

Jornadas de Puertos y Costas 2015

Estudio en modelo físico 3D de las averías del espigón de la playa de La Zurriola (San Sebastián)

J.F. Sánchez-González^{a,*} y G. Díez^b^a Centro de Estudios de Puertos y Costas, Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), Ministerio de Fomento, Madrid, España^b Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 1 de febrero de 2016

Aceptado el 6 de julio de 2016

On-line el 6 de agosto de 2016

Palabras clave:

Modelo físico

Avería

Espigón

Playa de La Zurriola

R E S U M E N

El 2 de febrero de 2014 un temporal de oleaje destruyó parte del espigón de la playa de La Zurriola (San Sebastián). Este espigón fue estudiado en 2013 en el Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX, debido a que en algunos tramos el espigón se encontraba en situación de inicio de averías desde aproximadamente 2007. Partiendo de esta situación de deterioro incipiente, el estudio se realizó mediante diversos ensayos en modelo físico, a escala 1/40, del comportamiento del espigón frente a oleajes extremos. Los ensayos incluyeron el estudio de la situación del espigón hasta comienzos de 2014, un refuerzo del manto consistente en la colocación de bloques de mayor peso en las zonas dañadas y el análisis de la posible evolución del espigón sin reparar frente al ataque de nuevos temporales extremos. El modelo reprodujo con precisión la posición y el tipo de averías observadas hasta 2013, así como la destrucción del espigón en la misma zona en que se produjo solo unos meses después de los ensayos. El estudio del refuerzo de las zonas dañadas serviría posteriormente para la ejecución de las obras de reparación del espigón llevadas a cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar a lo largo de 2014.

© 2016 IAHR y WCCE. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Physical model study of the La Zurriola beach groin damages

A B S T R A C T

On February 2nd 2014 a severe storm destroyed part of the La Zurriola Beach groin in San Sebastián. This groin had been recently studied at the Centre for Harbours and Coastal Studies of CEDEX due to the damage that the structure suffered since 2007 in some locations. The study was composed of three physical model tests of the groin behaviour under extreme waves, at the scale 1/40. These tests included the current situation (until 2014), the armour layer reinforcement and finally the study of the probable behaviour without that reinforcement. The model reproduced quite well the location and typology of the observed damage, along with the destruction that came only a few months later. As well, the reinforcement was formerly proposed during the reparation works carried out in the summer 2014.

© 2016 IAHR y WCCE. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Physical model

Damage

Groin

La Zurriola Beach

1. Introducción

Durante el invierno de 2014 varios temporales de oleaje azotaron la costa cantábrica y produjeron numerosos daños a lo largo de todo el territorio, desde Galicia hasta el País Vasco. Los mayores daños se concentraron en playas, paseos marítimos y obras

portuarias en zonas de bajo calado, mientras que en las obras de gran profundidad apenas se reportaron incidentes. Todo ello debido a la combinación de factores como el elevado nivel del mar y el largo periodo del oleaje, que evitaron la disipación de energía del oleaje por rotura en zonas alejadas de la orilla y contribuyeron al aumento del remonte del oleaje en playas y estructuras costeras [1]. Estos temporales, considerados como extraordinarios a día de hoy, podrían convertirse en eventos más frecuentes en un futuro próximo, en caso de cumplirse las proyecciones de incremento del nivel del mar por efecto del cambio climático. Según el informe

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jose.f.sanchez@cedex.es (J.F. Sánchez-González).

del IPCC (2014) [2], en 2050 los escenarios moderado y pesimista de emisiones gases de efecto invernadero, RCP4.5 y RCP8.5, darían lugar a subidas del nivel del mar de 0,24 y 0,45 m, respectivamente, en la fachada cantábrica [3].

Esto implica que en los proyectos de estructuras costeras situadas a pequeña profundidad deberían tenerse en cuenta varios aspectos relacionados con la modificación de las condiciones de diseño a lo largo de la vida útil, entre las que destacan la altura del oleaje a pie de dique y el francobordo relativo [4]. Con respecto a la altura del oleaje, un aumento del nivel del mar daría lugar a un aumento de la altura de ola en rotura aproximadamente igual al aumento del nivel del mar [5], lo cual se traduciría en mayores pesos de los bloques [4,6]. Todo ello a pesar de que la altura de ola en aguas más profundas no se vea significativamente afectada como consecuencia del cambio climático [7]. Por otro lado, las cotas de coronación de las estructuras deberán ser más elevadas con objeto de evitar rebases o inundaciones [8], así como para proporcionar mayor abrigo en el trasdós, al objeto de garantizar el correcto funcionamiento de las estructuras [9]. Otro factor a considerar es el posible efecto del cambio del perfil de equilibrio [10] en el pie de los diques y en el transporte de sedimentos dentro de las zonas protegidas por diques exentos, espigones, etc. Por último, tal y como se ha indicado al comienzo de esta introducción, en zonas poco profundas es de destacar la contribución del periodo del oleaje en los procesos de transformación y rotura del oleaje [1]. Aunque los registros de los últimos años en el mar Cantábrico (2014, 2016) apuntan a un aumento significativo de temporales de largo periodo, lo cierto es que actualmente no existen muchos estudios que aborden esta variable [7], a la que habrá que prestar especial atención para determinar las inundaciones futuras.

