

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR TSUNAMI Y UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA MULTI RIESGO EN LA COSTA DE OMÁN

I. Aguirre-Ayerbe¹, Í. Aniel-Quiroga¹, P. González-Riancho¹, F. Fernández¹,
J. Álvarez-Gómez², M.S Jara¹, M. González¹, R. Medina¹

¹. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (Universidad de Cantabria-Fundación IH) Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, España.

{aguirrei, anieli, grian chop, fernandezf, jara.martinez, gonzalere, medinar } @unican.es

². Universidad Complutense de Madrid. Dpto. De Geodinámica. Facultad de Geología, Madrid.
jaalvare@geo.ucm.es

INTRODUCCIÓN

Los eventos de tsunami suponen una amenaza natural de baja frecuencia pero con un gran poder destructivo, causando la pérdida de miles de vidas humanas y daños en infraestructuras costeras de todo el mundo. Los avances en el conocimiento sobre los mecanismos de generación y propagación proporcionan una mejora en el pronóstico de los impactos que pueden causar los tsunamis, lo que permite el desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación para reducir el riesgo en las zonas costeras.

Este trabajo, que se enmarca en el proyecto *Assessment of Coastal Hazards, Vulnerability and Risk for the Coast of Oman*, presenta un marco integrado para la evaluación del riesgo de tsunami en el Sultanato de Omán, con un enfoque centrado en las personas. La metodología aplicada integra el análisis de la peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para determinar el riesgo al que potencialmente están sometidas las diferentes zonas costeras de Omán. Así mismo integra dos dimensiones de análisis (humana e infraestructuras) y dos resoluciones espaciales: escala nacional y local. El análisis nacional se ha llevado a cabo para toda la zona costera del país, incluyendo los 30 wilayats (unidad administrativa de Omán) costeros, mientras el análisis a escala local se ha ejecutado para 9 zonas de estudio, incluyendo las ciudades de Sohar, Wudam, Sawadi, Muscat, Quriyat, Sur, Masirah, Al Duqm y Salalah y al menos una distancia de 20 kilómetros a cada lado de la ciudad.

METODOLOGÍA

En primer lugar se ha analizado la peligrosidad o amenaza por tsunami. Este análisis se ha abordado desde puntos de vista complementarios: la realización de mapas de inundación y la elaboración de una base de datos de escenarios de tsunami, que será la base para el establecimiento de un sistema de alerta por tsunami en este país. Para ambos análisis, se ha realizado inicialmente un estudio sismotectónico, con el objetivo de conocer y caracterizar las áreas sísmicas con capacidad para generar tsunamis afectando a la costa de Omán. Como resultado de este análisis se han obtenido los mecanismos focales de 3181 fuentes que potencialmente pueden generar tsunami en la zona, y cuya magnitud va desde $M_w=6.5$ hasta $M_w=9.25$. Este estudio sismotectónico está especialmente centrado en la zona de subducción Makran, que es posiblemente la zona de mayor actividad en el Océano Índico occidental y que se encuentra muy cerca de la costa norte de Omán.

Estos 3181 casos han sido propagados numéricamente para funcionar como eventos presimulados en el *Oman Multi Hazard Risk Assessment System*, MHRAS. En caso de tsunami, el sistema mostrará los resultados del evento más cercano en magnitud y localización.

Para abordar el análisis de la peligrosidad y la realización de mapas de inundación, se han seleccionado los 7 peores casos, para, desde un punto de vista determinista, abordar el cálculo de la posible inundación que generarían tanto a escala nacional como a escala local.

Una vez analizada la amenaza de tsunami se ha llevado a cabo la evaluación de la exposición, vulnerabilidad y riesgo para ambas escalas. Las evaluaciones de riesgo son

esenciales para la identificación de las zonas expuestas y de las comunidades y los elementos más vulnerables. Los resultados del riesgo permiten identificar estrategias de gestión de riesgos apropiadas y específicas del lugar junto con medidas de reducción de riesgos, integrando de esta manera la reducción del riesgo de desastres en las políticas, la planificación y la programación en todos los niveles, incluyendo la prevención, mitigación, preparación y reducción de la vulnerabilidad, como se subraya en el Marco de Acción de Hyogo Acción (UNISDR, 2005).

