

SEGUIMIENTO CONTINUADO DE UN CASO REAL DE HUNDIMIENTO DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN DE UN DIQUE SUMERGIDO

A.B.M. Khan-Mozahedy¹, J.J. Muñoz-Perez¹, M.G. Neves², B. Tejedor¹,
G. Gomez-Pina³, J.M. del Campo⁴ and V. Negro⁴

¹ Dpto. Física Aplicada, Universidad de Cádiz. CASEM, Pol. Río San Pedro s/n 11510, Puerto Real (Cádiz), bashar.jrcb@gmail.com, juan jose.munoz@uca.es, begonia.tejedor@uca.es

² Laboratorio Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 1700-066, Lisbon, Portugal. gneves@lnec.pt

³ Demarcación de Costas en Andalucía-Atlántico, Marianista Cubillo 7, 11071 Cádiz, ggomez@magrama.es

⁴ Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, Spain josemaria.delcampo@upm.es
vnegro@caminos.upm.es

INTRODUCCIÓN

Para el diseño de obras marítimas construidas sobre fondos arenosos, suele hacerse una estimación del hundimiento de la misma para colocar un exceso de material que compense dicho efecto y permita mantener el francobordo de diseño. La gran repercusión económica de este fenómeno ha justificado el que se haya estudiado en ensayos de laboratorio la influencia de los procesos de socavación y/o licuefacción en el hundimiento de bloques o escolleras. Para un listado actualizado de los numerosos investigadores implicados y de sus respectivas publicaciones, puede acudir a Sumer (2014). Sin embargo, debe destacarse que hay muy pocos datos sobre el hundimiento de bloques o escolleras en casos reales (una tabla recopilatoria puede consultarse en Muñoz-Perez et al., 2015). Más aún, que los autores conozcan, no se habían publicado hasta el momento datos continuados en el tiempo del descenso de bloques.

El objetivo de esta ponencia es la presentación de una metodología que permite el seguimiento continuado del hundimiento de bloques así como de los resultados obtenidos en el caso real de un dique sumergido.

ÁREA DE ESTUDIO

El dique compuesto de bloques patentados huecos de hormigón prefabricado (Medina et al., 2006a) se ubicó como espigón de cierre a la cota -3.0 entre los morros de otros dos espigones perpendiculares a la orilla en la playa de Santa María del Mar (Cádiz). Las dimensiones y características de los módulos paralelepípedicos eran de 2.5x2.5x2.0 m (ver Fig. 1), fueron colocados mediante grúa sobre gánguil y unos buzos los ataron con cadenas entre sí (Medina et al., 2006b). La arena del fondo tenía un D50 aproximado de 230 micras, algo inferior a la de la playa seca (Roman-Sierra et al., 2014) y la metodología utilizada para su ensayo es la definida por Roman-Sierra et al. (2013). Ese estrato de arena, con un espesor variable entre 1.5 y 2.0 m, descansa sobre una laja rocosa de buzamiento despreciable. La zona es mesomareal con una carrera de marea máxima de 3.80 m (Aboitiz et al., 2008) y los temporales de poniente tienen una incidencia casi perpendicular a la orilla.

METODOLOGIA y RESULTADOS

En la parte superior de dos bloques separados entre sí una distancia de unos 200 m, se ubicaron unos sensores de presión Aqualogger 520 (<http://www.aquatecgroup.com/>) con el objetivo de seguir su posición a lo largo del tiempo. Uno de los bloques estaba apoyado directamente sobre el fondo arenoso. El otro, en cambio, estaba cimentado sobre una capa de grava de unos 10-15 cm de espesor. Se programó la toma de datos cada 20 min con una frecuencia de 1 Hz durante un minuto seguido y se aplicaron filtros del tipo A6A6A7 y

A24A24A25 (Godin, 1972) para eliminar las fluctuaciones de periodo inferior y superior a 1 hora respectivamente (oscilaciones de nivel del mar debidas al oleaje y a la marea principalmente).

Entre los resultados que se presentarán, cabe destacar que se produjo un hundimiento superior al metro en ambos casos. La diferencia consistió en la duración del proceso. Tres semanas en el primer caso y el doble de tiempo para el bloque apoyado sobre la capa de grava.



Figura 1. Fotografía del módulo de hormigón prefabricado y del gánguil utilizado para su ubicación

Referencias

- Aboitiz A., Tejedor B., Muñoz-Perez J.J. and J.M. Abarca, 2008. Relation between daily variations in sea level and meteorological forcing in Sancti Petri Channel (SW Spain). *Ciencias Marinas* 34 (4), 491-501
- Godin G., 1972. *The Analysis of Tides*. Univ. of Toronto Press, Ontario, 264 pp.
- Medina J.R., Muñoz-Perez J.J. and G Gomez-Pina, 2006a. Transmission and Reflection of Modular Detached Breakwaters. *Proc. ICCE 30* (5), 4350-4361
- Medina J.R., Tejedor B., Gomez-Pina G., Fages-Antiñolo L. and JJ Muñoz-Perez, 2006b. Actuacion experimental con diques modulares en Santa Maria del Mar. *Redes neuronales, socavacion y licuefaccion de arenas. II Congreso Nacional Asociacion Tecnica de Puertos y Costas*, 301-323
- Román-Sierra J., Muñoz-Perez J.J. and M. Navarro-Pons, 2013. Influence of sieving time on the efficiency and accuracy of grain-size analysis of beach and dune sands. *Sedimentology*, 60(6), 1484-1497.
- Román-Sierra J., Muñoz-Perez J.J. and M. Navarro-Pons, 2014. Beach nourishment effects on sand porosity variability. *Coastal Engineering* 83, 221-232
- Sumer B.M., 2014. *Liquefaction around Marine Structures*. World Scientific Publishing Co., pp: 472