# REGISTRO DEL TSUNAMI ORIGINADO POR EL SISMO DE JAPÓN DEL DÍA 11 DE MARZO DE 2011 EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO MAREOGRÁFICO

El Servicio Mareográfico de la UNAM cuenta con 9 estaciones de monitoreo del nivel del mar en las Costas del Pacífico mexicano. Durante el evento de tsunami del día 11 de marzo de 2011, las estaciones estuvieron registrando y transmitiendo en tiempo real observaciones del arribo del tsunami a las costas de México.

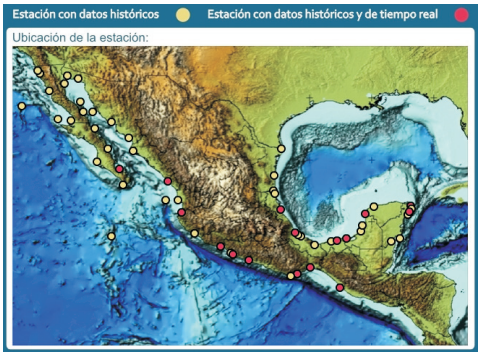



Figura 1. Distribución de las estaciones del Servicio Mareográfico

De acuerdo a USGS[1], el sismo que originó este tsunami tuvo una magnitud de 9.0, ocurrió a las 05:46:23 UTC y su epicentro se ubicó en las coordenadas 38.322° N 142.369°E a 32 km de profundidad, cerca de la costa este de Honshu, Japón. El tsunami arribó a las costas del Pacífico mexicano de noroeste a sureste, registrándose primero en la estación de Puerto Vallarta a las 19:10 GMT (13:10 centro de México) siguiendo secuencialmente las estaciones de Mazatlán, La Paz, Lázaro Cárdenas, Zihuatanejo, Acapulco, Salina Cruz y Puerto Chiapas, como se muestra en la figura 2.

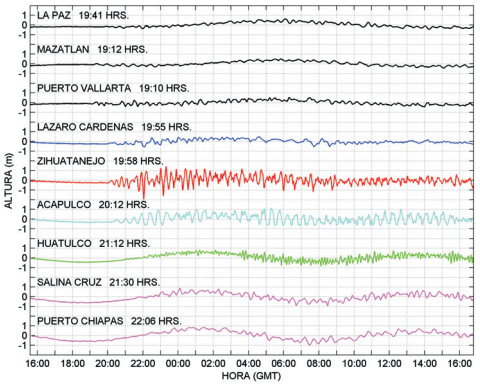



Figura 2. Registro y horas de llegada (GMT)

La amplitud máxima registrada de la onda del tsunami varió de 0.42 m en Mazatlán, Sinaloa a 3.22 m en Zihuatanejo, Guerrero. La figura 3 muestra la amplitud máxima registrada en cada una de las estaciones.

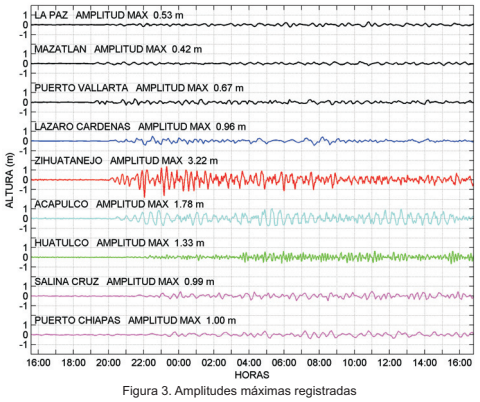



Figura 3. Amplitudes máximas registradas

Es importante resaltar que un tsunami está constituido por una secuencia de ondas. En la tabla 1 se muestran los periodos calculados para dichas ondas tomando como base las mediciones de 4 días y de 6 horas. La tabla 1 también muestra (en metros) la altura máxima sobre el pronóstico de marea, la altura máxima sobre la pleamar media superior, la altura mínima por debajo del pronóstico de marea y la altura mínima por debajo de la bajamar media inferior. Una característica de este tsunami fue que en algunos sitios como Acapulco las ondas fueron aumentando en amplitud hasta la sexta cresta, tres horas después del arribo de la primera onda, y posteriormente disminuyeron para volver a aumentar alcanzando el máximo de todo el evento nueve horas después de la primer onda. Las figuras 4 - 12 muestran, para cada una de las estaciones, la gráfica de los valores registrados por el mareógrafo así como la gráfica del residual.

| Estación Mareográfica | Hora de arribo (centro de México) | Periodo calculado en 4 días (min) | Periodo calculado en 6 horas (min) | Altura máxima sobre el pronóstico de marea (m) | Altura máxima sobre pleamar media superior (m) | Altura mínima por debajo del pronóstico de marea (m) | Altura mínima por debajo de bajamar media inferior (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| La Paz, BCS | 12:41 | 60/30 | 22 | 0.29 | 0.12 | -0.24 | -0.02 |
| Mazatlán, Sin. | 12:12 | 28 | 30 | 0.21 | -0.06 | -0.21 | -0.10 |
| Puerto Vallarta, Jal. | 13:10 | 50 | 21 | 0.37 | 0.09 | -0.30 | -0.12 |
| Lázaro Cárdenas, Mich. | 13:55 | 53 | 48 | 0.51 | 0.21 | -0.45 | -0.30 |
| Zihuatanejo, Gro. | 13:58 | 17/21 | 17/21 | 1.38 | 1.14 | -1.84 | -1.68 |
| Acapulco, Gro. | 14:12 | 28 | 32/28 | 1.03 | 0.91 | -0.75 | -0.32 |
| Huatulco, Oax. | 15:12 | 9 | 10 | 0.63 | 0.36 | -0.69 | -0.38 |
| Salina Cruz, Oax. | 15:30 | 22/45/29 | 19 | 0.49 | 0.30 | -0.50 | -0.37 |
| Puerto Chiapas, Chis. | 16:06 | 28/60 | 55/34 | 0.53 | 0.46 | -0.46 | -0.30 |

