI, 27 DE AGOSTO DE 2012
CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN POSTEVENTO

SECCIÓN A - SERVICIO DE ALERTAS/ADVERTENCIAS

- 1) **¿Por qué medio y a qué hora (UTC) tuvo usted conocimiento de que había habido un gran sismo?**

Por qué medios:

Hora (UTC):

- 2) **¿Recibió usted el primer Boletín de Información de Tsunami para el Océano Pacífico mediante el boletín de tsunamis del PTWC (0445Z)?**

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta a esta pregunta ha sido afirmativa, ¿a qué hora (UTC) se recibió el mensaje ?

PTWC:

- 3) **Si la respuesta es afirmativa, ¿en qué forma recibió usted los mensajes (marque más de una casilla en caso necesario)?**

Correo electrónico: ☐ Fax: ☐ GTS: ☐ CISN: ☐

Teléfono: ☐ SMS – RANET (mensaje de aviso): ☐

Otros (especifique el método utilizado y la fuente de información; por ejemplo, ITIC, medios de comunicación, otros):

- 4) **¿Acusó usted recibo del mensaje?**

Sí ☐ No ☐

- 5) **¿Se recibieron posteriormente mensajes del PTWC?**

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, indique la hora (UTC) en que los recibió.

PTWC	Hora UTC
N° 1	
N° 2	
N° 3	
N° 4	
N° 5	

- 6) **¿Recibió de otras fuentes información sobre el sismo ?**

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:



SECCIÓN B - MEDIDAS DE ÁMBITO NACIONAL

Esta sección tiene por objeto averiguar las medidas adoptadas por los Centros Nacionales de Alertas de Tsunami; por ejemplo: análisis independientes del fenómeno, notificación a las organizaciones pertinentes, y emisión y cancelación de alertas.

7) ¿Se calculó algún tipo de parámetro del seísmo a nivel nacional?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

	Hora original (UTC)	Situación (latitud y longitud)	Profundidad	Magnitud	Tipo de magnitud	Hora UTC
1ª estimación						
2ª estimación						

8) ¿Se adoptó alguna medida antes de recibir la información del PTWC?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

9) ¿Qué medidas se adoptaron después de recibir el primer mensaje? Indique las horas (UTC) y las medidas adoptadas. Aporte datos sobre las organizaciones u organismos estatales con los que se estableció contacto.

Medida adoptada	Hora (UTC)

(Añada más filas en caso necesario)

10) ¿Envío el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país una alerta de tsunami con información sobre el tsunami a otros organismos? En caso afirmativo, ¿a qué hora se emitió (UTC)?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es negativa, pase directamente a la pregunta 16 de la Sección C

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

10

Tipo de información enviada, y organismos destinatarios	Hora (UTC)

11) ¿Por qué medios se envió la alerta a los organismos? Marque más de una casilla en caso necesario.

Método utilizado para comunicar información con los organismos	Sí/No
Teléfono (indique si se utilizó una línea comercial o exclusiva)	
SMS	
Correo electrónico	
Fax	
Otros	

12) ¿Se transmitió al público una alerta de tsunami e información sobre el tsunami?

Sí ☐ No ☐

Tipo de información transmitida al público	Emitido por:	Hora (UTC)

13) Si se emitió al público una alerta de tsunami, ¿estaba basada la alerta en mensajes recibidos del PTWC o en información determinada por el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país?

PTWC: ☐
TWC nacional: ☐

14) Si se emitió un alerta de tsunami al público, ¿se ofreció alguna predicción sobre la altura del tsunami?

Sí ☐ No ☐

15) ¿Por qué medios se transmitió al público la alerta/información? Marque más de una casilla en caso necesario.



Método utilizado para comunicar información al público	Sí/No
Teléfono	
SMS	
Teléfono celular/móvil	
Radio pública	
TV pública	
Twitter	
Facebook	
RSS	
Sitio web	
Sirenas	
Sistemas de anuncio público	
Centro de llamadas público	
Policía	
Anuncios puerta a puerta	
Otros (especificar)	

16) Si se emitió una alerta, ¿a qué hora (UTC) fue cancelada? ¿Cuál fue la razón para cancelarla? ¿Cómo se transmitió esta información al público?

Hora de cancelación:

Razón de la cancelación:

Método de comunicación:

17) ¿Hubo algún problema de comunicación para distribuir la alerta de tsunami o la información sobre su cancelación? (Por ejemplo, sobrecarga de la red telefónica móvil, fallo de un sitio web, destinatarios que no respondieron, etc.).

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

SECCIÓN C - RESPUESTA DE ÁMBITO NACIONAL

Esta sección tiene por objeto averiguar la respuesta nacional y local al suceso tras la emisión de la alerta de tsunami por el Centro Nacional de Alertas de Tsunami.

18) ¿Adoptó alguna medida la organización nacional de gestión de desastres (u otra entidad equivalente)?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Medida adoptada por la organización nacional de gestión de desastres	Hora (UTC)

(Añada más filas en caso necesario)

19) ¿Se mantuvo en comunicación la organización nacional de gestión de desastres (o entidad equivalente) con el Centro Nacional de Alertas de Tsunami durante todo el fenómeno?

Sí ☐ No ☐

20) Si la respuesta anterior ha sido afirmativa, ¿qué tipo de comunicación se mantuvo entre la organización nacional de gestión de desastres (o equivalente) y el Centro Nacional de Alertas de Tsunami durante todo el suceso?

Especifique:

21) ¿Se mantuvo en comunicación la organización nacional de gestión de desastres (o entidad equivalente) con las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres (o entidades equivalentes)?

Sí ☐ No ☐

22) Si la respuesta anterior ha sido afirmativa, ¿qué tipo de comunicación se estableció entre la organización nacional de gestión de desastres (o entidad equivalente) y las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres (o entidades equivalentes)?

Especifique:

23) ¿Adoptaron alguna medida las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres (o entidades equivalentes)?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Medida adoptada por las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres	Hora (UTC)



(Añada más filas en caso necesario)

24) ¿Se evacuaron algunas áreas?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, aporte más información mediante la tabla siguiente:

Áreas evacuadas	Hora (UTC)	Número estimado de personas evacuadas

(Añada más filas en caso necesario)

25) ¿Se disponía de mapas de inundación en caso de tsunami para las áreas evacuadas?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Si la respuesta es afirmativa, ¿consideraría la posibilidad de actualizar esos mapas en breve?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es negativa, ¿considera la posibilidad de crear mapas de inundación respecto de esas áreas en breve?

Sí ☐ No ☐

26) ¿Hay rutas de evacuación previamente definidas, señales indicativas y puntos de encuentro para las áreas evacuadas?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Si la respuesta es negativa, ¿considera la posibilidad de crearlas en breve?

Sí ☐ No ☐

14

27) Si hubo evacuación, ¿se desarrolló ésta sin contratiempos?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es negativa, especifique los problemas surgidos:

28) ¿Hubo en algunas áreas personas que evacuaron por iniciativa propia antes de que se emitiera la alerta?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, aporte información mediante la tabla siguiente:

Área	Hora (UTC)	Número estimado de personas evacuadas

(Añada más filas en caso necesario)



SECCIÓN D - MONITOREO Y MODELIZACIÓN

29) ¿Se monitorizó el nivel del mar durante el suceso?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, ¿qué estaciones fueron monitorizadas, y de qué manera?

Estación de nivel del mar	Método de monitoreo
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐

(Añada más filas en caso necesario)

Si la respuesta es "Otros", especifique:

30) Si la respuesta a la pregunta 29 es negativa, ¿conoce el centro de alertas de su país la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante GTS, Tide Tool o el Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI?

GTS: Sí ☐ No ☐

GTS Tide Tool: Sí ☐ No ☐

Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI: Sí ☐ No ☐

31) Durante el suceso, ¿utilizó el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país algún escenario de tsunami con un modelo numérico (propagación en capas profundas del océano y/o modelos de inundación costera)?

Sí ☐ No ☐

32) ¿Cómo evaluó el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país el peligro de tsunami durante el suceso?

