

ETAP Alcantarilha (Portugal) Alcantarilha DWTP (Portugal)





**ETAP Alcantarilha (Portugal)
Alcantarilha DWTP (Portugal)**

El pasado 15 de abril de 2021, el ministro de Ambiente y Transición Energética de Portugal, João Pedro Matos Fernandes, inauguraba la ampliación de la ETAP (estación de tratamiento de agua potable) de Alcantarilha llevada a cabo por ACCIONA en la región del Algarve, Portugal. ACCIONA ha construido dos nuevas líneas de flotación en la ETAP, cada una con capacidad para tratar 600 l/s. Con estas mejoras, la capacidad total de tratamiento de la planta es de 3 m³/s. El proyecto ha contado con un presupuesto de 4,6 M€ y permite duplicar la capacidad de la planta para producir agua potable, apta para el consumo.

Las obras han permitido una mejora de las instalaciones para incrementar el suministro de agua en la zona, garantizando el aprovisionamiento a toda la región en épocas de mayor escasez hídrica. Esta ampliación en la capacidad de suministro también da respuesta a las particularidades del agua bruta de la región, y refuerza las características del nuevo esquema de tratamiento abasteciendo a todo el perímetro del Algarve.

La ETAP de Alcantarilha fue adjudicada a ACCIONA por Aguas do Algarve en el año 1999 y fue la primera obra de ACCIONA en Portugal. Se encuentra ubicada en la localidad de Silves y dispone de una capacidad de 259.200 m³/d, sirviendo a una población de 1.050.000 habitantes equivalentes.

**Contexto general del proyecto.
Situación de partida**

La ETAP de Alcantarilha, en Portugal, es una planta de 1999, construida por un consorcio de empresas, formado entre otros por Pridesa (empresa adquirida por ACCIONA posteriormente). Construida para captaciones en la represa del Funcho, desde 2012 la potabilizadora es alimentada por la represa de Odelouca y por aguas subterráneas.

On April 15, 2021, the Portuguese Minister of Environment and Energy Transition, João Pedro Matos Fernandes, inaugurated the extension to the Alcantarilha Drinking Water Treatment Plant (DWTP) in the Algarve region of Portugal. The extension work was carried out by ACCIONA, who built two new flotation lines at the DWTP, each with the capacity to treat 600 l/s. These improvements have brought the total treatment capacity of the plant to 3 m³/s. The project had a budget of €4.6 million and doubles the plant’s capacity to produce water fit for human consumption.

The work carried out has upgraded the facility to increase water supply in the area, thus guaranteeing supply to the entire region in times of greater water scarcity. This increase in supply capacity also responds to the specific properties of the region’s raw water and reinforces the characteristics of the new treatment system that supplies the entire perimeter of the Algarve.

The contract for the construction of the Alcantarilha DWTP was awarded to ACCIONA by Aguas do Algarve in 1999 and represented the company’s first project in Portugal. The plant is located in the town of Silves and has a capacity of 259,200 m³/d to serve a population of 1,050,000.

General background to the project

The Alcantarilha DWTP in Portugal was built in 1999 by a consortium of companies that included Pridesa (later acquired by ACCIONA). Originally built for extraction at the Funcho reservoir, since 2012 the DWTP has been fed by raw water from the Odelouca reservoir and groundwater.

The water treatment plant consists of a conventional water line with ozone pre-oxidation, settling/thickening (“Densadeg”



La potabilizadora está constituida por una línea convencional de tratamiento del agua con pre-oxidación por ozono, decantación/espesamiento (tecnología “Densadeg”) y filtración rápida, y por una línea de tratamiento de fangos, también por decantación, que permite recuperar el agua de lavado de sus filtros. Sus líneas de decantación/espesamiento fueran diseñadas para caudales de hasta 1000 l/s y la ETAP para 259.2000 m³/día.

Sin embargo, la explotación de la ETAP ha demostrado que, para caudales superiores a 600 l/s por decantador, el rendimiento de estos órganos se degrada significativamente, reflejándose en la reducción de su eficiencia y la consiguiente sobrecarga de los filtros de arena, con los impactos inherentes negativos. Además, también se ha demostrado que las características del agua bruta (agua agresiva, baja mineralización turbidez y dureza cálcica) y del floc que se forma (baja densidad y tamaño) no son favorables para el proceso de decantación.

