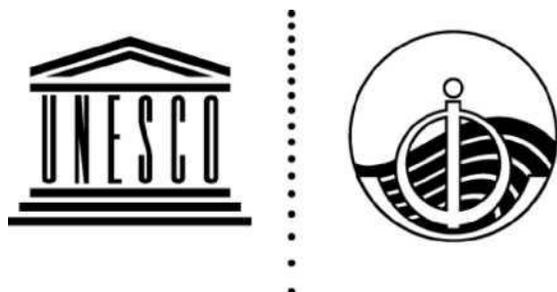


**Intergovernmental Oceanographic Commission
technical series**



EJERCICIO TSUNAMI-CA-20.

**Ejercicio de Tsunami para América Central
- 11 de noviembre de 2020 –**

**Un terremoto lento y tsunami frente al
Golfo de Fonseca.**

Manual para Participantes

**Intergovernmental Oceanographic Commission
Technical series**

EJERCICIO TSUNAMI-CA-20.

**Ejercicio de Tsunami para América
Central - 11 de noviembre de 2020 –**

**Un terremoto lento y tsunami frente al
Golfo de Fonseca.**

Manual para Participantes

UNESCO 2020

IOC Technical Series,
Paris, Octubre de 2020, Español solamente

Las denominaciones empleadas y la presentación del material contenido en esta publicación no implica una expresión de cualquier opinión por parte de las Secretarías de la UNESCO y de la COI en lo que respecta a la condición jurídica de cualquier país o territorio, o sus autoridades o en lo que respecta a la delimitación del territorio de un Estado miembro.

NOTA: Este ejercicio regional para América Central Tsunami-CA-20 preparado por el CATAC se basa en una amplia experiencia. La Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el pasado ha realizado ejercicios de tsunami en el Océano Pacífico y el Mar Caribe. Cada uno de esos ejercicios tiene un manual publicado como Colección Técnica de la COI. (*Revise: Exercise Pacific Wave 08: A Pacific-wide Tsunami Warning and Communication Exercise, 28-30 October 2008, [IOC Technical Series, 82](#), Paris, UNESCO 2008*). The UNESCO *How to Plan, Conduct and Evaluate Tsunami Wave Exercises, [IOC Manuals and Guides, 58 rev.](#)*, Paris, UNESCO 2013 (Inglés y Español) es otra referencia importante.)

A efectos bibliográficos, este documento debe citarse de la siguiente manera:

Comisión Oceanográfica Intergubernamental. 2020. *Ejercicio Tsunami-CA-20. Ejercicio de Alerta de Tsunami para América Central – 11 de Noviembre de 2020 – Un terremoto lento y tsunami frente al Golfo de Fonseca*. Volume. IOC Technical Series No. **xxx**. Paris: UNESCO. (Español solamente)

Reporte preparado por:

Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central (CATAC),
contacto: wilfried.strauch@ineter.gob.ni

Publicado en 2020
Por United Nations Educational, Scientific
and Cultural Organization
7, Place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP

© UNESCO 2020

(IOC/2020/TS/xxx)

CONTENIDO

Resumen	2
Summary	3
1. ANTECEDENTES	4
1.1 JUSTIFICACIÓN	4
1.2 ESCENARIO DEL TERREMOTO Y TSUNAMI	6
1.2.1 TECTÓNICA GENERAL DEL PACÍFICO DE AMÉRICA CENTRAL	6
1.2.2 PREDICCIÓN DE TSUNAMIS POR EL CATAAC	7
1.2.3 ESCENARIO	10
1.2.4 IMPACTO DEL TERREMOTO	12
2. CONCEPTO DEL EJERCICIO	13
2.1 OBJETIVOS GENERALES	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2.3 TIPO DE EJERCICIO	14
3. ACCIONES Y PRODUCTOS DE CATAAC	15
4. DESARROLLO DEL EJERCICIO	17
4.1 GENERAL	17
4.2 MENSAJES DEL EJERCICIO	17
4.3 ACCIONES EN CASO DE UN EVENTO REAL	17
4.4 PROCEDIMIENTOS PARA ALARMA FALSA	18
4.5 RECURSOS	18
4.6 TRABAJO CON LOS MEDIOS	18
5. EVALUACIÓN POSTEROR DEL EJERCICIO	19
6. REFERENCIAS	19
ANEXO Mensajes del CATAAC	21

Resumen

El 11 de noviembre de 2020, a partir de las 10 am hora local (11 am en Panamá) se realizará el segundo simulacro de tsunami regional para América Central (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá) que fue preparado por el Centro de Asesoramiento de Tsunami de América Central (CATAC). En los últimos 10 años, la preparación para los tsunamis en América Central está mejorando mucho. Las instituciones de monitoreo sísmico han aumentado significativamente la cantidad de estaciones, han mejorado la calidad de los equipos y también utilizan métodos más sofisticados para el procesamiento de los terremotos; las centrales de monitoreo y alerta intercambian su información en tiempo real. No obstante, son posibles ciertas situaciones que requieren una buena preparación.

Este ejercicio simulará un tsunami fuerte causado por un terremoto con magnitud Mw 7.8, causado frente al Golfo de Fonseca en el Océano Pacífico de América Central. Se asume el rompimiento de una falla enorme a lo largo de la zona de subducción de la placas tectónicas Cocos y Caribe y que por ciertas condiciones geológicas el movimiento se da más lentamente que lo normal. Esto resultaría en un llamado terremoto “lento” que se caracteriza por generar poca sacudida sísmica pero grandes tsunamis. El desastroso tsunami, del 01 de septiembre de 1992 en la costa del Pacífico de Nicaragua, y el peligroso tsunami, del 26 de agosto de 2012, en El Salvador y Nicaragua tenían esta característica engañosa. Por la falta de fuertes sacudidas, las personas en las playas no obtienen la alerta natural sobre un posible tsunami. También las redes sísmicas tienden a subestimar inicialmente el peligro porque los métodos tradicionales del procesamiento sísmico arrojan magnitudes demasiado bajas para estos terremotos y por eso falla también la predicción inicial del tsunami.

CATAC utiliza - como el PTWC, otros centros regionales y algunos centros nacionales de alerta de tsunami - métodos especiales para determinar rápido la magnitud correcta para los terremotos “lentos”. En caso de terremotos lentos las magnitudes iniciales que el CATAC publica resultarán demasiado bajas pero aumentan en uno o dos pasos hasta llegar al valor correcto en los mensajes siguientes. Es necesario que las instituciones de protección civil y la población en Centroamérica entiendan la posibilidad de los terremotos lentos y no cuestionen las predicciones de un tsunami solamente porque no se sintió una fuerte sacudida.

En el simulacro Tsunami-CA-20 , el primer mensaje que el CATAC enviará a los países automáticamente algunos segundos después de la detección del terremoto estipula una magnitud de solo 5.3. Unos tres minutos después del comienzo del terremoto, el CATAC enviará una corrección en que la magnitud sube a 6.8 y finalmente unos 5 minutos después del terremoto se envía la magnitud final de 7.8 obtenida con el método del Tensor Momento del tsunami . Se facilitarán los datos del terremoto y la predicción de los tiempos de llegada de las olas de tsunami y las amplitudes máximas para los diferentes segmentos de la costa . Unos 45 minutos después del terremoto se facilitarán los datos registrados por los mareógrafos en la región. Esto será el último mensaje del simulacro.

En la tarde del 11 de noviembre de 2020, después del simulacro, CATAC realizará por medio de una reunión virtual una primera evaluación del mismo, juntos con las instituciones participantes.

Summary

On November 11, 2020, starting at 10 am (11 am in Panama), the second regional tsunami drill for Central America (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panama) will take place, which was prepared by the Central American Tsunami Advisory Center (CATAC). Over the past 10 years, tsunami preparedness in Central America is improving greatly. Seismic monitoring institutions have significantly increased the number of stations, improved the quality of the equipment and also use more sophisticated methods for processing earthquakes; monitoring and warning centers exchange their information in real time. However, certain situations requiring good preparation are possible.

This exercise will simulate a strong tsunami caused by an earthquake with magnitude Mw 7.8, caused off the Gulf of Fonseca in the Pacific Ocean of Central America. It is assumed that a huge fault is broken along the subduction zone of the Cocos and Caribbean tectonic plates and that due to certain geological conditions the movement is slower than normal. This would result in a so-called "slow" earthquake that is characterized by generating little seismic shaking but large tsunamis. The disastrous tsunami of September 1, 1992 on the Pacific coast of Nicaragua and the dangerous tsunami of August 26, 2012 in El Salvador and Nicaragua had this misleading characteristic. Because of the lack of strong shaking, people on the beaches do not get the natural warning about a possible tsunami. Also the seismic networks tend to initially underestimate the danger because the traditional methods of seismic processing yield magnitudes that are too low for these earthquakes and therefore the initial prediction of the tsunami also fails.

CATAC uses - like PTWC, other regional centers and some national tsunami warning centers - special methods to quickly determine the correct magnitude for "slow" earthquakes. For slow earthquakes the initial magnitudes that CATAC publishes will be too low but will increase in one or two steps until the correct value is reached in subsequent messages. It is necessary that civil protection institutions and the population in Central America understand the possibility of slow earthquakes and do not question the predictions of a tsunami just because a strong jolt was not felt.

In the Tsunami-CA-20 drill, the first message that CATAC will send to countries automatically a few seconds after the earthquake is detected stipulates a magnitude of only 5.3. About three minutes after the beginning of the earthquake, CATAC will send a correction in which the magnitude goes up to 6.8 and finally about 5 minutes after the earthquake the final magnitude of 7.8 obtained with the Tsunami Moment Tensor method is sent. The data of the earthquake and the prediction of the arrival times of the tsunami waves and the maximum amplitudes for the different segments of the coast will be provided. About 45 minutes after the earthquake, data recorded by tide gauges in the region will be provided. This will be the last message of the drill.

On the afternoon of November 11, 2020, after the drill, CATAC will conduct a virtual meeting to evaluate the drill together with the institutions participating in it.

1. ANTECEDENTES

El 19 de agosto de 2019, se realizó el primer simulacro de tsunami regional para América Central (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá), usando información preparada por el Centro de Asesoramiento de Tsunami de América Central (CATAC), ver CATAC (2019). Esto demostró, que América Central había adquirido la capacidad de caracterizar en tiempo real los terremotos tsunami generadores y de pronosticar los parámetros de los tsunamis y la posible afectación en los diferentes países de la región.

Desde 2016, el INETER había desarrollado con apoyo del Japón el Centro de Asesoramiento de Tsunamis para América Central (CATAC) basándose en el centro nacional de alerta de tsunami en Nicaragua, Furukawa et al. (2018). A partir de 2019, CATAC tiene la capacidad de emitir productos de tsunami basados en la evaluación sismológica del terremoto y la predicción numérica de tsunami.

El diseño del ejercicio de 2019, como el de 2020 que se prepara con el presente documento, refleja la experiencia de un tsunami procesado por un centro de asesoramiento que se encuentra en la región afectada. El sismólogo de turno posiblemente siente las sacudidas provocadas por el terremoto tsunami generador mientras supervisa el sistema automático y procesa los datos sísmicos. Los primeros resultados se envían a los destinatarios en los países de América Central antes de que la ruptura causante del terremoto haya finalizado. Esto lleva consigo la necesidad de actualizar y corregir los primeros resultados en el momento de tener información más completa de la situación. Los participantes en el ejercicio deben entender esta dinámica. Un objetivo importante de este ejercicio es discutir, antes y después del ejercicio, con los participantes de las instituciones de América Central, cómo en el futuro se puede facilitar la información del CATAC de una manera que facilita esta conciencia de la situación cambiante en tiempo real.

1.1 JUSTIFICACIÓN

Este ejercicio regional de tsunamis se está llevando a cabo para ayudar en los esfuerzos de preparación para los tsunamis en la región de América Central. Experiencias recientes en otras zonas del mundo, como los del Océano Índico (2004), Samoa (2009), Haití (2010), Chile (2010, 2014, 2015) y Japón (2011), dan fe de la importancia de una planificación adecuada de la respuesta al tsunami.

Centroamérica se encuentra entre dos océanos, el Pacífico y el Atlántico a través del Mar Caribe. El catálogo de tsunamis basado en referencias históricas para América Central enumera más de 50 tsunamis (Molina, 1997; Figura 1). Un par de tsunamis en ambas costas han causado daños y víctimas a finales del siglo XX: 1991 en Costa Rica-Panamá y 1992 en Nicaragua. Al menos dos "terremotos tsunami" han afectado las costas del Pacífico de América Central: 1) 1992 en Nicaragua con olas (runup) de hasta 10 metros, más de 170 muertos (Kikuchi y Kanamori, 1995);

2) 2012 en El Salvador y Nicaragua, con alturas de olas de unos 4 a 5 metros (Tenorio y Strauch, 2012; Borrero et al., 2014).

Desde el más reciente tsunami destructivo, de 1992 en Nicaragua, ha habido en América Central un crecimiento demográfico y una mayor afluencia de turistas a lo largo de las costas del Pacífico y del Caribe, lo que aumenta la vulnerabilidad de la región a los tsunamis. Además de los tsunamis, la región también tiene una larga historia de terremotos destructivos. La pregunta no es si ocurrirá otro tsunami importante, sino cuando este suceda: ¿estará la región preparada para el impacto?

En los últimos 10 años, la preparación para los tsunamis en América Central está mejorando mucho. Las instituciones de monitoreo sísmico han aumentado significativamente la cantidad de estaciones, han mejorado la calidad de los equipos y también utilizan métodos más sofisticados para el procesamiento de los terremotos; las centrales de monitoreo y alerta intercambian su información en tiempo real. Se aumentó el número de mareógrafos en la región, con más avance en Honduras y Nicaragua. El Salvador, Nicaragua y Costa Rica ya cuentan con sistemas nacionales de alerta contra los tsunamis.

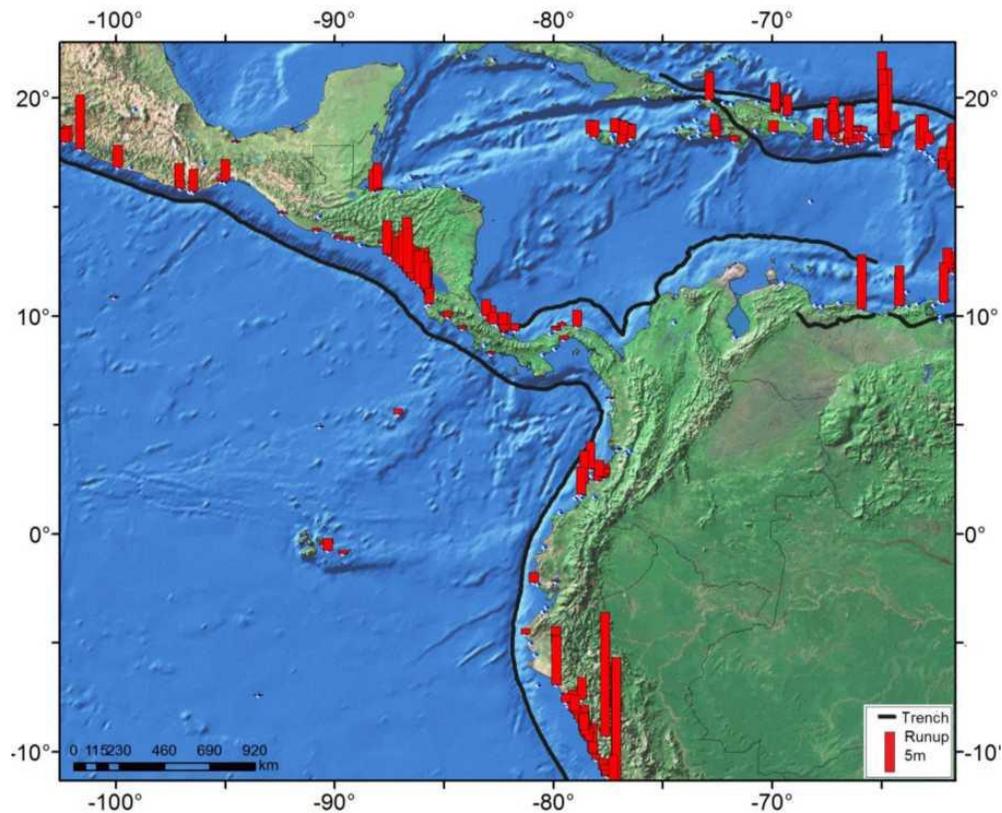


Figura 1. Impacto de tsunami a lo largo de América Central y alrededores en 500 años. Runup - Altura que alcanza el tsunami en la costa. Fernández et al (2000) y NGDC/WDS (2015).

1.2 ESCENARIO DEL TERREMOTO Y TSUNAMI

Este ejercicio simulará un tsunami fuerte causado por un terremoto con magnitud 7.8 Mw causado en el Océano Pacífico de América Central frente al Golfo de Fonseca por el rompimiento de una serie de fallas grandes a lo largo de la zona de subducción de la Placas Tectónicas Cocos y Caribe. La posibilidad de tales terremotos fue establecida recientemente por un grupo de expertos regionales e internacionales (COI, 2018).

1.2.1 TECTÓNICA GENERAL DEL PACIFICO DE AMÉRICA CENTRAL

Lo siguiente ha sido adaptado de (COI, 2018): “La zona de subducción de América Central ha generado grandes terremotos en esta región. La interacción de la placa de Cocos, la placa del Caribe, el bloque de Panamá y la placa de Nazca (offshore Panamá) ha desencadenado principalmente tsunamis locales. Existe una gran variabilidad en las características de las rupturas sísmicas y tasas sísmicas a lo largo de este margen, que están relacionadas en parte a su estructura tectónica y a sus propiedades físicas, como el acoplamiento entre placas y el suministro de fluidos (Audet y Schwartz, 2013; Ye et al., 2013).

A lo largo del margen Pacífico de América Central la placa tectónica de Cocos se subduce por debajo de la Placa del Caribe. La placa del Caribe y el bloque de Panamá chocan con una tasa de convergencia rápida que aumenta desde el norte al sur de 7.5 a 9.0 cm por año (DeMets et al., 2010). Se ha señalado que el fondo del océano cambia considerablemente a lo largo de la Trincheras de América Central (Barckhausen et al., 1998; Hey, 1977), lo cual se relaciona con una diversidad en el origen de los segmentos de la placa. Estas variaciones cambian de una batimetría suave de la costa de Guatemala a la Península de Nicoya en Costa Rica, a una batimetría más áspera desde el sur de la Península de Nicoya hacia la Península de Osa, debido a la presencia de los montes submarinos y de la cordillera del Cocos, que se subducen por debajo de la placa del Caribe (Figura 2). Para más detalles recomendamos consultar COI (2018).

Si bien la ocurrencia de tsunamis con una amplitud mayor de lo que se ha documentado históricamente no se ha mostrado por estudios científicos (paleo tsunamis), el período relativamente corto de los registros históricos no permite que se excluyan fuertes eventos por adelantado.