Expertos nacionales en tsunamis: ☐

Comité nacional de coordinación sobre tsunamis: ☐

16

Base de datos histórica nacional sobre tsunamis: ☐

Base de datos histórica sobre tsunamis de NGDC/WDC-MGG (web): ☐

Base de datos histórica TsuDig – SIG (no en línea): ☐

Escenarios de tsunami previamente computados: ☐

Predicciones de tsunami: ☐

Comunicación con fuentes externas (por ejemplo, ITIC, medios de comunicación, otros) -
Especifique:

33) Si se utilizaron predicciones de tsunami, indique quién lo hizo y cómo se calculó la predicción:

SECCIÓN E - OTRAS INFORMACIONES

Aporte cualquier otra información que desee incorporar al informe. Por ejemplo, añadiendo comentarios en el recuadro siguiente, o documentos adjuntos en forma de fotografías u otro material que considere de interés. Agradeceríamos particularmente copias de los informes de evaluación postevento nacionales, si ello fuera posible.



TERREMOTO Y TSUNAMI, 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012
CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN POSTEVENTO

SECCIÓN A - SERVICIO DE ALERTAS/ADVERTENCIAS

- 1) ¿Por qué medio y a qué hora (UTC) tuvo usted conocimiento de que había habido un gran sismo?**

Por qué medios:

Hora (UTC):

- 2) ¿Recibió usted la primera Alerta y Aviso de Tsunami para el Océano Pacífico mediante el boletín de tsunamis del PTWC (1450Z)?**

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta a esta pregunta ha sido afirmativa, ¿a qué hora (UTC) se recibió el mensaje?

PTWC:

- 3) Si la respuesta es afirmativa, ¿en qué forma recibió usted los mensajes (marque más de una casilla en caso necesario)?**

Correo electrónico: ☐

Fax: ☐

GTS: ☐

CISN: ☐

Teléfono: ☐

SMS – RANET (mensaje de aviso): ☐

Otros (especifique el método utilizado y la fuente de información; por ejemplo, ITIC, medios de comunicación, otros):

- 4) ¿Acusó usted recibo del mensaje?**

Sí ☐ No ☐

- 5) ¿Se recibieron posteriormente mensajes del PTWC?**

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, indique la hora (UTC) en que los recibió.

PTWC	Hora UTC
Nº 1	
Nº 2	
Nº 3	
Nº 4	

- 6) ¿Recibió de otras fuentes información sobre el sismo?**

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

SECCIÓN B - MEDIDAS DE ÁMBITO NACIONAL

Esta sección tiene por objeto averiguar las medidas adoptadas por los Centros Nacionales de Alertas de Tsunami; por ejemplo: análisis independientes del fenómeno, notificación a las organizaciones pertinentes, y emisión y cancelación de alertas.

7) ¿Se calculó algún tipo de parámetro del sismo a nivel nacional?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

	Hora original (UTC)	Situación (latitud y longitud)	Profundidad	Magnitud	Tipo de magnitud	Hora UTC
1ª estimación						
2ª estimación						

8) ¿Se adoptó alguna medida antes de recibir la información del PTWC?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

9) ¿Qué medidas se adoptaron después de recibir el primer mensaje? Indique las horas (UTC) y las medidas adoptadas. Aporte datos sobre las organizaciones u organismos estatales con los que se estableció contacto.

Medida adoptada	Hora (UTC)

(Añada más filas en caso necesario)

10) ¿Envío el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país una alerta de tsunami con información sobre el tsunami a otros organismos? En caso afirmativo, ¿a qué hora se emitió (UTC)?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es negativa, pase directamente a la pregunta 16 de la Sección C

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Tipo de información enviada, y organismos destinatarios	Hora (UTC)
---	------------



11) ¿Por qué medios se envió la alerta a los organismos? Marque más de una casilla en caso necesario.

Método utilizado para comunicar información con los organismos	Si/No
Teléfono (indique si se utilizó una línea comercial o exclusiva)	
SMS	
Correo electrónico	
Fax	
Otros	

12) ¿Se transmitió al público una alerta de tsunami e información sobre el tsunami?

Sí ☐ No ☐

Tipo de información transmitida al público	Emitido por:	Hora (UTC)

13) Si se emitió al público una alerta de tsunami, ¿estaba basada la alerta en mensajes recibidos del PTWC o en información determinada por el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país?

PTWC: ☐

TWC nacional: ☐

14) Si se emitió una alerta de tsunami al público, ¿se ofreció alguna predicción sobre la altura del tsunami?

Sí ☐ No ☐

15) ¿Por qué medios se transmitió al público la alerta/información? Marque más de una casilla en caso necesario.

Método utilizado para comunicar información al público	Si/No
Teléfono	
SMS	
Teléfono celular/móvil	
Radio pública	
TV pública	
Twitter	
Facebook	
RSS	
Sitio web	
Sirenas	
Sistemas de anuncio público	
Centro de llamadas público	
Policía	
Anuncios puerta a puerta	
Otros (especificar)	

16) Si se emitió una alerta, ¿a qué hora (UTC) fue cancelada? ¿Cuál fue la razón para cancelarla? ¿Cómo se transmitió esta información al público?

Hora de cancelación:

Razón de la cancelación:

Método de comunicación:

17) ¿Hubo algún problema de comunicación para distribuir la alerta de tsunami o la información sobre su cancelación? (Por ejemplo, sobrecarga de la red telefónica móvil, fallo de un sitio web, destinatarios que no respondieron, etc.).

Si ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:



SECCIÓN C - RESPUESTA DE ÁMBITO NACIONAL

Esta sección tiene por objeto averiguar la respuesta nacional y local al suceso tras la emisión de la alerta de tsunami por el Centro Nacional de Alertas de Tsunami.

18) ¿Adoptó alguna medida la organización nacional de gestión de desastres (u otra entidad equivalente)?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Medida adoptada por la organización nacional de gestión de desastres	Hora (UTC)

(Añada más filas en caso necesario)

19) ¿Se mantuvo en comunicación la organización nacional de gestión de desastres (o entidad equivalente) con el Centro Nacional de Alertas de Tsunami durante todo el fenómeno?

Sí ☐ No ☐

20) Si la respuesta anterior ha sido afirmativa, ¿qué tipo de comunicación se mantuvo entre la organización nacional de gestión de desastres (o equivalente) y el Centro Nacional de Alertas de Tsunami durante todo el suceso?

Especifique:

21) ¿Se mantuvo en comunicación la organización nacional de gestión de desastres (o entidad equivalente) con las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres (o entidades equivalentes)?

Sí ☐ No ☐

22) Si la respuesta anterior ha sido afirmativa, ¿qué tipo de comunicación se estableció entre la organización nacional de gestión de desastres (o entidad equivalente) y las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres (o entidades equivalentes)?

Especifique:

23) ¿Adoptaron alguna medida las organizaciones locales/regionales de gestión de desastres (o entidades equivalentes)?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Medida adoptada por las organizaciones locales/regionales de gestión de	Hora (UTC)
---	------------

22

desastres	

(Añada más filas en caso necesario)

24) ¿Se evacuaron algunas áreas?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, aporte más información mediante la tabla siguiente:

Áreas evacuadas	Hora (UTC)	Número estimado de personas evacuadas

(Añada más filas en caso necesario)

25) ¿Se disponía de mapas de inundación en caso de tsunami para las áreas evacuadas?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Si la respuesta es afirmativa, ¿consideraría la posibilidad de actualizar esos mapas en breve?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es negativa, ¿considera la posibilidad de crear mapas de inundación respecto de esas áreas en breve?

Sí ☐ No ☐

26) ¿Hay rutas de evacuación previamente definidas, señales indicativas y puntos de encuentro para las áreas evacuadas?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, especifique:

Si la respuesta es negativa, ¿considera la posibilidad de crearlas en breve?

Sí ☐ No ☐



27) Si hubo evacuación, ¿se desarrolló ésta sin contratiempos?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es negativa, especifique los problemas surgidos:

28) ¿Hubo en algunas áreas personas que evacuaron por iniciativa propia antes de que se emitiera la alerta?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, aporte información mediante la tabla siguiente:

Área	Hora (UTC)	Número estimado de personas evacuadas

(Añada más filas en caso necesario)

SECCIÓN D - MONITOREO Y MODELIZACIÓN

29) ¿Se monitorizó el nivel del mar durante el suceso?

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es afirmativa, ¿qué estaciones fueron monitorizadas, y de qué manera?