La EDAR de Alcantarilha se ha abastecido, desde 2012, con agua superficial del embalse de la presa de Odelouca y también con agua subterránea, captada en los pozos de Vale da Vila y Benaciate. Entró en funcionamiento a finales de 1999.

Sin embargo, en 2005, Águas do Algarve realizó algunas mejoras, consistentes en la ejecución de las siguientes obras, además de algunas intervenciones en el Edificio de Reactivos:

- Nuevo decantador de agua para el lavado de filtros;
- Distribuidor de flujo para decantadores;
- Estación de elevación de efluentes decantados;
- Estación de bombeo para el lavado de filtros prensa.

La capacidad máxima de producción de ETAP es de 259.200 m³/día, atendiendo a una población de 620.000 habitantes, en el horizonte del proyecto año 2025.

technology) and rapid filtration, as well as a sludge line, which also implements settling and enables recovery of the filter cleaning water. The settling/thickening lines were designed for flows of up to 1000 l/s and the DWTP with a capacity to treat 259,200 m³/day.

However, operation of the DWTP showed significantly poorer clarification performance for flow rates above 600 l/s per settling tank, resulting in reduced efficiency and consequent overloading of the sand filters, with inherently negative impacts. Moreover, it was also found that the characteristics of the raw water (aggressive water, low mineralization, turbidity and hardness) and of the floc formed (low density and size) were not favourable for the settling process.

Since 2012, the Alcantarilha WWTP has been supplied with surface water from the Odelouca reservoir and also with groundwater extracted from the Vale da Vila and Benaciate wells.

The plant went into operation at the end of 1999.

In 2005, Águas do Algarve made a number of improvements, which included upgrading of the Chemical Reagents building and the execution of the following works:

- New settling tank for filter cleaning;
- Flow distribution unit for settling tanks;
- Lifting station for decanted effluents;
- Pumping station for filter press cleaning water.

The DWTP has a maximum production capacity of 259,200 m³/day to serve a population of 620,000 up to the project horizon year of 2025.

El esquema general de tratamiento incluye, en resumen, los siguientes pasos y operaciones unitarias:

- Línea de tratamiento de agua
 - Medición y regulación de caudal;
 - Preoxidación con ozono o, en recurso, con cloro gaseoso y permanganato de potasio;
 - Distribución de flujo;
 - Rápido mezclado, floculación y decantación / espesamiento;
 - Filtración rápida, compuesta por 2 baterías de 7 filtros de arena, cada una;
 - Desinfección de cloro gaseoso;
 - Corrección final de pH;
 - Almacenamiento y elevación de los 2 aductores este y oeste.
- Línea de tratamiento de lodos
 - Elevación de lodos de decantadores - espesadores para el tanque de lodos;
 - Levantamiento y decantación del agua de lavado de los filtros de arena;
 - Elevación de lodos de decantadores al tanque de lodos;
 - Regularización, homogeneización y acondicionamiento químico de los lodos con cal y leches floculantes;
 - Deshidratación de lodos en filtros prensa;
 - Elevación del filtrado de deshidratación para los decantadores.

La planta dispone de tres líneas de floculación-decantación, que operan en paralelo, con una capacidad unitaria nominal de 1,0 m³/s.

Cada una de las líneas incluye un conjunto compuesto por una cámara de floculación y un decantador lamelar con espesamiento de lodos (tecnología “Densadeg”).

El funcionamiento ha demostrado que, para caudales superiores a 0,6 m³/s por decantador, el rendimiento de estos órganos se degrada significativamente, reflejándose en la reducción de su eficiencia y la consiguiente sobrecarga de los filtros de arena, con los impactos inherentes negativos.

El equipo de operación de la ETAP viene implementando un conjunto de medidas, con miras a incrementar el caudal de agua decantada, hasta alcanzar el caudal nominal de 1,0 m³/s.

Los ensayos realizados en una de las líneas de decantación revelaron cambios significativos en la calidad del agua decantada y dificultades para eliminar la turbidez y el aluminio de los filtros, para caudales superiores a 0,6 m³/s.

¿En qué ha consistido la ampliación? ¿Cuál ha sido el alcance de los trabajos realizados por Acciona?

