

Futur**ENV**VIRO

PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y ACTUALIDAD MEDIOAMBIENTAL
ENVIRONMENTAL PROJECTS, TECHNOLOGY AND NEWS



adiquímica

Servicios y productos para tratamiento de aguas

Soluciones para la industria 4.0



Adic 

Software
de control y
ahorro de agua

En cualquier momento
En cualquier lugar



**LA CALIDAD DE SU AGUA
ES NUESTRO ÉXITO**

www.adiquimica.com

DESALACIÓN | DESALINATION

SMART WATER: EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO | SMART WATER: ENERGY EFFICIENCY AND SAVING

SMART AGRICULTURE. DRONES, RIEGO • HUELLA HÍDRICA

SMART AGRICULTURE: DRONES, IRRIGATION • WATER FOOTPRINT

REPORTAJE: ETAP PUTATÁN-2 (FILIPINAS) | PLANT REPORT: PUTATÁN-2 DWTP (FILIPINAS)

Soluciones Integrales para Tratamiento de Aguas

Comprehensive Water Treatment Solutions



Técnicas de Desalinización de Aguas, SA

OFICINAS CENTRALES

Cardenal Marcelo Spínola, 10 · 28016 - Madrid (SPAIN)

Tlf.: (+34) 914 569 500 | E-mail: tedagua@tedagua.com

www.tedagua.com



5 EDITORIAL

6 EN PORTADA | COVER STORY

9 NOTICIAS | NEWS

12 **Eventos | Events**

Almar Water Solutions, patrocinador platino de IDA World Congress 2019 | Almar Water Solutions - Platinum sponsor of IDA World Congress 2019

Toro Equipment presentará en Aquatech Amsterdam las últimas novedades en tratamiento de aguas
Toro Equipment to showcase latest water treatment innovations at Aquatech Amsterdam

17 **Desalación | Desalination**

DESAL+ LIVING LAB, el ecosistema ideal para seguir avanzando en la innovación en desalación
DESAL+ LIVING LAB, the perfect ecosystem for ongoing innovation in desalination

Eliminación de boro mediante membranas de nanocompuestas de película fina (TFN) | Boron removal with thin film nanocomposite (TFN) membranes

27 **Ciudades Inteligentes | Smart City. Smart Water**

Expertos del agua para el mundo del agua
Water experts for the world of water

Un dron para inspeccionar el subsuelo
A drone for underground inspection

La Inteligencia Artificial y Big Data como innovación para la gestión del agua en Barcelona y Sabadell
Artificial Intelligence and Big Data for innovative water management in Barcelona and Sabadell

39 **Gestión y Tratamiento del Agua
Water Management & Treatment**

Tratamiento de aguas residuales en el Aeropuerto Internacional de Beijing Capital
Wastewater treatment at Beijing Capital International Airport

Ampliación de la EDAR de Sabadell-Riu Sec mediante la instalación del mayor sistema MBR de Europa | Extension to the Sabadell-Riu Sec WWTP with the installation of Europe's largest MBR system

45 **Riego. Reutilización. Huella Hídrica
Irrigation. Reuse. Water Footprint**

En el agua se peca de inexperiencia
Lack of experience a problem in the area of water

La reutilización del agua, propuesta de reglamento
Water reuse - proposal for regulation

Riego tecnificado: la respuesta de la agricultura a los retos del sector | Technology-based irrigation: the response of agriculture to challenges facing the sector

Reducción y eficiencia del uso del agua en el regadío
Reduction and efficiency of water use in irrigation

La huella de agua subterránea global triplica la capacidad actual de los acuíferos | Global groundwater footprint triples current aquifer capacity

65 **REPORTAJE | PLANT REPORT
ETAP Putatán-2 (Filipinas)
Putatán-2 DWTP
(The Philippines)**



NÚMERO 64 OCTUBRE 2019 | NUMBER 64 OCTOBER 2019
GESTIÓN DE RESIDUOS IV | WASTE MANAGEMENT IV
GUÍA TÉCNICA: Trituradoras secundarias
TECHNICAL GUIDE: Secondary shredders
Tratamientos mecánicos y térmicos para producción de CDR
Mechanical & thermal treatments for RDF production
ESPECIAL SECADO: Tecnologías de biosecado y secado térmico de residuos
DRYING SPECIAL: Bio and thermal waste drying technologies
RECICLAJE: Papel y cartón | RECYCLING: Paper and cardboard
CIUDADES INTELIGENTES | SMART CITIES

DISTRIBUCIÓN ESPECIAL EN FERIAS | SPECIAL DISTRIBUTION AT TRADE FAIRS
11º CONGRESO REPACAR (Spain, 30/10)
Smart City Expo World Congress (Spain, 19-21/11)

NÚMERO 65 NOVIEMBRE 2019 | NUMBER 65 NOVEMBER 2019
GESTIÓN DEL AGUA V | WATER MANAGEMENT V
Desalación | Desalination
Reutilización de aguas residuales | Reuse of wastewater
Depuración en plantas industriales
Water treatment at industrial plants
Ciudades Inteligentes - Smart Agriculture: Drones, Riego
Smart Cities - Smart Agriculture: Drones, Irrigation
Huella hídrica | Water footprint

DISTRIBUCIÓN ESPECIAL EN FERIAS
SPECIAL DISTRIBUTION AT TRADE FAIRS
SMART CITY EXPO WORLD CONGRESS (Spain, 19-21/11)



AERZEN
EXPECT PERFORMANCE

LET'S TALK



«... de la aireación eficiente y optimizada en términos de recursos de sus tanques de aireación con **PERFORMANCE³**».

Ismael Delgado, Application Specialist, Wastewater Technology  +34 646 471 615  ismael.delgado@aerzen.com

¿Se enfoca en la eficiencia energética? ¿O en la fiabilidad? ¿O en ambos y en mucho más?
Con nuestra cartera de productos Performance³, que consiste en Blower, Hybrid y Turbo, encontraremos en todo momento la respuesta más eficiente y adecuada para usted. Esto es así porque cada planta es diferente y cada planificación merece una solución personalizada. Aproveche un ahorro de energía de hasta el 30 %.
¡LET'S TALK! Estaremos encantados de asesorarle.

www.aerzen.es



AERZEN
EXPECT PERFORMANCE

AERZEN IBÉRICA S.A.U.
Calle Adaptación 15-17 Pol. Ind. Los Olivos
28906 Getafe (Madrid) 91-642 44 50
www.aerzen.com/es
blog.aerzen.es

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INDUSTRIA DEL AGUA MUY PRESENTE EN NUESTRO PROGRAMA EDITORIAL PARA 2020

Con el objetivo de realizar una gestión integral y sostenible de todos los sistemas de tratamiento de aguas de una planta de tratamiento de agua, se requiere de sistemas de monitorización y control para cumplir los objetivos de eficiencia y rendimiento del Agua 4.0, con una minimización de los costes de operación y del impacto medioambiental.

Conceptos como el Big Data, la Inteligencia Artificial, el Internet de las Cosas o la Realidad Aumentada, la telelectura de contadores, la conectividad en la nube para disponer de los datos para su uso en aplicaciones analíticas y servicios digitales, la conexión remota y segura de activos para realizar un fácil diagnóstico y mantenimiento de los equipos, reduciendo los costes por desplazamiento y las interrupciones de servicio. La gestión eficiente de las estaciones de bombeo, que permiten ahorrar un gran porcentaje del gasto total en energía en las plantas de tratamiento de agua. La gestión de la energía para una adecuada gestión de la producción, el consumo y el almacenamiento de la energía, que cobra cada vez más importancia en el sector del agua gracias a la capacidad de generación de energía en las plantas de tratamiento de agua.

La digitalización del sector del agua, Agua4.0, Smart Water, Smart Agriculture conceptos clave en el futuro del sector de la gestión y tratamiento de agua que van adquiriendo cada vez más relevancia y que hemos incluido en todos los números de nuestro programa editorial para 2020, con el marcado objetivo de difundir todos los avances y tecnologías en este ámbito.

Os invitamos a consultar nuestra planificación y temario para el año 2020 y todos los especiales que lanzaremos a lo largo del próximo año. Lectores, colaboradores, anunciantes... agradeceremos vuestro apoyo y aquí tenéis nuestra mano para colaborar juntos durante el próximo 2020, que seguro vendrá lleno de interesantes y rigurosos especiales de agua.

DIGITAL TRANSFORMATION IN THE WATER INDUSTRY VERY MUCH TO THE FORE IN OUR EDITORIAL PROGRAMME FOR 2020

Achieving sustainable, integrated management of all treatment systems at a water treatment facility requires the implementation of monitoring and control systems that meet all Water 4.0 efficiency and performance targets, with minimisation of operating costs and environmental impact.

Big Data, Artificial Intelligence, the Internet of Things, Augmented Reality, remote meter reading and cloud connectivity enable the use of data in analytical applications and digital services. This facilitates secure remote connection of assets, and easy equipment diagnostics and maintenance. The result is a reduction in costs associated with the need for onsite personnel and interruptions to services. Efficient management of pumping stations enables a considerable reduction in energy costs at water treatment plants. Energy management for the purpose of adequate management of production and consumption, as well as energy storage, are all becoming increasingly important in the water sector, thanks to the capacity of water treatment plants to generate energy.

Digitalisation of the water sector, Water 4.0, Smart Water and Smart Agriculture are key concepts with respect to the future of the water management and treatment sector. These concepts are becoming increasingly relevant and feature in all the issues that form part of our editorial programme for 2020. Our aim is to report on all the technologies and breakthroughs in this area.

