

COMPARACIÓN DE POTENCIA DE OLEAJE SIMULADO CON OBSERVACIONES PARA COSTAS MEXICANAS

José Antonio Salinas Prieto, María Eugenia Maya Magaña y Constantina Hernández Martínez

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, jsalinas@tlaloc.imta.mx, mayam.maru@gmail.com, constantinahm@gmail.com

Introducción

La resolución de simulaciones globales de oleaje es adecuada para describir distribuciones globales de altura de ola, potencia y energía sobre todo en aguas profundas, pero es insuficiente para describir distribuciones locales y regionales en zonas costeras, por ello es fundamental realizar adicionalmente simulaciones de oleaje en mallas regionales en forma anidada que consideren batimetrías a más alta resolución, sobre todo en zonas de océanos someros y áreas costeras, estimando además su variabilidad espacio-temporal y comparándolo con las observaciones disponibles.

Las evaluaciones sistemáticas de simulaciones numéricas son importantes para conocer el grado de reproducción de la variabilidad espacial y temporal de la potencia de oleaje, ya que con base en conocer el sesgo de estas simulaciones regionales es posible identificar áreas de potencial energético asociado a oleaje incluyendo su confiabilidad.

Los resultados de estas evaluaciones, la potencia estimada de oleaje y su variabilidad podrán ser utilizados por otros grupos de trabajo de CEMIE-O, en las líneas OLE-1 y OLE-2, contribuyendo a identificar zonas costeras susceptibles de realizar laboratorios naturales, replicables en diferentes zonas conociendo el comportamiento del oleaje analizado.

Objetivo

Estimar la potencia simulada de oleaje promedio y extrema, comparándola con las observaciones de la base de datos ERA5, analizando su variabilidad estacional y anual, identificando umbrales energéticos para ser utilizada por convertidores energéticos en costas mexicanas.

Metodología

Se realizaron simulaciones numéricas de oleaje con el modelo Wavewatch III en la opción multi-mallas, dando condiciones iniciales y de frontera de una

malla global a dos regionales, ello en el mismo ciclo de simulación para el periodo de 1979 a 2010 y se realizaron las evaluaciones. Estas simulaciones fueron forzadas con datos de viento del modelo atmosférico CFSR, con una resolución espacial de 0.312 (aproximadamente 30 Km.). Las simulaciones se compararon con observaciones de Reanálisis ERA5 para evaluar su desempeño a escala estacional, intraestacional e interanual.

Las áreas geográficas simuladas son: Malla Global, Pacífico Mexicano y Golfo de México-Caribe. Las simulaciones se realizaron con las siguientes características: Malla Global: resolución espacial de 0.5 ° aproximadamente 50 Km. Malla Golfo de México-Caribe: Latitud: entre 10°N y 30°N, longitud: 60° W y 100°W, resolución espacial de 0.1 ° aproximadamente 10 Km. Malla Pacifico: Latitud: entre 8°N y 35°N, longitud: 85° W y 130°W, resolución espacial de 0.1 ° aproximadamente 10 Km. la secuencia de flujo de datos y simulaciones numéricas se muestra en la Figura 1.

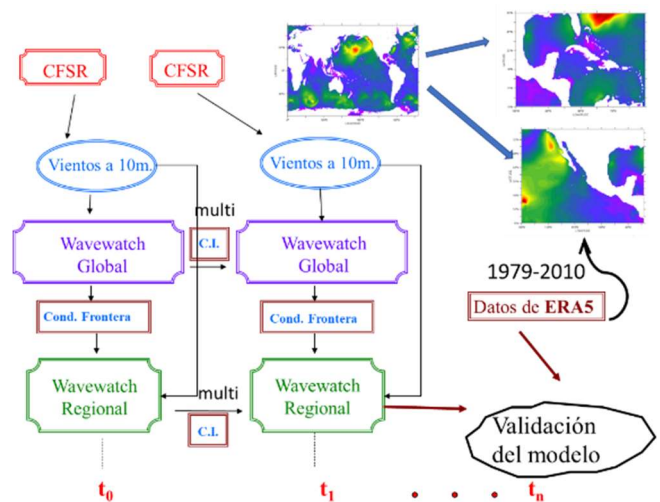


Figura 1. Secuencia del sistema de simulación numérica de oleaje.

En este trabajo se presenta la estimación de la potencia de oleaje simulado y observado.

Considerando que la potencia es el flujo de energía, con período característico, ésta se calculó mediante las expresiones:

$$P = E Cg \quad (1)$$

donde P es la potencia de oleaje, E es la energía y Cg es la velocidad de grupo (velocidad de la energía), la cual se calcula mediante la ecuación:

$$Cg = \frac{\sigma}{k} \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{2kh}{\sinh 2kh} \right) \right] \quad (2)$$

donde σ es la frecuencia espectral y k el número de onda.

La altura significativa Hs es una cantidad integrada del espectro:

$$Hs = 4\sqrt{m_0} \quad (3)$$

y m_0 es el momento espectral a orden cero:

$$m_0 = \int_0^{\infty} S(f) df \quad (4)$$

y la potencia se calcula mediante:

$$P = \left(0.5 \frac{\text{kW}}{\text{m}^3\text{s}} H_s^2 T \right) \quad (5)$$

En este trabajo se discuten los resultados de las comparaciones entre la potencia simulada y observada, identificando las áreas con mayor

fiabilidad, con mayor potencia (que exceda el umbral establecido por World Energy Council para la eficiencia de los convertidores energéticos) y con menor variabilidad temporal, ya que esto lo hace viable para disponer de una potencia que mantenga un umbral mínimo, evitando la intermitencia del potencial energético al ser utilizado el recurso.

Referencias

Alves, J. H. G. M., Chao, Y. Y., & Tolman, H. L. (2005). The operational North Atlantic hurricane wind-wave forecasting system at NOAA/NCEP. Washington, DC: National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Note, 244.

Tolman, H. L. (2002) User manual and system documentation of WAVEWATCH-III version 2.22. NOAA / NWS / NCEP / OMB Technical Note, 222: 133.

Tolman, H. L. (2003) Optimum Discrete Interaction Approximations for wind waves. Part I: mapping using inverse modeling. NOAA / NWS / NCEP / OMB Technical Note, 227: 57.

Tolman, H. L. (2003) Running WAVEWATCH III on a Linux cluster. NOAA / NWS / NCEP / MMAB Technical Note, 228: 27.

World Energy Council (2010) Performance of Generating Plant: New Metrics for Industry in Transition.

Salinas-Prieto, J. A., Padilla-Hernández, R., Oropeza-Rosales, F., & Lobato-Sánchez, R. (2012). Sistema de pronóstico automatizado de oleaje. *Tecnología y ciencias del agua*, 3(1): 45-67.



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano