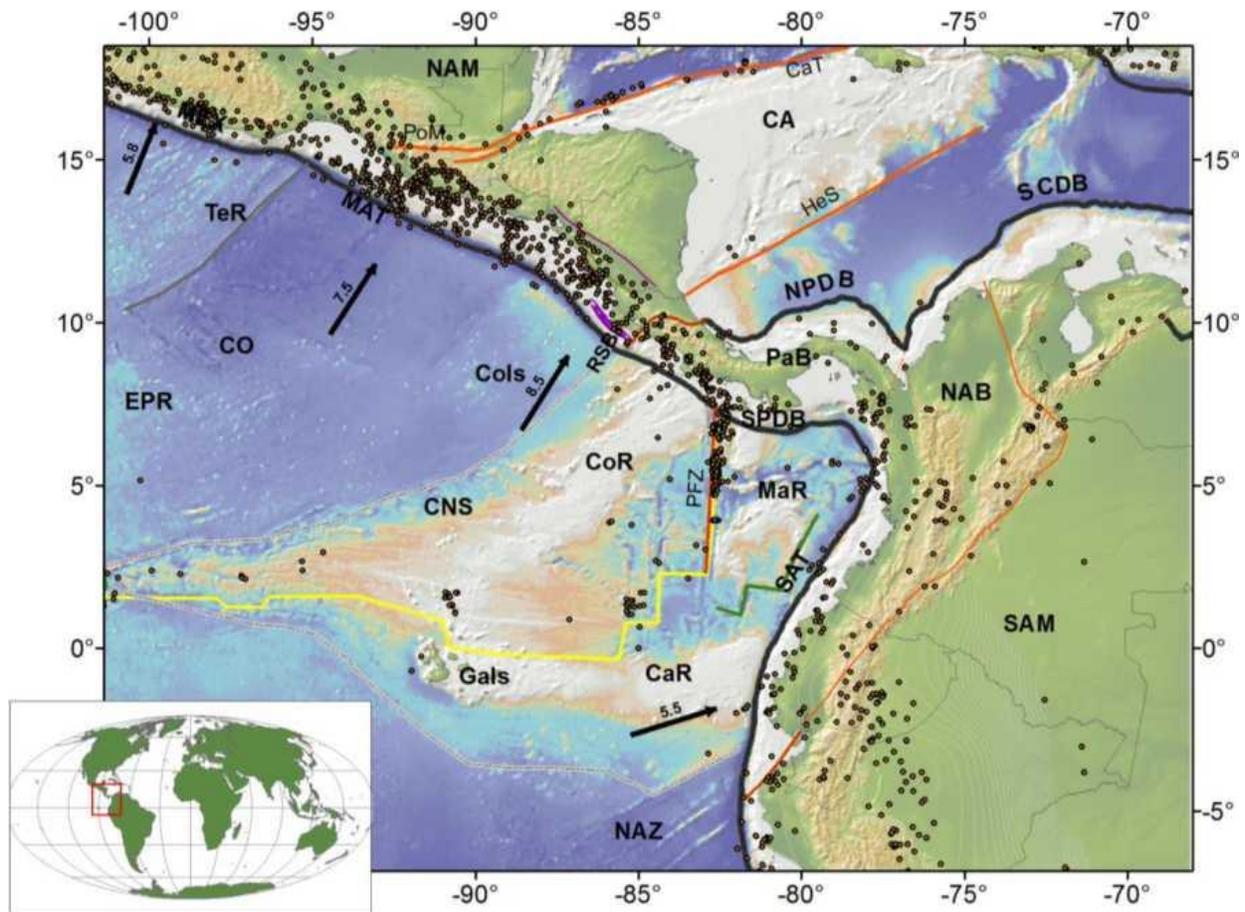


Figura 2. Visión general de las principales estructuras tectónicas.

Fuente del modelo digital de elevación: (Ryan et al., 2009). CA: Placa caribeña; CaR: Carnegie ridge; CNS: Cocos-Nazca Spreading Center origen; CO: Placa de Coco; CDR: cresta de coco; EPR: Subida del Pacífico Oriental; Gails: Islas Galápagos; HeS: Hess Escarpadura; NAB: Bloque Andino Norte; NAM: Plato Norteamericano; NAZ: Plato Nazca; PaB: Bloque Panamá; PFZ: Zona de Fractura de Panamá; PoM: Zona de Falla del Polochic Motagua RSB: Límite del suelo oceánico rough-suave (Hey, 1977); SAM: placa sudamericana; SAT: South American Trench. Las flechas muestran el tipo de convergencia en cm/año. Los puntos amarillos muestran sismicidad Mw>5. El mapa adjunto muestra el área de estudio.

1.2.2 PREDICCIÓN DE TSUNAMIS POR EL CATAAC

El sistema del CATAAC dispone del registro continuo en tiempo real de estaciones sísmicas de América Central (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá) además de las zonas aledañas de México, Colombia y de todo el Caribe, (Strauch et al., 2018). El localizador mundial del CATAAC dispone de unas 200 estaciones adicionales de todo el mundo.

El paquete SEISCOMP3 PRO (SEISCOMP PRO, 2019) es el software usado para la adquisición de datos, el intercambio con otras agencias, el procesamiento de los datos sísmicos y mareográficos,

la determinación de hipocentro y magnitud, la visualización de los resultados, el reprocesamiento manual, la determinación del mecanismo focal, el cálculo del tensor momento, la simulación numérica de tsunamis, el envío de mensajes a los destinatarios establecidos.

Localización automática inmediata

La primera localización automática del hipocentro se realiza inmediatamente después de detectar las ondas del sismo detectados en un mínimo de 8 estaciones sísmicas usando los tiempos de arribo de las ondas P. Estos tiempo determina el módulo SCAUTOPICK. Del módulo SCENVELOPE se obtienen las amplitudes de las ondas P para estimar la magnitud con SCVSMAG Este proceso es tan rápido que se puede usar en un sistema de alerta temprana de terremotos y emitir una alerta antes de que lleguen las sacudidas fuertes. Efectivamente, para terremotos grandes, ya se puede tener una ubicación del hipocentro antes de que termine la ruptura. En Nicaragua, esta primera información se presenta inmediatamente en pantallas instaladas en INETER, en las instituciones de protección civil y CATAC envía rutinariamente mensajes con esta información por correo electrónico y por medio del servicio TELEGRAM a un número de funcionarios del INETER, de SINAPRED y Defensa Civil, ver mensaje #1, en el anexo.

Localización automática y manual precisa

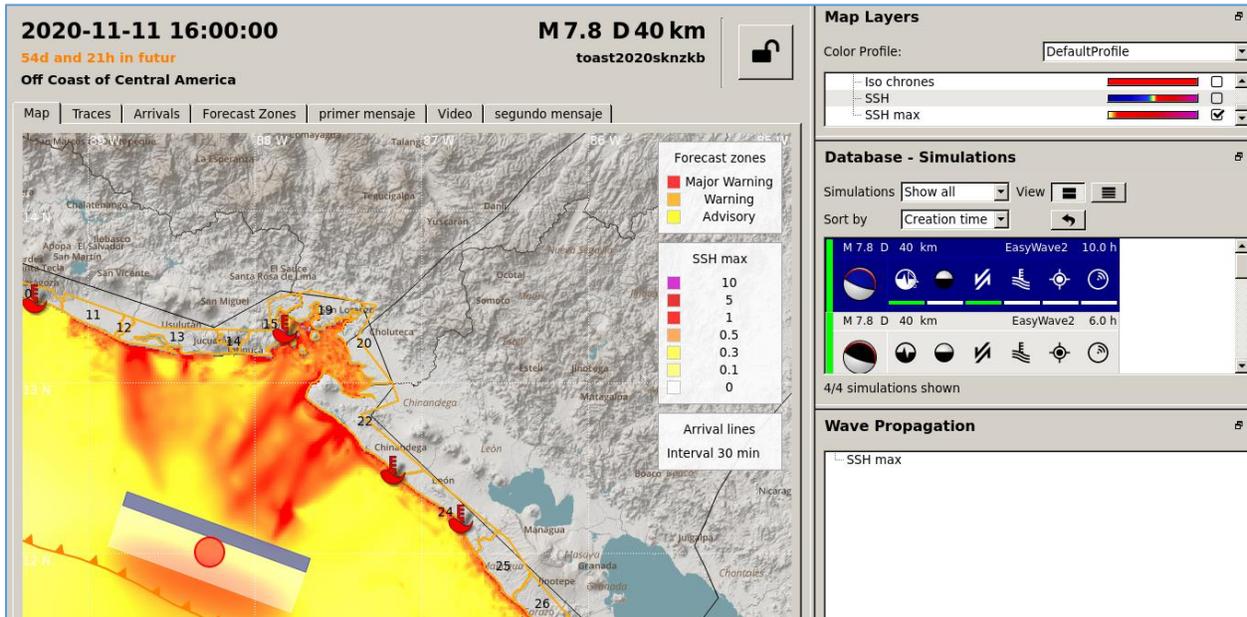
La segunda localización automática del hipocentro obtiene el SeisComP uno a dos minutos después del comienzo del terremoto usando también los tiempos de arribo de las ondas P adicionalmente de ondas S para localizar el sismo como arriba descrito. Pero, la magnitud ML se determina con mucho más precisión con las amplitudes máximas registradas en las componentes horizontales de los sismómetros (módulo SCAUTOMAG). El resultado de este procesamiento automático es revisado por el sismólogo de turno en CATAC quien revisa y/o corrige esta información después confirma los resultados.