We take this opportunity to invite you to consult our editorial programme and all the matters we will be dealing with in our special water issues throughout next year. We would like to thank all our readers, collaborators and advertisers for your support and we invite you to collaborate with us in 2020, a year that will surely come replete with interesting and rigorously-produced FuturEnviro water specials.



Esperanza Rico
DIRECTORA

FuturENVIRO

PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y ACTUALIDAD MEDIOAMBIENTAL

Número 63 - Agosto-Septiembre 2019 | Issue 63 - August-September 2019

Síguenos en | Follow us on:



Directora | Managing Director

Esperanza Rico
erico@futurenviro.com

Director Comercial | Sales Manager

Yago Bellido - ybellido@futurenviro.com

Redactor Jefe y Community Manager

Editor-in-Chief & Community Manager
Moisés Menéndez - mmenendez@futurenviro.com

Redactora | Editor

Puri Ortiz - portiz@futurenviro.com

Dpto. Comercial | Sales Dept.

Conchi Centeno | ccenteno@futurenviro.com

Departamento Comercial y Relaciones Internacionales

Sales Department & International Relations
José María Vázquez | jvazquez@futurenviro.com

DELEGACIÓN MÉXICO | MEXICO BRANCH

Graciela Ortiz Mariscal
gortiz@futurenviro.com.mx
Celular: (52) 1 55 43 48 51 2

CONSEJO ASESOR | ADVISORY COUNCIL

Francisco Repullo
Presidente de AEBIG | President of the AEBIG

Domingo Zarzo
Presidente de AEDYR | President of the AEDYR

Rafael Guinea Mairlot
Presidente de AEVERSU | President of the AEVERSU

Sergi Martí
Presidente de Aqua España | President of Aqua España

Antolín Aldonza
Presidente de la PTEA | President of the PTEA

Luis Palomino
Secretario General de ASEGRE | Secretary General of ASEGRE

Cristina de la Puente
Vicepresidenta de Transferencia e Internacionalización del CSIC
Vice President of Transfer and Internationalisation at the CSIC

Alicia García-Franco
Directora General de la FER | Director General of the FER

Sebastián Solís
Presidente de REPACAR | President of REPACAR

Edita | Published by: Saguénay, S.L.

Zorzal, 1C, bajo C - 28019 Madrid (Spain)
T: +34 91 472 32 30 / +34 91 471 92 25

Traducción | Translation: Seamus Flavin
sflavin@futurenviro.com

Diseño y Producción | Design & Production:
Diseñopar Publicidad S.L.U.

Impresión | Printing: Grafoprint

Depósito Legal / Legal Deposit: M-15915-2013
ISSN: 2340-2628

Otras publicaciones | Other publications

FuturENERGY

© Prohíbida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa y escrita del editor. Los artículos firmados (imágenes incluidas) son de exclusiva responsabilidad del autor, sin que FuturENVIRO comparta necesariamente las opiniones vertidas en los mismos.

© Partial or total reproduction by any means without previous written authorisation by the Publisher is forbidden. Signed articles (including pictures) are their respective authors' exclusive responsibility. FuturENVIRO does not necessarily agree with the opinions included in them.

SOLUCIONES EFECTIVAS Y SOSTENIBLES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES

CON EL OBJETIVO DE REALIZAR UNA GESTIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE TODOS LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE UNA PLANTA INDUSTRIAL, ADIQUIMICA POR UN LADO HA DESARROLLADO SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL QUE CUMPLEN TODAS LAS FASES DE LOS OBJETIVOS DE LA INDUSTRIA 4.0, Y POR OTRO LADO, ADIQUIMICA TIENE COMO OBJETIVO ESTRATÉGICO DESARROLLAR LA GAMA ADIC GREEN DE PRODUCTOS PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA AMBIENTALMENTE RESPETUOSOS, ALTAMENTE BIODEGRADABLES, CON BAJA TOXICIDAD PARA LAS PERSONAS Y LOS SISTEMAS ACUÁTICOS, EFICACES Y DE COSTE COMPETITIVO RESPECTO A LOS PRODUCTOS TRADICIONALES.

Sistemas de monitorización, control y predicción para el tratamiento de aguas.

ADIQUIMICA ha desarrollado sistemas que permiten maximizar el rendimiento de los circuitos de refrigeración industrial, calderas de vapor y sistemas de osmosis inversa. Estos sistemas cumplen todas las fases de los objetivos de la Industria 4.0 que incluye la adquisición de la información del proceso, interpretación y gestión de los aspectos claves de la instalación, y la generación de conclusiones y recomendaciones. La implementación de estos sistemas proporciona una solución innovadora y tecnológicamente avanzada que permite optimizar en tiempo real los tratamientos químicos adaptándolos a las necesidades de cada momento, con una minimización de los costes de operación y del impacto medioambiental. Los sistemas que permiten un control óptimo de todas las instalaciones de tratamiento de aguas son:

1. Equipos ADICONTROL desarrollados íntegramente por ADIQUIMICA. Los equipos ADICONTROL analizan en tiempo real la concentración de los principios activos de los productos dosificados. Este sistema tiene la ventaja de analizar la concentración real de producto sin necesidad de incorporar moléculas trazadoras en la formulación. También reducen los costes de operación y minimizan el impacto medioambiental que supone el vertido de productos químicos al medio.
2. Softwares de predicción de las dosis óptimas de productos para inhibir la formación de incrustaciones, controlar los fenómenos de corrosión y evitar el desarrollo microbiológico en zonas de riesgo. A partir de la adquisición de datos de operación de las instalaciones y de la composición analítica de los corrientes a tratar, el módulo de predicción simula de forma muy precisa el comportamiento del agua en los sistemas de tratamiento y recomienda la dosis óptima de producto en función de las necesidades de cada momento.

Este módulo de predicción utiliza diferentes softwares desarrollados íntegramente por ADIQUIMICA en función de la instalación tratada: ADIC-IONIC para sistemas de refrigeración o ADICRO para sistemas de osmosis inversa. El hecho diferencial de los softwares de ADIQUIMICA respecto la mayoría de programas de la competencia, es que incorporan un módulo de cálculo preciso de los equilibrios iónicos del agua. Los modelos de los equilibrios iónicos incorporados permiten predecir la distribución exacta de las especies iónicas del agua teniendo en cuenta más de 130 pares iónicos. Se eliminan las limitaciones y restricciones de las predicciones basadas en índices simplificados.

3. Software de diagnosis y evaluación del ensuciamiento mediante el sistema ADICLEAN desarrollado íntegramente por ADIQUIMICA. El sistema ADICLEAN identifica problemas de ensuciamien-

EFFECTIVE SUSTAINABLE SOLUTIONS FOR INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT

FOR THE PURPOSE OF INTEGRATED, SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ALL WASTEWATER TREATMENT AT INDUSTRIAL PLANTS, ADIQUIMICA HAS DEVELOPED MONITORING AND CONTROL SYSTEMS THAT MEET ALL INDUSTRY 4.0 OBJECTIVES. IN ADDITION, ADIQUIMICA HAS THE STRATEGIC GOAL OF DEVELOPING THE ADIC GREEN RANGE OF WATER TREATMENT PRODUCTS. THESE EFFECTIVE PRODUCTS ARE ECO-FRIENDLY, HIGHLY BIODEGRADABLE AND HAVE LOW TOXICITY FOR HUMANS AND AQUATIC SYSTEMS, WHILST BEING EXTREMELY COST-COMPETITIVE COMPARED TO TRADITIONAL PRODUCTS.

Monitoring, control and predictive systems for water treatment

ADIQUIMICA has developed systems that enable performance optimisation of industrial cooling systems, steam boilers and reverse osmosis systems. ADIQUIMICA systems meet all stages of Industry 4.0 objectives, including process data acquisition, interpretation and management of key aspects of installation, and the generation of conclusions and recommendations. The implementation of these systems provides an innovative, cutting-edge technological solution that enables real-time optimisation of chemical treatments, adapting them to specific needs at any given point in time, whilst minimising operating costs and environmental impact. The systems that enable optimised control of all water treatment facilities are as follows:

1. ADICONTROL equipment developed entirely by ADIQUIMICA. ADICONTROL units provide real-time analysis of the concentration of the main active ingredients of all products dosed. This system has the advantage of analysing the real concentration of the product without the need to add trace molecules in the formulation. ADICONTROL equipment also reduces operating costs and minimises the environmental impact associated with the discharge of chemicals into the environment.
2. Predictive analytics software for optimal product doses to inhibit scaling, control corrosion and prevent microbial development in areas of risk. Based on the acquisition of plant operating data and the analytical composition of the flows to be treated, the predictive module precisely simulates the behaviour of the water in the treatment systems and recommends the optimum product dose in accordance with needs at any given time.



adiquímica

adiquímica

Tel. +34 93 284 66 65

Fax. +34 93 284 86 33

adiquimica@adiquimica.com

www.adiquimica.com



to de las instalaciones, propone las causas específicas y sugiere acciones para solucionar el problema. Estas recomendaciones son de gran ayuda en el proceso de toma de decisión que realiza el operador de la planta.

Tratamientos eficaces y sostenibles para la prevención de la formación de incrustaciones y limpiezas químicas en los sistemas de membranas.