La vulnerabilidad y el riesgo han sido calculados basándose en el análisis determinista de la peligrosidad o amenaza, lo cual permite identificar, localizar y cuantificar las consecuencias o efectos negativos previstos para el peor escenario posible. Para su evaluación se ha desarrollado un sistema de indicadores con el apoyo de un sistema de información geográfica, que han permitido combinar información diversa y obtener resultados comparables.

El objetivo final de la evaluación de la exposición, vulnerabilidad y riesgo en Omán es su inclusión en diferentes instrumentos de planificación desarrollados en el marco de este proyecto, como son el MHRAS y las recomendaciones de medidas de reducción de riesgos. De esta forma, este trabajo conecta los resultados de la evaluación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo con el establecimiento de medidas específicas de reducción de riesgo. Los resultados han permitido identificar áreas de alto riesgo a lo largo de la costa de Omán en las que se han recomendado medidas para la reducción del riesgo.

Los resultados de este estudio son, en su conjunto, parte del *National Multi Hazard Early Warning System* (NMHEWS), y han sido incluidos en una completa herramienta-web, que permite una sencilla visualización y análisis de los resultados.

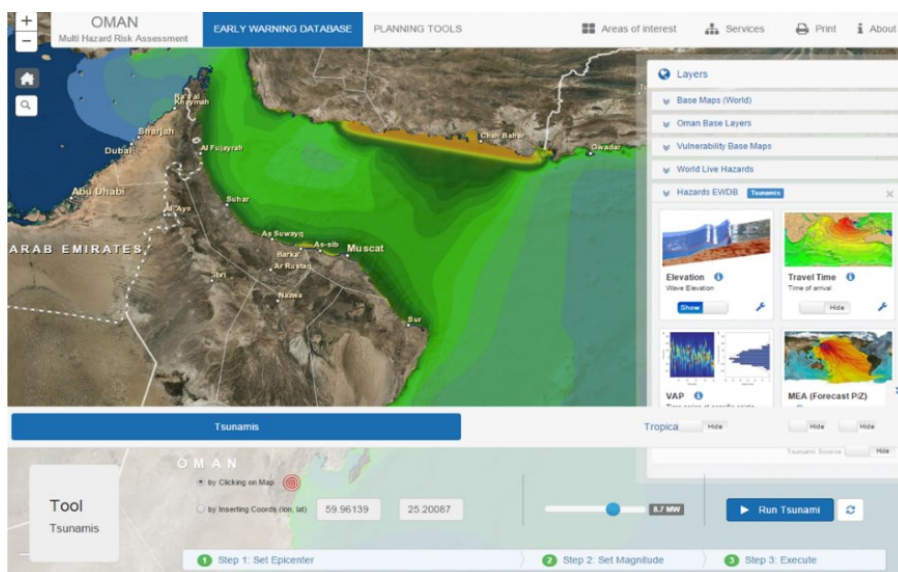


Figura 1. Ejemplo de MHRAS. Máxima altura de ola para un evento tsunamigénico de magnitud 8.7, con epicentro en la zona de subducción de Makran.

REFERENCIAS

- Álvarez-Gómez, José A., Martínez Parro, L., Aniel-Quiroga, I., González M., Al-Yahyai S., M. S. Jara, Méndez F., Rueda A. and Medina R. Tsunamiogenic seismic sources characterization in the Zagros fold and thrust belt. Implications for tsunami threat in the Persian Gulf. *Geophysical Research Abstracts*. Vol. 16, EGU2014-10951. Vienna, 2014.
- González-Riancho, P., Aguirre-Ayerbe, I., García-Aguilar, O., Medina, R., González, M., Aniel-Quiroga, I., Gutiérrez, O. Q., Álvarez-Gómez, J. A., Larreynaga, J., and Gavidia, F.: Integrated tsunami vulnerability and risk assessment: application to the coastal area of El Salvador, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 14:1223–1244, doi:10.5194/nhess-14-1223-2014, 2014.

Tema 4. Procesos Litorales y Actuaciones en la Costa

Heidarzadeh, M., Pirooz, M. D., Zaker, N. H., Yalciner, A. C., Mokhtari, M. and Esmaily, A. (2008). Historical tsunami in the Makran Subduction Zone off the southern coasts of Iran and Pakistan and results of numerical modeling. *Ocean Engineering*, 35, 774 – 786.

UNISDR, 2004. Living with Risk: a Global Review of Disaster Reduction Initiatives, International Strategy for Disaster Reduction. *UN Publications, Geneva, Switzerland*.