Simulación numérica y predicción de tsunami

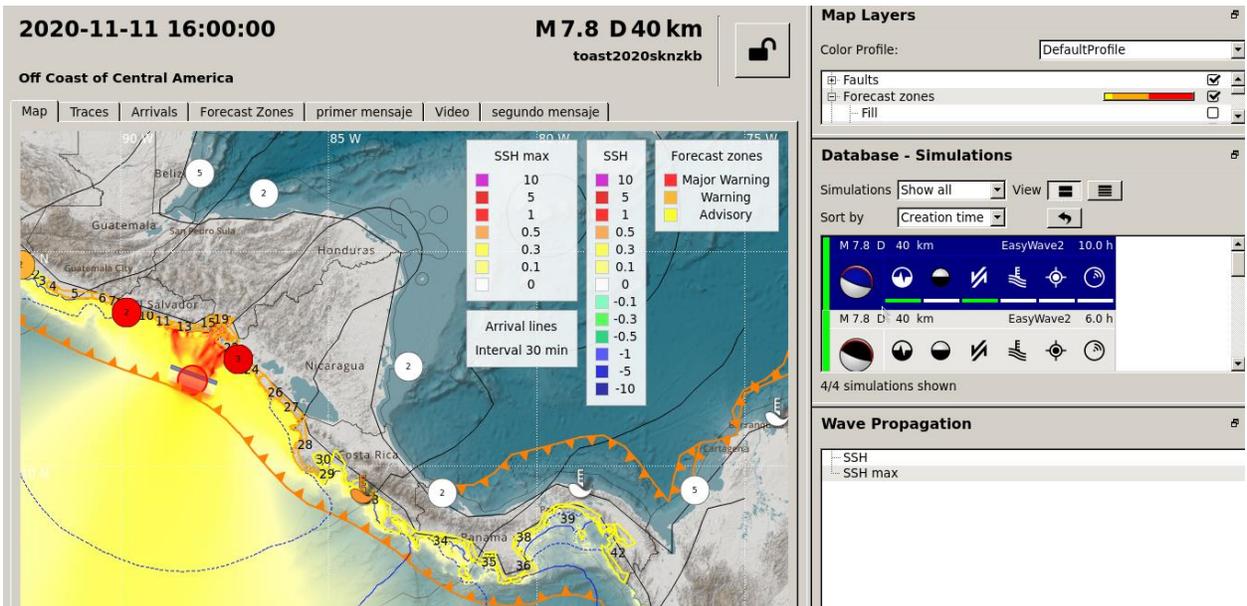
Con estos resultados, el módulo TOAST (TOAST, 2019) realiza una evaluación preliminar de la posibilidad de tsunami partiendo de ubicación, profundidad y magnitud y tomando los parámetros de la falla de una base de información tectónica. Los resultados como parámetros del terremoto y expresión cuantitativa de la posibilidad de tsunami se envían a los países, más tardar 3 minutos después del inicio del terremoto, ver mensaje#2, en el anexo.

Después de algunos minutos, el programa SCAUTOMT (MT, 2019) determina el Tensor Momento con la ubicación, magnitud Mw y profundidad del centroide, es decir el lugar donde se concentra la energía sísmica emitida durante la ruptura, también proporciona los parámetros de la falla. El sismólogo de turno revisa/corrige manualmente los resultados con el módulo SCMTV y después los confirma.

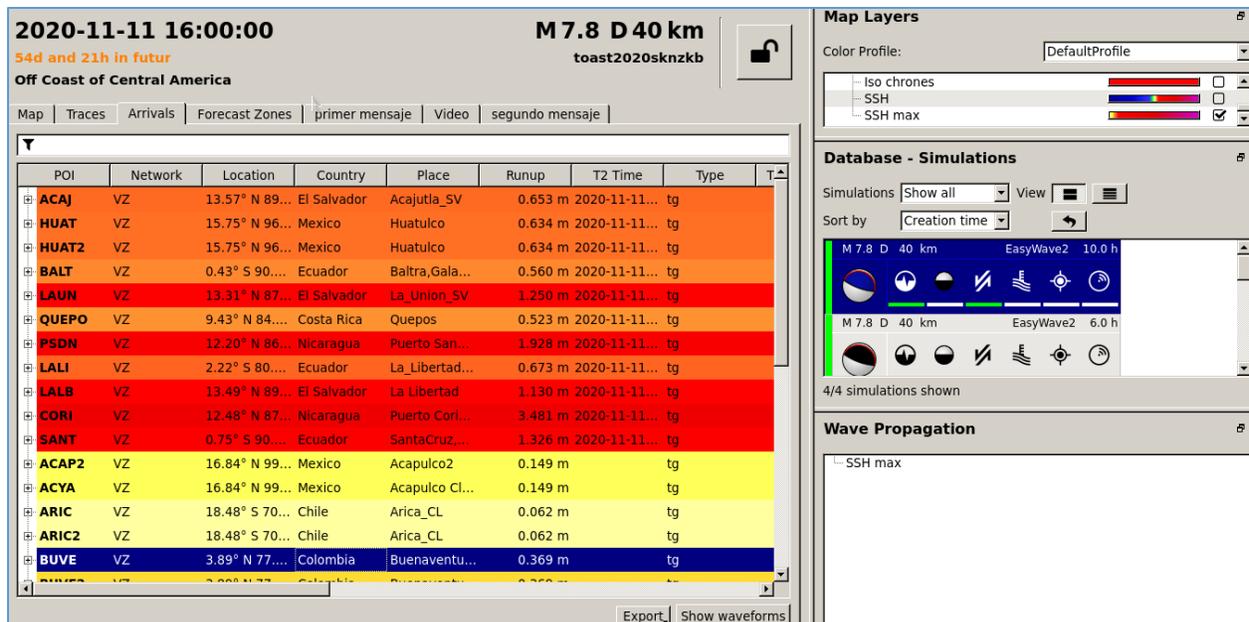
Con los resultados de MT, el módulo TOAST realiza una nueva simulación numérica de tsunamis con mayor precisión y confiabilidad. Los resultados se envían de nuevo a los países, incluyendo tiempos de llegada del tsunami y amplitudes en ciertos puntos de la costa y promedios para zonas de alerta predefinidas por los países (normalmente acorde límites administrativos, geográficos o considerando la distribución de la población).



Interface del TOAST para la visualización de la máxima amplitud del tsunami



Interface del TOAST para visualizar las zonas de pronóstico



Interface del TOAST para visualizar el listado de las llegadas y amplitudes pronosticadas del tsunami en las estaciones mareográficas

Datos de los mareógrafos

Cuando aparezcan los primeros registros de la ola en las estaciones mareográficas accesibles al CATAC se reenvía la información a los países, en el simulacro con mensaje tres, a 45 minutos después del inicio del terremoto.

Mientras las primeras simulaciones de predicción del tsunami se realizan para un período de tiempo de 8 horas, se puede realizar para grandes terremotos otra simulación con un mayor período de tiempo. Usando aceleración del cálculo con un procesador gráfico (Graphical Processor Unit, GPU) se necesitan entre algunas decenas de segundos hasta algunos pocos minutos para este cálculo.

1.2.3 ESCENARIO

Al menos dos terremotos “lentos” también llamados “terremotos tsunamis” han ocurrido en las costas del Pacífico de Centroamérica: 1992 en Océano Pacífico de Nicaragua (Kanamori y Kikuchi, 1993) y 2012 en el Océano Pacífico frente a El Salvador y Nicaragua (Borrero et al., 2014).

Ver <https://eos.org/features/the-legacy-of-the-1992-nicaragua-tsunami>

En este simulacro asumimos un terremoto que combina los parámetros de estos dos terremotos. De 1992 y 2012. Usamos la magnitud y las dimensiones de la ruptura del terremoto de 1992 pero lo ubicamos en la posición del terremoto de 2012.

Origin

Latitude, longitude:

Magnitude:

Rupture

Length:

Width: Ratio:

Configuración de Ubicación, magnitud, longitud y ancho de ruptura en el TOAST

Patches - provide source patches

Depth:

Fault plane:

Strike, dip, rake:

Strike align:

Dip align:

Patch length:

Available patches: 2/2

Configuración de profundidad, strike, dip y rake en el TOAST

Tabla 1. Supuestos Parámetros del terremoto y tsunamis

	Determinación inicial automática	Localización Manual	Determinación por Tensor Momento
Fecha/tiempo	11/11/2020 10:00:00	11/11/2020 10:00:00	11/11/2020 10:00:00
Ubicación	12.01 N 88.27 O (Epicentro)	12.01 N 88.27 O	12.01 N 88.27 O (Centroide)
Profundidad	40 km	40 km	40 km
Magnitud	5.3	6.8	7.8
Tsunami pronosticado	ninguno	muy pequeña posibilidad de un tsunami local destrutivo	El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica,
Máximo del tsunami pronosticado	-	-	4-5 metros en El Salvador, Honduras, Nicaragua

1.2.4 IMPACTO DEL TERREMOTO

Si fuera un evento real, el sismólogo de turno podría ver en sus pantallas las estaciones sísmicas y acelerográficas en toda la zona entre Guatemala y Costa Rica presentando los movimientos por las ondas P y S durante unos dos minutos. Pero cómo se asume un terremoto lento las amplitudes se mantienen bajas. Podría ver como las ondas sísmicas se propagan desde Epicentro hacia el Golfo de Fonseca, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Los módulos de Alerta Temprana de Terremoto instalados en las centrales sísmicas de El Salvador, Nicaragua y Costa Rica avisarían muchos segundos antes de la sacudida.

CATAC proporcionará a los participantes del simulacro un reporte con los posibles efectos sísmicos de un terremoto de magnitud 7.8 que se usa en este simulacro.

