

## Sistema de Saneamiento de la Costa de Estoril. (Cascais, Portugal)

La empresa pública SANEST es responsable de la construcción, gestión y explotación del Sistema Municipal de Saneamiento de la Costa de Estoril. Este Sistema incluye las redes de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas de cerca de 800.000 habitantes equivalentes, y abarca un área de 220 km<sup>2</sup> que corresponden a la totalidad del Municipio de Cascais (Estoril), a gran parte de los municipios de Sintra y Oeiras y a una parte del municipio de Amadora.

Hasta el desarrollo de este proyecto, las aguas residuales generadas se transportaban por un Interceptor General hasta la Estación de Tratamiento de Aguas Residuales de Guía. Allí existe un pretratamiento con desbaste y desarenado. Posteriormente el agua pretratada se ver-

Nazaret Ontañón Nasarre.  
Subdirectora Técnica.

DRACE medioambiente

tía al mar a través de un emisario submarino de 2.750 m a 45 m de profundidad.

La necesidad de mejorar la calidad del vertido al mar ha sido el objetivo primordial de promover esta infraestructura, la nueva Estación de Tratamiento



de Aguas Residuales de Guía, que ha sido diseñada y construida por **DRACE medioambiente** en UTE con CME y OPWA y que, a principios de 2010, está comenzando a entrar en funcionamiento.

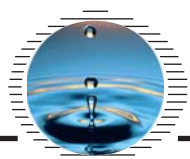
El principal condicionante para el desarrollo técnico de esta instalación ha sido la limitación física del espacio disponible para su implantación. La parcela disponible, contigua a la instalación existente, está ubicada en una zona turística y residencial de lujo de Cascais, en primera línea de costa.

El espacio disponible para la nueva infraestructura tiene unos 5.000 m<sup>2</sup>, y debido al especial interés turístico del entorno, el aspecto visual final de la instalación, no podía ser en absoluto industrial, debiéndose integrar a la perfección en el entorno.

Teniendo en cuentas estos condicionantes, así como el tamaño de la planta, ya que había que construir una EDAR para tratar 4 m<sup>3</sup>/s en la actualidad y 5,2 m<sup>3</sup>/s en el futuro, se opta por dividir la nueva infraestructura en tres obras diferenciadas:

Estación de tratamiento de la línea de agua, que se ubica en el municipio de Cascais, en la parcela anteriormente descrita.

Estación de tratamiento de la línea de fango, situada en el municipio de Alcabideche, a 4,3 km de la línea de agua.



Sistema de conexión entre la línea de agua y la línea de fango, que posee por lo tanto esta misma longitud de 4,3 km y se desarrolla en su totalidad a lo largo de un trazado urbano.

### ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE LA LÍNEA DE AGUA

El aspecto exterior de la Estación de Tratamiento de la línea de agua se ha cuidado de tal manera que, en la actualidad, solamente son visibles desde la calle un edificio de control y otra edificación en la que se ubica el centro de transformación de la planta. Nada hace sospechar que existe una gran instalación completamente enterrada en la que se depuran las aguas residuales antes de su vertido por emisario al mar.

La excavación que se ha realizado, tiene una profundidad de 28 m por debajo del nivel del terreno, habiéndose extraído más de 150.000 m<sup>3</sup> de tierra y roca.

La instalación actual está dimensionada para tratar en la actualidad 4 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo, y se ha construido toda la obra civil de una ampliación futura del 30%, que tratará 5,2 m<sup>3</sup>/s.

El funcionamiento de la planta debe garantizar unas reducciones del 50% en sólidos en suspensión y del 20% en DBO<sub>5</sub>, fuera de la temporada de verano. Durante la época de baño, de 1 de Junio a 30 de Septiembre, la planta debe garantizar un agua de mayor calidad, con menos de 40 mg/l en SS, reducción de DBO<sub>5</sub> del 50% y contenido de coliformes fecales menor de 2.000 ufc/100 ml.





El proceso ideado por **DRACE medioambiente**, que a continuación se describe, supone una innovación dentro de los sistemas convencionales y se ha desarrollado teniendo en cuenta los requisitos específicos de esta zona tan especial. Para corroborar su eficacia, durante el año 2007 se llevó a cabo un estudio a escala en una planta piloto que abarcó todas las etapas de tratamiento.

La estación de tratamiento, diseñada por **DRACE medio-**



**ambiente**, está por lo tanto totalmente enterrada y estructurada en dos pisos que conectan con la instalación de pretrata-

miento primitiva. En dicho pretratamiento existente se ubica un nuevo bombeo que impulsa el agua residual al Piso -2 de la nueva línea de tratamiento. En este Piso se han construido 3 líneas de desarenado desengrasado y se deja construida la obra civil de otra cuarta línea necesaria para el futuro.

