

PROYECTO SAMOA MÓDULO 3, PREVISIÓN DE LA AGITACIÓN EN LAS AUTORIDADES PORTUARIAS

G. Díaz-Hernández¹, J.L. Lara¹, E. Álvarez-Fanjul², R. Medina¹, M. Gómez², A. Tomas¹, I.J. Losada¹, B. Rodríguez¹, F.F. Jaime¹

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. diazg@unican.es

² Puertos del Estado, Madrid, España

INTRODUCCIÓN

En el Ámbito de la iniciativa SAMOA (Sistemas de Apoyo Meteorológico y Oceanográfico a las Autoridades portuarias), el Organismo Público Puertos del Estado (PdE) desea desarrollar una serie de sistemas operacionales integrales y basados en cuatro desarrollos técnicos específicos: i) modelo atmosférico; ii) modelos de circulación, iii) modelo de agitación portuaria; y iv) instrumentación. Cada modelo se integrará en el Cuadro de Mando Ambiental (CMA) cuyo propietario es PdE.

Se selecciona al Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria) poner en marcha una la metodología numérica innovadora y enfocada a la predicción operacional de la agitación en 10 puertos: Almería (2 puertos), Gijón, Las Palmas (3 puertos), Málaga y Santa Cruz de Tenerife (3 puertos).

Se presenta por lo tanto la metodología propuesta por el IH Cantabria en la que se compone cada parte del sistema operacional, haciendo énfasis en las características innovadoras del sistema.

METODOLOGÍA

El sistema operacional a desarrollar en cinco partidas de trabajo (A, B, C, D y E) para cada uno de los puertos antes mencionados, y adicionalmente en la partida F únicamente para un puerto piloto (mejora respecto al alcance original del proyecto SAMOA).

Partida A. Pre-proceso del modelado de oleaje y preparación de las ejecuciones del modelo de agitación. Consiste en el trabajo preliminar de selección del modelo de agitación más adecuado (modelo MSP), obtención de batimetrías y contornos portuarios, selección de los coeficientes de reflexión, selección del punto de forzamiento de oleaje (proveniente del sistema SAPO de PdE) y selección de frecuencias y direcciones espectrales que se van a propagar.

Partida B. Ejecución del modelo. Consiste en la realización de las ejecuciones del modelo para todas las direcciones y frecuencias seleccionadas (se empleará una reconstrucción energética de cada componente monocromática que conforma el espectro de forzamiento proveniente de la predicción el sistema SAPO).

Partida C. Validación pre-operacional y calibración. Consiste en un trabajo de validación utilizando los datos de la red de boyas costeras, instrumentos de medición de la agitación y mareógrafos de radar proporcionados por PdE, para poder llevar a cabo un trabajo posterior de calibración ajustando el rango de direcciones y frecuencias de entrada y los coeficientes de reflexión inicialmente propuestos. Re-ejecución del catálogo de direcciones y frecuencias y traspaso de dicho catálogo o matrices de agitación a PdE en los formatos pre-establecidos por el CMA.

Partida D. Post-proceso. Consiste en la elaboración de mapas de agitación, selección de puntos para representar series temporales y tablas que serán insertadas en la base de datos de PdE bajo un protocolo de actualización automática dentro del CMA.

Partida E. Validación y Calibración operacional. Consiste en una validación en tiempo real o *nowcast* de los resultados una vez se pongan en marcha cada uno de los sistemas operacionales para cada puerto, en una versión *beta* de los mismos, con la finalidad de identificar carencia, variaciones y/o inconsistencias entre los resultados obtenidos y los predichos por la herramienta. Esta partida dará pie a una última calibración de la modelación numérica y aportará garantía predictiva al producto.

Partida F. Agitación por onda larga en un puerto seleccionado. Consiste en aplicar la metodología propuesta por Diaz-Hernández et al. (2015) para complementar el sistema de predicción de agitación (por onda corta) con una predicción de las ondas largas (ondas infragravitatorias) y posibles eventos de resonancia. Esta partida servirá como experiencia piloto a evaluar a la finalización del presente proyecto.

CARÁCTER INNOVADOR DEL SISTEMA

El sistema operacional propone las siguientes mejoras técnicas con respecto a lo hasta ahora desarrollado en el estado del arte en estudios de agitación portuaria y predicción de la misma.

- Mejorar el entendimiento de la selección de los coeficientes numéricos de reflexión parcial del oleaje, con base en un análisis exhaustivo de las tipologías, secciones y detalles geométricos de cada una de los contornos portuarios, a través de visitas técnicas a cada AP y la obtención de un catálogo fotográfico, y la asimilación de esta información en la aplicación de coeficientes de reflexión parcial dinámicos con base en la energía y frecuencia del oleaje que alcanza cada contorno, siguiendo las formulaciones propuestas por Zanuttigh y van der Meer (2008).
- Ampliar la escala de los dominios numéricos que definen los entornos portuarios hacia una mayor resolución de las mallas numéricas y abarcar mayores áreas de influencia, con la finalidad de ampliar la capacidad numérica para representar mejor las oscilaciones de alta frecuencia a la vez que incluir elementos batimétricos y costeros relevantes en la propagación y agitación del oleaje (considerando para la propagación y agitación portuaria diseñar dominios entre 1 y 2 millones de nodos).
- Posibilitar un forzamiento espacialmente variado del oleaje entrante al dominio numérico, para poder tener en cuenta más de un punto de acoplamiento de oleaje espectral proveniente del sistema SAPO. Esto permitirá la propagación y consecuente agitación de oleajes multimodales, hasta ahora subestimados en los estudios de agitación de oleaje.
- Habilitar un sistema operacional de inmediata ejecución y obtención de resultados dado a la pre-ejecución de todos y cada uno de los paquetes espectrales que cubren la casuística energética de cada puerto de estudio. Así como la integración de esta información en los sistemas CMA de PdE a través de la confección de *plug-ins* de asimilación del flujo de algoritmos desarrollados por IH Cantabria hacia PdE.

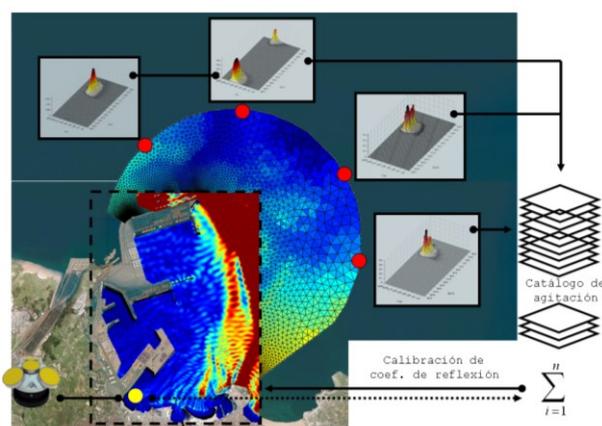


Figura 1. Esquema del Sistema Operacional de agitación del proyecto SAMOA.

REFERENCIAS

- Diaz-Hernandez, G. Mendez, F.J. Losada, I.J. Camus, P. Raul Medina 2015, A nearshore long-term infragravity wave analysis for open harbours, *Coastal Engineering*, Volume 97, March 2015, Pages 78-90, ISSN 0378-3839
- Zanuttigh, B. van der Meer, J.W. 2008. Wave reflection from coastal structures in design conditions, *Coastal Engineering*, Volume 55, Issue 10, October 2008, Pages 771-779, ISSN 0378-3839.