Al planificar la respuesta para un tsunami es importante tener en cuenta también el posible impacto del terremoto en zonas cercanas a la fuente, ya que estos impactos pueden afectar a la respuesta al tsunami y aumentar el impacto del tsunami al obstaculizar la evacuación y contribuir con escombros que serán transportados por las olas. Para el impacto de terremotos, el USGS ha desarrollado ShakeMap y la Evaluación Inmediata de Terremotos Mundiales para la Respuesta (PAGER). El propósito principal de ShakeMap es mostrar los niveles de movimiento de tierra producidos por el terremoto. Los niveles de las sacudidas sísmicas en la región se estudian dependiendo de la magnitud del terremoto, la distancia de la fuente del terremoto, el comportamiento de la roca y el suelo en la región, y la propagación de las ondas sísmicas a través de la corteza terrestre. Basado en los resultados de ShakeMap, PAGER estima la población expuesta al terremoto, las posibles fatalidades y pérdidas económicas. Hay que tomar en cuenta que Shakedown y Pager arrojarán resultados equivocados para terremotos lentos si no se disponen de los datos de suficientes estaciones sísmicas en la zona del impacto.

Este terremoto generaría únicamente intensidades sísmicas bajas hasta MMI V en El Salvador, Nicaragua, y Honduras. Por ser un terremoto lento las bajas amplitudes de las sacudidas sísmicas no causarían ninguna destrucción.

2. CONCEPTO DEL EJERCICIO

2.1 OBJETIVOS GENERALES

El objetivo de este ejercicio es mejorar la eficacia del Sistema de Alerta contra los Tsunamis en América Central. El ejercicio ofrece una oportunidad para la gestión de emergencias de toda la región, para ejercer sus líneas operativas de comunicación, revisar sus procedimientos de respuesta a los tsunamis y promover la preparación para los tsunamis. Regular el ejercicio de los planes de respuesta es crítico para mantener la preparación para una emergencia. Este es en particular en América Central, donde los tsunamis son poco frecuentes, pero pueden ser de muy alto impacto. Se alienta a todas las organizaciones de gestión de emergencias (EMO) que participen.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Cada organización puede desarrollar sus objetivos para el ejercicio dependiendo de su nivel de participación en el escenario. A continuación se presentan los objetivos específicos del ejercicio:

1. Ejecutar y evaluar las operaciones del sistema de alerta contra los tsunamis en América Central.
 - Validar la emisión de productos sobre tsunamis del CATAC.
 - Validar la recepción de los productos relativos a los tsunamis por los Puntos Focales de Tsunamis (TWFP) y/o Centros Nacionales de Alerta contra los Tsunamis (NTWC).
 - Validar los conocimientos y el entendimiento de la situación específica de la generación de un tsunami por un terremoto lento

2. Evaluar la utilización de los productos del CATAC.
 - Validar la preparación de las instituciones para responder a un tsunami causado por un terremoto lento
 - Validar la disponibilidad operacional de los TWFP/NTWC y/o de los TWFP y de las la Oficinas Nacionales de Gestión de Desastres (NDMO).
 - Mejorar la preparación operativa. Antes de realizar el ejercicio, asegúrese de que se han desarrollado herramientas y planes de respuesta, incluida materiales para la educación pública.
 - Validar que la difusión de alertas e información/asesoramiento mediante los TWFP y los NTWC es precisa y oportuna, tanto para los organismos nacionales pertinentes como para el público en general.
 - Evaluar el estado de la ejecución del proyecto piloto sobre “Tsunami Ready” en los países de América Central

2.3 TIPO DE EJERCICIO

El ejercicio debe llevarse a cabo de tal manera que las comunicaciones y la toma de decisiones en los diferentes niveles de la organización se ejercen y se lleven a cabo sin alarmar al público en general. Las Oficinas de Manejo de Emergencias (OME), sin embargo, se les anima a ejercitarse hasta el nivel de probar sistemas locales de notificación como el Sistema de Alerta de Emergencia (EAS), sirenas, o altavoces. Los ejercicios estimulan el desarrollo, la capacitación, las pruebas y la evaluación de los Planes de Desastre y Procedimientos Operativos Estándar (SOP). Los países de la región han participado en el desarrollo de los procedimientos normalizados de trabajo a partir de 2017, y deberían utilizar los materiales y la experiencia adquirida para ayudar a guiar la preparación y realización de los ejercicios. Las instituciones participantes del ejercicio pueden utilizar sus propios simulacros de peligros múltiples (por ejemplo, inundaciones, huracanes, tsunamis, etc.), terremoto, etc.) como marco para llevar a cabo TSUNAMI-CA-20.

Los ejercicios pueden realizarse en varias escalas de magnitud y sofisticación. Los siguientes son ejemplos de los tipos de ejercicios realizados por las OME:

1. Ejercicio de orientación (Seminario): *Un Ejercicio de Orientación sienta las bases para un programa completo de ejercicios. Se trata de un evento planificado, desarrollado para reunir a personas y funcionarios con un papel o interés en la planificación de la respuesta ante peligros múltiples, resolución de problemas, desarrollo de procedimientos operativos estándar (SOP), e integración y coordinación de recursos. Un Ejercicio de Orientación tendrá un objetivo específico y objetivos por escrito y resultar en un Plan de Acción acordado.*

2. Entrenamiento: *El Simulacro es una actividad planeada que prueba, desarrolla y/o mantiene las habilidades en un procedimiento único o limitado de respuesta a emergencias. Los simulacros generalmente involucran respuesta de departamentos u organismos individuales. Los entrenamientos pueden incluir notificaciones internas y/o actividades de campo.*

3. Ejercicio de sobremesa: *El Ejercicio de Sobremesa es una actividad planificada en la que participan funcionarios locales, se presenta al personal clave y a las organizaciones con responsabilidades en la gestión de desastres con situaciones de emergencia simuladas. Suele ser informal, en una sala de conferencias, y está diseñado para suscitar un debate constructivo entre los participantes.*

Los participantes examinarán y tratarán de resolver los problemas, basándose en planes y procedimientos, si es que existen. Se anima a los individuos a que discutan las decisiones en profundidad con énfasis en la resolución lenta de problemas, más que en la toma de decisiones rápida y en tiempo real. Un Ejercicio de Sobremesa debe tener metas específicas, objetivos y una narración del escenario (Véase el Anexo B para un modelo de esquema de ejercicio de sobremesa).

4. Ejercicio Funcional: *Un Ejercicio Funcional es una actividad planificada diseñada para probar y evaluar las capacidades organizativas. También se utiliza para evaluar la capacidad de un sistema de gestión de emergencias de la comunidad mediante la prueba de las Operaciones del Plan de Emergencia (EOP). Se basa en una simulación de una situación de emergencia realista que incluye una descripción de la situación (narrativa) con las comunicaciones entre los “jugadores”*

(participantes) y los “simuladores” (dirigentes de simulación). El Ejercicio Funcional proporciona a los actores (tomadores de decisiones) una experiencia simulada de estar en un evento de desastre mayor. Debería tener lugar en un lugar de coordinación apropiado (por ejemplo, centro de operaciones de emergencia, etc.) centro de mando, puesto de mando, centro de control principal, etc.) e involucran a todos los miembros apropiados designados por el plan. Agencias internas y externas (gobierno, sector privado y agencias de voluntarios). Requiere de jugadores, controladores, simuladores y evaluadores. Se simulará el tráfico de mensajes insertados por el equipo de control para la respuesta/acción de los jugadores, en tiempo real. Puede o no incluir evacuaciones públicas. Un Ejercicio Funcional debe tener metas específicas, objetivos y la narración de un escenario.

5. Ejercicio a gran escala: Un Ejercicio a Escala Completa es la culminación de un ejercicio progresivo que ha crecido con la capacidad de la comunidad para realizar ejercicios. El Ejercicio a Escala Completa es una actividad planificada en un entorno "desafiante" que abarca la mayoría de las funciones de gestión de emergencias. Este tipo del ejercicio implica la movilización y el despliegue efectivo del personal adecuado y los recursos necesarios para demostrar las capacidades operativas. Los Centros de Operación de Emergencia y otros centros de mando deben ser activados. Un Ejercicio a Escala Completa es el más grande, el tipo de ejercicio más costoso y complejo. Puede incluir o no la participación del público y evacuaciones.

3. PRODUCTOS DE CATAC

Las acciones y productos del CATAC serían las siguientes:

Tabla 2. Acciones y productos del CATAC

Abreviaciones: ST- Sismólogo de Turno; MT-Módulo de Tensor Momento; OT-Tiempo de Origen; Lat,Lon, Prof, Mag-Latitud, Longitud, Profundidad, Magnitud; DB-TSU-Base de Datos de simulaciones numéricas de tsunami del CATAC; TOAST-Módulo para simulación numérica de tsunami; FinDer-Módulo para la definición rápida de epicentro y magnitud para alerta temprana de terremotos asumiendo extensión lineal de la ruptura. Se basa en frecuencias altas; A,M: Envío Automático o Manual.

