

ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE CIMENTACIONES POR GRAVEDAD PARA EÓLICA MARINA.

J. Sarmiento¹, R. Guanche¹, C. Vidal¹, A. Alvarez¹, M. Vázquez², N. González², C. Polimón³, J. Remón³

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

sarmientoj@unica.es

2. Dragados España. Avda. de Camino de Santiago, 50, 28050, Madrid, España.

mvazquezr@dragados.com

3. Drace Infraestructuras. Avda. de Camino de Santiago, 50, 28050, Madrid, España.

cjpolimono@Drace.com

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años el desarrollo e instalación de parques eólicos offshore a lo largo de toda Europa se ha visto incrementado de manera considerable, principalmente en aquellas localizaciones de aguas someras ubicadas en el mar del Norte y mar Báltico. La instalación de cualquier tipo de estructura dentro del entorno marino, requiere de un extenso conocimiento de la interacción de la cimentación con dicho entorno. Debido a la complejidad de los fenómenos físicos a estudiar, es necesario, en muchas ocasiones, la validación de las nuevas soluciones mediante el modelado físico a escala reducida

Dentro de este trabajo se describe la campaña de ensayos de laboratorio llevada a cabo para la validación de una cimentación eólica de gravedad (GBS). Este trabajo ha sido promovido por las empresas *Dragados*, *Drace* y *Besix*, en el marco de una licitación internacional.

MODELADO FÍSICO

La campaña de ensayos de laboratorio ha sido realizada en las instalaciones del IH Cantabria, en el CCOB (Cantabria Coastal & Ocean Basin). La escala final seleccionada fue 1:30.

Los objetivos de los ensayos con modelo físico fueron: 1) Obtención de las cargas hidrodinámicas de diseño para los ULS y FLS, 2) Evaluación del run-up sobre la torre, 3) Evaluación de la protección anti-socavación, 5) Evaluación de la estabilidad del material de relleno de la GBS.

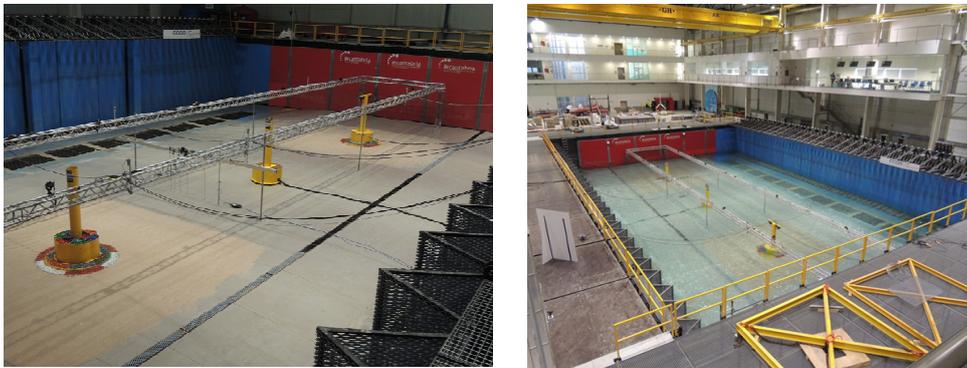


Figura 1. Vista general del tanque de ensayos.

Para lograr los objetivos anteriormente descritos, se instalaron y ensayaron en el tanque de ensayos tres GBS. Dos de los modelos físicos (I y III) fueron diseñados para evaluar la estabilidad de la protección anti-socavación y el relleno de las celdas, mientras que el tercer modelo (II) fue minuciosamente diseñado para albergar la instrumentación necesaria para obtener las cargas hidrodinámicas y el run up sobre la torre. Con el objetivo de reproducir correctamente la fricción entre la protección anti-socavación y el fondo marino, los modelos I y III se apoyaron sobre un fondo móvil de arena que reproducía las características del emplazamiento objetivo. Aprovechando la simetría del ensayo, las protecciones anti socavación y los rellenos de las GBS I y III fueron divididos en dos mitades ampliando el número de soluciones evaluadas.

Estados de mar seleccionados

Teniendo en cuenta el emplazamiento seleccionado, y siguiendo las especificaciones que marca la normativa [3], [4], se ejecutó un total de 22 estados de mar. Las tres GBS han sido evaluadas bajo la acción individual y combinada de la acción del oleaje y la corriente. La duración de los estados de mar ejecutados ha sido de 3 horas. Con el objetivo de calibrar diferentes modelos numéricos también se ejecutaron oleajes regulares.

RESULTADOS

Esta campaña de ensayos ha permitido la obtención de las cargas hidrodinámicas para llevar a cabo el correcto dimensionamiento de la estructura frente a los modos de fallo de vuelco y deslizamiento.

Además también se obtuvo el tamaño óptimo de las escolleras para la protección anti-socavación, así como la solución y el tamaño óptimo para el relleno de las celdas de la GBS.

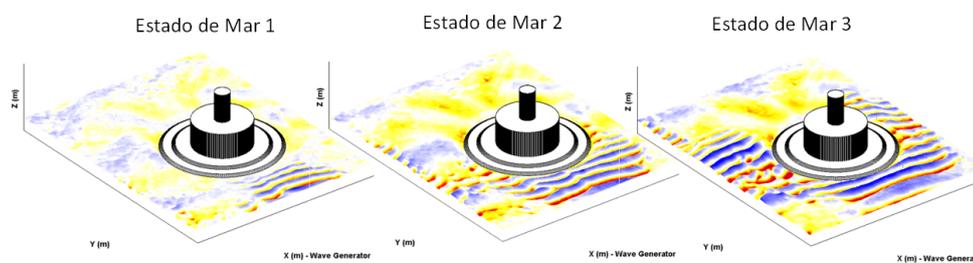


Figura 2. Evolución del fondo móvil durante tres estados de mar acumulativos. Resultados obtenidos a través de láser escáner.

Por último la campaña de ensayos de laboratorio descrita en el presente documento ha sido evaluada y certificada por DNV-GL.

REFERENCIAS

- [1] S. K. Chakrabarti, Offshore structure modelling, World Scientific, 1994.
- [2] S. Chackabarti, Physical Model Testing of Floating Offshore Structures, Dynamic Positioning Conference, October 13 - 14, 1998, 1998.
- [3] DNV-OS-J101. Design of Offshore Wind Turbine Structures, 2013.
- [4] DNV-RP-C205. Recommended Practice, Environmental Conditions and Environmental Loads, 2014.