ELSEVIER
www.elsevierciencia.com/hya

Disponible en
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Hormigón y Acero 2016; xxx(xxx):xxx–xxx

HORMIGÓN y ACERO
www.e-ache.com

Original

Cimentaciones del Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz

Foundations of the 'Constitución de 1812' Bridge over the Cádiz Bay

Alberto Fernández Eusebio [a] y Manuel Pita Olalla [b,*]

[a] *Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, GINPROSA, Las Rozas, Madrid, España*
[b] *Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Dragados, Madrid, España*

Recibido el 26 de octubre de 2015; aceptado el 28 de diciembre de 2015

Resumen

En este artículo se hace un breve resumen de las principales características del terreno donde se apoyan las cimentaciones del puente y de la campaña de prospecciones geotécnicas que fue necesario realizar. También se describe el tipo de cimentaciones empleado y algunos de los medios auxiliares utilizados para la realización de los pilotes y encepados.
© 2016 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: Sondeo; Ostionera; Plioceno; Pilote; Encepado; Tablestaca

Abstract

This paper includes a brief summary of the main geotechnical features of foundation's ground and of the geotechnical surveys that were performed to define them. It also includes a description of the main characteristics of the pile foundations and some of the ancillary means used during the construction of piles and pile caps.
© 2016 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords: Borehole; Ostionera; Pliocene; Bored pile/Drilled shaft; Pile cap; Sheet pile wall.

1. Introducción

Las cimentaciones del Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz son profundas y realizadas mediante encepados de pilotes. El puente apoya en un total de 433 pilotes, de los cuales 277 son de 2 m de diámetro (del estribo 1 a la pila 25), 144 de 1,25 m de diámetro (pilas 26 a 37, con encepado doble) y 12 de 1 m de diámetro (estribo 2). De estos pilotes, 106 se hicieron en el mar desde pontona (pilas 3 a 12) y el resto desde tierra. En la tabla 1 se muestran las dimensiones de los encepados y el número de pilotes de cada uno.

2. Campaña geotécnica

Para el conocimiento de las características geotécnicas del terreno se realizó, ya desde la fase de proyecto, una extensa campaña de prospecciones y ensayos geotécnicos (fig. 1).

En su primera fase la campaña se centró en realizar 37 sondeos a rotación con recuperación continua de testigo distribuidos uno en cada pila o apoyo del puente, con la excepción de los pilonos principales, donde hicieron 2 sondeos. De estos sondeos, 15 se hicieron en el mar, mediante plataformas flotantes, y el resto en tierra. La profundidad máxima investigada fue de unos 50 m.

En estos sondeos se realizaron 50 ensayos presiométricos y 311 SPT, y se tomaron 353 muestras inalteradas y 62 alteradas. Sobre estas muestras se realizaron del orden de 300 ensayos de identificación de materiales (humedad, densidad, granulometría

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: mpitao@dragados.com (M. Pita Olalla).

http://dx.doi.org/10.1016/j.hya.2015.12.003
0439-5689/© 2016 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: A. Fernández Eusebio, M. Pita Olalla, Cimentaciones del Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz, Hormigón y Acero (2016), http://dx.doi.org/10.1016/j.hya.2015.12.003

Tabla 1
Dimensiones y número de pilotes por encepado

Apoyo	Dimensiones encepado (m)	N.° de pilotes	Diámetro pilotes (m)	Apoyo	Dimensiones encepado (m)	N.° de pilotes	Diámetro pilotes (m)
Estribo 1	39 × 9,4 × 2,4	8	2,00	Pilas 14 a 17	15 × 15 × 5,0	9	2,00
Pilas 2 a 4	13,5 × 9,5 × 4,0	5	2,00	Pilas 18 y 19	20 × 14,5 × 4,0	10	2,00
Pilas 5 a 7	15 × 9,5 × 4,5	6	2,00	Pilas 20 a 24	20 × 11 × 4,0	8	2,00
Pilas 8 y 9	15 × 15 × 5,0	7	2,00	Pila 25	20 × 8,5 × 4,0	6	2,00
Pilas 10 y 11	15 × 15 × 5,0	8	2,00	Pilas 26 a 37	2 × (9,5 × 5,5 × 2,25)	2 × 6	1,25
Pila 12	46 × 34 × 8,5	48	2,00				
Pila 13	46 × 40 × 9,0	56	2,00	Estribo 2	35,9 × 4,7 × 1,75	12	1,00

y límites de Atterberg), 198 cortes directos tipo CD sobre muestras inalteradas, 12 triaxiales, 20 ensayos edométricos y 10 de permeabilidad.

La campaña anterior se complementó posteriormente mediante la realización de sondeos adicionales, penetraciones dinámicas y penetraciones estáticas tipo CPTU. Estas últimas se realizaron sobre todo en los rellenos de aproximación a los estribos del puente, donde hubo que construir terraplenes y muros de suelo reforzado de hasta 12 m de altura sobre importantes espesores de rellenos hidráulicos de escasa competencia geotécnica y potencialmente licuefactables.

