

OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL FRENTE MARÍTIMO DE S/C DE LA PALMA: SOLDADURA Y FONDEO DE EMISARIOS DE GRANDES DIÁMETROS

Pablo Nieto¹, Carlos González², Teresa Sánchez²

1. FCC Fomento de Construcciones y Contratas SA
2. Servicio Provincial de Costas de Tenerife

Email : pnietos@fcc.es
cgonzal@magrama.es
tsclavero@magrama.es

INTRODUCCIÓN

La actuación del Frente Marítimo de Santa Cruz de la Palma ha consistido en la transformación de la fachada marítima de la ciudad de Santa Cruz de la Palma, convirtiendo una zona degradada de vertidos incontrolados de materiales y aguas negras, en una playa que abre a los ciudadanos la posibilidad de acceder al mar en condiciones de seguridad y comodidad.

Para hacer realidad esta obra había que resolver un gran problema ambiental existente, originado por la ubicación en dominio público de una instalación de tratamiento de aguas residuales compuesta por un arenero y depósito de bombeo de aguas negras en precarias condiciones de funcionamiento, que produce vertidos directos al mar en épocas de lluvias, al carecer el sistema de evacuación de aguas residuales de la ciudad de un sistema separativo.



Este problema se ha resuelto mediante una obra complementaria que consiste en el bombeo de las aguas negras que llegan por este frente de playa hacia la depuradora de la ciudad.

Se ha previsto una capacidad de bombeo cinco veces superior a la que venía funcionando, pero aún así, en épocas de grandes lluvias, se pueden dar episodios de vertido de aguas negras con mezcla de aguas de lluvia, para lo que se ha previsto un emisario de gran diámetro: 1.600 mm, que canalizará estas aguas fuera del recinto de la

playa y para el que se ha obtenido la correspondiente autorización de vertido de la Comunidad Autónoma de Canarias. También incluye las obras complementarias la ejecución de dos emisarios más para la evacuación de aguas pluviales fuera del recinto de la playa, de diámetros 1.200 y 1.400 mm.

El presente documento analiza las singularidades de la ejecución de emisarios de grandes diámetros que aunque a grandes rasgos parece coincidir con la de emisarios de diámetros menores sin embargo los calados, pesos, y el manejo de los tramos de tubería hacen que sea una obra singular, en la que conviene tener muy en cuenta las siguientes fases.

SOLDADURA

Dado lo poco habitual del empleo de estos diámetros y a pesar de que el procedimiento de soldadura y control de calidad de la misma es el mismo que para cualquier diámetro, la primera singularidad es la poca disponibilidad de máquinas de soldar para estos diámetros (especialmente 1.600 de las que existen sólo dos máquinas en España), lo que obliga a una planificación detallada y con antelación de los trabajos a ejecutar.

BOTADURA

La siguiente singularidad la encontramos a la hora de botar los tramos de emisario al mar. El peso de los tubos, unido al de los lastres que necesita llevar colocados, obliga a un sistema

de botadura que disminuya al máximo la fricción durante esta fase para evitar sobreesfuerzos tanto en los tubos como en las soldaduras, asimismo, las pendientes y acuerdos de la rampa de vertido deben ser cuidadosamente estudiados por los mismos motivos.

Por último, el calado necesario en el momento de la botadura y fondeo, y la acción del oleaje sobre el tubo requieren, sobre todo en zona de rompiente, de un aprovechamiento total de las mareas y las calmas debiendo, una vez más, planificarse los medios y momento exacto de la botadura con el máximo detalle.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Las dimensiones de las zanjas a ejecutar, sobre todo en zona de rompiente, requieren a su vez de medios especiales ya que:

Dadas las dimensiones no es posible ejecutarlas a mano

En estas zonas el calado es insuficiente para el empleo de medios marítimos

Los medios terrestres tienen un alcance limitado.

Con estos condicionantes, la opción que hemos utilizado es una grúa de 220 Tn sobre cadenas con una pluma de 40m a la que se le ha adaptado un pulpo hidráulico, construido especialmente para esta obra, capaz de extraer tanto arenas como material rocoso medianamente cementado.

FONDEO DE LOS TRAMOS DE EMISARIO

Por último, la operación de fondeo debe llevarse a cabo con una cuidadosa planificación y con un estudio detallado de las mareas especialmente en los tramos de rompiente. Efectivamente, dado el calado de los tubos y la altura total de los mismos, sólo se consigue que el extremo a hundir este totalmente inundado en los momentos de marea más alta.

Hay que destacar que es fundamental garantizar el control de llenado del tramo que se está fondeando de forma que se consiga un hundimiento lineal y progresivo, para ello se proveen los dos extremos de dos tapas de cierre hermético dotadas de válvulas de entrada de agua y salida de aire de forma que para conseguir un correcto fondeo y embridado con el tramo terrestre se hunde primero el extremo a embridar (las dimensiones y peso del tubo y sus lastres no permitirían una corrección posterior).



Una vez hundido el extremo a embridar, se procede a cerrar la llave de salida de aire del otro extremo y a retirar la tapa del extremo hundido, evidentemente, debe estar completamente hundido de forma que no pueda salir el aire porque se hundiría el tubo entero sin poder controlar su posición y de aquí que toda la operación deba hacerse con la marea llena.

También hay que evitar que debido al oleaje, el extremo que permanece a flote quede por debajo del extremo hundido ya que se produciría un desplazamiento del agua introducido en el tubo produciéndose el hundimiento de los dos extremos y la formación de una burbuja de aire en el centro que causaría el fracaso del fondeo, este motivo también obliga a programar los fondeos atendiendo, muy escrupulosamente, a las condiciones de oleaje y marea.