Con todo, es poco probable que la destrucción del espigón de La Zurriola en febrero de 2014 fuese debida a los cambios en el oleaje incidente por efecto del cambio climático. Desde 2007 los daños se han concentrado en los 2 primeros tramos del dique en talud, mientras que los restantes tramos permanecen inalterados desde su ejecución hace más de 20 años. Este artículo describe los trabajos realizados para determinar las causas de los citados daños, poniendo énfasis en la necesidad del estudio detallado de los fenómenos de transformación del oleaje en el diseño de obras de defensa de costas. Para ello se ha llevado a cabo una experimentación en modelo físico 3D con oleaje direccional, reproduciendo la obra estudiada, así como la geometría y textura de todos los contornos modificadores del oleaje en aguas someras (batimetría, desembocadura y muro vertical con talud de bloques). Esta modelización, por tanto, se diferencia de trabajos previos que estudiaron la estabilidad y averías en estructuras costeras de baja cota fuera de la zona de rotura [4,11] y en la zona de rotura [12], en que en este caso se presentan complejas interacciones del oleaje con los contornos (difracción, refracción en el canal de desembocadura y reflexiones en el frente marítimo de la ciudad), además de la variación continua del nivel del mar.

2. Proyecto de regeneración de la playa de La Zurriola

2.1. Diseño del espigón

La playa de La Zurriola se encuentra situada en la ensenada de La Zurriola de San Sebastián y constituye la fachada marítima del barrio donostiarra de Gros, que también da nombre a la playa en algunas referencias citadas más adelante. Las diversas transformaciones en esta zona de la ciudad a finales del siglo XIX y la construcción del Gran Kursaal a comienzos del siglo XX destruyeron la playa barrera situada en la desembocadura del río Urumea, en el lado occidental de la ensayada, hasta tal punto que apenas quedó un pequeño arenal contenido entre el monte Ulía (extremo

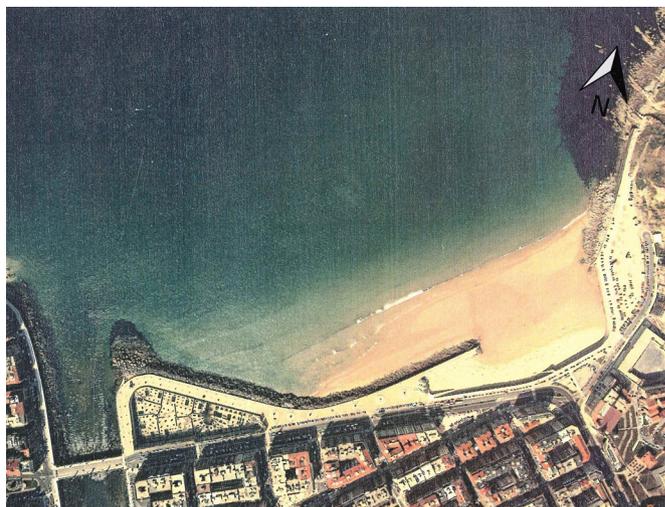


Figura 1. Playa de la Zurriola en 1989.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

oriental) y el espolón de escollera que defendía el solar del Kursaal (fig. 1). En el año 1992 la Dirección General de Costas, entonces perteneciente al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, planteó regenerar la playa, para lo cual realizó diversos estudios entre 1992 y 1993. En el primero de ellos [13] se analizaron varias configuraciones en planta posibles para el espigón mediante el modelo numérico GENESIS [14]. Como resultado, se propuso la regeneración mediante el aporte de unos 500.000 m³ de arena de origen externo al sistema, al objeto de conseguir una berma de anchura suficiente frente al paseo marítimo. Para ello, se necesitaría un espigón de contención en la margen derecha del río Urumea, siendo la alternativa más adecuada el espigón curvo, habida cuenta de la difracción que produce sobre el oleaje incidente, generando un gradiente de sobre elevación en dirección este-oeste que facilitaba la acumulación de arenas a sotamar de la estructura. La figura 2 representa el aspecto probable de la línea de orilla con la alternativa de espigón curvo.

Este primer estudio incluye también un anejo de cálculo de las estructuras de contención en el que se establece la altura de ola cálculo y se dimensionan las diferentes partes de la obra. Con respecto a la altura de cálculo, siguiendo las Recomendaciones para Obras Marítimas de Puertos del Estado [15] se adoptó un periodo



Figura 2. Línea de orilla. Nivel medio del mar (N.M.M.) previsto en [1] para la playa con la configuración de espigón curvo (alternativa C2).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8066787>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8066787>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)