Tiempo después de OT (min)	Observación	Auto-mático ó Manual	# Mensaje	Productos a enviar a los destinatarios en los países (NTWC, NTFP)
1	SeisComP3 (Virtual Seismologist) deriva epicentro (frente al Golfo de Fonseca), profundidad, y magnitud ML 5.3. Evaluación: “No hay posibilidad de tsunami considerando la magnitud, la profundidad y la ubicación del sismo.”	A	1	Texto: OT, Lat, Lon, Mag

3	Localización manual por ST. La magnitud derivada de Ondas S y/o superficiales llega a 6.8. Evaluación: "Existe una muy pequeña posibilidad de un tsunami local."	M	2	Texto: OT, Lat, Lon, M, Peligro
4	Shakemap (EEWD) presenta bajas aceleraciones desde El Salvador a Costa Rica.	A		
5	MT determina la magnitud de 7.8. Significa peligro para toda Centroamérica.	A		Texto: OT, Lat, Lon, M, Peligro
5	TOAST arroja los resultados de tsunami en correspondencia a estos nuevos valores M7.8. Se envían a los países. "Advertencia de tsunami está en efecto para las costas del Pacífico de El Salvador, Nicaragua, Honduras, Costa Rica, Guatemala." ST se sorprende que un terremoto de 7.8 no genere sacudida sísmica. Consulta con Director de CATAC. Interacción con sismólogo de turno del MARN/El Salvador. Se llega a la conclusión de que se trata de un terremoto lento	M	3	Texto: OT, Lat, Lon, M, Peligro Predicción de llegada y amplitudes máximas Gráficos: Amplitudes de tsunamis, Tiempos de llegada, Zonas de peligro
	Entran varias llamadas por teléfono y mensajes por Whatsapp dudando de la magnitud del terremoto y de las predicciones de tsunami porque no se sintió el sismo fuertemente	A		Interacción de los ST por Teléfono y Whatsapp con instituciones en los países explicando lo del terremoto lento
12	Entra el correo del PTWC que confirma la magnitud M7.8 del terremoto.			
45	Se obtienen registros en las estaciones mareográficas de El Salvador, Honduras, Nicaragua. Se envían a los países	M	4	Texto: Horas de llegada y amplitudes de tsunamis en estaciones mareográficas de América Central - Último mensaje -

En el simulacro se asume que el CATAC tenga la capacidad de realizar el cálculo del Tensor Momento dentro de 5 minutos después del comienzo del terremoto usando la fase W que se encuentra en el tren de la onda P antes de la onda S. Eso se basa en afirmaciones de los autores del software SCAUTOMT, Weber et al. (2019): "Las soluciones típicamente estables y robustas se encuentran sólo de 5 a 35 minutos después del tiempo de la fuente, dependiendo de la geometría

de la red de estaciones.” Para un terremoto frente al Golfo de Fonseca CATAC dispone de unas 20 estaciones de banda ancha en Nicaragua, El Salvador y Guatemala en menos de 400 km de distancia con un Gap de aproximadamente 180 grados. No se ha tenido la experiencia con terremotos reales si esta afirmación es correcta para un terremoto fuerte en esta zona.

4. DESARROLLO DEL EJERCICIO

4.1 GENERAL

El ejercicio fue desarrollado 2020 por CATAC en comunicación con los miembros de WG-CA.

4.2 MENSAJES DEL EJERCICIO

Tabla 3 Línea de tiempo de mensajes emitidos por el CATAC

Fecha	Hora de América Central	Hora de Panamá	Tipo de producto	Método de transmisión
11/11/2020	10:00	11:00	-----Ocurre el Terremoto--- Se envía Mensaje 0 (inicial)	Email
11/08/2020	10:01	11:01	Mensaje#1	Email
11/11/2020	10:03	11:03	Mensaje#2	Email
11/11/2020	10:05	11:05	Mensaje#3	Email
11/11/2020	10:45	11:45	Mensaje#4	Email

4.3 ACCIONES EN CASO DE UN EVENTO REAL

En caso de que se produzca un evento real durante el ejercicio, las instituciones de monitoreo y alerta y las agencias de protección civil deben dar plena prioridad a estos eventos y adoptar una decisión si cancelan el simulacro.

El CATAC en la fecha de TSUNAMI-CA-20 todavía no se encuentra en su fase activa y por lo tanto no requiere de consideración especial.

4.4 PROCEDIMIENTOS PARA ALARMA FALSA

Durante los ejercicios de respuesta a desastres; existe el potencial que el público o los medios de comunicación interpreten el evento como real. Por eso, deben ser establecidos procedimientos correspondientes por todas las entidades participantes que abordan las posibles preocupaciones del público o de los medios de comunicación en relación con este ejercicio o en caso de interpretación errónea por parte de los medios de comunicación o el público.

4.5 RECURSOS

Las instituciones participantes tendrán notificación previa del ejercicio y podrían optar por establecer un grupo de trabajo especial para el simulacro para permitir que las actividades básicas normales continúen ininterrumpidamente. Pero, se solicita que se desplieguen niveles de recursos realistas a fin de reflejar algunos de los problemas que probablemente se planteen en un evento real.

Las preguntas sobre el ejercicio pueden ser dirigidas a los miembros del CATAC responsables para la preparación del TSUNAMI-CA-20 :

Dr. Wilfried Strauch, wilfried.strauch@yahoo.com , Cel/Whatsapp +505-89246234

MSc Emilio Talavera, emilio.talavera@gf.ineter.gob.ni , Cel +505-88523362

Ing. Norwin Acosta, norwin.acosta@gf.ineter.gob.ni , Cel +505-86071286

4.6 TRABAJO CON LOS MEDIOS

Una de las ventajas de la realización de ejercicios es que proporciona un lugar para promover la conciencia sobre la amenaza de tsunamis. Muchos residentes a lo largo de las costas de América Central pueden no darse cuenta de que existe un sistema regional de alerta contra los tsunamis. Tampoco saben que las autoridades nacionales disponen de protocolos para la emisión de alertas de tsunami. Ni hablar del conocimiento sobre la respuesta adecuada para las personas en caso de tsunami. Por lo tanto, las comunidades pueden desear invitar a sus medios de comunicación locales a participar en el ejercicio para promover la conciencia sobre los peligros y los protocolos para tsunamis locales.

En todos los países, los medios de comunicación también pueden prestar apoyo en la creación de la conciencia que conduce al ejercicio y evitar falsas alarmas. A los medios de comunicación se deben facilitar folletos informativos disponibles preparados por los organismos locales, agencias regionales e internacionales. También es una buena oportunidad para distribuir o preparar guías para los medios de comunicación masivos.

Las redes sociales han sido reconocidas como un medio muy importante para la difusión de información y productos sobre los tsunamis. Se alienta a los países de América Central a compartir información sobre el ejercicio TSUNAMI-CA-20 a través de este medio.

5. EVALUACIÓN POSTERIOR DEL EJERCICIO

El Grupo de Trabajo de América Central del ICG/PTWS junto con el CATAC realizará el 11 de noviembre, 2020, en la tarde una reunión virtual con las instituciones participantes para hacer una evaluación inmediata del simulacro. Se informará a las instituciones participantes y al ICG/PTWS sobre los resultados.

6. REFERENCIAS

Audet, P. and Schwartz, S. (2013). Hydrologic control of forearc strength and seismicity in the Costa Rican subduction zone. *Nature and Geoscience*, Vol. 6, pp. 852-855.

Barckhausen, U., Roeser, H.A. and von Huene, R. (1998). Magnetic signature of upper plate structures and subducting seamounts at the convergent margin off Costa Rica. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 103, Issue B4, pp. 7079-7093. (<https://doi.org/10.1029/98JB00163>)

Borrero, J.C., Kalligeris, N., Lynett, P.J., Fritz, H.M., Newman, A. V, and Convers, J. A. (2014). Observations and Modeling of the August 27, 2012 Earthquake and Tsunami affecting El Salvador and Nicaragua. *Pure and Applied Geophysics*, Vol. 171, Issue 12, pp. 3421-3435. (doi:10.1007/s00024-014-0782-2)

CATAC (2019) Guía de Usuario para el Centro de Asesoramiento de Tsunamis para América Central – CATAC - Borrador, INETER, Managua, Julio 2019

COI (2018). Tsunami Hazard in Central America: Historical Events and Potential Sources. San Jose, Costa Rica, June 23 and 24, 2016. Paris, UNESCO, Intergovernmental Oceanographic Commission, 50 pp (IOC/2018/WR/278).

deMets, C., Gordon, R.G. and Argus, D.F. (2010). Geologically current plate motions. *Geophysical Journal International*, Vol. 181, Issue 1, pp. 1-80. (doi:10.1111/j.1365-246X.2009.04491.x)

Fernandez, M., Molina, E., Havskov, J. and Atakan, K. (2000). Tsunamis and tsunami hazards in Central America. *Natural Hazards*, Vol. 22, Issue 2, pp. 91-116. (doi:10.1023/A:100810260062)

Furukawa, N., Kumagai, Y., Strauch, W., Talavera, E., Tenorio, V., Ramirez, J., Arguello-Miranda, G. J., Cabrera, A., Herrera, M., Acosta, N., Morales, A. (2018) Progress of the Japanese-Nicaraguan Project for the Establishment of the Central American Tsunami Advisory Center (CATAC), 2018 Seismology of the Americas Meeting Latin American and Caribbean Seismological Commission LACSC and Seismological Society of America SSA, 14–17 May 2018, Miami, Florida, *Seismological Research Letters* Volume 89, Number 2B March/April 2018

Hey, R. (1977). Tectonic evolution of the Cocos-Nazca spreading center. *GSA Bulletin*, Vol. 88, No. 10, pp. 1404-1420. ([https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1977\)88<1404:TEOTCS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1977)88<1404:TEOTCS>2.0.CO;2))

Kikuchi, M. and Kanamori, H. (1995). Source characteristics of the 1992 Nicaragua tsunami earthquake inferred from teleseismic body waves. *Pure and Applied Geophysics*, Vol. 144, Issue 3-4, pp. 441-453. (doi:10.1007/BF00874377)

Christodoulos Kyriakopoulos, David Thomas Rockwell, Aron Meltzner, Michael Barall, John Fletcher, and Drew Tulanowski (2019), Dynamic Rupture Scenarios in the Brawley Seismic Zone, Salton Trough, Southern California," Journal of Geophysical Research: Solid Earth, published by the American Geophysical Union, April of 2019

Kyriakopoulos, Ch. (2019) Dynamic Rupture Model Simulation (VIDEO), UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN, TEXAS ADVANCED COMPUTING CENTER, <https://www.eurekaalert.org/multimedia/pub/202664.php>

Molina, E. (1997). Tsunami Catalogue for Central America 1539-1996. Reduction of natural disasters in Central America. (REPORT). University of Bergen Technical Report No. II 1-04.