El ensuciamiento de las membranas es aún el mayor problema a superar en las plantas de osmosis inversa y ultrafiltración, porque es la causa más importante de la pérdida de eficacia de este tipo de instalaciones. La pérdida de rendimiento de las membranas es causada mayoritariamente por cuatro tipos de ensuciamientos: incrustaciones y ensuciamiento por metales, adsorción de materia orgánica, formación del biofilm en la superficie de la membrana debido a la actividad de los microorganismos, y taponamiento de la superficie de la membrana debido a la deposición de material coloidal y particulado.

La mejor estrategia para prevenir la formación de incrustaciones en los sistemas de osmosis inversa es la dosificación de anti-incrustantes. A causa del proceso de concentración de la salinidad que tiene lugar en el interior de las membranas de osmosis inversa, existe la posibilidad de superar el límite de solubilidad de los compuestos inorgánicos insolubles. En el rechazo de la osmosis inversa es donde pueden excederse los límites de solubilidad de los compuestos y precipitar en la superficie de la membrana. Para evitar la precipitación de las incrustaciones se dosifican anti-incrustantes. Los anti-incrustantes utilizados en los sistemas de osmosis inversa que contienen en su formulación fósforo son eficaces como inhibidores de la incrustación y compatibles con las membranas de osmosis inversa. Sin embargo, cuando son vertidos al medio, se comportan como nutrientes de algas y bacterias, pudiendo dar lugar a la eutrofización. En consecuencia, la legislación y los requisitos exigidos al rechazo de las plantas de osmosis inversa son cada vez más restrictivos por lo que se refiere al vertido al medio de productos químicos utilizados en el tratamiento de aguas. En este marco, ADIQUIMICA ha desarrollado anti-incrustantes de la gama ADIC RO - ADIC GREEN. Estos productos son anti-incrustantes clasificados como biodegradables y ambientalmente respetuosos porque no contienen ni fósforo ni nitrógeno en su composición, con baja toxicidad para las personas y los sistemas acuáticos, aptos para el tratamiento del agua de consumo humano, compatibles con las membranas de osmosis inversa y de coste competitivo respecto a los anti-incrustantes tradicionales.

En determinadas condiciones de operación, es habitual que las superficies de las membranas de osmosis inversa y ultrafiltración se ensucien. Con el objetivo de restaurar el rendimiento de la planta es necesario realizar limpiezas químicas de las mismas. Los agentes quelantes, como el EDTA, se usan ampliamente para formular los productos de limpieza de membranas. Sin embargo, el hecho de que el EDTA no sea biodegradable conduce a la presencia de cantidades considerables de este compuesto en los sistemas acuáticos, con graves consecuencias medioambientales. En este contexto, ADIQUIMICA ha desarrollado los limpiadores de la gama ADICLEAN – ADIC GREEN que son productos innovadores y que no contienen EDTA ni fósforo en su composición. Son limpiadores altamente formulados que contienen principios activos ambientalmente respetuosos con excelentes propiedades complejantes que sustituyen los agentes quelantes no-biodegradables.



This predictive module uses different software programs developed exclusively by ADIQUIMICA in accordance with the system treated: ADIC-IONIC for cooling systems and ADICRO for reverse osmosis systems. ADIQUIMICA software differs from most competing programs in that it incorporates a module for the precise calculation of the ionic balance of the water. Integrated ionic balance models enable forecasting of the exact distribution of ionic species in the water, taking over 130 ion pairs into account. This does away with the limitations and constraints of forecasts based on simplified indices.

3. ADICLEAN fouling diagnosis and evaluation software, fully developed by ADIQUIMICA. The ADICLEAN system identifies fouling problems at facilities, detects the specific causes and suggests action to solve the problem. These recommendations are of great help to plant operators in the decision-making process.

Effective, sustainable treatments for scaling prevention and chemical cleaning in membrane systems.

Membrane fouling is still the greatest problem in reverse osmosis and ultrafiltration plants, because it is the greatest cause of loss of efficiency at such facilities. Loss of membrane efficiency is caused primarily by four types of fouling: scaling and fouling by metals, organic matter adsorption, biofilm formation on the membrane surface due to the activity of microorganisms, and clogging of the membrane surface caused by the deposit of colloidal material and particles.

Antiscalant dosing is the best scaling prevention strategy for reverse osmosis systems. Due to the saline concentration process that takes place inside reverse osmosis membranes, there is a possibility that the solubility limit of insoluble inorganic compounds will be exceeded. The solubility limits of these compounds can be exceeded in the reverse osmosis concentrate, leading to precipitation on the membrane surface. Antiscalants are dosed in order to prevent such precipitation. Antiscalants containing phosphorus are effective for scale inhibition in reverse osmosis systems and are compatible with RO membranes. However, when they are discharged into the environment, they act as nutrients for algae and bacteria, which can result in eutrophication. Therefore, legislation governing the requirements of reject flows from reverse osmosis plants are increasingly stringent with respect to the discharge of chemicals used in water treatment. Given this scenario, ADIQUIMICA has developed the ADIC RO - ADIC GREEN range of antiscalants. These antiscalants are classified as biodegradable and eco-friendly because they contain neither phosphorus nor nitrogen. They have low toxicity for humans and aquatic systems, they are suitable for drinking water treatment, they are compatible with reverse osmosis membranes and they are price-competitive with respect to traditional antiscalants.

In certain operating conditions, reverse osmosis and ultrafiltration membranes suffer from fouling. Chemical cleaning must be carried out on membranes in order to restore plant efficiency. Chelating agents, such as EDTA, are widely used to formulate membrane cleaning products. However, the fact that EDTA is not biodegradable results in the presence of considerable quantities of this compound in aquatic systems, with serious environmental consequences. In this context, ADIQUIMICA has developed the ADICLEAN – ADIC GREEN range of innovative cleaning products, which contain neither EDTA nor phosphorus in their composition. These highly formulated cleaning products contain eco-friendly active ingredients with excellent complexing properties that replace non-biodegradable chelating agents.



ALMAR[®]
WATER SOLUTIONS

Integrated Solutions for the Water Sector



Desalination



Water
Treatment



Wastewater
Treatment



Water Reuse



Industrial Water

www.almarwater.com

CANAL DE ISABEL II DESTINA 12,2 M€ AL TRATAMIENTO DE LODO EN LA PLANTA DE LOECHES

Canal de Isabel II destinará un total de 12,2 millones de euros a la gestión indirecta de la explotación y mantenimiento de la planta de compostaje y secado térmico con cogeneración de Loeches (Madrid). La operación cuenta con un plazo de tres años con la posibilidad de un año adicional de prórroga.

En estas instalaciones se trata una media anual de 70.000 toneladas de lodo procedentes de las depuradoras de aguas residuales de Canal. De ellas, 55.000 se tratan en el secado térmico, y las 15.000 restantes son compostadas, mezclándolas con poda para obtener finalmente 13.000 toneladas de granulo seco y 5.000 toneladas de compostaje respectivamente, productos utilizados en agricultura, jardinería y recuperación paisajística.

Mediante el proceso de secado térmico, que aprovecha el calor procedente de la cogeneración eléctrica, los lodos ven reducido su volumen al pasar de una sequedad inicial del entorno del 21% a una sequedad final del 90%, consiguiendo un producto final higienizado en forma de gránulos de lodo seco, valorizable en agricultura, como abono o como combustible en algunos procesos industriales.

Además de la energía térmica para secado, los módulos de cogeneración tienen capacidad para producir hasta 158.400 MWh/año de electricidad para autoabastecimiento y venta a la red general del exceso de energía generada. La actividad desarrollada en la planta de Loeches se enmarca en la línea de impulso de la calidad medioambiental y eficiencia energética del Plan Estratégico de Canal de Isabel II y que incluye, entre las acciones previstas, el Plan de Generación Limpia o Zero Kilowatts, con el que se persigue conseguir el 100 % de autoconsumo con energías renovables.

CANAL DE ISABEL II EARMARKS €12.2 M FOR TREATMENT OF SLUDGE AT LOECHES PLANT

Canal de Isabel II is to invest a total of €12.2 million in outsourcing the operation and maintenance of its Loeches composting, thermal drying and CHP plant. The contract has a duration of three years, with a one-year extension option.

An annual average of 70,000 tonnes of sludge from the company's WWTPs are treated at this plant. 55,000 tonnes are treated in the thermal drying facility and the remaining 15,000 tonnes are composted along with pruning waste to obtain 13,000 tonnes of dry granule and 5,000 tonnes of compost. These products are used in agriculture, gardening and landscape remediation.

Through the thermal drying process, which uses the heat produced in the cogeneration system, the volume of the sludge is reduced, and input dry matter content is increased from 21% to 90%. The result is a hygienised end product in the form of dry sludge granules, which can be used in agriculture as a fertiliser or as fuel in certain industrial processes.

In addition to producing the thermal energy for the drying process, the CHP modules have the capacity to generate up to 158,400 MWh/annum for self-consumption, while excess energy is sold to the grid. The sludge treatment process carried out at the Loeches plant seeks to achieve the goal of improving environmental quality and energy efficiency, an objective which forms part of the Canal de Isabel II Strategic Plan. This also incorporates the Clean Generation or Zero Kilowatts Plan, which aims to obtain 100% of the energy required for self-consumption through renewable sources.



UN PASO ADELANTE EN EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD EN VITORIA-GASTEIZ

Vitoria-Gasteiz que ha sido reconocida recientemente con el premio Global Green City Award, un galardón que concede la organización Global Forum on Human Settlements, ha dado un paso al frente en sostenibilidad en el barrio Lakua-Arriaga al sustituir las antiguas tuberías de fibrocemento por las nuevas de función dúctil.