Los trabajos de ampliación se han extendido tanto en la línea líquida como en la línea sólida.

En la línea líquida, se construyeron dos nuevas líneas de flotación con el objetivo de aumentar el caudal de la ETAP y disminuir los sólidos a filtración aumentando el rendimiento global de toda la ETAP.

In summarised form, the general treatment system comprises the following stages and operations:

- Water line
 - Flow metering and regulation;
 - Pre-oxidation with ozone or, as an alternative, with chlorine gas and potassium permanganate;
 - Flow distribution;
 - Rapid mixing, flocculation and settling/thickening;
 - Rapid filtration, consisting of 2 batteries of 7 sand filters;
 - Chlorine gas disinfection;
 - Final pH correction;
 - Storage and lifting of the 2 gas pipelines, east and west.
- Sludge line
 - Lifting of settling tank sludge - thickeners for the sludge tank;
 - Lifting and clarification of sand filter cleaning water;
 - Lifting of sludge from settling tanks to the sludge storage tank;
 - Regularisation, homogenisation and chemical conditioning of sludge with lime and flocculants;
 - Sludge dewatering in filter presses;
 - Lifting of dewatering filtrate to settling tanks.

The plant has three flocculation-settling lines, operating in parallel, with a nominal unit capacity of 1.0 m³/s.

Each of the lines is composed of a flocculation chamber and a lamellar clarifier with sludge thickening (“Densadeg” technology).

Operation showed significantly poorer clarification performance for flow rates above 600 l/s per settling tank, resulting in reduced efficiency and consequent overloading of the sand filters, with inherently negative impacts.

The DWTP management team has been implementing a set of measures to increase the clarified water flow rate in order to achieve the nominal flow rate of 1.0 m³/s.

Tests carried out on one of the settling lines revealed significant changes in the quality of the clarified water and





difficulties in removing turbidity and aluminium from the filters, for flow rates of above 0.6 m³/s.

What did the extension consist of? What was the scope of the work carried out by Acciona?

The extension works covered both the water line and the sludge line.

Two new flotation lines were built in the water line in order to increase the flow rate of the DWTP and reduce the quantity of solids sent to filtration, thus increasing overall plant performance.

In the sludge line, the existing settling tanks were converted into lamellar clarifiers and a sludge thickener was built to reduce the

volume of sludge to be dewatered, thereby improving the performance of this stage.

ACCIONA was responsible for the supply and installation of the new electromechanical equipment, instrumentation, automation panels and programming, as well as the commissioning of the new elements.

Extension works and benefits

The Preliminary Study recommended a number of extension and upgrading actions, not only aimed at solving the problem of the deficit in the existing settling stage, but also at increasing the capacity of the wastewater treatment facilities - sludge and filter cleaning water settling tanks. With respect to increasing the capacity of the clarification stage, "High Rate Clarification Technologies" were studied, taking account of the following main conditions:

En la línea sólida se reconvirtieron los decantadores existentes en decantadores lamelares y se ha construido un espesador de fangos con el objetivo de disminuir el volumen de fangos a deshidratar, mejorando el rendimiento de esta etapa.

ACCIONA ha sido responsable del suministro e instalación de los nuevos equipos electromecánicos, de la instrumentación, de los cuadros de automatización y de su programación y de la puesta en marcha de los nuevos órganos.

Obras de ampliación y beneficios

El Estudio Preliminar recomendaba un conjunto de obras de ampliación y mejora, orientadas fundamentalmente no solo a solucionar el problema del déficit en la etapa de decantación existente, sino también a incrementar la capacidad de las instalaciones de tratamiento de las aguas recuperadas - decantadores de lodos y agua de lavado de filtros.

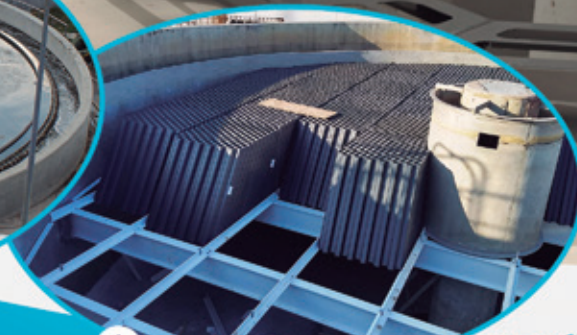


Rascador Circular MANOWAR

Rascador de lodos sin puente
Sludge Scraper without bridge

Tecnología **MANOWAR** con rendimiento y fiabilidad demostrado en los mercados más exigentes.