MT (2019) <https://www.gempa.de/news/?t=mt> , GEMAPA Gmbh, ultimo acceso 23 de julio de 2019

Ryan, W.B.F., Carbotte, S.M., Coplan, J.O., O'Hara, S., Melkonian, A., Arko, R., Weissel, R.A., Ferrini, V., Goodwillie, A., Nitsche, F., Bonczkowski, J. and Zemsky, R. (2009). Global Multi-Resolution Topography synthesis. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, Vol. 10, Issue 3. (doi:10.1029/2008GC002332)

SeisComp3 PRO (2019) <https://www.gempa.de/products/seiscomp3-pro/>, GEMPA Gmbh, ultimo acceso 23 de julio de 2019

Wilfried Strauch, Emilio Talavera, Virginia Tenorio, Javier Ramirez, Greyving Argüello, Martha Herrera, Antonio Acosta, and Allan Morales (2018). Towards an Earthquake and Tsunami Monitoring and Early Warning System for Nicaragua and Central America. *Seismol. Res. Lett.* doi: 10.1785/0220170193.

Tenorio, V. y Strauch, W. (2012). Evaluación del terremoto del 26 de agosto, 2012, en el Océano Pacífico entre El Salvador y Nicaragua, *Boletín Sismos y Volcanes de Nicaragua – Agosto 2012*, INETER, Dirección de Sismología, agosto de 2012, p. 22-48

TOAST (2019) <https://www.gempa.de/products/toast/> , GEMPA Gmbh, último acceso 23 de julio de 2019

Ye, L., Lay, T. and Kanamori, H. (2013). Large earthquake rupture process variations on the Middle America megathrust. *Earth and Planetary Science Letters*, Vol. 381, pp. 147-155. (doi:10.1016/j.epsl.2013.08.042)

Weber, B., Roessler, D., Becker, J., Saul, J. (2019) Moment Tensor analysis for monitoring local seismicity and teleseismic earthquakes in SeisComp3, <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019AGUFM.S11G0434W/abstract>

ANEXO Mensajes del CATAc

Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central (CATAc)

Ejercicio de Tsunami para América Central - TSUNAMI-CA-20, 11 de noviembre de 2020

Mensajes del CATAc

El mensaje 0 (Zero) será el único mensaje de ejercicio transmitido desde el Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central (CATAc), excluyendo los mensajes especiales 1 - 4 que se discuten en el Manual del Ejercicio que es disponible en el sitio web <http://catac.ineter.gob.ni/>

Mensaje 0

¡Este es sólo un mensaje de prueba relacionado con el Ejercicio de CATAc, TSUNAMI-CA-20!

Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central - CATAc

XXXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX

Aviso: Mensaje de inicio del simulacro TSUNAMI-CA-20 para los países de América Central

Publicado: 2020-11-11 10:00:00 Hora de Centroamérica
2020-11-11 11:00:00 Hora de Panamá

Este mensaje se está utilizando para iniciar TSUNAMI-CA-20, el ejercicio de tsunami para la costa del Pacífico de América Central.

Este será el único mensaje de ejercicio transmitido desde el Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central (CATAc), excluyendo los mensajes especiales de correo electrónico que se discuten en el manual del ejercicio.

El manual es disponible en el sitio web <http://catac.ineter.gob.ni/>

El propósito del ejercicio es proporcionar asesoría a la gestión de emergencias. Es un escenario realista para poner a prueba los planes de respuesta ante tsunamis en los países de América Central

XXXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX

Mensaje 1

¡Este es sólo un mensaje de prueba relacionado con el Ejercicio del CATAC,
TSUNAMI-CA-20!

Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central - CATAC

XXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX

AVISO: Este mensaje se envía como apoyo a los países de América Central. Las autoridades nacionales son responsables de determinar el nivel de alerta y efectuar las medidas adecuadas para su país.

Mensaje automático sobre sismo ocurrido:

Información preliminar de sismo

Hora de emisión: Noviembre 11,2020 10:01:00 Hora de América Central
: Noviembre 11,2020 11:01:00 Hora de Panamá

PARAMETROS DEL SISMO

Tiempo de Origen: Noviembre 11,2020 10:00:00 Hora de América Central
: Noviembre 11,2020 11:00:00 Hora local de Panamá
Epicentro : 12.01 N 88.27 O
Región : Frente al Golfo de Fonseca
Profundidad : 40 Km
Magnitud : 5.3 Mp

Evaluación: No hay posibilidad de tsunami considerando la magnitud, la profundidad y la ubicación del sismo.

Los parámetros se calculan usando datos recibidos en tiempo real, con el aporte de estaciones sísmicas de observatorios sismológicos de América Central (INSIVUHEH, MARN, COPECO, INETER, OVSICORI, ICG-UPA, ACP, RSN-UCR-ICE), y de la red sismológica global.

Esta es una información automática y puede contener errores.
Favor consultar nuestra página web: <http://catac.ineter.gob.ni/gaps/eqview/>

XXXXXXX ESTE SOLO ES UN EJERCICIO XXX

Mensaje 2

¡Este es sólo un mensaje de prueba relacionado con el Ejercicio del CATAC,
TSUNAMI-CA-20!

Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central - CATAC

XXXXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX

AVISO: Este mensaje se envía como apoyo a los países de América Central. Las autoridades nacionales son responsables de determinar el nivel de alerta y efectuar las medidas adecuadas para su país.

Boletín sobre tsunami N° 1

Publicado: 2020-11-11 10:03:00 Hora de Centroamérica
2020-11-11 11:03:00 Hora de Panamá

Un terremoto ha ocurrido con los siguientes estos parámetros preliminares:

Magnitud : 6.8 ML
Fecha : 11/11/2020
Hora : 10:00:00 Hora Centroamérica,
11:00:00 Hora Panamá
Latitud : 12.01 Norte
Longitud : 88.27 Oeste
Profundidad : 40 Km
Ubicación : Frente al Golfo de Fonseca

Evaluación: Existe una muy pequeña posibilidad de un tsunami local destructivo considerando la magnitud, la profundidad del hipocentro, y la ubicación del terremoto.

Acciones recomendadas: Se urge tomar acciones inmediatas para la protección de la población en las costas del Pacífico de El Salvador, Honduras y Nicaragua, cerca del epicentro.

Se proveerá de mayor información en los próximos minutos.

Información adicional: Información detallada de sismos y tsunamis se encuentra en el sitio web <http://catac.ineter.gob.ni/>

XXXXXXXXX ESTE SOLO ES UN EJERCICIO XXX

Mensaje 3

¡Este es sólo un mensaje de prueba relacionado con el Ejercicio del CATAc, TSUNAMI-CA-20!

Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central - CATAc

XXXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX

AVISO: Este mensaje se envía como apoyo a los países de América Central. Las autoridades nacionales son responsables de determinar el nivel de alerta y efectuar las medidas adecuadas para su país.

Boletín sobre tsunami N° 2

Publicado: 2020-11-11 10:05:00 Hora de Centroamérica
2020-11-11 11:05:00 Hora de Panamá

Una advertencia de tsunami está en efecto para las costas del Pacífico de El Salvador, Nicaragua, Honduras, Costa Rica, Guatemala

Un terremoto ha ocurrido con los siguientes parámetros:

Magnitud : 7.8 MT
Fecha : 11/11/2020
Hora : 10:00:00 Hora de Centroamérica,
11:00:00 Hora de Panamá
Latitud : 12.01 Norte
Longitud : 88.27 Oeste
Profundidad : 40 Km
Ubicación : Frente al Golfo de Fonseca

Evaluación: Posibilidad de tsunami regional destructivo dentro de 1.000 km del epicentro.

Por magnitud, profundidad y ubicación del terremoto existe la posibilidad de que se haya producido un fuerte tsunami que afectaría con mayor intensidad a las costas más cercanas. Las autoridades nacionales deben tomar acciones correspondientes a sus planes de respuesta. Las sacudidas sísmicas registradas son muy bajas y consideramos que se trata de un terremoto tsunami que no fue sentido muy fuertemente por la población.