La obra ha supuesto la renovación y acondicionamiento de 6.350 metros de tuberías de abastecimiento y 2.335 metros de colectores de saneamiento. Saint-Gobain PAM ha participado en esta obra con su tubería de la Gama Classic DN 400-1200. Además de la evidente mejora en las infraestructuras del barrio, se ha dado un paso al frente en sostenibilidad al sustituir las antiguas tuberías de fibrocemento por las nuevas de función dúctil.

El proyecto de renovación de las redes de agua potable y saneamiento del distrito vitoriano de Lakua-Arriaga se ha desarrollado desde marzo de 2018 a abril de 2019, con el objetivo de sustituir las viejas conducciones de fibrocemento por otras de fundición dúctil más resistentes, duraderas y ambientalmente más sostenibles.



UN PASO ADELANTE EN EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD EN VITORIA-GASTEIZ

Vitoria-Gasteiz, which recently received a Global Green City Award from the Global Forum on Human Settlements, has taken a step forward in sustainability in the Lakua-Arriaga district by replacing the old fibre cement water pipes with new ductile iron pipes.

The work entailed the renovation and conditioning of 6,350 metres of drinking water supply pipes and 2,335 metres of sewage pipes. Saint-Gobain PAM participated in this project by supplying pipes from its Classic DN 400-1200 Range. Apart from the obvious enhancement in the infrastructure of the district, the replacement of the old fibre cement pipes with ductile iron pipes represents a step forward in terms of sustainability.

The project to renovate the drinking water and sewage networks in the district of Lakua-Arriaga began in March 2018 and concluded in April 2019. The goal was to replace the old fibre cement pipelines with more robust, more durable and more sustainable ductile iron pipes.

ACCIONA PATROCINA EL I ENCUENTRO INTERNACIONAL DE MUJERES LÍDERES DE LA INDUSTRIA DEL AGUA

Dentro del marco del Congreso Internacional de Desalación (IDA Congress), que se celebra del 18 al 24 de octubre en Dubái, ACCIONA patrocina y organiza el I Encuentro de Mujeres Líderes de la Industria del Agua. En este panel participarán algunas de las principales protagonistas de la industria mundial del agua. Las panelistas compartirán sus experiencias y reflexiones sobre cómo han construido su carrera, compartiendo sus mayores logros y desafíos. También proporcionarán su perspectiva sobre el futuro del sector y cómo la industria puede convertirse en una incubadora para alentar a más mujeres a apostar por una carrera profesional en el sector del agua.

Miriam Balaban, secretaria general de la EDS (European Desalination Association); Fatme Awale, Ministra del Agua de Mombasa; Annelise Avril, CEO Suez Consulting; Menatalla Sadek, CEO Hassam Allam Utilities, y Sazam Al Rakaf, Ministra del Agua de Kuwait, serán las participantes de este encuentro que estará moderado por Borja Blanco CEO de Aqua Advise. El objetivo de este encuentro es fomentar que cada vez haya más mujeres en el sector del agua, fomentar el networking, debatir sobre ideas para dar visibilidad a las mujeres del sector, y difundir iniciativas que visibilicen y fomenten la especialidad del Agua entre colectivos femeninos, como la capacitación, el mentorado y la formación, entre otros.



ACCIONA SPONSORS 1ST IDA FORUM OF WOMEN LEADERS IN THE WATER INDUSTRY

Within the framework of the International Desalination Association (IDA) World Congress, to be held in Dubai from October 20 to 24, 2019, ACCIONA is sponsoring the 1st IDA Panel Discussion of Women Leaders in the Water Industry. Some of the leading experts in the global water treatment industry will take part in the discussion. The panellists will share their experiences and reflect on how they have built their careers, whilst also discussing their greatest achievements and challenges. They will also offer their views on the future of the sector and how it can become an incubator to encourage more women to opt for a career in the water industry.

Miriam Balaban, Secretary General of the European Desalination Association (EDA); Fatme Awale, Minister for Water of Mombasa County, Kenya; Annelise Avril, CEO at Suez Consulting; Menatalla Sadek, CEO at Hassam Allam Utilities; and Samzam Al Rakaf, Kuwaiti Minister of Water, will participate in this discussion panel, which will be chaired by Borja Blanco, CEO at Aqua Advise. The aim of the event is to promote the participation of more and more women in the water sector, to foster networking and to discuss ideas on how to give women in the sector a higher profile.

The Panel Discussion also seeks to promote initiatives designed to give the water sector more visibility and to foster specialisation in the water industry amongst women's groups, in addition to providing the necessary training, mentoring and skills to facilitate this.

Olikitech **Franklin Electric**

SOLUCIONES PARA EL BOMBEO DE ALTA EFICIENCIA

Sistema de bombeo solar desde 0,55 kW hasta 150 kW

Sistema de bombeo con motor síncrono sumergible desde 0,55 kW a 150 kW

www.likitech.com

Revistas de hoy para los profesionales de hoy
Magazines of today for professionals of today

FuturENERGY
EFICIENCIA, PROTECCIÓN Y ACTUALIZACIÓN GRÁFICA
EFFICIENCY, PROTECTION AND GRAPHIC UPDATES
www.futureenergyweb.com

FuturENVIRO
PROTECCIÓN, SOSTENIBILIDAD Y ACTUALIZACIÓN GRÁFICA
PROTECTION, SUSTAINABILITY AND GRAPHIC UPDATES
www.futureenviro.com

Reportajes exclusivos
Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital
Versión digital compatible con tablets y smartphones
Versión digital gratuita, descargable e imprimible
Amplia distribución internacional

Exclusive reports
Totally bilingual in Spanish and English both printed and online
Digital version compatible with tablets and smartphones
Free e-edition to download and print
International distribution

if all sources either information on Energy and Environment, Add it you'll receive real-time information, follow us on

ALMAR WATER SOLUTIONS Y ACCIONA CELEBRAN EL ACTO DE LA PRIMERA PIEDRA DE LA DESALADORA SHUQAIQ 3

Almar Water Solutions y Abdul Latif Jameel, celebraron a primeros de octubre el acto de la primera piedra del proyecto de desalación Shuqaiq 3, junto a sus socios, ACCIONA, Marubeni Corporation y Rawafid Alhadarah Holding Co. La ceremonia tuvo lugar en la localización elegida para construir la planta, a orillas del Mar Rojo, a unos 137 kilómetros al norte de Jizan, en Arabia Saudí.

Al acto acudieron varios altos representantes y funcionarios españoles, como D. Álvaro Iranzo, embajador de España en Riad y el consejero de Asuntos Económicos y Financieros de la embajada de España en Riad, José Ramón Ferrandis Muñoz.

Por parte de Acciona estuvo presente José Díaz Caneja, director general del negocio de Agua de ACCIONA; Jesús Sancho, Director Gerente de ACCIONA ME y Manuel Manjón, Director de Desarrollo de Negocio de ACCIONA. Además estuvo presente Faisal S. AlSamannoudi, vicepresidente de Abdul Latif Jameel CDC, Rowaid Al Sawaf, director general y Yahia Kafi, director financiero, y por parte de Almar Water Solutions, Santiago Martínez, director ejecutivo.

Shuqaiq 3, cuyo cierre financiero tuvo lugar el pasado mayo, será una de las mayores desaladoras por tecnología de ósmosis inversa del mundo, con una capacidad de producción de 450.000 metros cúbicos al día. El proyecto se desarrollará bajo un modelo de contrato BOO (build, own, operate en sus siglas en inglés) durante 25 años y su finalización está programada para el cuarto trimestre de 2021.

La planta desaladora Shuqaiq 3 supone un alivio importante a la situación de escasez que sufre la zona, ya que garantizará el suministro de agua potable a más de 1,8 millones de ciudadanos, contribuyendo además al desarrollo económico e industrial del país. Tal es su importancia, que el pasado mes recibió el premio "Utilities Project of the Year" en los Middle East Energy Awards 2019 celebrados en Dubai, convirtiéndose en uno de los proyectos más emblemáticos de la región.

Según el Foro Mundial del Agua, el 40% de la población árabe ya vive en condiciones de absoluta escasez de agua. Es por eso, que Oriente Medio es una de las geografías donde Almar Water Solutions está poniendo el foco a la hora de desarrollar proyectos innovadores y sostenibles, para garantizar un agua de calidad y en cantidad para su población.

Además, Shuqaiq-3 representa un hito importante tanto en términos de responsabilidad económica como social y creará varios miles de empleos desde el inicio de su construcción hasta el final de la concesión, por un plazo de 25 años. El proyecto está perfectamente alineado con la "Visión 2030" de Arabia Saudí, ya que implica una gran cantidad de contenido saudí y se ha fijado el objetivo de incrementar la inversión privada y las oportunidades de empleo local.

Entre las medidas de alcance social del proyecto, en los primeros años, el Consorcio impartirá formación académica y práctica a los habitantes de la zona para fomentar el desarrollo de profesionales del sector del agua, en una región que necesita proyectos de este tipo.

ALMAR WATER SOLUTIONS AND ACCIONA HOLD FIRST STONE LAYING CEREMONY FOR SHUQAIQ 3 DESALINATION PLANT

In early October, Almar Water Solutions and Abdul Latif Jameel CDC held the first stone laying ceremony for the Shuqaiq 3 desalination plant, together with their partners ACCIONA, Marubeni Corporation and Rawafid Alhadarah Holding Co. The

event took place at the site chosen for the construction of the plant, on the shores of the Red Sea, approximately 137 kilometres north of Jizan, in Saudi Arabia.