Estación de nivel del mar	Método de monitoreo
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐
	GTS ☐ GTS/Tide Tool ☐ Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI ☐ Otros ☐

(Añada más filas en caso necesario)

Si la respuesta es "Otros", especifique:

30) Si la respuesta a la pregunta 29 es negativa, ¿conoce el centro de alertas de su país la manera de obtener datos sobre el nivel del mar mediante GTS, Tide Tool o el Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI?

GTS: Sí ☐ No ☐

GTS Tide Tool: Sí ☐ No ☐

Sitio de monitoreo de estaciones de nivel del mar de la COI: Sí ☐ No ☐

31) Durante el suceso, ¿utilizó el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país algún escenario de tsunami con un modelo numérico (propagación en capas profundas del océano y/o modelos de inundación costera)?

Sí ☐ No ☐

32) ¿Cómo evaluó el Centro Nacional de Alertas de Tsunami de su país el peligro de tsunami durante el suceso?

Expertos nacionales en tsunamis: ☐

Comité nacional de coordinación sobre tsunamis: ☐



Base de datos histórica nacional sobre tsunamis: ☐

Base de datos histórica sobre tsunamis de NGDC/WDC-MGG (web): ☐

Base de datos histórica TsuDig – SIG (no en línea): ☐

Escenarios de tsunami previamente computados: ☐

Predicciones de tsunami: ☐

Comunicación con fuentes externas (por ejemplo, ITIC, medios de comunicación, otros) -
Especifique:

33) Si se utilizaron predicciones de tsunami, indique quién lo hizo y cómo se calculó la predicción:

SECCIÓN E - OTRAS INFORMACIONES

Aporte cualquier otra información que desee incorporar al informe. Por ejemplo, añadiendo comentarios en el recuadro siguiente, o documentos adjuntos en forma de fotografías u otro material que considere de interés. Agradeceríamos particularmente copias de los informes de evaluación postevento nacionales, si ello fuera posible.

ANEXO IV

**BOLETÍN INFORMATIVO ENVIADO POR
EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN),
GERENCIA DE OCEANOGRAFÍA (EL SALVADOR)**

SEÍSMO DE COSTA RICA, 5 DE SEPTIEMBRE DE 2012

Fecha y hora de emisión: 5 de septiembre de 2012 a las 9:50 a.m.

Descripción del evento

Ha ocurrido un sismo con los siguientes parámetros preliminares:

Fecha	5-septiembre-2012
Hora	8:42 p.m. hora de El Salvador
Localización	10.12 N 85.35 O
Ubicación	En costas de Costa Rica
Profundidad	40,8 km
Magnitud	7,6

Tabla IV-1. Parámetros del sismo

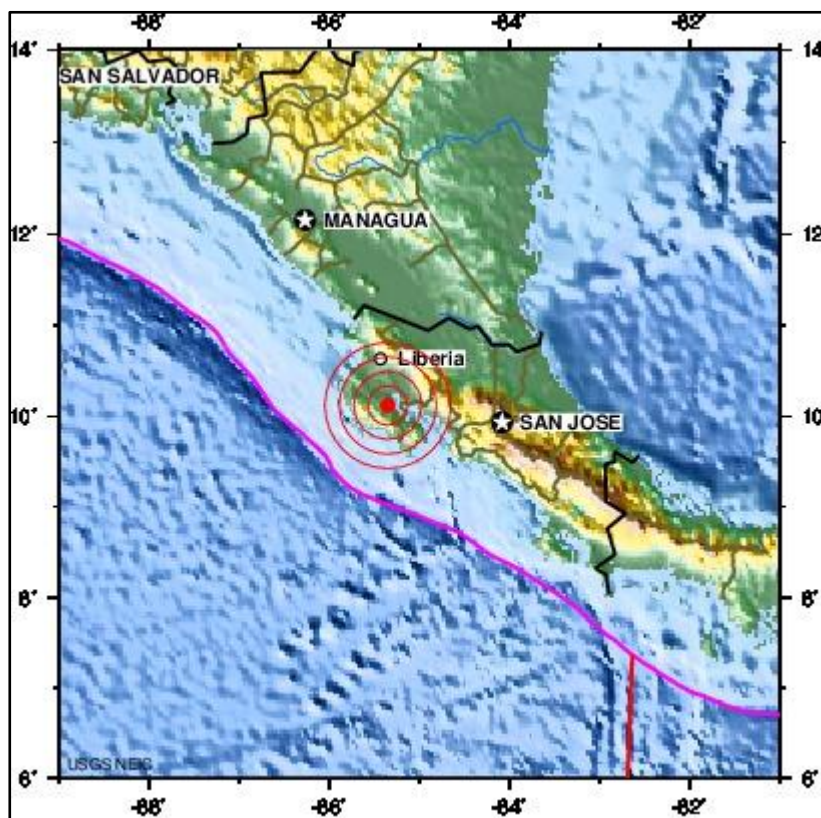


Figura IV-1. Localización del sismo. Fuente: USGS

Evaluación

El Centro de monitoreo del MARN informa que hasta el momento no se han registrado variaciones significativas en el nivel del mar relacionadas con el sismo. Sin embargo, se podrían generar incrementos en la velocidad de las corrientes en el mar con énfasis en la zona oriental del país asociadas al mismo.

Es de indicar que el Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (PTWC) ya ha cancelado la alerta para los países de El Salvador, Honduras, México, Colombia, Guatemala, Ecuador y Perú.

Recomendación

Se recomienda a la población no acercarse a la zona costera, y a las pequeñas y medianas embarcaciones se les aconseja que se abstengan de zarpar durante las horas posteriores al sismo.

Se invita a que la población esté atenta a los informes que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitirá según la evolución del evento y a que atiendan las recomendaciones brindadas por la Dirección General de Protección Civil.

Información general sobre tsunamis

Un tsunami es una serie de olas donde la primera ola puede no ser la de mayor tamaño. Los tsunamis pueden ser generados por avalanchas, erupciones volcánicas o fuertes movimientos sísmicos repentinos del fondo del océano que se propagan a través del océano en distintas direcciones con una velocidad promedio de hasta 800 kilómetros por hora que pueden llegar a recorrer grandes distancias.

Estas olas son imperceptibles a bordo de barcos en alta mar y no pueden ser vistas desde el aire, pero a medida que llegan a aguas menos profundas, su velocidad disminuye y su tamaño aumenta, causando pérdidas de vidas humanas y graves daños materiales.

Si las zonas costeras cercanas al epicentro del sismo no han sido azotadas por olas de mayor tamaño en las últimas dos horas, las autoridades locales pueden considerar que el peligro ha pasado. El peligro para botes y estructuras costeras puede continuar durante varias horas debido a las corrientes rápidas. Las características particulares de cada zona costera pueden causar una variación en la afectación de las olas de un tsunami.

ANEXO V

COMENTARIOS ADICIONALES DEL INETER SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALERTA CONTRA LOS TSUNAMIS EN NICARAGUA E INVESTIGACIÓN DE CAMPO EN POBLADOS COSTEROS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN DEL SUR Y TOLA

Investigación de campo en poblados costeros de los municipios San Juan del Sur y Tola, tras la alerta de tsunami decretada por la Presidencia de la República de Nicaragua

La alerta de tsunami fue descartada 4 horas después de transcurrido el terremoto en Costa Rica. Sin embargo, debido a su magnitud se consideró importante realizar una visita de campo a los poblados costeros de los municipios San Juan del Sur y Tola con el fin de documentar: 1) la percepción de la población ante el evento, 2) daños estructurales en viviendas y 3) el nivel de preparación y respuesta de la población ante tsunamis.

Se seleccionaron 17 poblados considerando datos de población, pobreza, viviendas y grado de exposición ante tsunamis. La investigación de campo se llevó a cabo los días 20 y 21 de septiembre. Se realizaron entrevistas a los pobladores, personal de instituciones y alcaldías municipales. También se georeferenciaron sitios críticos, albergues, iglesias, centros de salud y escuelas.