MANOWAR technology with proven performance and reliability in the most demanding markets.



+34 938786734

info@tecnoconverting.com

TECNOCONVERTING DISEÑA TODA LA INGENIERÍA DE DECANTACIÓN EN LA AMPLIACIÓN DE LA ETAP DE ALCANTARILHA, EN PORTUGAL

TECNOCONVERTING RESPONSIBLE FOR ALL CLARIFICATION ENGINEERING IN THE EXTENSION TO THE ALCANTARILHA DWTP IN PORTUGAL

Para aumentar la capacidad de tratamiento de la planta, TecnoConverting Engineering realizó toda la ingeniería en decantación para poder adaptar los 2 decantadores circulares existentes con módulos lamelares TecnoTec H80, permitiendo de esta manera aumentar el caudal de tratamiento en los decantadores en 700 m³/h.



In order to increase the treatment capacity of the plant, TecnoConverting Engineering carried out all the clarification engineering involved in converting the 2 existing circular settling tanks and equipping them with TecnoTec H80 lamella modules. The result was an increase of 700 m³/h in the treatment capacity of the settling units.

Una de las problemáticas en el momento de adaptar los decantadores circulares a decantadores lamelares fue la necesidad de disponer de un rascador de fondos que pudiera funcionar por debajo de los módulos lamelares, por ese motivo, se instalaron 2 rascadores MANOWAR© también de TecnoConverting Engineering.

One of the problems encountered when converting the circular settling tanks into lamella clarifiers was the need for a bottom scraper that could operate beneath the lamella modules. 2 MANOWAR© scrapers, also from TecnoConverting Engineering, were installed to overcome this challenge.

Todos los rascadores MANOWAR están contruidos en acero inoxidable, lo que asegura la ausencia de corrosión y están totalmente diseñados para que los decantadores puedan incorporar módulos lamelares e incluso puedan cubrirse, por lo que el ácido sulfhídrico típico que se acumula en los decantadores cubiertos no va a afectar al rascador, lo que permite realizar la desodorización.

All MANOWAR scrapers are made of stainless steel, which ensures the absence of corrosion. These scrapers are designed to enable settling tanks to be fitted with lamella modules and even allows them to be covered, meaning that the hydrogen sulphide that typically builds up in covered settling tanks does not affect the scraper, thereby enabling odour control operations to be carried out.

La tecnología MANOWAR lleva funcionando desde el año 2010 y cuenta con referencias en varios países como Australia, Portugal, Rusia, España... ■

MANOWAR technology has been implemented since 2010 and boasts references in a number of countries, including Australia, Portugal, Russia, Spain... ■

En cuanto al aumento de capacidad de la etapa de clarificación, se estudiaron soluciones de alta carga “Tecnologías de Clarificación de Alta Tasa”, teniendo en cuenta las siguientes condiciones principales:

Características del agua bruta para que sea potable

Las características del agua bruta, captada en el embalse de la presa de Odelouca - agua agresiva, con baja mineralización, turbidez y dureza cálcica y presencia de color soluble - no potenciaban la aplicación de la tecnología “Densadeg”, ya que el caudal másico era menos que el mínimo recomendado.

Área de despliegue

El terreno disponible para la ejecución de las obras de ampliación de ETAP era bastante reducido.

Perfil hidráulico

La ejecución de las nuevas obras debía ser compatible con el perfil hidráulico de las instalaciones existentes.

Según el Estudio Preliminar, la solución de Flotación de Alta Carga ofrecía un conjunto de ventajas técnicas a su favor, entre las que destacaban las siguientes:

- Solución especialmente adecuada para la clarificación de agua bruta con las características del agua captada en el embalse de la presa de Odelouca;
- Alta eficiencia de tratamiento, en términos de sólidos en suspensión (turbidez por debajo de 4.0 NTU), “giardia” y “cryptosporidium”;
- Producción de lodos con una concentración mínima de 2,0%, que permita la deshidratación directa, es decir, prescindiendo de cualquier paso adicional de espesamiento, previo a su deshidratación en los filtros prensa;
- Ahorro de reactivos, ya que el consumo de floculante a utilizar era considerablemente más bajos que los inherentes a otras soluciones alternativas (“Actiflo”, por ejemplo);



Characteristics of the raw water with respect to making it potable

The characteristics of the raw water collected from the Odelouca reservoir - aggressive water, with low mineralization, turbidity and hardness, as well as soluble dyes - did not favour the implementation of “Densadeg” technology, since the mass flow rate was less than the recommended minimum.