The event was attended by several top representatives and officials from Spain including Mr. Alvaro Iranzo, Spanish Ambassador in Riyadh and the Councillor for Economic and Financial Affairs of the Spanish Embassy in Riyadh, José Ramón Ferrandis Muñoz.

ACCIONA was represented at the event by José Díaz Caneja, CEO of the ACCIONA Agua business line; Jesús Sancho, Managing Director of ACCIONA ME and Manuel Manjón, Director of Business

Development at ACCIONA. The ceremony was also attended by Faisal S. El Samannoudi, Vice-President of Abdul Latif Jameel CDC, along with Rowaid Al Sawaf and Yahia Kafi, General Manager and Chief Financial Officer respectively at Abdul Latif Jameel CDC. Almar Water Solutions was represented by its CEO, Santiago Martínez.

Shuqaiq 3, which achieved financial closure in May, will be one of the largest reverse osmosis desalination plants in the world, with a production capacity of 450,000 cubic metres per day. The project will be executed under a 25-year BOO (build, own, operate) contract, and its completion is scheduled for the fourth quarter of 2021.

The Shuqaiq 3 desalination plant will significantly relieve water shortage in the area by ensuring drinking water supply to more than 1.8 million people, in addition to contributing to the country's economic and industrial development. The project is of such importance that last month it received the 'Utilities Project of the Year' award at the Middle East Energy Awards 2019, held in Dubai, making it a flagship project in the region.

According to the World Water Forum, 40% of the Arab population lives in conditions of severe water scarcity. For this reason, the Middle East is one of the regions Almar Water Solutions is focusing on for the development of innovative, sustainable projects in order to ensure that the population has access to quality water in sufficient quantity.

Shuqaiq-3 also represents an important milestone in terms of both economic and social responsibility and it will create several thousand jobs from the start of construction until the end of the 25-year concession contract. The project is seamlessly aligned with the "2030 Vision" of Saudi Arabia since it involves a great deal of Saudi content and has the objective of increasing private investment and local employment opportunities.

In the initial years, measures associated with the social scope of the project will see the Consortium offer academic and practical training to residents in the area, in order to nurture the development of water industry professionals in a region that needs projects of this kind.



Photo: Almar Water Solutions



Photo: ACCIONA

ALMAR WATER SOLUTIONS, PATROCINADOR PLATINO DE IDA WORLD CONGRESS 2019

LA BÚSQUEDA DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA LUCHAR CONTRA LA ESCASEZ Y LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA SE HA VUELTO UNA PRIORIDAD ENTRE LAS GRANDES Y MEDIANAS EMPRESAS DEL SECTOR, ASÍ COMO POR PARTE DE GOBIERNOS Y ORGANIZACIONES OFICIALES. Y ES QUE, SEGÚN EL FORO ECONÓMICO MUNDIAL, LA CRISIS DEL AGUA SE SITUÓ COMO EL QUINTO MAYOR RIESGO MUNDIAL EN 2018, POR DETRÁS DE LAS ARMAS DE DESTRUCCIÓN MASIVA Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO. ENTRE ESTAS TECNOLOGÍAS QUE PUEDEN SUPONER UN ALIVIO A ESTA CRISIS, DESTACAN LA DESALACIÓN Y LA REUTILIZACIÓN.

Vivimos en un planeta rodeado de agua, principalmente salada en mares y océanos, por lo que disponemos del recurso en cantidad, pero no apta para el consumo humano, industrial o agrícola. Es por ello, que la desalación se presenta como una solución tecnológica viable y segura para conseguir agua de distintas calidades según su uso. Si además contamos con energías renovables para responder a su alta demanda energética, obtenemos una solución real y limpia como pocas. De hecho, en países de Oriente Medio supone ya un porcentaje muy alto del suministro de agua potable.

Otra tecnología, aún menos explotada y promovida, a la vez que más controvertida por su escaso conocimiento, es la reutilización. Se estima que en la actualidad tan sólo el 4% de toda el agua consumida en el mundo es reutilizada y esto es por la poca concienciación y educación que hay sobre ella, además de por las diferencias en la regulación y las normativas que existen en cada país. Los usos agrícola e industrial son los que mayor desarrollo están teniendo, sin embargo, la potabilización directa o indirecta cuenta con menor aceptación, aunque tecnológicamente ya es viable.

Para promover estas tecnologías y otros avances en soluciones de tratamiento de agua, nace el evento más reconocido del sector: IDA World Congress. Este año, el congreso vuelve a Dubái, desde donde los líderes de la industria del agua, tanto pública como privada, se reunirán para desarrollar oportunidades de negocio, intercambiar ideas, compartir conocimientos sobre tecnologías de vanguardia e impulsar un futuro más sostenible. Expertos en los campos de desalación y reutilización, energía, medio ambiente, financiación, legislación, etc. aportarán ideas para seguir avanzando en el desarrollo de soluciones presentes y futuras.



ALMAR WATER SOLUTIONS - PLATINUM SPONSOR OF IDA WORLD CONGRESS 2019

THE QUEST FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES TO COMBAT WATER SHORTAGE AND WATER POLLUTION HAS BECOME A PRIORITY FOR LARGE AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN THE SECTOR, AS WELL AS FOR GOVERNMENTS AND OFFICIAL ORGANISATIONS. ACCORDING TO THE WORLD ECONOMIC FORUM, THE WATER CRISIS IS THE FIFTH GREATEST GLOBAL RISK IN 2018, AFTER WEAPONS OF MASS DESTRUCTION AND CLIMATE CHANGE. OUTSTANDING AMONGST THE TECHNOLOGIES THAT CAN HELP ALLEVIATE THIS CRISIS ARE DESALINATION AND REUSE.

We live on a planet surrounded by water, mainly salt water in seas and oceans.

Therefore, the resource is available in sufficient quantity but it is not fit for human consumption, or industrial and agricultural applications. For this reason, desalination stands out as a viable, safe technology to obtain water of different

qualities in accordance with use. If we add the use of renewable sources in response to the high energy requirements of the technology, we have a genuine and clean solution akin to few others. In fact, in Middle Eastern countries, desalination now accounts for a very high percentage of drinking water supply.

Another technology, albeit it less exploited and promoted, and one that is increasingly controversial due to scant knowledge of it, is reuse. It is estimated that only 4% of all the water currently consumed worldwide is reused. This is due to lack of awareness and education as well as to differences in legislation and regulation on water reuse in different countries. Agricultural and industrial uses are those that have been developed most. However, direct potable reuse does not have the same degree of acceptance, despite its technological feasibility.

The sector's most renowned event, the IDA World Congress, was created to promote these technologies and other breakthroughs in water treatment solutions. This year, the Congress returns to Dubai, where water industry leaders, both public and private, will meet to develop business opportunities, exchange ideas, share know-how on cutting-edge technologies and foster a more sustainable future. Experts in the fields of desalination and reuse, energy, the environment, finance, legislation, etc., will contribute ideas to facilitate continued progress in the development of current and future solutions.



Almar Water Solutions, a company committed to the development of innovative, unconventional water solutions that guarantee the future of current and future generations, firmly supports this initiative. This year, the company is sponsoring a number of activities at the Congress. Amongst these is a scholarship for young engineers and scientists to enable them to extend their post-graduate training in areas related to desalination, membranes and water reuse. The company is also sponsoring a panel discussion at the IDA Leaders Summit. Entitled "Expanding the PPP Model to New and Existing Markets", it will be chaired by Arantxa Mencia, Global Business Development Director at Almar Water Solutions. The panellists at this session are all leaders in the water sector and have

Almar Water Solutions, comprometida con el desarrollo de soluciones innovadoras de agua no convencional, que garanticen el progreso de la población actual y futura, apoya firmemente esta iniciativa y este año patrocina varias actividades del congreso. Entre ellas, se encuentra el patrocinio de una beca para jóvenes ingenieros y científicos para ampliar su formación de postgrado en temas relacionados con la desalación, las membranas y la reutilización del agua, y el patrocinio de un panel en la Cumbre de Líderes del Sector del Agua. El panel titulado “Expansión del modelo PPP en mercados nuevos y existentes” estará moderado por Arantxa Mencía, directora global de desarrollo de negocio de Almar Water Solutions. Los panelistas de esta sesión son todos líderes del sector del agua con un profundo conocimiento de los principales proyectos estructurados bajo el modelo PPP y de la introducción de éste en los mercados en los que operan. Conocen bien esta tendencia creciente del mercado, especialmente en la región de MENA y compartirán su experiencia práctica desde el inicio del proyecto hasta el cierre financiero. Los asistentes obtendrán información valiosa sobre las complejidades, los desafíos y las soluciones, incluso desde una perspectiva legal y financiera.

Carlos Cosín, CEO de la compañía, también participará en la Cumbre de Líderes de IDA World Congress 2019 como panelista en la sesión “La bancabilidad de los mega proyectos de agua: ¿cómo aumentar el apetito de los bancos y las instituciones financieras?”. El panel abordará los retos para atraer a más inversores e instituciones financieras a proyectos de agua, la creciente tendencia en la región MENA hacia la banca no tradicional como la Banca Islámica y el papel de los fondos internacionales. Carlos Cosín, como experto en la materia, compartirá su experiencia en la gestión de riesgos y financiación de infraestructuras de agua bajo el modelo PPP, tanto en nuevas regiones como mercados.

Finalmente, Almar Water Solutions patrocinará la cena de gala de Leaders Summit. En un entorno espectacular como es el Jameel Art Centre de Dubái, los líderes del sector del agua se reunirán para compartir opiniones y disfrutar de una deliciosa comida local. Almar Water Solutions presentará además su iniciativa para acabar con las botellas de plástico en todas las oficinas que tiene alrededor del mundo, y regalará sus icónicas botellas a todos los presentes.