3. Caracterización geotécnica del terreno

El perfil geotécnico del terreno se caracteriza por la presencia continua de un sustrato plioceno competente, denominado *facies ostionera*, en el que se apoyan todas las cimentaciones del puente. La *facies ostionera* está constituida fundamentalmente por niveles de arena con pocos finos (indicios a algo), medianamente densa a muy densa (fig. 2), con ocasionales niveles de grava y de conglomerados, areniscas o calcarenitas con abundantes restos de conchas, conocidos localmente como «roca ostionera». A techo de esta formación, en el contacto Plioceno-Holoceno, aparece ocasionalmente un nivel de arcilla dura, a veces muy firme, de color marrón y gris verdoso. También han aparecido niveles arcillosos más profundos, en general con escasa continuidad y pequeño espesor, constituyendo lentejones aislados. Este sustrato aparece siempre cubierto por rellenos de diverso origen.

En el tramo marino del puente (PPKK 0+000 a 1+580) los rellenos son muy recientes y tienen espesores de 1 a 8 m. Están constituidos por la alternancia de capas de limos o arcillas orgánicos muy blandos a blandos y de arenas flojas a medianamente densas de color gris oscuro, con restos de conchas y ocasionales niveles de grava.

En el tramo terrestre del lado Puerto Real (PPKK 1+580 a 3+200), actualmente ocupado por el muelle de la Cabezuela y la zona industrial anexa, los rellenos tienen un espesor mucho mayor, que varía entre 25 y 16 m. Estos rellenos fueron vertidos a principios de los años sesenta con el objeto de ganar terreno

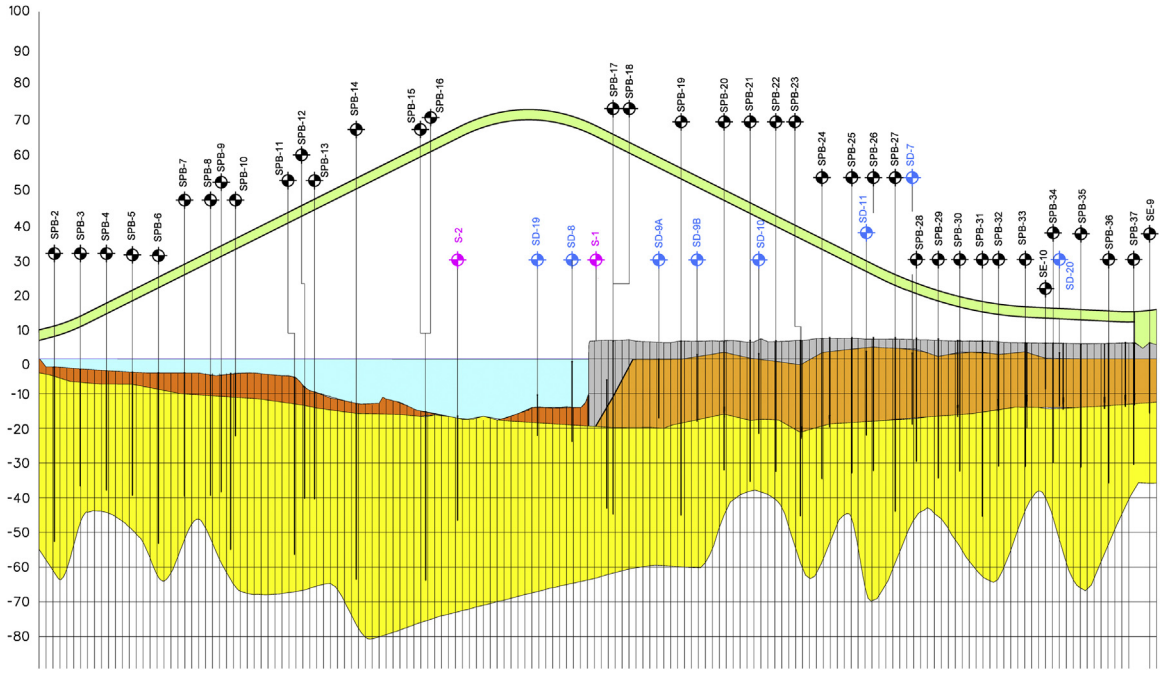

Figura 1. Perfil longitudinal geológico-geotécnico.

Cómo citar este artículo: A. Fernández Eusebio, M. Pita Olalla, Cimentaciones del Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz, Hormigón y Acero (2016), http://dx.doi.org/10.1016/j.hya.2015.12.003

Download English Version:

https://daneshyari.com/en/article/6747424

Download Persian Version:

https://daneshyari.com/article/6747424

Daneshyari.com