Poblados ubicados en zonas de amenaza alta y media ante tsunami

MUNICIPIO	POBLADO
TOLA	El Astillero , San Martín, Popoyo, Rancho Santa Ana , Las Salinas, La Iguana, Gigante , Manzanillo
SAN JUAN DEL SUR	Bosques del Mar, El Tanque, San Juan del Sur , El Remanso , El Coco , La Flor , El Ostional , El Pochote , El Naranjo

* En negrita poblados visitados

Niveles de amenaza ante tsunami

Amenaza	Elevación por encima de marea alta
Alta	0 – 2
Media	2 – 5
Baja	5 – 10
Muy baja	10 – 15

* Se consideró 2 m como nivel promedio de marea alta

Percepción de la población ante el terremoto del 5 de septiembre en Costa Rica

En general, las personas entrevistadas en todos los poblados visitados comentaron que el terremoto fue sentido fuertemente, con una duración aproximada a 30 segundos. Algunos experimentaron mareos.

En algunas casas se movieron los muebles. En El Ostional se reportó una vivienda en la cual se movió la cocina y el lavadero. Y sólo en este poblado se reportaron daños estructurales en viviendas.

Con respecto al nivel de marea la mayoría de las personas concuerdan que se mantuvo dentro del rango normal. Algunos reportan retirada del mar sin incremento posterior en la marea. Otros reportan un leve incremento pero nunca considerado como peligroso. Personal

de la ONG Paso Pacífico reportaron una arribada masiva de tortugas 3 días después ocurrido el evento.

Cabe destacar que existe confianza y buena impresión de Defensa Civil y SINAPRED por su rápida presencia después de ocurrido el terremoto y por su colaboración en acciones de evacuación.

Daños estructurales en viviendas

Se reportaron 4 viviendas afectadas en El Ostional. Las casas presentan un sistema constructivo de minifalda. Los daños se concentran en las uniones de las vigas intermedias con las columnas. Estos daños se deben principalmente a la baja calidad del material utilizado en las construcciones.



Foto 1



Foto 2

Foto 1. Vivienda ubicada al lado de la casa de Julio Lacayo, Coordinador del COMUPRED de El Ostional. Coordenadas Longitud (X) = 635340 Latitud (Y) = 1228609

Foto 2. Vivienda de Marvin Collado. Encargado de albergues del COMUPRED. Coordenadas Longitud (X) = 635399 Latitud (Y) = 1228648

3.5.3 Nivel de preparación y respuesta de la población ante tsunamis

En cuanto a la organización de la población la mayoría de comunidades visitadas cuentan con comités de prevención conformados. Se cuenta con planes de respuesta y mapas de amenaza ante diferentes tipos de fenómenos. Muchos de ellos elaborados o basados en los estudios de SINAPRED-DRM, 2005, otros son elaborados por la misma comunidad. Algunos hoteles (como Playa El Coco y Rancho Santa Ana) e instituciones (EPN San Juan del Sur) cuentan con sus propios planes de emergencia.

La transmisión de la alerta se basa mayormente en telefonía celular. Existen redes de contactos entre las personas de los COMUPRED, SINAPRED Rivas y sede central Managua y CODE de Masaya basados en telefonía celular. Dueños de hoteles y restaurantes también consultan de páginas web (entre ellas INETER). Los poblados cercanos a puestos de mando (El Ostional, El Pochote, El Naranjo) son avisados y atendidos inmediatamente por personal

del Ejército Nacional. Sólo EPN San Juan del Sur cuenta con un sistema de radio para comunicación con barcos pesqueros y La Fuerza Naval.

Posterior al terremoto los comités de respuesta se activaron inmediatamente y trabajaron de forma conjunta con Defensa Civil y SINAPRED en procesos de evacuación, principalmente en escuelas y zonas cercanas a la costa. Sin embargo gran parte de la población no atendió las orientaciones brindadas. En cuanto a la comunicación se reporta la dificultad de realizar llamadas. Algunas personas lograron enviar mensajes de texto.

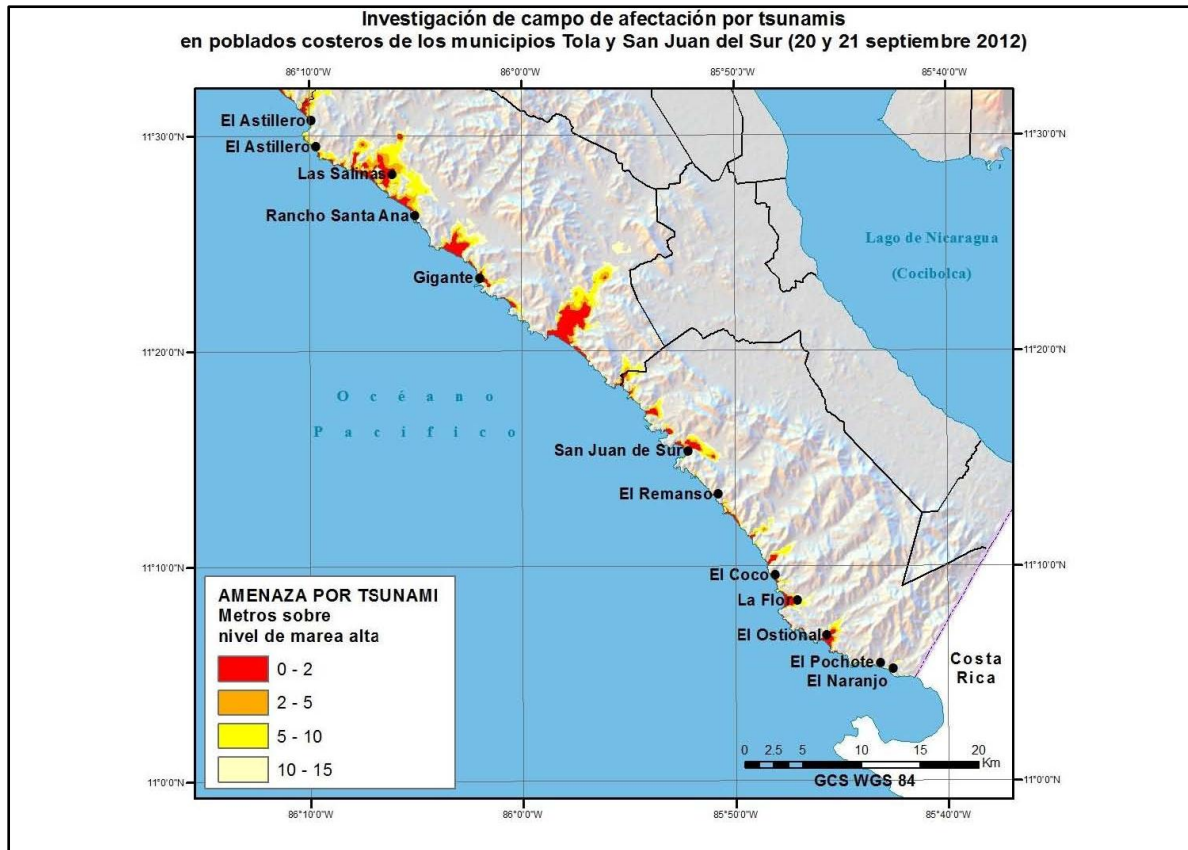
Conclusiones y observaciones

Las personas de las comunidades tienen conocimiento de la posibilidad de tsunamis, pero no tienen conciencia para atender las orientaciones brindadas por las autoridades correspondientes o auto evacuarse en caso de que los sistemas de comunicación fallen. Se requieren de campañas de concienciación. El personal de las alcaldías de Tola y San Juan del Sur solicita apoyo para elaborar y divulgar material explicativo sobre tsunamis, realizar talleres y simulacros.

Debido a que la comunicación por telefonía celular es prácticamente nula en casos de emergencia se ve la necesidad de fortalecer los sistemas de radio. Personal de las alcaldías también señalan la importancia de una sirena. Anteriormente en los años 80 existió 1 sirena por la cual se brindaba la hora (6 am, 12 m y 6 pm).