También en tres líneas actuales y otra cuarta para el futuro, se han diseñado y construido unas cámaras de mezcla y floculación con sus respectivos sistemas de dosificación de cloruro férrico, policloruro de aluminio y polielectrolito, y unos decantadores lamelares de 6 m x 42 m cada uno, con sus correspondientes sistemas de extracción de fangos. El efluente de estos decantadores primarios llega a un pozo de bombeo de agua decantada.

A partir de este pozo el agua se conduce a dos destinos diferentes en función de la época del año:

Durante el invierno el tratamiento recibido por el agua residual hasta este punto es suficiente para cumplir con la calidad exigida al efluente. En este caso el agua decantada se bombea hasta el canal de salida, o canal de bypass, y se conduce por un túnel al emisario submarino.

En época de verano, es necesario continuar con el tratamiento por lo que se bombea el agua decantada al piso superior (Piso -1). Este bombeo se deja preparado para una futura ampliación del 25%.

A partir de este mismo pozo de agua decantada y durante todo el año, se desvía un caudal a otro tratamiento para producir 9.000 m<sup>3</sup>/d de agua que se reutilizará en riego y en servicios.





En el Piso -1 se han construido 16 filtros de arena abiertos, de 103 m<sup>2</sup> y otros dos para el futuro, con sus respectivas instalaciones para limpieza con aire y agua. También se ha construido un depósito para recoger el agua de lavado de los filtros, que se bombea hasta las cámaras de mezcla y se incorpora de nuevo al tratamiento.

Según el cálculo de **DRACE medioambiente**, serían necesarios 14 filtros en la actualidad y 18 en el futuro. Se ha optado por equipar 16 filtros de los 18 construidos en obra civil, lo que proporcionará un margen de seguridad en la explotación de las instalaciones.

Antes de su restitución al mar, el agua tratada se conduce a un sistema de desinfección final mediante 480 lámparas de radiación ultravioleta instaladas en canales de hormigón.

El proceso de la línea de agua incluye un tratamiento avanzado para poder reutilizar 9.000 m<sup>3</sup>/d de agua para riego. Esta instalación está constituida por un reactor biológico con selectores anaerobios en cabeza y dos decantadores secundarios lamelares, debido al limitado espacio disponible para confinar los distintos elementos del proceso. El agua de este tratamiento secundario se bombea a dos filtros de arena a presión que están ubicados en el Piso -1. Se ha instalado además un sistema de desinfección por rayos ultravioleta formado por 36 lámparas de baja presión y alta intensidad, dispuestas en un canal de hormigón.

Este agua se emplea para riego, y también una parte del caudal producido se bombea a la lí-

## Nuestra actividad al servicio de la naturaleza

**DRACE**  
medioambiente

Tratamiento de aguas potables · Desalación · Depuración y reutilización · Procesos de biosólidos y residuos  
Energías renovables · Tratamiento del aire  
O&M / Explotación · I+D+i

DRACE *medioambiente*, cuenta con más de 30 años de experiencia en el campo del diseño, la construcción y la operación de todo tipo de instalaciones dedicadas tanto al tratamiento de aguas como al sector de los residuos.

Nuestra clave es la aplicación global de las innovaciones técnicas en el diseño, construcción y ejecución de proyectos ofreciendo un variado abanico de actividades y la obtención de la mayor calidad en los resultados.

Av. Camino de Santiago, 50 · 28050 Madrid (Spain) | Teléfono +34 91 703 56 00 | Fax +34 91 703 56 40 | Email [infodrace@drace.com](mailto:infodrace@drace.com)  
[www.dracemedioambiente.com](http://www.dracemedioambiente.com)



nea de fango para abastecer la red de servicios.

Todos los fangos que se producen en la línea de agua son conducidos a la Estación de Tratamiento de Fango mediante cuatro bombas de tornillo helicoidal de 160 m<sup>3</sup>/h y 140 mca.

Al ser una instalación subterránea se ha tenido especial cuidado en el diseño y en la instalación de los sistemas de ventilación y desodorización del edificio.

#### SISTEMA DE CONEXIÓN LÍNEA DE AGUA-LÍNEA DE FANGO.

Este sistema conecta el tratamiento de la línea de agua y el tratamiento de la línea de fango, que se encuentran a más de cuatro kilómetros de distancia. Incluye las tuberías de impulsión de fangos a tratar, el retorno de los sobrenadantes que se producen en la línea de fangos para incorporarlos en la línea de agua, la impulsión del agua de servicio necesaria en la línea de fangos, una línea de media tensión para alimentar eléctricamente la línea de agua y una conexión de fibra óptica para comunicar ambas instalaciones.

#### ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE LA LÍNEA DE FANGO.

El tratamiento de los fangos comienza en dos depósitos que recogen el fango que llega impulsado desde la línea de agua. A estos depósitos también se incorpora, con un tamizado previo, fango que proviene de fosas sépticas.