Site

The area of land available for execution of the DWTP extension works was quite small.

Hydraulic profile

The execution of the new elements had to be compatible with the hydraulic profile of the existing facilities.

According to the Preliminary Study, the High-Load Flotation solution offered a number of technical advantages, among which the following stood out:



- Solution particularly suitable for the clarification of raw water with the characteristics of the water collected in the Odelouca reservoir;
- High treatment efficiency in terms of suspended solids (turbidity below 4.0 NTU), “giardia” and “cryptosporidium”;
- Production of sludge with a minimum concentration of 2.0%, allowing direct dewatering, i.e., dispensing with any additional thickening stage, prior to dewatering in filter presses;
- Savings in chemical reagents, due to inherently lower flocculant consumption than alternative solutions (“Actiflo”, for example);
- Robust treatment process, in a context of possible variations in raw water quality.

Gestión y Tratamiento de Agua Water Management & Treatment

FuturENVIRO se publica a mes vencido | FuturENVIRO is published during the month following the cover date

SECCIONES FIJAS: ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO, DEPURACIÓN, REUTILIZACIÓN, DESALACIÓN Y POTABILIZACIÓN. REPORTAJES EXCLUSIVOS BILINGÜES

REGULAR SECTIONS: SUPPLY, SANITATION, WASTEWATER TREATMENT, REUSE, DESALINATION AND DRINKING WATER TREATMENT. EXCLUSIVE BILINGUAL REPORTS

87 Febrero-Marzo | February-March Gestión del Agua I / Water Management I

Cierre Editorial | *Editorial Deadline:* 15/02
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline:* 16/02

Sección Especial "A FONDO". Análisis 2021 • GUÍA TÉCNICA: Contadores inteligentes • SMART WATER: Automatización, instrumentación y telecontrol • Ciberseguridad • SMART AGRICULTURE: Drones, riego • Agua no registrada

Special "IN-DEPTH" Section. 2021 Analysis • TECHNICAL GUIDE: Smart meters • SMART WATER: Automation, instrumentation & remote control • Cybersecurity • SMART AGRICULTURE: Drones, irrigation • Non-revenue water

Distribución Especial | Special Distribution: ● WEX GLOBAL (Spain, 28-02/02-03) ● Congreso AEAS (Spain, 23-25/03)

89 Abril-Mayo | April-May Gestión del Agua II / Water Management II

Cierre Editorial | *Editorial Deadline:* 19/04
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline:* 20/04

SMART WATER: Big Data, gemelos digitales, IoT y smart metering • Desodorización • Eficiencia energética y renovación de equipos • Bombas y válvulas • Tecnología sin zanja • Análisis de agua • Contaminantes emergentes

SMART WATER: Big Data, digital twins, IoT & smart metering • Odour control • Energy efficiency & upgrading of equipment • Pump & Valves • Trenchless technology • Water analysis • Emerging pollutants

Distribución Especial | Special Distribution: ● Global Water Summit (Spain, 16-18/05) ● IAHR Word Congress (Spain, 19-24/06)

91 Junio-Julio | June-July Gestión del Agua III / Water Management III

Cierre Editorial | *Editorial Deadline:* 15/06
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline:* 16/06

Gestión y tratamiento de fangos y lodos • Pretratamientos y reactivos químicos • GASES RENOVABLES: Biogás, biometano • SMART AGRICULTURE: Drones, riego • Huella hídrica • Drenaje urbano • ODS • Agenda 2030

Sludge management & treatment • Pretreatment & chemical reagents • RENEWABLE GASES: Biogas, biomethane • SMART AGRICULTURE: Drones, irrigation • Water footprint • Urban drainage • SDG • 2030 Agenda

Distribución Especial | Special Distribution: ● Aquatech México (06-08/09) ● IWA (Denmark, 11-15/09)