Jameel Arts Centre es una innovadora institución contemporánea que abrió sus puertas el 11 de noviembre de 2018 en Dubái. Sus iniciativas incluyen la gestión de patrimonio y programas de restauración, además de una amplia gama de iniciativas artísticas y educativas para todas las edades. A nivel local, la organización trabaja con personas y organizaciones para desarrollar una programación innovadora que abarque tanto las tecnologías antiguas como las nuevas, y fomenta el espíritu empresarial y el desarrollo de redes culturales.

Con todo este conjunto de actividades y patrocinios, Almar Water Solutions espera que IDA World Congress 2019 sea un punto de inflexión para que el mundo conozca el gran desafío que tenemos en cuanto al agua. Tanto las generaciones presentes como futuras deben aprender y concienciarse de que el agua no es un recurso infinito, que sale por nuestros grifos porque sí, y que tenemos que cuidarla, ahorrarla e invertir en nuevas tecnologías e infraestructuras para que este privilegio pueda sostenerse en los países desarrollados y sea una realidad en aquellos que todavía no pueden disfrutar del agua para su día a día.



profound knowledge of the main projects carried out using the PPP model, as well as the introduction of this model into the markets in which they operate. They have extensive knowledge of this growing market trend, particularly in the MENA region, and will share their practical experience in this field, from project commencement to financial close. Attendees will acquire valuable information on the complexities, challenges and solutions associated with these projects, including legal and financial perspectives.

Carlos Cosín, CEO at Almar Water Solutions, will also participate at the Leaders Summit of the IDA World Congress 2019 as a panellist in a session entitled “Bankability of Mega Water Projects: How to Increase the Appetite of Lenders and Financial Development Institutions”. The panel will address the challenges associated with attracting more investors and financial institutions to water projects, the growth in the MENA region of non-traditional banking, such as Islamic Banking, and the role of international funds. Carlos Cosín, as an expert in this area, will share his experience on risk management and the financing of water infrastructures under the PPP model in new regions and markets.

Almar Water Solutions will also sponsor the Leaders Summit gala dinner. In the spectacular surroundings of the Jameel Art Centre in Dubai, water sector leaders will come together to share opinions and enjoy a delicious local meal. At the event, Almar Water Solutions will present its initiative to do away with plastic bottles at all its offices worldwide and the company will also make a gift of its iconic bottles to the dinner guests.

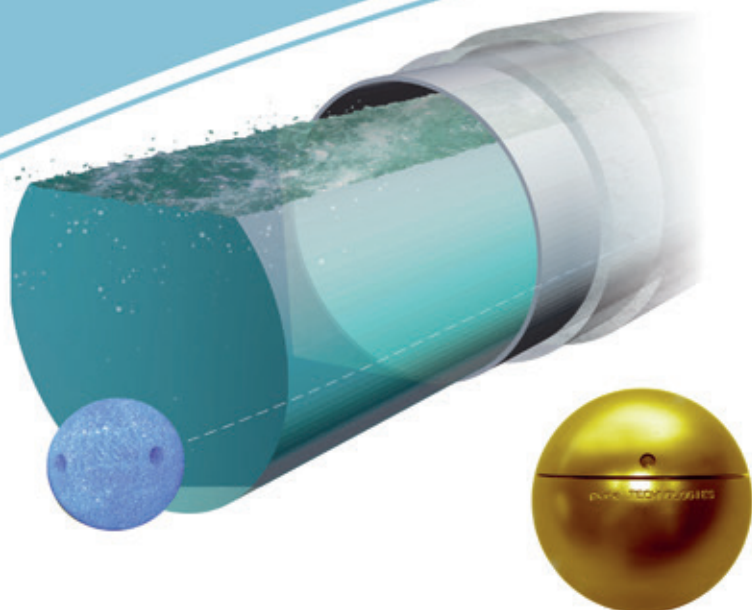
The Jameel Arts Centre is an innovative contemporary institution that opened its doors on November 11 2018 in Dubai. Its activities include wealth management and restoration programmes, as well as a wide range of artistic and educational initiatives for people of all ages. At local level, the Jameel Arts Centre works with people and organisations to develop an innovative programme encompassing both old and new technologies, with a view to fostering entrepreneurial spirit and developing cultural networks.

Through all these activities and sponsorship initiatives, Almar Water Solutions expects the IDA World Congress 2019 to be a turning point in terms of global awareness of the great challenge facing us in the area of water. Both present and future generations must learn and be aware of the fact that water is not an infinite resource that comes out of our taps by magic, and that we must look after it, save it and invest in new technologies and infrastructures so that this privilege can be sustained in developed countries and become a reality in those countries where water is not available for everyday use.

SmartBall

ALTA EFICIENCIA
EN DETECCIÓN
DE FUGAS

Detección de fugas y evaluación del estado de las tuberías de agua



- Herramienta de flujo libre que localiza fugas y bolsas de aire en tuberías presurizadas.
- Efectivo en cualquier material
- Capaz de realizar búsquedas en tuberías largas, sin interrupción del servicio de suministro.
- Sensor acústico de alta sensibilidad que permite la localización de fugas con el diámetro de una aguja.
- Requiere sólo dos puntos de acceso para la inserción y extracción
- Cribado durante la inspección en ubicaciones fijas y predeterminadas de la tubería

Más información:

www.xylem.com/es-es spain@xylem.com
<https://puretechltd.com/technology/smartball-leak-detection>



a xylem brand

TORO EQUIPMENT PRESENTARÁ EN AQUATECH AMSTERDAM LAS ÚLTIMAS NOVEDADES EN TRATAMIENTO DE AGUAS

AQUATECH AMSTERDAM CONTARÁ, UN AÑO MÁS, CON LA PRESENCIA DE TORO EQUIPMENT ENTRE SUS EXPOSITORES. UNA PRESENCIA QUE SE REMONTA POR PRIMERA VEZ A 2006. EN ESTA OCASIÓN, TORO EQUIPMENT VUELVE A LA FERIA DE AMSTERDAM (STAND 01.204) PARA PRESENTAR LAS ÚLTIMAS NOVEDADES EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. ENTRE LAS NOVEDADES DESTACAN LOS NUEVOS VOLÚMENES PARA GRANDES CAPACIDADES DE LOS TANQUES, DIGESTORES Y DECANTADORES W-TANK® (CAPACES DE ALMACENAR HASTA 10.000 M³), EL FLOTADOR POR AIRE DISUELTO ANACONDA® PARA GRANDES CAUDALES, LOS FILTROS PRENSA DRACO® Y LA GAMA DE TAMICES DEFENDER®.

Presentes en más de 70 países, en los últimos años Toro Equipment ha hecho un gran esfuerzo en el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación y productos enfocados a la internacionalización.

W-Tank® supone la materialización de un deseo: la posibilidad de montar un depósito en cualquier lugar del mundo de manera rápida y sencilla independientemente de las restricciones logísticas, espaciales o temporales que suponga el proyecto. Su diseño modular y la ligereza del PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) supone un importante ahorro en su montaje e instalación tanto en tiempo como en costes -económicos, de personal, medios de montaje y transporte.

La resistencia a la corrosión, la durabilidad, la versatilidad de sus usos y las excelentes propiedades químicas y mecánicas de este depósito atornillable modular ha permitido a Toro Equipment instalar Depósitos, Decantadores y Digestores W-Tank® en los 5 continentes.

Este producto ya ha sido reconocido por la tecnología desarrollada en la fabricación de las placas del tanque en los CAMX Awards (Composite and Advanced Materials Expo) en 2014 y en 2018 el propio tanque fue reconocido en los LATAM Awards de Aquatech Mexico como el "tanque más grande del mundo".

En esta nueva edición de Aquatech Amsterdam 2019, Toro Equipment, presenta:

- El nuevo decantador de la gama **W-Tank®** producto que ha sido rediseñado para facilitar tanto la logística, como el montaje del mismo agilizando con ello todo el proyecto.
- **El Nuevo Flotador Anaconda® FRL, (Flotador por Aire Disuelto)** fabricado en PRFV para tratamiento de grandes caudales, desde 200 m³/h hasta 600 m³/h.
- **Depuradoras premontadas en contenedor:** Nos permite atender la demanda de nuestros clientes a nivel mundial. Convertimos los contenedores marítimos en verdaderos edificios técnicos que nos permiten instalar una planta depuradora en un breve espacio de tiempo, probada en fábrica y lista para instalar. Los contenedores disponen de aislamiento, suelo en PRFV, ventilación, climatización, iluminación, accesos y salidas de emergencia. Su instalación no requiere obra civil, son ideales para momentos específicos, puntas de trabajo, pruebas, ofreciendo de esta manera una respuesta urgente a necesidades puntuales.

TORO EQUIPMENT TO SHOWCASE LATEST WATER TREATMENT INNOVATIONS AT AQUATECH AMSTERDAM

TORO EQUIPMENT WILL ONCE AGAIN BE PRESENT AT THIS YEAR'S EDITION OF AQUATECH AMSTERDAM. THE COMPANY'S PRESENCE AT THE EVENT DATES BACK TO 2006 WHEN TORO EQUIPMENT FIRST ATTENDED THE EXHIBITION. ON THIS OCCASION, TORO EQUIPMENT RETURNS TO THE AMSTERDAM TRADE FAIR (STAND 01.204) TO SHOWCASE ITS LATEST INNOVATIONS IN WASTEWATER TREATMENT, INCLUDING NEW VOLUMES FOR W-TANK® DIGESTERS, SETTLING & STORAGE TANKS (WHICH CAN NOW STORE OVER 10,000 M³), THE ANACONDA® FRL DISSOLVED AIR FLOTATION SYSTEM FOR HIGH FLOWS (UP TO 600 M³/H), DRACO® FILTER PRESSES AND A WIDE RANGE OF DEFENDER® SCREENS.