El fango fresco se acondiciona con adición de polielectrolito



y se espesa mediante cuatro centrífugas de 120 m<sup>3</sup>/h. Se ha diseñado y construido una digestión anaerobia, compuesta por tres digestores de 7.300 m<sup>3</sup> con sus correspondientes instalaciones de calentamiento de fangos y su sistema de agitación mediante compresores y lanzas de biogás. Existen además dos depósitos tampón de fangos digeridos.

La deshidratación de los fangos se realiza mediante 3 + 1R centrífugas y el fango deshidratado se almacena en dos silos de 125 m<sup>3</sup>.

El tratamiento final de los fangos es un secado térmico que garantiza un producto final en pellets, fácilmente manejable y con una sequedad superior al 90%. Se han instalado dos líneas de Secado Térmico a temperatura media, con una capacidad de evaporación conjunta de 7.000 kg/h. El fango seco podrá ser enviado en polvo o en pellets a dos silos de almacenamiento de 60 m<sup>3</sup>.

Con el objetivo de construir infraestructuras que prioricen una gestión sostenible, se ha estudiado el mejor aprovechamiento energético del biogás producido y del calor que se genera en todos los procesos anteriormente descritos.

El biogás que se produce en la digestión se almacena en dos gasómetros de membrana de 2.150 m<sup>3</sup>. Este biogás puede

ser aprovechado en las calderas para calentamiento del digestor, o puede emplearse en el sistema de cogeneración instalado.

El sistema de cogeneración está compuesto por tres motogeneradores de 970 KWe cada uno. Uno de ellos se alimentará con biogás y los otros dos lo harán con gas natural. La energía eléctrica producida por los motogeneradores se empleará en el consumo interno de la instalación.

Para aprovechar toda la energía térmica de estos procesos, se disponen las instalaciones necesarias para recuperar este calor, empleándolo en el calentamiento de los fangos en digestión, en acondicionar el fango térmicamente antes de deshidratarlo en centrífugas y en el secado térmico.

La Estación de Tratamiento de Fangos, tiene todos los elementos confinados y se ha instalado también su correspondiente sistema de desodorización.

La nueva ETAR de Guía resuelve los difíciles condicionantes impuestos por la falta de espacio e integración absoluta en el entorno. Esta nueva infraestructura es una apuesta clara de **DRACE medioambiente** por la innovación y por la sensibilización, el cuidado y el respeto por el medioambiente.

Fabricante Válvulas de Retención

Visitanos en  
  
 Pabellón 4  
 Calle D  
 Stand 11

**Referencias Desalinizadoras**

- Planta desalinizadora OI MASPALOMAS (Spain)
- Extension of actual desalination plant of Dekhelia (Cyprus)
- Desaladora ampliación Cartagena (Spain)
- UTE DESALADORA SKIKDA CONSTRUCCIÓN (Argelia)
- Water treatment plants at Palm Jumeirah Island (UAE)
- IDAM Escombreras Cartagena (Spain)
- IDAM Ciudadella (Spain)
- IDAM Alcuñia (Spain)
- IDAM St. Eulalia Ibiza (Spain)
- UTE DESALADORA Beni Saf (Argelia)
- UTE DESALADORA Torreveja (Spain)
- UTE DESALADORA Aguilas (Spain)
- HAMRIYAH POWER STATION DESALINATION (UAE)
- SHUQAIQ POWER STATION DESALINATION (Saudi Arabia)
- BECKTON DESALINATION PLANT THAMES GATEWAY WATER (UK)
- SINO IRON 140ML/day CAPE PRESTON (Australia)
- Fujairah 2 RO desalination plant (UAE)
- Ampliación ITAM delta de la Tordera (Spain)
- Ampliación desaladora TELDE (Spain)
- Ampliación ITAM Campo de Cartagena Valdelentisco (Spain)
- Ampliación IDAM Escombreras Cartagena (Spain)
- Palton 3 Indonesia
- SWRO Palmachim desalination project
- Adelaide desalination plant Australia

Más de 30 años de experiencia en diseñando y fabricando válvulas.  
**Materiales:** Hierro, Aceros, Austeníticos, Super austeníticos, Duplex, Super Duplex; Brz-Alu, etc.  
**Presiones:** PN6, 10, 16, 25, 100 ANSI 150#, 600# otros consultar.  
**Dimensiones:** DN25(1") hasta Dn1200 (48") otros consultar.  
**Mercados:** Desalinización, Residual, Potable, Industrial.

Oficina  
 C/ Dalia, 17 - 28970 Humanes de Madrid  
 TEL: (+34)916043045 FAX: (+34)916043046  
 E-mail: castflow@castflow.com - web: www.castflow.com