

INGENIERÍA VITAL

EMISARIO SUBMARINO DE BERRIA SANTOÑA

Una tubería entre la tierra y el mar

Enfrentarse a las duras condiciones del Cantábrico fue todo un reto en este audaz proyecto

Las Marismas de Santoña constituyen uno de los ecosistemas costeros más importantes de la península ibérica y configuran un estuario variado en ambientes y usos. Cuando las personas que allí habitaban eran pocas y las actividades escasas, el mar era suficiente para depurar los vertidos. El incremento de la población y de actividades en el entorno devalúa progresivamente la calidad ambiental del lugar, y el deterioro habría continuado de no ser por la intervención de la ingeniería civil sanitaria con su plan de saneamiento y protección del medio ambiente, que busca un equilibrio entre el desarrollo de actividades industriales, recreativas, urbanas... y la preservación de los valores ecológicos.

El Plan de Saneamiento General de las Marismas de Santoña ha tenido como objetivo la recogida, tratamiento y posterior vertido al mar de las aguas residuales producidas en los municipios de Laredo, Colindres, Limpias, Ampuero, Voto, Bárcena de Cicero, Escalante, Argoños y Santoña, a los que posteriormente se incorporaron los de Noja, Meruelo y Arnauero para evitar los vertidos a las marismas de Victoria y Joyel. Su ejecución se desarrolló en diferentes fases, siendo el emisario submarino una de las obras más singulares, con una relevancia significativa dada su complejidad técnica e importancia dentro de todo el proceso.

Un emisario submarino es una conducción cerrada —una tubería— en parte terrestre y en parte marítima que transporta aguas residuales una vez depuradas desde una estación de tratamiento hasta el mar, y lo vierte en una zona alejada de la costa y a profundidad elevada.

En el caso de Santoña, para la ejecución del tramo submarino fue necesario enfrentarse a las duras condiciones del mar Cantábrico, que exigió disponer de robustas protecciones de la tubería que asegurasen su durabilidad y funcionalidad.



Fondeo del Emisario Submarino de Berria.DM

Para ello se diseñaron protecciones con escollera y hormigón en zanja que la protegen de la acción del oleaje y las corrientes.

Entre las características más singulares que avalan el interés y la importancia tecnológica de esta audaz obra de ingeniería ejecutada entre junio de 2005 y noviembre de 2007, destacan su longitud (más de 3.000 m.) y diámetro (1.600 mm.), sin precedentes en obras de este tipo, llevadas a cabo con tubería fondeada en mares abiertos y expuestos. Al quedar oculto por las aguas del mar resulta difícil para la sociedad percibir su importancia como obra de ingeniería puntera.

El emisario sólo aflora a la superficie en la cámara de carga, estando bajo tierra y mar las demás partes de la infraestructura, manteniendo así la riqueza ambiental y biológica de la zona. Las conexiones marítimo-terrestres se realizaron mediante túneles hincados, en

lugar de excavaciones a cielo abierto, con una tuneladora provista de un sistema de detección de cavernas (BEAM) basado en la emisión de ondas georradar.

Para los trabajos marinos y submarinos se emplearon medios sofisticados y tecnología puntera como un buque de vertido lateral con posicionamiento dinámico (vertido en cortina) empleado en la protección de la tubería con gravas y escolleras, una retroexcavadora submarina de diseño único utilizada en la regularización del

fondo marino, tecnología GPS, visionado en 3D y planta de hormigón sobre pontona flotante. Estos elementos incidieron notablemente en la calidad y precisión de las operaciones submarinas llevadas a cabo, así como en la optimización de los recursos empleados. Gracias a ellos se consiguió minimizar la zona de afección del fondo marino en los trabajos de perforación y dragado de la zanja del emisario y también optimizar la cantidad y localización del hormigón, escolleras y gravas vertidas.

La tubería de polietileno se fabricó en Suecia en tramos continuos de 500 metros y fue remolcada hasta el puerto de Santander, facilitando así su transporte, unión e inmersión con la consiguiente reducción del plazo final de obra.

El proyecto del emisario submarino de Berria ha sido doblemente premiado. En el año 2009 fue reconocido con el Premio José de Azas que otorga la

EN DATOS

- **Tipo:** Emisario submarino de Berria. Saneamiento General de las Marismas de Santoña
- **Localización:** Santoña (Cantabria)
- **Promotor:** Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Ministerio de Medio Ambiente.
- **Empresa constructora:** OHL - SATO - SIEC (UTE BERRIA)
- **Presupuesto:** 24.605.343,56 euros
- **Plazo de ejecución:** 30 meses
- **Caudal máximo a transportar:** 5,123 m³/s
- **Longitud total de tuberías:** 4.152,40 m
- TRABAJOS MARÍTIMOS**
- **Dragado zanja en roca:** 30.127 m³
- **Grava regulación asiento:** 13.240 m²
- **Hormigón relleno en zanjas:** 11.393 m³
- **Gravas y escolleras de protección:** 166.504 m³
- **Tubería de polietileno Ø 1.600 mm:** 3.026 m
- **Hinca de tubería hormigón Ø 2.500 mm:** 1.008 m
- TRABAJOS TERRESTRES**
- **Excavación y rellenos:** 58.533 m³
- **Hormigones:** 2.115 m³
- **Acero:** 278.184 kg

El proyecto fue reconocido en los años 2009 y 2010 con dos premios, uno de ellos de carácter europeo

Demarcación de Cantabria del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Y en 2010 recibió el premio europeo de Medio Ambiente en la categoría de Proceso Sostenible, haciendo hincapié en la singularidad del desarrollo constructivo.

Ambos jurados destacaron para su decisión el uso de tecnología de producción innovadora, que han permitido la preservación de la zona intermareal y costera y la disminución de la superficie del fondo marino afectado y del volumen de escolleras y áridos empleados; minimización del impacto socioeconómico local a través de la utilización de métodos no invasivos y una duración de las obras dos veces inferior a las convencionales, así como una notable reducción de los riesgos de vertidos y accidentes respecto a otros emisarios submarinos.

LUIS ÁNGEL FERNÁNDEZ RODRIGUEZ
Vicedecano de la Demarcación de Cantabria. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