With a presence in over 70 countries, Toro Equipment has made great efforts in recent years to develop new manufacturing technologies and products, with the focus on internationalisation.

W-Tank® is the materialisation of the desire to be able to assemble a tank anywhere in the world, quickly and easily, regardless of logistics, or the space and time limitations associated with a particular project. A modular design featuring lightweight GRP (glass reinforced plastic) enables considerable assembly and installation savings, in terms of time, costs, labour, assembly requirements and transport.

Resistance to corrosion, durability, versatility of use and the excellent chemical and mechanical properties of this bolt-on modular tank have enabled Toro Equipment to install W-Tank® Digesters, and Settling and Storage Tanks on the 5 continents.

The product was recognised for the technology developed to manufacture the tank plates at the CAMX Awards (Composite and Advanced Materials Expo) in 2014, while in 2018 it received an award at the Aquatech Mexico LATAM Awards for "world's largest tank".

At Aquatech Amsterdam 2019, Toro Equipment will showcase:

- The new **W-Tank®** settling tank, which has been redesigned to facilitate logistics and assembly, thereby enabling entire projects to be carried out faster.
- **The new Anaconda® FRL Dissolved Air Floatation System** made of GRP for the treatment of large flows ranging from 200 m³/h to 600 m³/h.
- **Pre-assembled containerised wastewater treatment plants**, enabling us to meet the demands of our customers worldwide. We convert shipping containers into veritable hi-tech buildings, allowing us to install factory-tested, ready-to-install wastewater treatment plants in a short period of time. The containers are insulated and feature GRP floors, ventilation, air conditioning, lighting, and emergency entrances and exits. No construction work is required for the installation of these plants and they are ideally suited to specific circumstances, workplaces and testing operations, thus offering a rapid response to urgent, one-off requirements.

The world's leading trade event for process, drinking
and waste water

**AQUA
TECH**
AMSTERDAM

AMSTERDAM • NL | **5 - 8 NOVEMBER | 2019**

CONNECT WITH 25,000+ GLOBAL WATER EXPERTS IN AMSTERDAM



- Meet your suppliers and business relations
- Learn about the latest technologies & innovative solutions
- Enhance your knowledge at free workshops & seminars on
 - Desalination
 - Smart water/water 4.0
 - Water & energy efficiency
 - Decentralised water treatment
 - Micro pollutants
 - Water scarcity & resilience

PLEASE REGISTER VIA
WWW.AQUATECHTRADE.COM/AMSTERDAM
TO ENSURE FREE ENTRY BY USING YOUR
REGISTRATION CODE AQA810001

Proudly
announcing

Organised by

rai
AMSTERDAM

Aquatech Amsterdam is supported by

IWA
The International
Water Association

NWP
Netherlands Water
Partnership

**Water
Quality.**

Principal sponsor

DU PONT

Part of

IWW AMSTERDAM
INTERNATIONAL
WATER WEEK

**AQUA
TECH**
INNOVATION
FORUM

DESAL+ LIVING LAB, EL ECOSISTEMA IDEAL PARA SEGUIR AVANZANDO EN LA INNOVACIÓN EN DESALACIÓN

DESAL+ LIVING LAB, ES UN ECOSISTEMA ABIERTO A LA INVESTIGACIÓN DONDE PODER REALIZAR ENSAYOS, EXPERIMENTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN CON EL FIN DE IMPULSAR Y MADURAR EL POTENCIAL COMERCIAL DE UNA TECNOLOGÍA, PRODUCTO Y/O SERVICIO VINCULADO A LA DESALACIÓN. LIDERADA POR EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS (ITC), ESTA PLATAFORMA PÚBLICO-PRIVADA APUESTA POR VOLVER A POSICIONAR AL ARCHIPIÉLAGO COMO UN REFERENTE MUNDIAL EN MATERIA DE DESALACIÓN, CAPTANDO PROYECTOS INTERNACIONALES DE I+D+I.

Ante el actual ritmo de crecimiento de la población mundial, los efectos del cambio climático y los cambios en las tendencias de consumo de agua y sus requerimientos normativos, la opción de generar agua desalada a partir del agua de mar, salobre o agua residual tratada es una de las alternativas más eficientes para garantizar el abastecimiento de agua actual y futuro para sus diferentes usos: urbano, agrícola, turístico e industrial. Si a esto le sumamos la importante sinergia entre desalación y el uso de energías renovables, esta actividad avanza con paso firme hacia la sostenibilidad.

En líneas generales, la evolución tecnológica de los sistemas de desalación y la reducción de los costes energéticos han sido las claves que han marcado las innovaciones en este sector. A medio plazo, las tecnologías emergentes de desalación y la introducción masiva de las energías renovables en el proceso se convertirán, sin duda alguna, en la siguiente revolución tecnológica vinculada a este proceso.

Las Islas Canarias cuentan con un altísimo nivel de desarrollo de la desalación, no sólo en capacidad instalada, sino en conocimiento adquirido. Este espacio territorial, en medio del Atlántico, tiene la mayor densidad de desaladoras por kilómetro cuadrado del mundo. Existe una gran diversidad de tamaños de plantas y de tecnologías instaladas, con diferentes condiciones de diseño y ubicación, lo que da lugar a un espacio ideal para el ensayo y la experimentación en este ámbito. Además, la elevada dependencia energética de los combustibles fósiles importados junto con las favorables condiciones de sol y viento con las que las islas cuentan, generan una serie de oportunidades ideales para fomentar, desde aquí, la investigación, la demostración y la innovación para la implementación de las energías renovables en la desalación.



DESAL+ LIVING LAB, THE PERFECT ECOSYSTEM FOR ONGOING INNOVATION IN DESALINATION

DESAL+ LIVING LAB IS AN OPEN-ACCESS RESEARCH ECOSYSTEM IN WHICH TESTING, EXPERIMENTATION AND DEMONSTRATION CAN BE CARRIED OUT FOR THE PURPOSE OF PROMOTING AND MATURING THE COMMERCIAL POTENTIAL OF A DESALINATION-RELATED TECHNOLOGY, PRODUCT AND/OR SERVICE. LED BY THE INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS (CANARY ISLANDS INSTITUTE OF TECHNOLOGY - ITC), THIS PUBLIC-PRIVATE PLATFORM IS COMMITTED TO ONCE AGAIN POSITIONING THE CANARY ISLANDS AS A GLOBAL BENCHMARK IN THE FIELD OF DESALINATION AND ATTRACTING INTERNATIONAL R&D&I PROJECTS TO THE CANARIES.

Given current global population growth, the effects of climate change and changes in water consumption trends and legislative requirements, desalination of seawater, brackish water or wastewater is amongst the most efficient alternatives to guarantee current and future water supply for urban, agricultural, tourism and industrial uses. Moreover, the great synergy between desalination and the use of renewable energy means that desalination represents a firm step in the direction of sustainability.

In general terms, the technological evolution of desalination systems and decreasing energy costs have been the two key areas of innovation in this sector. In the medium term, emerging technologies and widespread implementation of renewable energies will undoubtedly be the next technological revolution in the field of desalination.

The Canary Islands have a very high level of desalination development, not only in terms of installed capacity but also in terms of know-how. These islands, situated in the middle of the Atlantic, have the highest density of desalination plants per square kilometre in the world. There is a great variety of plant sizes with different design conditions and location, and a wide diversity of technologies is implemented. This makes the Canary Islands an ideal place for testing and experimentation in the field of desalination. Moreover, great dependence on imported fossil fuels, along with the favourable sun and wind conditions of the islands, provide ideal

opportunities to foster research, development and innovation in the implementation of renewable energies in desalination processes.

All of these factors have enabled the creation of the DESAL+ LIVING LAB in the Canary Islands. DESAL+ LIVING LAB is a testbed open-access research ecosystem in which testing, experimentation and demonstration can be carried out for the purpose of promoting and maturing the commercial potential of a desalination-related technology, product and/or service.

Led by the Instituto Tecnológico de Canarias (Canary Islands Institute of Technology), this public-private platform is committed to



Todas estas capacidades han permitido crear, en Canarias, el DESAL+ LIVING LAB, un ecosistema abierto a la investigación donde poder realizar ensayos, experimentación y demostración con el fin de impulsar y madurar el potencial comercial de una tecnología, producto y/o servicio vinculado a la desalación.

Liderada por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), esta plataforma público-privada apuesta por volver a posicionar al archipiélago como un referente mundial en materia de desalación, captando proyectos internacionales de I+D+i.

Dentro de DESAL+ LIVING LAB se han creado las condiciones, infraestructuras y protocolos de acceso a desaladoras y otros recursos para que, tanto las universidades, como los centros de investigación, fabricantes, empresas explotadoras y usuarios finales puedan colaborar y cooperar utilizando todos los medios de los que ésta dispone.

