

CORRIENTES LATERALES EN PLAYA: IMPACTO SOBRE LOS USOS Y MODELIZACIÓN

Ángel Martínez Ferrer

Agencia Estatal de Meteorología, C/Leonardo Prieto Castro 8, 28040 Madrid amartinezf@aemet.es

INTRODUCCIÓN

Las corrientes a lo largo de la línea de playa (“corrientes laterales”; *longshore currents*, *littoral drift*) condicionan el transporte de sedimentos y la morfología y batimetría de la costa. La formulación del *Radiation Stress* en la década de 1960s [Longuet-Higgins & Stewart] inició la publicación de fórmulas con un alto grado de empirismo que recogen estos efectos morfodinámicos. Sin embargo, el impacto de las corrientes en playa va más allá de la mera evolución morfodinámica de la costa, resultando crítico en las operaciones anfibas de la Marina y en las corrientes de resaca para los bañistas. Así resultan de gran valor las predicciones de corriente, con un amplio horizonte y alta resolución espacial, junto con las de los demás parámetros de rompiente de ola en playa: altura de ola, anchura de la zona de rompientes, tipo de rompiente, ángulo de incidencia, periodo, etc.

AEMET es la institución oficial que proporciona productos meteorológicos y climatológicos. Para la predicción de magnitudes oceánicas y de oleaje usa modelos aceptados internacionalmente y ampliamente verificados. En aguas costeras muy poco profundas el estándar es SWAN (Simulating Waves Nearshore [Holthuijsen], de Deltares), cuya formulación de *Radiation Stress* es tomada como la tensión de cortadura horizontal sobre la superficie del agua que induce las corrientes laterales por oleaje. No obstante, la complejidad física de los procesos de la zona de rompientes hacen necesario recurrir a una modelización hidrodinámica más allá de la mera propagación de la energía del oleaje en la superficie del mar. Esta ponencia tiene dos objetivos: 1-presentar los resultados de corrientes en playa obtenidos por el modelo XBeach en la ensenada de Barbate; 2-mostrar un marco AEMET de predicciones de rompiente en playa orientado a sus usuarios.

IMPACTO DE LAS CORRIENTES LATERALES EN PLAYA



Los parámetros de rompimiento condicionan la viabilidad de una operación anfibia. Desde los años 1950s existen directrices de operación resumidas en el Joint Surf Manual de la COMNAVSURFPAC/CONMAVSURFLANT y el establecimiento del Modified

Figura 1. Lancha LCM entre mar y tierra.

Surf Index (MSI). Todo vehículo y nave anfibia cuenta con unos límites de diseño del MSI. A pesar del buen funcionamiento en general del MSI, su formulación enmascara la influencia de las corrientes laterales que aproarían las lanchas hacia la corriente y desestabilizarían su posición y actitud, haciendo inviable el desembarco. Así es vital contar con predicciones precisas de cara a la toma de decisiones.

Finalmente, la seguridad del baño en playa requiere predicciones de corrientes de resaca. En estas inestabilidades del flujo juegan un papel fundamental las corrientes laterales en playa y su derivación hacia el mar.

MODELOS DE OLEAJE EN ZONA DE ROMPIENTES

Los modelos de oleaje (WAM, WW3, SWAN) resuelven la ecuación no lineal de advección de la energía con términos fuente y sumidero básicamente empíricos. En playa entran en juego nuevos factores como la rotura inducida por el fondo y la turbulencia del flujo. A pesar de esta complejidad añadida, los trabajos del Naval Research Laboratory en el modelo de rompientes SURF 3.2 [Mettlach] determinan los parámetros de rompiente a partir de la energía disipada por rotura por fondo y el punto donde se produce, que son calculados por SWAN.



Figura 2. Mapa del Sistema de Predicción del Oleaje Litoral en el Estrecho.

MODELOS HIDRODINÁMICOS EN PLAYA

Dada la alta resolución espacial exigida, el gran número de entornos a estudiar y la necesidad de producir predicciones 2 veces al día, hay que disminuir el tiempo de ejecución de los modelos al de eventos extremos. La hidrodinámica en playas se restringe a una zona acotada, se perseguirá la sencillez de los modelos, con el efecto combinado oleaje+corrientes+nivel del mar en aguas someras. Así, el modelo testeado es XBeach en su modo Surfbeat no estacionario. Considerar además que la zona del Estrecho tiene entrada de aguas atlánticas superficiales y salida de intermedias con afloramientos en la zona de Barbate (figura 3).

AEMET obtiene predicciones de oleaje (Figura 2) a partir de SWAN dos veces al día con horizonte de 48 horas, en tres zonas del litoral español: Rías Altas, Estrecho y Almería-Cabo de Palos. La resolución espacial es de 500 m y son forzadas con vientos del modelo no hidrostático HARMONIE con resolución de 2500 m. Las predicciones del modelo dan una precisión muy alta frente a los datos medidos en boyas.

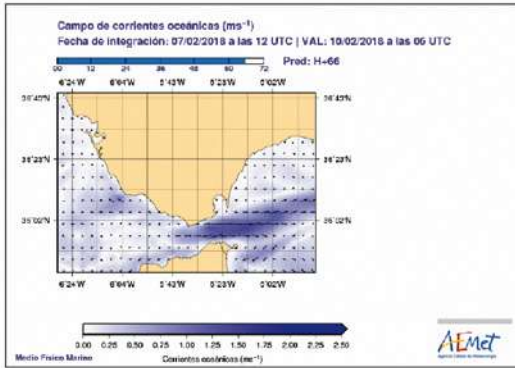


Figura 3. Predicción de corrientes superficiales en el Estrecho.

REFERENCIAS

- Longuet-Higgins, M. S. and R. W. Stewart, 1962, Radiation stress and mass transport in gravity waves, with applications to "surf beats", *J. Fluid Mech.*, 13, 481–504
- Holthuijsen, L.H. 2010. *Waves in Oceanic and Coastal Waters*, Cambridge University Press, 387 pp.
- Mettlach, T.R. et al. 2002. *Software Design for the Navy Standard Surf Model Version 3.2*, NRL, 189 pp.
- Roelvink, D. et al. 2009. Modelling storm impact on beaches, dunes and barrier islands, *Coastal Engineering*, Elsevier, doi: 10.1016/j.coastaleng.2009.08.006