

# UN MODELO EMPÍRICO PARA LA ESTIMACIÓN DEL OLEAJE PRODUCIDO POR CICLONES TROPICALES A PARTIR DE DATOS DE SATÉLITE

F.J. Méndez<sup>1</sup>, L. Cagigal<sup>1</sup>, A. Rueda<sup>1</sup>, Jose A.A. Antolínez<sup>1</sup>

1. Surf and Surge Research Group. Dpto CYTAMA, E.T.S.I.C.C.P. Universidad de Cantabria, Av/ Los Castros, s/n 39005 Santander, Cantabria

## INTRODUCCIÓN

En muchas aplicaciones de ingeniería de costas, la evaluación del oleaje generado por ciclones tropicales (TCs) es fundamental a la hora de caracterizar las condiciones de contorno hidráulicas. Las simulaciones numéricas de oleaje (WaveWatch III o SWAN) a partir de forzamientos basados en reanálisis atmosféricos pueden no ser adecuadas, dependiendo del tamaño del ciclón, que puede quedar enmascarado por la insuficiente resolución espacial de los campos de viento.

Para solventar este problema, tradicionalmente se recurre a sistemas mixtos combinando: (a) modelos empíricos parametrizados de vórtice de velocidad de viento – tipo Holland -, mejorando de esta manera la definición de la intensidad de la velocidad del viento; y (b) generación del campo de oleaje con modelo numérico. Uno de los principales inconvenientes de este método es la definición del coeficiente de arrastre del viento, que para velocidades de viento elevadas presenta gran incertidumbre, pudiendo dar lugar a estimaciones poco fiables del campo de oleaje. Por otro lado, una correcta caracterización estadística de eventos extremos de oleaje por TC requiere la simulación de cientos de eventos, haciendo este problema costoso computacionalmente.

En este estudio se presenta un modelo empírico basado en datos de oleaje por satélite, asumiendo la forma circular del ciclón tropical.

## METODOLOGÍA

En la figura 1 se muestra gráficamente el esquema de la metodología. Para cada una de las trazas históricas de ciclón tropical (en este caso es el huracán Katrina de Agosto de 2005) se van almacenando en una “rosa de oleaje” los datos de oleaje medidos por satélite, junto con el valor de la presión mínima y la velocidad de traslación.

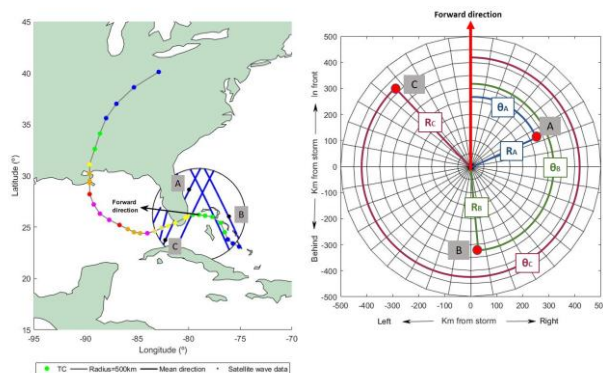


Figura 1. Esquema de la metodología.

Un aspecto fundamental es que la “rosa de oleaje” rota en cada instante  $t$  de acuerdo con la velocidad de traslación del ciclón tropical, siendo el “norte” de la rosa de oleaje la dirección de traslación del ciclón. En el ejemplo, se muestra como se almacenan en 3 puntos A, B y C los datos de oleaje medidos por satélite entre el instante  $t$  y  $t+12$  horas. Con este intervalo de 12 horas se tiene en cuenta el desfase espacio-temporal característico del oleaje en la zona de generación. Este proceso se ha realizado a 5051 ciclones tropicales en todos los océanos, en el intervalo de tiempo 1985-2013.

## RESULTADOS

En la figura 2 se muestra los resultados de altura de ola significativa media (para clases de  $10^\circ$  y de 50 Km de radio) de todos los ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico Norte y Caribe. Las rosas de oleaje se han dividido de acuerdo a intervalos de presión mínima, que corresponden aproximadamente a huracanes de categoría 5, 4, 3 y 2 (de izquierda a derecha). Es importante remarcar que las mayores alturas de ola corresponden al primer cuadrante (ángulo entre  $0$  y  $90^\circ$  con respecto a la dirección de traslación).

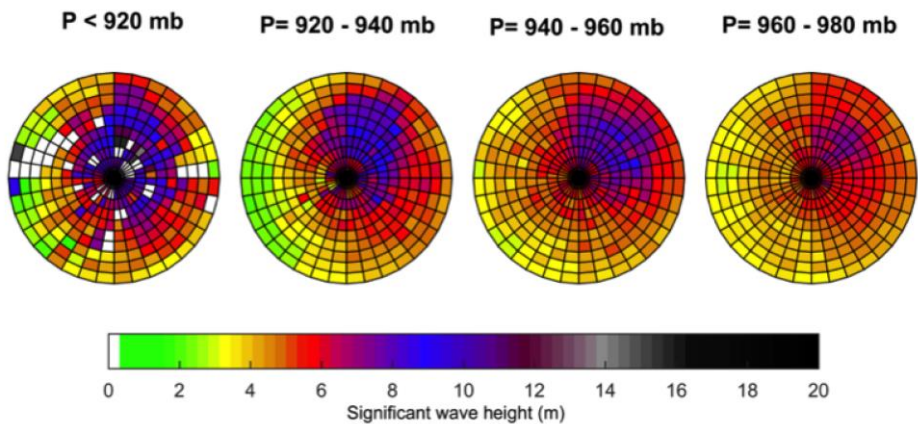


Figura 2. Rosas de altura de la significativa en la cuenca del Atlántico Norte y el Caribe

En la presentación se discutirán los resultados y se presentarán las posibles aplicaciones de este modelo para la estimación de oleaje extremal por ciclones tropicales en zonas costeras.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la financiación del proyecto BIA2014-59643-R del Ministerio de Economía y Competitividad.