Lista de personas entrevistadas y datos de contacto

Nombre	Institución (Cargo)	Poblado	Teléfono	Correo electrónico
Oficiales puesto fronterizo	Policía de Costa Rica	El Naranjo, Costa Rica		
Juan Francisco García	Poblador	El Pochote		
Pablo Francisco Alemán	Poblador	El Pochote		
Julio Lacayo	COMUPRED (Coordinador)	El Ostional	86956953	
Marvin Collado	COMUPRED (Resp. Albergues)	El Ostional	85718773	
Manuel Salvador Sánchez	Paso Pacífico (Coordinador Comunidades S. J. del Sur)	El Ostional	22797072, 89666783 y 84986650	salvaostional@gmail.com
Karen Lacayo	Pobladora	El Ostional		
Marlon Láinez Aguilera	MARENA (Coordinador Refugio de Vida La Flor)	La Flor	85393695 y 89866916	marlon.lainez@yahoo.es
José Diomedes Bonilla	Poblador	El Remanso (Playa El Sucio)		
César A. Guadamuz Vasconcelos	EPN San Juan del Sur (Gerente)	San Juan del Sur	25682336 ext 337 y 86731354	cguadamuz@sanjuan.epn.com.ni
Rigoberto Arana	Alcaldía San Juan del Sur (Gestión de Riesgos)	San Juan del Sur	87530532	rigoberto.arana@yahoo.es
Rigoberto Gutiérrez	Alcaldía Tola (Gestión de Riesgos)	Tola	87563790	rigogutir@yahoo.com
Heydi Mejía	Pobladora	El Limón No.2		
Personal Comedor Buena Vista	Pobladores	Gigante		



Comentarios adicionales del INETER

El Ejército de Nicaragua a través del Estado Mayor de la Defensa Civil desplegó en un primer momento 2 500 miembros y la SE-SINAPRED desplegó 6 500 líderes comunitarios.

El gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional logró activar todos los componentes del Sistema de Alerta contra los Tsunamis, de manera eficaz y oportuna, poniendo a buen resguardo y en sitios seguros a la población nicaragüense ubicada en las zonas costeras.

Quedó claramente demostrada la excelente coordinación de todas las instrucciones nacionales de respuesta y quedó validado con gran éxito el Plan Nacional de Respuesta ante Tsunami.

Las sirenas automáticas ubicadas en los sitios de Poneloya, Las Peñitas, Salinas Grande, fueron activadas desde el INETER.

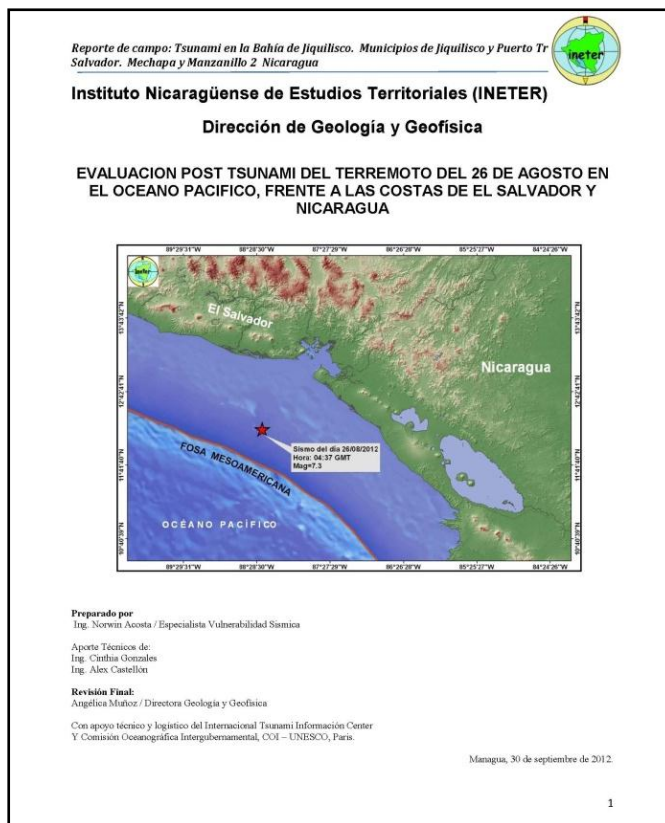
También las de Quizalá, Pochomil, Masachapa y Corinto (4), estas no funcionaron ya que en la evaluación posterior al tsunami se encontraron problemas técnicos y de mantenimiento. Este es un aspecto que está siendo valorado por el Gobierno de Nicaragua y está en proceso un plan para su restablecimiento, así como otras acciones a implementar en las comunidades costeras del Pacífico y del Caribe.

Otro aspecto que el gobierno está valorando es cómo mejorar el procesamiento del dato sísmico ante un evento potente como los sucedidos el 27 de agosto y el 5 de septiembre, cuando la red de estaciones sísmicas se satura y el procesamiento se ve afectado por esta situación.

Con la experiencia de la evaluación posterior al tsunami de El Salvador, un equipo de INETER se desplazó sobre el terreno para realizar una evaluación.

ANEXO VI

EXTRACTO DEL INFORME SOBRE LA EVALUACIÓN POSTERIOR AL TSUNAMI DEL TERREMOTO DEL 26 DE AGOSTO DE 2012 EN EL OCEANO PACÍFICO FRENTE A LAS COSTAS DE EL SALVADOR Y NICARAGUA (INETER)



Managua, 30 de septiembre de 2012.

Informe preparado por:

Ing. Norwin Acosta / Especialista Vulnerabilidad Sísmica

Aporte Técnicos de:

Ing. Cinthia Gonzales

Ing. Alex Castellón

Revisión final:

Angélica Muñoz / Directora Geología y Geofísica.

Con apoyo técnico y logístico del International Tsunami Information center Y Comisión Oceanográfica Intergubernamental, COI-UNESCO, París.

Reporte de campo: Tsunami en la Bahía de Jiquilisco.

Municipios de Jiquilisco y Puerto El Triunfo (El Salvador). Mechapa y Manzanillo 2 (Nicaragua).

La metodología utilizada para el levantamiento consistió en realizar encuestas a la población sobre si el seísmo fue sentido, la altura de la ola del tsunami, cantidad de olas que afectaron,

el tiempo aproximado de la llegada de la ola, el número de personas afectadas. Se realizó el levantamiento topográfico de la costa para determinar las características de la dinámica del tsunami. El INETER realizó una visita a El Salvador del 4 al 5 de septiembre de 2012.

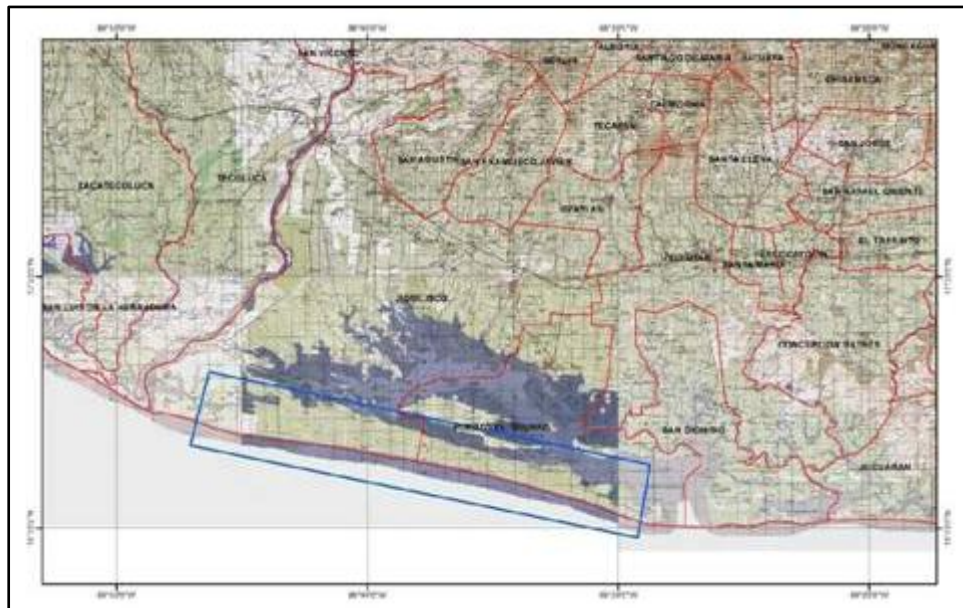


Figura VI-1. Los Municipios afectados fueron Puerto Triunfo y Jiquilisco

El estudio de campo se llevó a cabo en compañía de diferentes especialistas del MARN (Jenifer Lareynaga), Georgia Institute of Technology Savannah (Hermann M. Fritz), ECoast (Jose C. Borrero), International Tsunami Information Center (Nicolas P. Arcos) e INETER (Norwin Acosta).

Zona costera cercana a la comunidad San Juan del Gozo
donde se encuentra el vivero de tortugas

Se realizaron mediciones en la caseta de recibo de huevos de tortuga y se estimó por las marcas de agua que la profundidad de flujo en ese sitio fue de aproximadamente 1,70 metros (Figura VI-2).



Figura VI-2. a) Altura de ola alcanzada en San Juan del Gozo. La infraestructura del vivero hecha de lámina y palma fue parcialmente destruida; b) cobertura vegetal afectada por agua salada de la ola del tsunami.

Por las evidencias de vegetación destruida y quemada se estima que el mar ingresó tierra adentro hasta 167 metros (Figura VI-3).



Figura VI-3. Llanura de Inundación en San Juan del Gozo

Zona costera de Mechapa (Nicaragua)

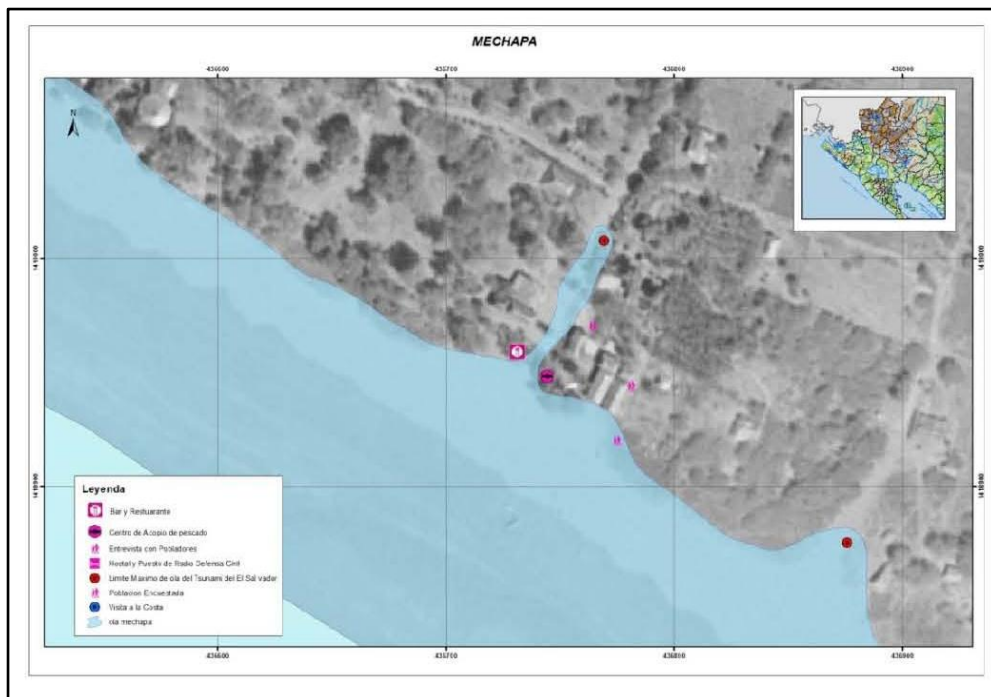


Figura VI-4. Altura de ola alcanzada en isla de Méndez

Las personas mencionan que vieron una ola grande al principio seguida inmediatamente por otra ola de mayor tamaño.

Según los pobladores del lugar, se estima que la profundidad de flujo fue de 50 cm (Figura VI-5) y la distancia máxima de inundación de 106,15 metros (Figura VI-4). No se encontró ningún daño en la infraestructura del lugar. Algunas lanchas de pescadores fueron arrastradas varios metros.



Figura VI-5. Profundidad de flujo en la comunidad costera de Mechapa



Figura VI-6. Posible llanura de inundación en la comunidad costera de Mechapa



Figura VI-7. Posible inundación en la comunidad de Mechapa

Zona costera de Manzanillo 2 (Nicaragua)

Según los pobladores del lugar, se estima que la profundidad de flujo fue de 50 cm (Figura VI-8) y la distancia máxima de inundación 62 metros sobre la costa y 120 metros sobre un estero (Figura VI-9). Las personas mencionan que vieron una ola grande.

No se encontró ningún daño en la infraestructura del lugar. Algunas lanchas de pescadores fueron arrastradas varios metros. No hubo afectación a la población del lugar.



Figura VI-8. Posible llanura de Inundación en la comunidad costera de Manzanillo 2



Figura VI-9. Profundidad de flujo en la comunidad costera de Manzanillo 2



Figura VI-10. Posible llanura de inundación en la comunidad costera de Manzanillo 2

Conclusión

- Las razones del porque este tsunami no causo daños mayores es debido que la Bahía de Jiquilisco es área protegida (Sitio RAMSAR) por lo cual tiene restricciones para la construcción de viviendas.
- La guerra civil de los años 80 provoco que las personas emigraran a otras zonas del país.
- Altura máxima de la ola de tsunami fue de 5 metros sobre el nivel del mar.
- La inundación máxima fue de 300 metros y esto ocurrió en la Isla de Méndez.
- Que los niveles máximos de Inundación se encontraron en la parte Oeste y disminuyen en la parte Este de la Bahía de Jiquilisco.
- En la parte nicaragüense, no se encontró afectación en la infraestructura o población de las costas afectadas teniendo una longitud de inundación máxima de 106,15 metros para Mechapa y 120 metros en Manzanillo 2.
- En el recorrido se visitó las comunidades del Estero de Padre Ramos, pero los pobladores no registraron ninguna anomalía presenta en el estero.

Fuente de información

- MARN-INETER septiembre 2012: visita de campo realizada a la bahía de Jiquilisco.
- MARN 2012: informe de afectaciones por el tsunami generado por sismo magnitud de 6,7 frente a las costas de Usulután.
- MARN 2004: Plan de manejo del área natural y humedal bahía de Jiquilisco. San Salvador (El Salvador).
- PNUD 2005: Informe de desarrollo Humano, El Salvador 2005.
- Información obtenida de las entrevistas realizadas in situ con pobladores en Mechapa.

ANEXO VII

**INFORME ESPECIAL N°1 DEL MARN
EL SALVADOR, 27 DE AGOSTO DE 2012**

INFORME ESPECIAL N°1

Advertencia de Tsunami para la costa de El Salvador

Fecha y hora de emisión: 26 de agosto de 2012, 11:00 p.m.

Descripción del evento

Ha ocurrido un sismo con los siguientes parámetros preliminares:

Fecha	26-agosto-11
Hora	10:37 p.m. hora de El Salvador
Localización	10.917 N 88.773 O
Ubicación	250 km al sur de Costas de Usulután
Profundidad	50 km
Magnitud	5,7

Evaluación

De acuerdo con las características del sismo, el centro de monitoreo ha emitido un aviso de tsunami para las costas de El Salvador. El tsunami podría generar incremento en la velocidad de las corrientes en el mar con énfasis en la zona oriental del país.

Recomendación

Se recomienda a la población no acercarse a la zona costera, y a las pequeñas y medianas embarcaciones se les aconseja que se abstengan de zarpar durante las horas posteriores al sismo.

Se invita a que la población esté atenta a los informes que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitirá según la evolución del evento y a que atiendan las recomendaciones brindadas por la Dirección General de Protección Civil.

Para más información:

Gerencia de Comunicaciones

Tel.: (503) 2132 9524, (503) 2132 9525 y Fax: (503) 2132 9523

comunicacionessnet@snet.gob.sv; www.snet.gob.sv

ANEXO VIII

LISTA DE ABREVIACIONES

CARIBE-EWS	Sistema de Alerta contra los Tsunamis y otras Amenazas Costeras en el Caribe y Regiones AdyacentesSistema de Alerta Temprana y Mitigación de Tsunamis del Caribe
CATCAT	Centro de Alertas contra los TsunamisCentro de Alerta de Tsunamis
CCO	Comisión Colombiana del Océano
CENACOM	Centro Nacional de Comunicaciones de Protección Civil. (México)
CNATCNAT	Centro nacional de alerta contra los tsunamisCentro Nacional de Alerta de Tsunamis
CODE	Centro de Operación de Desastres de la Defensa Civil de Nicaragua
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (Guatemala)
COPECO	Comisión Permanente de Contingencias (Honduras)
DHN	Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú)
DIMAR	Dirección General Marítima (Colombia)
ICGGIC	Grupo Intergubernamental de Coordinación
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Guatemala)
IOTWS	Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Océano ÍndicoSistema de Alerta Temprana y Mitigación de Tsunamis del Océano Indico
ITIC	Centro Internacional de Información sobre los Tsunamis
JMA/NWPTAC	Centro de Asesoramiento sobre los Tsunamis del Pacífico Noroccidental del Organismo Meteorológico de Japón /Centro de Asesoramiento sobre los Tsunamis del Pacífico Noroccidental
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (El Salvador)
MLIT	Ministerio de Tierras, Infraestructura, Transporte y Turismo de , Japón

NEAMTWS	Sistema de Alerta Temprana contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Atlántico Nororiental y el Mediterráneo y Mares Adyacentes Sistema de Alerta Temprana y Mitigación de Tsunamis del Atlántico Noreste y del Mediterráneo
NEIC	Centro Nacional de Información Sísmica
CNDGNGDC	Centro Nacional de Datos Geofísicos
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América
NTWC	Centro nacional de alerta contra los tTsunamis
NWS	Servicio Meteorológico Nacional
ONEMI	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (Chile)
CORPORACIÓN OSSO	Observatorio Sismológico del Suroccidente (Colombia)
OVSICORI	Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Costa Rica)
PMEL	Laboratorio Ambiental del Medio Ambiente Marino del Pacífico
PTWC	Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico
PTWS	Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico Sistema de Alerta y de Mitigación de Tsunamis del Pacífico
SE-CONRED	Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres en Guatemala
SHOA	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
SINAGER	Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Honduras
SINAPRED	Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (Nicaragua)
SNAM	Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (Chile)
SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales (El Salvador)
SNGR	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (Ecuador)
TNC	Contacto nacional sobre tsunamis Contacto Nacional sobre Tsunamis
TSU	Unidad de coordinación sobre los tsunamis de la COI Unidad Tsunami de la COI

TWFP	Punto focal de alerta contra los tsunamisPunto Focal de Alerta contra los Tsunamis
UNGDR	OrganizacióUnidadn Nacional para lade Gestión del Riesgo de Desastres (Colombia)
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos
WC/ATWC	Centro de Alerta contra los Tsunamis de Alaska y la Costa Occidental
WDS	Servicio Mundial de Datos (de la CNDG)

IOC Technical Series

No.	Title	Languages
1	Manual on International Oceanographic Data Exchange. 1965	(out of stock)
2	Intergovernmental Oceanographic Commission (Five years of work). 1966	(out of stock)
3	Radio Communication Requirements of Oceanography. 1967	(out of stock)
4	Manual on International Oceanographic Data Exchange - Second revised edition. 1967	(out of stock)
5	Legal Problems Associated with Ocean Data Acquisition Systems (ODAS). 1969	(out of stock)
6	Perspectives in Oceanography, 1968	(out of stock)
7	Comprehensive Outline of the Scope of the Long-term and Expanded Programme of Oceanic Exploration and Research. 1970	(out of stock)
8	IGOSS (Integrated Global Ocean Station System) - General Plan Implementation Programme for Phase I. 1971	(out of stock)
9	Manual on International Oceanographic Data Exchange - Third Revised Edition. 1973	(out of stock)
10	Bruun Memorial Lectures, 1971	E, F, S, R
11	Bruun Memorial Lectures, 1973	(out of stock)
12	Oceanographic Products and Methods of Analysis and Prediction. 1977	E only
13	International Decade of Ocean Exploration (IDOE), 1971-1980. 1974	(out of stock)
14	A Comprehensive Plan for the Global Investigation of Pollution in the Marine Environment and Baseline Study Guidelines. 1976	E, F, S, R
15	Bruun Memorial Lectures, 1975 - Co-operative Study of the Kuroshio and Adjacent Regions. 1976	(out of stock)
16	Integrated Ocean Global Station System (IGOSS) General Plan and Implementation Programme 1977-1982. 1977	E, F, S, R
17	Oceanographic Components of the Global Atmospheric Research Programme (GARP) . 1977	(out of stock)
18	Global Ocean Pollution: An Overview. 1977	(out of stock)
19	Bruun Memorial Lectures - The Importance and Application of Satellite and Remotely Sensed Data to Oceanography. 1977	(out of stock)
20	A Focus for Ocean Research: The Intergovernmental Oceanographic Commission - History, Functions, Achievements. 1979	(out of stock)
21	Bruun Memorial Lectures, 1979: Marine Environment and Ocean Resources. 1986	E, F, S, R
22	Scientific Report of the Interecalibration Exercise of the IOC-WMO-UNEP Pilot Project on Monitoring Background Levels of Selected Pollutants in Open Ocean Waters. 1982	(out of stock)
23	Operational Sea-Level Stations. 1983	E, F, S, R
24	Time-Series of Ocean Measurements. Vol.1. 1983	E, F, S, R
25	A Framework for the Implementation of the Comprehensive Plan for the Global Investigation of Pollution in the Marine Environment. 1984	(out of stock)
26	The Determination of Polychlorinated Biphenyls in Open-ocean Waters. 1984	E only
27	Ocean Observing System Development Programme. 1984	E, F, S, R
28	Bruun Memorial Lectures, 1982: Ocean Science for the Year 2000. 1984	E, F, S, R
29	Catalogue of Tide Gauges in the Pacific. 1985	E only
30	Time-Series of Ocean Measurements. Vol. 2. 1984	E only
31	Time-Series of Ocean Measurements. Vol. 3. 1986	E only
32	Summary of Radiometric Ages from the Pacific. 1987	E only
33	Time-Series of Ocean Measurements. Vol. 4. 1988	E only

(continued)

No.	Title	Languages
34	Bruun Memorial Lectures, 1987: Recent Advances in Selected Areas of Ocean Sciences in the Regions of the Caribbean, Indian Ocean and the Western Pacific. 1988	Composite E, F, S
35	Global Sea-Level Observing System (GLOSS) Implementation Plan. 1990	E only
36	Bruun Memorial Lectures 1989: Impact of New Technology on Marine Scientific Research. 1991	Composite E, F, S
37	Tsunami Glossary - A Glossary of Terms and Acronyms Used in the Tsunami Literature. 1991	E only
38	The Oceans and Climate: A Guide to Present Needs. 1991	E only
39	Bruun Memorial Lectures, 1991: Modelling and Prediction in Marine Science. 1992	E only
40	Oceanic Interdecadal Climate Variability. 1992	E only
41	Marine Debris: Solid Waste Management Action for the Wider Caribbean. 1994	E only
42	Calculation of New Depth Equations for Expendable Bathymetographs Using a Temperature-Error-Free Method (Application to Sippican/TSK T-7, T-6 and T-4 XBTS. 1994	E only
43	IGOSS Plan and Implementation Programme 1996-2003. 1996	E, F, S, R
44	Design and Implementation of some Harmful Algal Monitoring Systems. 1996	E only
45	Use of Standards and Reference Materials in the Measurement of Chlorinated Hydrocarbon Residues. 1996	E only
46	Equatorial Segment of the Mid-Atlantic Ridge. 1996	E only
47	Peace in the Oceans: Ocean Governance and the Agenda for Peace; the Proceedings of <i>Pacem in Maribus</i> XXIII, Costa Rica, 1995. 1997	E only
48	Neotectonics and fluid flow through seafloor sediments in the Eastern Mediterranean and Black Seas - Parts I and II. 1997	E only
49	Global Temperature Salinity Profile Programme: Overview and Future. 1998	E only
50	Global Sea-Level Observing System (GLOSS) Implementation Plan-1997. 1997	E only
51	L'état actuel de l'exploitation des pêcheries maritimes au Cameroun et leur gestion intégrée dans la sous-région du Golfe de Guinée (<i>cancelled</i>)	F only
52	Cold water carbonate mounds and sediment transport on the Northeast Atlantic Margin. 1998	E only
53	The Baltic Floating University: Training Through Research in the Baltic, Barents and White Seas - 1997. 1998	E only
54	Geological Processes on the Northeast Atlantic Margin (8 th training-through-research cruise, June-August 1998). 1999	E only
55	Bruun Memorial Lectures, 1999: Ocean Predictability. 2000	E only
56	Multidisciplinary Study of Geological Processes on the North East Atlantic and Western Mediterranean Margins (9 th training-through-research cruise, June-July 1999). 2000	E only
57	Ad hoc Benthic Indicator Group - Results of Initial Planning Meeting, Paris, France, 6-9 December 1999. 2000	E only
58	Bruun Memorial Lectures, 2001: Operational Oceanography – a perspective from the private sector. 2001	E only
59	Monitoring and Management Strategies for Harmful Algal Blooms in Coastal Waters. 2001	E only
60	Interdisciplinary Approaches to Geoscience on the North East Atlantic Margin and Mid-Atlantic Ridge (10 th training-through-research cruise, July-August 2000). 2001	E only
61	Forecasting Ocean Science? Pros and Cons, Potsdam Lecture, 1999. 2002	E only

No.	Title	Languages
62	Geological Processes in the Mediterranean and Black Seas and North East Atlantic (11 th training-through-research cruise, July- September 2001). 2002	E only
63	Improved Global Bathymetry – Final Report of SCOR Working Group 107. 2002	E only
64	R. Revelle Memorial Lecture, 2006: Global Sea Levels, Past, Present and Future. 2007	E only
65	Bruun Memorial Lectures, 2003: Gas Hydrates – a potential source of energy from the oceans. 2003	E only
66	Bruun Memorial Lectures, 2003: Energy from the Sea: the potential and realities of Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC). 2003	E only
67	Interdisciplinary Geoscience Research on the North East Atlantic Margin, Mediterranean Sea and Mid-Atlantic Ridge (12 th training-through-research cruise, June-August 2002). 2003	E only
68	Interdisciplinary Studies of North Atlantic and Labrador Sea Margin Architecture and Sedimentary Processes (13 th training-through-research cruise, July-September 2003). 2004	E only
69	Biodiversity and Distribution of the Megafauna / Biodiversité et distribution de la mégafaune. 2006 Vol.1 The polymetallic nodule ecosystem of the Eastern Equatorial Pacific Ocean / Ecosystème de nodules polymétalliques de l’océan Pacifique Est équatorial Vol.2 Annotated photographic Atlas of the echinoderms of the Clarion-Clipperton fracture zone / Atlas photographique annoté des échinodermes de la zone de fractures de Clarion et de Clipperton Vol.3 Options for the management and conservation of the biodiversity — The nodule ecosystem in the Clarion Clipperton fracture zone: scientific, legal and institutional aspects	E F
70	Interdisciplinary geoscience studies of the Gulf of Cadiz and Western Mediterranean Basin (14 th training-through-research cruise, July-September 2004). 2006	E only
71	Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System, IOTWS. Implementation Plan, 7–9 April 2009 (2 nd Revision). 2009	E only
72	Deep-water Cold Seeps, Sedimentary Environments and Ecosystems of the Black and Tyrrhenian Seas and the Gulf of Cadiz (15 th training-through-research cruise, June–August 2005). 2007	E only
73	Implementation Plan for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-Eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas (NEAMTWS), 2007–2011. 2007 (<i>electronic only</i>)	E only
74	Bruun Memorial Lectures, 2005: The Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms – Multidisciplinary approaches to research and management. 2007	E only
75	National Ocean Policy. The Basic Texts from: Australia, Brazil, Canada, China, Colombia, Japan, Norway, Portugal, Russian Federation, United States of America. (Also Law of Sea Dossier 1). 2008	E only
76	Deep-water Depositional Systems and Cold Seeps of the Western Mediterranean, Gulf of Cadiz and Norwegian Continental margins (16 th training-through-research cruise, May–July 2006). 2008	E only
77	Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System (IOTWS) – 12 September 2007 Indian Ocean Tsunami Event. Post-Event Assessment of IOTWS Performance. 2008	E only
78	Tsunami and Other Coastal Hazards Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions (CARIBE EWS) – Implementation Plan 2008. 2008	E only

(continued)

No.	Title	Languages
79	Filling Gaps in Large Marine Ecosystem Nitrogen Loadings Forecast for 64 LMEs – GEF/LME global project Promoting Ecosystem-based Approaches to Fisheries Conservation and Large Marine Ecosystems. 2008	E only
80	Models of the World's Large Marine Ecosystems. GEF/LME Global Project Promoting Ecosystem-based Approaches to Fisheries Conservation and Large Marine Ecosystems. 2008	E only
81	Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System (IOTWS) – Implementation Plan for Regional Tsunami Watch Providers (RTWP). 2008	E only
82	Exercise Pacific Wave 08 – A Pacific-wide Tsunami Warning and Communication Exercise, 28–30 October 2008. 2008	E only
83.	<i>Cancelled</i>	
84.	Global Open Oceans and Deep Seabed (GOODS) Bio-geographic Classification. 2009	E only
85.	Tsunami Glossary	E, F, S
86	Pacific Tsunami Warning System (PTWS) Implementation Plan (<i>under preparation</i>)	
87.	Operational Users Guide for the Pacific Tsunami Warning and Mitigation System (PTWS) – Second Edition. 2011	E only
88.	Exercise Indian Ocean Wave 2009 (IOWave09) – An Indian Ocean-wide Tsunami Warning and Communication Exercise – 14 October 2009. 2009	E only
89.	Ship-based Repeat Hydrography: A Strategy for a Sustained Global Programme. 2009	E only
90.	12 January 2010 Haiti Earthquake and Tsunami Event Post-Event Assessment of CARIBE EWS Performance. 2010	E only
91.	Compendium of Definitions and Terminology on Hazards, Disasters, Vulnerability and Risks in a coastal context	<i>Under preparation</i>
92.	27 February 2010 Chile Earthquake and Tsunami Event – Post-Event Assessment of PTWS Performance (Pacific Tsunami Warning System). 2010	E only
93.	Exercise CARIBE WAVE 11 / LANTEX 11—A Caribbean Tsunami Warning Exercise, 23 March 2011	
	Vol.1 Participant Handbook / Exercise CARIBE WAVE 11 —Exercice d'alerte au tsunami dans les Caraïbes, 23 mars 2011. Manuel du participant / Ejercicio Caribe Wave 11. Un ejercicio de alerta de tsunami en el Caribe, 23 de marzo de 2011. Manual del participante. 2010	E/F/S
	Vol.2 Report. 2011	E only
	Vol.2 Supplement: Media Reports. 2011	E/F/S
94.	Cold seeps, coral mounds and deep-water depositional systems of the Alboran Sea, Gulf of Cadiz and Norwegian continental margin (17th training-through-research cruise, June–July 2008)	<i>Under preparation</i>
95.	International Post-Tsunami Survey for the 25 October 2010 Mentawai, Indonesia Tsunami	<i>Under preparation</i>
96.	Pacific Tsunami Warning System (PTWS) 11 March 2011 Off Pacific coast of Tohoku, Japan, Earthquake and Tsunami Event. Post-Event Assessment of PTWS Performance	<i>Under preparation</i>
97.	Exercise PACIFIC WAVE 11: A Pacific-wide Tsunami Warning and Communication Exercise, 9–10 November 2011	
	Vol. 1 Exercise Manual. 2011	E only
98.	Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-Eastern Atlantic, the Mediterranean and connected seas. First Enlarged Communication Test Exercise (ECTE1). Exercise Manual and Evaluation Report. 2011	E only
99.	Exercise INDIAN OCEAN WAVE 2011 – An Indian Ocean-wide Tsunami Warning and Communication Exercise	<i>Under preparation</i>

No.	Title	Languages
100.	Global Sea Level Observing System (GLOSS) Implementation Plan – 2012. 2012	E only
101.	Exercise Caribe Wave/Lantex 13. A Caribbean Tsunami Warning Exercise, 20 March 2013. Volume 1: Participant Handbook. 2012	E only
102.	<i>(In preparation)</i>	
103.	Exercise NEAMWAVE 12. A Tsunami Warning and Communication Exercise for the North-eastern Atlantic, the Mediterranean, and Connected Seas Region, 27–28 November 2012, Volume I: Exercise Manual. 2012	E only
104.	Seísmo y tsunami del 27 de agosto de 2012 en la costa del Pacífico frente a El Salvador, y seísmo del 5 de septiembre de 2012 en la costa del Pacífico frente a Costa Rica. Evaluación subsiguiente sobre el funcionamiento del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Pacífico. 2012	Español solamente (resumen en inglés y francés)