Un objetivo clave de DESAL+ LIVING LAB es facilitar de forma práctica la innovación y acelerar la búsqueda de soluciones ante las carencias tecnológicas de la desalación. Se persigue así:

- Posicionar a Canarias, fundamentalmente, como plataforma para ensayos y prototipado.
- Considerar a África y Latinoamérica como mercados preferentes de la desalación, siendo Canarias un referente para estas regiones por sus particularidades y semejanzas.
- Plantear como ámbito de oportunidad tecnológica principal el desarrollo de las renovables vinculadas a los procesos de desalación.

DESAL+ LIVING LAB, un espacio para investigar y experimentar en desalación

Las iniciativas y proyectos que se realizan dentro de DESAL+ LIVING LAB se pueden enmarcar dentro de estudios e informes técnicos, el desarrollo de prototipos y nuevos productos y hasta la parte más experimental para ensayar en planta bajo condiciones reales.

DESAL+ LIVING LAB ofrece, con sus recursos disponibles, las siguientes oportunidades:

- Área experimental (testbed) con apoyo técnico y logístico para la instalación y ensayo de prototipos y nuevos dispositivos centrados en desalación, la desalación mediante energías renovables y otros campos relacionados.
- Soporte técnico y consultoría para el desarrollo, ampliación y demostración en condiciones reales de soluciones innovadoras utilizando la infraestructura abierta local de desalación a todas las escalas para fines de I+D.
- Actividades de formación, programas educativos, transferencia de conocimiento, etc. en tecnologías de desalación y el uso de energías renovables.

repositioning the Canary Islands as a global benchmark in the field of desalination and attracting international R&D&i projects to the Canaries.

DESAL+ LIVING LAB has created the necessary conditions, infrastructures and protocols for access to desalination plants to enable universities, research centres, manufacturers, operators and end users to collaborate and cooperate, using all the resources available within the ecosystem.

A key objective of DESAL+ LIVING LAB is to facilitate practical innovation and accelerate the search for solutions to the technological shortcomings of desalination. DESAL+ LIVING LAB seeks to:

- Position the Canary Islands, in particular, as a platform for testing and prototyping.
- Consider Africa and Latin America as key desalination markets, with the Canary Islands serving as a benchmark for these regions due to its specific characteristics and similarities.
- Adopt the development of renewable energy driven desalination processes as a main area of technological opportunity.

DESAL+ LIVING LAB, a space for research and experimentation in desalination

The initiatives and projects that can be carried out within DESAL+ LIVING LAB include technical studies and reports, as well as prototype and new product development, including prototype and product testing under real conditions in desalination plants.

DESAL+ LIVING LAB offers, with its available resources, the following opportunities:

- Testbed with technical and logistical support for the installation and testing of prototypes and new devices focused on desalination, renewable energy driven desalination and other related fields.
- Technical support and consultancy services for the development, upscaling and demonstration of innovative solutions in real conditions, using local- open-access desalination infrastructures on all scales for R&D purposes (under conditions agreed).
- Training activities, educational programmes, knowledge transfer, etc., in desalination technologies and the use of renewable energies.

DESAL+ LIVING LAB has its own research resources, field equipment, water analysis laboratories, infrastructures for pilot studies with seawater, brine, renewable energies, desalination plants and onshore/offshore sites, all of which can be used for experimental and demonstration purposes.

The Canary Islands, a place for testing desalination

The Canary Islands and desalination are closely linked. Not surprisingly, this activity involves the water supply of almost 2 million inhabitants and more than 12 million tourists a year, who benefit from the advantages of this process.

Similarly, agriculture on some islands depends to a large extent on desalinated water. This becomes more obvious during short periods of drought which make desalinated water necessary for the irrigation of thousands of hectares of agricultural land. This dependence on desalination also extends to industrial and business activities in the Canary Islands.

Se cuenta con recursos propios de investigación, equipamiento de campo, laboratorios de análisis de aguas, infraestructuras para pilotos con agua de mar, salmuera, energías renovables, plantas desaladoras y parcelas (on-shore/off-shore), todo ello para un uso experimental y demostrativo.

Canarias, lugar para la desalación

Canarias y la desalación están estrechamente ligadas. No en vano, esta actividad supone el abastecimiento de casi 2 millones de habitantes y más de 12 millones de turistas al año que se benefician de las bondades de este proceso. Asimismo, la salud de la actividad agrícola en algunas islas depende en un alto porcentaje de la desalación de agua. Esto se hace más evidente al atravesar pequeños periodos de sequía en los que se hace necesario el empleo de agua desalada para poder regar las miles de hectáreas destinadas a esta actividad. Esta dependencia se extiende, igualmente, al sector industrial y empresarial de la comunidad canaria.

El archipiélago canario, que se ubica en el océano Atlántico, posee una climatología propicia para el uso de energías renovables, cuyos proyectos se ven favorecidos por la existencia de la Plataforma DESAL+ LIVING LAB, donde tener acceso a instalaciones disruptivas para poner en práctica o llevar a cabo los estudios que sean necesarios.

Con esta Plataforma, Canarias continúa siendo un escenario fundamental para la desalación. De hecho, después de más de 50 años de experiencia en este ámbito, la tecnología sigue evolucionando y realizando proyectos destinados a mejorar la estabilidad social y económica en uno de los parques de plantas desaladoras más grandes del mundo.

Así lo reflejan las más de 200 plantas en operación que existen en las islas y los más de 600.000 m³/día de capacidad instalada, cifra que ronda el 1% de la capacidad mundial de desalación instalada.

La iniciativa DESAL+ LIVING LAB ha sido posible gracias al respaldo financiero de los fondos FEDER y el Programa Interreg MAC. Además del ITC, participan y colaboran otras entidades y empresas: la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN), las universidades de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) y de La Laguna (ULL), la Fundación Centro Canario del Agua (FCCA), los Consejos Insulares de Aguas de Gran Canaria (CIAGC) y de El Hierro (CIAEH), la Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria y empresas como Canaragua, Emalsa, Soslaire, Aguas de Ponta Preta, ECOS, etc.

En definitiva, DESAL+ LIVING LAB es una plataforma creada por y para la innovación en desalación y el avance de esta tecnología, todo ello enmarcado en las Estrategias de la Economía Azul y Circular y la lucha contra el cambio climático, potenciando la creación y el desarrollo de soluciones gracias a la disponibilidad de los medios y recursos necesarios de forma ágil y sencilla para los investigadores, fabricantes y el usuario final.

Esta plataforma de I+D+i es promovida por el proyecto DESAL+, cofinanciado por fondos FEDER a través del Programa Interreg MAC 2014-2020 (MAC/1.1a/094).



The Canary Islands are located in the Atlantic Ocean and have a climate well-suited to the use of renewable energies. Renewable energy-desalination projects will benefit from the existence of the DESAL+ LIVING LAB Platform thanks to the access to disruptive facilities to carry out and implement studies or demos.

With this Platform, the Canary Islands continue to be a fundamental scenario for desalination. In fact, after more than 50 years of experience in this field, technology continues to evolve and projects are carried out with a view to improving the social and economic stability of a region with one of the largest number of desalination plants in the world.

This is reflected by the more than 200 plants in operation that exist on the islands and the more than 600,000 m³/day of installed capacity, which represents about 1% of the global installed desalination capacity.

The DESAL+ LIVING LAB initiative has been possible thanks to the financial support of the ERDF funds and the Interreg MAC Programme. Other entities and enterprises participating and collaborating in the initiative, apart from the ITC, include: Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN), the universities of Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) and La Laguna (ULL), la Fundación Centro Canario del Agua (FCCA), the Island Water Councils of Gran Canaria (CIAGC) and El Hierro (CIAEH), la Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria and private enterprises such as Canaragua, Emalsa, Soslaire, Aguas de Ponta Preta, ECOS, etc.

DESAL+ LIVING LAB is a platform created by and for innovation and progress in desalination, within the framework of the Blue and Circular Economy Strategies and the fight against Climate Change. It seeks to contribute to the creation and development of solutions by providing researchers, manufacturers and end users with quick and simple access to the means and resources they need.

This R&D&i platform is promoted by the DESAL+ project, cofunded by FEDER funds through the INTERREG MAC 2014-2020 programme (MAC/1.1a/094).

Dr. Baltasar Peñate Suárez.

*Jefe del Departamento de Agua del Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC). Coordinador de la plataforma DESAL+ LIVING LAB.
Head of Water Department at Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC). Coordinator of the DESAL+ LIVING LAB platform.*

Vanessa Millán Gabet

*Técnico del Departamento de Agua del Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC).
Water Department Project Technician at Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC).*

Aarón Peón Gil

Copywriter y redactor de contenidos de Coco Solution | Copywriter and content writer at Coco Solution



DESAL+ DESALINATION LIVING LAB

desalinationlab.com
desal+@desalinationlab.com



DESAL + LIVING LAB, an accessible place to carry out R&D&i related to desalination

The Canary Islands is a great laboratory and world leader in the design and operation of all the different existing desalination technologies, with more than half a century of experience and the exploitation of more than 400 desalination plants. In addition, the Archipelago has an excellent availability of natural resources sun, wind and sea.

All this represents a whole series of opportunities to promote, from this area of the Atlantic, research, demonstration and innovation to find solutions to the technological challenges that still remain to be overcome in the field of desalination.

To address this work, born in the Canary Islands the DESAL + LIVING LAB platform, a global desalination laboratory composed of a coordinated group of public and private entities with existing desalination plants and an R&D infrastructure that cooperates in desalination applied research and the water-energy nexus.

DESAL + LIVING LAB offers, with its available resources, the following opportunities:

- Testbed with technical and logistical support for the installation and testing of prototypes and new devices focused on desalination, desalination using renewable energies and other related fields.
- