



EMISARIO SUBMARINO DE BERRIA. INFRAESTRUCTURA FUNCIONAL Y SOSTENIBLE

UNIDADES DE OBRA MÁS RELEVANTES

TRABAJOS MARÍTIMOS

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Dragado zanja en roca | 29.807 m3 |
| Dragado zanja en arena | 7.585 m3 |
| Grava regularización asiento | 1.672 m3 |
| Longitud total de tuberías | 4.115,40 m |
| Hormigón sumergido | 11.391 m3 |
| Gravas y escolleras de protección | 166.154 m3 |

TRABAJOS TERRESTRES

| | |
|-------------------------|------------|
| Excavaciones y rellenos | 119.578 m3 |
| Hormigones | 2.115 m3 |
| Aceros | 278.184 kg |



TEMPORALES EN EL MAR CANTABRICO



UBICACIÓN DE LAS OBRAS



PLANTA DE SITUACIÓN

PRESUPUESTO: 26,6 millones de euros
PLAZO DE EJECUCIÓN: 30 meses



PAISAJE DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA



CÁMARA DE CARGA Y DE HINCA DE TUBERÍAS



INICIO DEL TÚNEL MEDIANTE HINCA



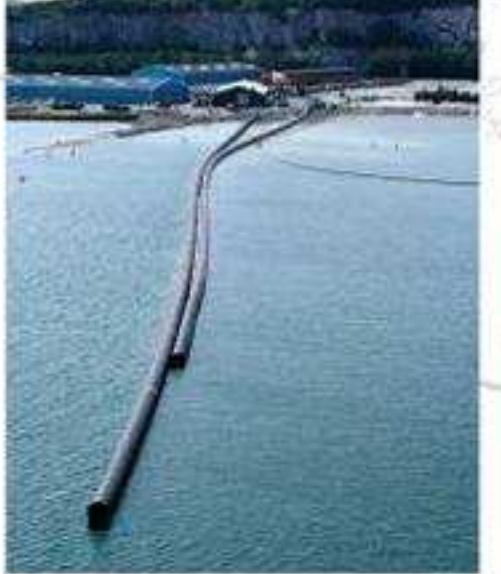
BUCEADORES PREPARAN LA MANIOBRA DE RESCATE DE LA TUNELADORA



RESCATE DE LA TUNELADORA POR MEDIO DE UNA POTENTE GRÚA



RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA. ZONA DE CÁMARA DE CARGA Y POZO DE HINCA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y UNA VEZ TERMINADA ÉSTA



LUGAR DE FABRICACIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIÉTFENO. Ø1600 mm EN GÖTEBORG (SUECIA), EN TRAMOS DE 500 m DE LONGITUD



TRANSPORTE DE LA TUBERÍA REMOLCADA DESDE SUECIA HASTA SANTANDER



PROCESO DEL FONDEO DE LA TUBERÍA



ALINEACIÓN DE LA TUBERÍA



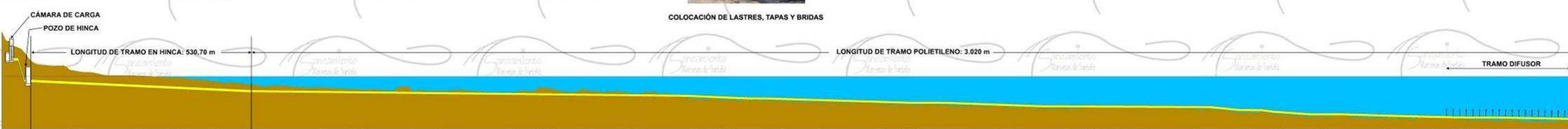
PONTONA CON PLANTA DE HORMIGONADO



EMBARCACIÓN DE VERTIDO LATERAL PARA APOORTE DE GRAVAS Y ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN DEL EMISARIO SUBMARINO



EL EQUIPO DE BUCEADORES AJUSTA LOS DIFUSORES COLOCADOS EN EL EMISARIO YA FONDEADO



CÁMARA DE CARGA
POZO DE HINCA
LONGITUD DE TRAMO EN HINCA: 530,70 m

LONGITUD DE TRAMO POLIÉTFENO: 3.020 m

TRAMO DIFUSOR



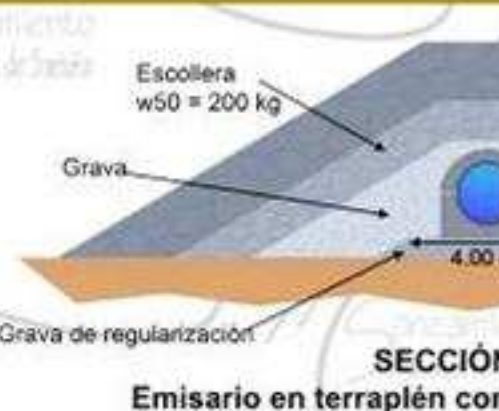
SECCIÓN TIPO 1
Tubería hincada



SECCIÓN TIPO 2
Emisario en zanja, en roca, hormigonada



SECCIÓN TIPO 3
Emisario zanja en roca con escollera de protección



SECCIÓN TIPO 4
Emisario en terraplén con escollera de protección



SECCIÓN TIPO 5
Emisario en terraplén con escollera de protección (desde 25 m de profundidad)



SECCIÓN TIPO 6
Zona de difusores

TRANSPORTE Y FONDEO DE TUBERÍA



La fabricación en continuo de tramos de tuberías de 500 metros de longitud presentan menores costes de transporte y tiempo de instalación y requieren un menor número de soldaduras. Además, su mayor fiabilidad y durabilidad disminuye el riesgo de averías y reparaciones. Esta técnica conlleva un menor consumo energético y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en su transporte al haber sido remolcados por vía marítima en un único trayecto.

Menor Consumo Energético
Menor Afección al tráfico terrestre
Reducción Emisiones GEI

DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA



EL EMISARIO ENTERRADO REDUCE LA AFECCIÓN AL FONDO MARINO

LA RESTAURACIÓN FINAL MINIMIZA LA AFECCIÓN A LA COSTA

DESCRIPCIÓN DEL TRAMO INICIAL: TÚNEL HINCADO

Mediante la ejecución del primer tramo del emisario como túnel hincado, se consigue asegurar la conservación de la turbera y bosque fósil, así como el complejo dunar y la franja intermareal de la playa de Trengandín, preservando así un entorno natural que posee un importante valor ecológico y paisajístico. Se ha construido además un emisario de funcionamiento en circunstancias excepcionales, con lo que se garantiza que nunca se producirá un vertido indeseado al medio natural.

Menor Afección a la Biodiversidad y el Paisaje
Afección Nula a la Actividad Turística

FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN



Para la fabricación del hormigón sumergido que protege la tubería de la acción de las corrientes y del oleaje del emisario se utilizó una pontona equipada con una planta de hormigonado, por lo que se evitó el transporte de hormigón desde tierra al mar. La dosificación del hormigón a emplear en la protección del emisario se calculó mediante complejos estudios para conseguir la optimización de los recursos utilizados.

Menor Consumo Energético
Reducción Emisiones GEI
Menor Consumo de Materias Primas
Menor Riesgo Ambiental (accidentes)

DEPURACIÓN DE VERTIDOS LÍQUIDOS DEL TÚNEL

Para la depuración de los lodos bentónicos, procedentes de la ejecución del túnel, se utilizaron balsas de decantación y filtros prensa. Antes del vertido del agua resultante de la depuración se llevaron a cabo controles con el fin de verificar su adecuado nivel de calidad y evitar así la afección al medio. Con ello se ha conseguido evitar la contaminación del medio acuático durante las obras y reducir el volumen de residuos al reciclarse la bentonita.

Menor Cantidad de Residuos
Mantener la Calidad de las Aguas donde se realizan los vertidos

VERTIDO CONTROLADO DE GRAVA Y ESCOLLERA



Se empleó una embarcación de vertido lateral específica para el vertido de gravas y escolleras que constituyen la protección del emisario, optimizando la superficie de ocupación del fondo. Igualmente cabe señalar el empleo de un Sistema de Visiónado en 3D para controlar el vertido realizado. El fondo marino se regularizó mediante una retroexcavadora submarina de diseño único.

Reducción de la Afección al Fondo Marino (30%)
Reducción del Consumo de Áridos (30%)
Menor Riesgo Ambiental (accidentes)

DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO NATURAL



ORLA DE ENCINAR

ZONA DE MARISMA

ZONA DE PASTIZAL

FONDO MARINO

ZONA DE DUNA

FAUNA CARACTERÍSTICA DE LA ZONA

FOTO AÉREA DEL ENTORNO

RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

Tras la finalización de las obras se llevó a cabo una exhaustiva restauración paisajística, con la que se consiguió integrar en el entorno natural los elementos artificialmente creados, de manera que no se apreciase afección en esta zona altamente protegida. Cabe señalar que los materiales excedentes de la construcción del túnel han sido empleados en la restauración de la Cantera "El Serva" localizada en el Término Municipal de Santoña.

Menor Afección a la Biodiversidad y el Paisaje

DESCRIPCIÓN DEL TRAMO FINAL: DIFUSORES

El tramo final del emisario está formado por 20 difusores de acero inoxidable para evitar su corrosión y facilitar su mantenimiento y están dotados de válvulas de neopreno con forma de pico de pato de la firma TIDE FLEX, que abren automáticamente para expulsar el vertido de manera uniforme favoreciendo la dilución, sin permitir la entrada de agua de mar.

Optimización del Proceso de Difusión
Menor Contaminación por Metales Pesados

DIRECTOR DE OBRA: ANTONIO J. ROLDÁN CARTIEL

JEFE DE OBRA: LUIS ÁNGEL FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: ELOY PITA OLALLA