93 Septiembre-Octubre | September-October Gestión del Agua IV / Water Management IV

Cierre Editorial | *Editorial Deadline:* 16/09
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline:* 19/09

GUÍA TÉCNICA: Membranas • Tecnologías de filtración • Eficiencia y ahorro energético • Gestión y planificación del ciclo integral del agua • Digitalización • Depuración: Pequeñas poblaciones • Tratamiento de Aguas grises, pluviales y en humedales

TECHNICAL GUIDE: Membranes • Filtration technologies • Energy efficiency & saving • Management & planning of integrated urban water cycle • Digitisation • Wastewater treatment: Small urban areas • Greywater, stormwater and constructed wetland treatment

Distribución Especial | Special Distribution: ● Congreso Internacional AEDyR (Spain, 11)
● Smart City Expo World Congress (Spain, 11) ● Conama (Spain, 11)

95 Noviembre-Diciembre | November-December Gestión del Agua V / Water Management V

Cierre Editorial | *Editorial Deadline:* 15/11
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline:* 16/11

Gestión de redes y agua no registrada • SMART WATER: Big data, gemelos digitales, IoT y smart metering • SMART AGRICULTURE: Drones, riego • Huella hídrica • Nuevas tecnologías y procesos

Network and non-revenue water management • SMART WATER: Big data, digital twins, IOT & smart metering • SMART AGRICULTURE: Drones, irrigation • Water footprint • New technologies & processes

Distribución Especial | Special Distribution: ● Eventos por confirmar | Events to be confirmed

- Proceso de tratamiento robusto, ante posibles variaciones en la calidad del agua bruto.

En cuanto a la línea de tratamiento de lodos, el estudio preliminar recomendaba las siguientes obras importantes:

- Remodelación del distribuidor de flujo;
- Conversión de decantadores convencionales en decantadores lamelares, equipados con puentes rascadores;
- Construcción de un espesador por gravedad de fondo;
- Construcción de una nueva estación de bombeo de agua recuperada.

Finalmente, cabe señalar que el Estudio Preliminar también cubre otras mejoras a realizar, también conduciendo al aumento de capacidad y la deseada mejora de las condiciones operativas de la ETAP.

Procesos y tecnologías diferenciales implementadas

Se implementó la tecnología de flotación que ACCIONA viene desarrollando desde hace años y que tiene fuerte impregnación en sus desaladoras.

En conjunto, las dos nuevas líneas de flotación tratarán 4500 m³/h (más 107 968 m³/día).

Además, las características del agua bruta han requerido uno extenso estudio de todo el proceso de floculación-flotación, así que la dosificación de reactivos ha sido diseñada de manera a respetar las especificidades de esta planta.

¿Qué beneficio aporta este proyecto a la zona? ¿A cuánta gente beneficia? ¿Dónde?

Este proyecto va a permitir concluir con éxito el programa de tratamiento y aporte de agua a la región oriental del Algarve, iniciado hace 20 años, garantizando la máxima calidad del agua. La nueva etapa de flotación producirá 40% del caudal total de agua en la principal región de turismo de Portugal y llegará hasta 620.000 habitantes. ■

With regard to the sludge line, the Preliminary Study recommended the following major works:

- Remodelling of the flow distribution unit;
- Conversion of conventional settling tanks into lamellar clarifiers equipped with

with scraper bridges;

- Construction of a gravity thickener;
- Construction of a new recovered water pumping station.

Finally, it should be noted that the Preliminary Study also covered other upgrading actions to be taken. These actions were also aimed at increasing capacity and enhancing operational conditions at the DWTP.

Differentiating processes and technologies implemented

The flotation technology that ACCIONA has been developing for years and which is widely used at the company's desalination plants was implemented.

Together, the two new settling lines will treat 4,500 m³/h (plus 107,968 m³/day).

Moreover, the characteristics of the raw water made it necessary to carry out an extensive study of the entire flocculation-flotation process. As a result, chemical reagent doses have been designed to meet the specific needs of this plant.

What benefit does this project bring to the area? How many people does it benefit? Where?

This project will bring the water treatment and supply programme for the eastern Algarve region, which began 20 years ago, to a successful conclusion, thereby ensuring water of the highest quality. The new flotation stage will produce 40% of all the water in Portugal's main tourism region and will serve a population of 620,000. ■