Predicción de tsunami basado en simulación numérica (Umbral=0.6 metros, AM: Amplitud máxima en metros):

PAIS	ZONA	Arribo del umbral	Estado	AM/m
NICARAGUA	CHINANDEGA	2020-11-11 10:55:30	Tsunami	4.48
EL SALVADOR	USulutlan	2020-11-11 11:02:30	Tsunami	5.17
EL SALVADOR	CONCHAGUITA	2020-11-11 11:28:00	Tsunami	2.22
EL SALVADOR	LA UNION	2020-11-11 11:03:00	Tsunami	2.61
HONDURAS	ISLA DEL TIGRE	2020-11-11 11:42:00	Tsunami	2.35
HONDURAS	VALLE	2020-11-11 11:53:00	Tsunami	2.80
EL SALVADOR	SAN VICENTE	2020-11-11 11:06:00	Tsunami	1.56
HONDURAS	CHOLUTeca	2020-11-11 12:10:30	Tsunami	3.25
NICARAGUA	CARAZO	2020-11-11 11:01:30	Tsunami	1.61
EL SALVADOR	MEANGUERA DEL GOLFO	2020-11-11 11:22:30	Tsunami	2.34

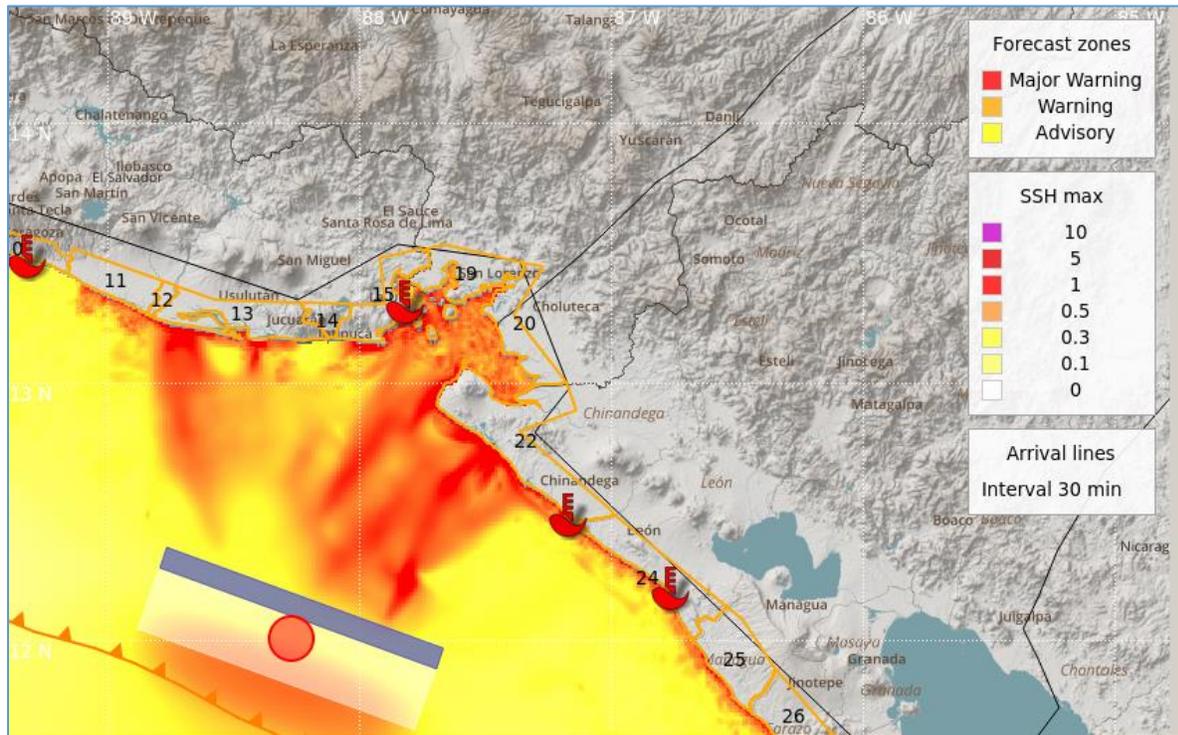
NICARAGUA	LEON	2020-11-11 10:52:30	Tsunami	1.91
EL SALVADOR	LA PAZ	2020-11-11 10:09:00	Tsunami	1.30
NICARAGUA	FARALLONES/COSIGUINA	2020-11-11 11:15:00	Tsunami	1.42
EL SALVADOR	ISLA PUNTA ZACATE	2020-11-11 11:37:30	Tsunami	3.00
NICARAGUA	MANAGUA	2020-11-11 10:56:30	Tsunami	1.23
EL SALVADOR	SAN MIGUEL	2020-11-11 10:55:30	Tsunami	1.20
NICARAGUA	RIVAS	2020-11-11 10:58:30	Tsunami	1.12
EL SALVADOR	LA LIBERTAD	2020-11-11 13:04:00	Tsunami	1.13
GUATEMALA	SANTA ROSA	2020-11-11 14:34:00	Tsunami	1.18
COSTA RICA	GUANACASTE	2020-11-11 11:23:00	Tsunami	2.50
GUATEMALA	JUTIAPA	2020-11-11 11:06:30	Tsunami	0.99
EL SALVADOR	SONSONATE	2020-11-11 13:16:00	Tsunami	1.15
GUATEMALA	SUCHITEPEQUEZ	2020-11-11 19:11:30	Tsunami	0.85
EL SALVADOR	AHUACHAPAN	2020-11-11 11:06:00	Tsunami	0.91
GUATEMALA	ESCUINTLA	2020-11-11 16:15:30	Tsunami	0.93

Resultado gráfico: Revise en los gráficos de abajo, las zonas de pronóstico codificados con colores según altura de los tsunami, para las zonas costeras del Océano Pacífico de América Central.

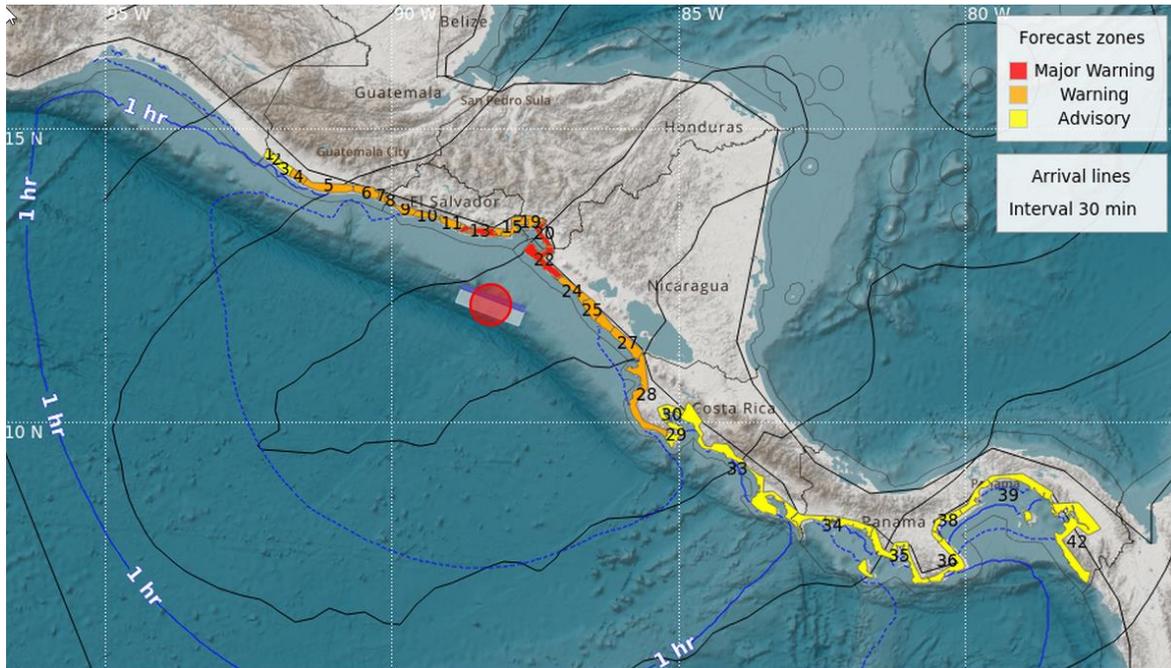
Actualizaciones: Se proveerá más información en los próximos minutos. Los países podrán recibir adicionalmente, mensajes del Centro de Alerta de Tsunami para el Pacífico (PTWC). En caso de diferencias entre los resultados de CATAc y del PTWC, recomendamos preferir de manera conservativa las estimaciones que corresponden a un mayor peligro.

Información adicional: Detalles del sismo y tsunami se encuentran en el sitio web <http://catac.ineter.gob.ni/>

XXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX



Alturas máximas



Alturas máximas, zonas de pronóstico, líneas de tiempo de llegada con intervalos de 30 minutos

Mensaje 4

¡Este es sólo un mensaje de prueba relacionado con el Ejercicio del CATAAC,
TSUNAMI-CA-20!

¡Este es el último mensaje del Ejercicio!

Centro de Asesoramiento de Tsunami para América Central - CATAAC

XXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX

AVISO: Este mensaje se envía como apoyo a los países de América Central. Las autoridades nacionales son responsables de determinar el nivel de alerta y efectuar las medidas adecuadas para su país.

Boletín sobre tsunami N° 03

Publicado: 2020-11-11 10:45:00 Hora de Centroamérica
2020-11-11 11:45:00 Hora de Panamá

Se ha registrado un tsunami que está afectando a las costas del Pacífico de los países de América Central.

Mediciones en estaciones del nivel del mar:

Código	Coordenadas	Ubicación	País	Hora	Amax/m
ASSN	12.62N 87.340	Aserradores	Nicaragua	10:35	2.15
CORI	12.48N 87.160	Corinto	Nicaragua	10:41	1.38
PSDN	12.20N 86.760	Puerto Sandino	Nicaragua	10:42	3.62 ACAJ
	13.57N 89.830	Acajutla	El Salvador	10:39	3.52
LALB	13.48N 89.310	La Libertad	El Salvador	10:38	3.84

Actualizaciones: Se proveerán otros mensajes cuando entre más información de las estaciones del nivel del mar.

Mensajes del PTWC: Los países podrán recibir adicionalmente, mensajes del Centro de Alerta de Tsunami para el Pacífico (PTWC).

En caso de diferencias entre los resultados de CATAAC y del PTWC, recomendamos preferir de manera conservativa, las estimaciones que corresponden a un mayor peligro.

Información adicional: Información detallada del sismo y tsunami se encuentra en el sitio web <http://catac.ineter.gob.ni/>

XXXXXXX ESTE ES SOLO UN EJERCICIO XXX

¡Este es el último mensaje del Ejercicio!