**Fig. 4 La Paz, Baja California Sur**

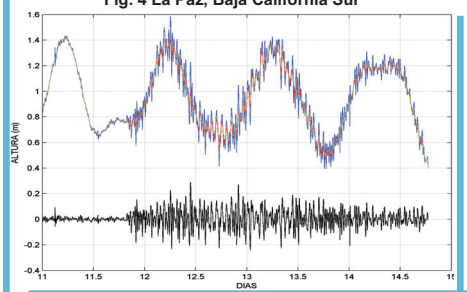



**Fig. 5 Mazatlán, Sinaloa**

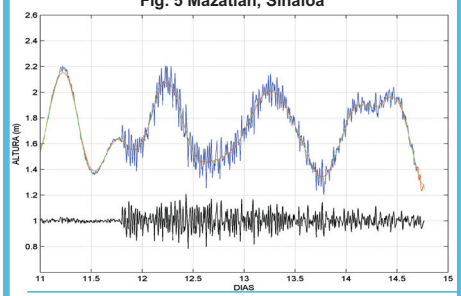



**Fig. 6 Puerto Vallarta, Jalisco**

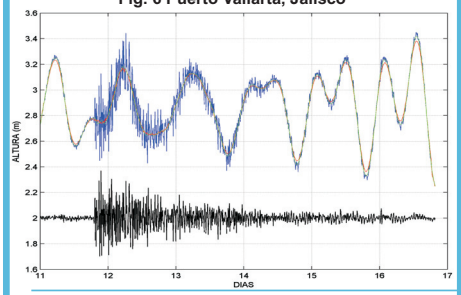



**Fig. 7 Lázaro Cárdenas, Michoacán**

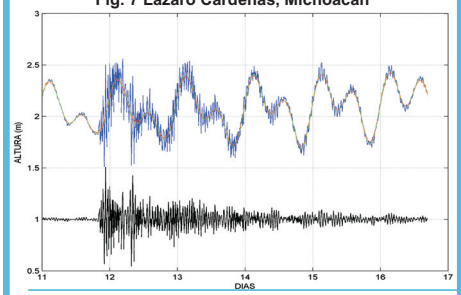



**Fig. 8 Zihuatanejo, Guerrero**

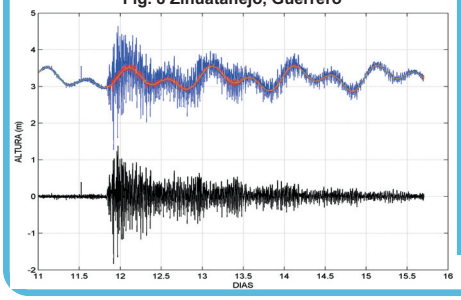



**Fig. 9 Acapulco, Guerrero**

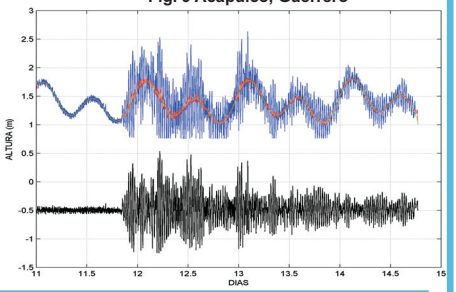



**Fig. 10 Huatulco, Guerrero**

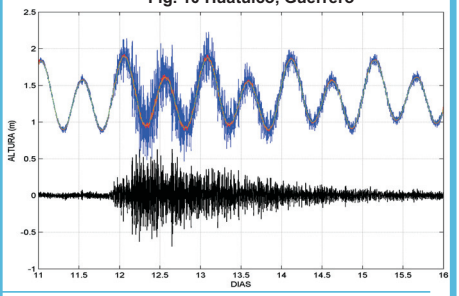



**Fig. 11 Salina Cruz, Oaxaca**

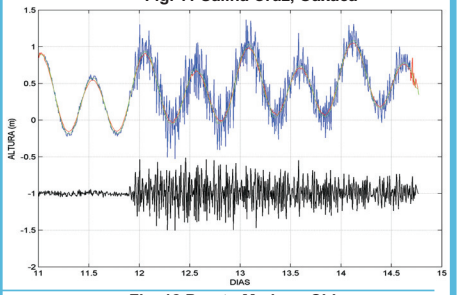
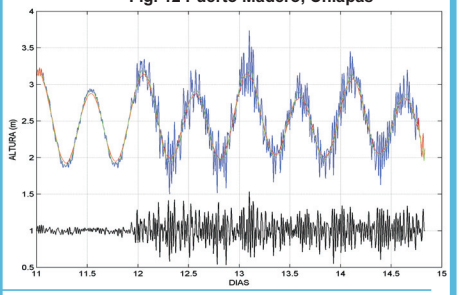



**Fig. 12 Puerto Madero, Chiapas**




Servicio Mareográfico Nacional
Geofísica - UNAM


Servicio Mareográfico Nacional
Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Geofísica
www.mareografico.unam.mx



[1] United States Geological Survey
http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2011/usc0001xgp/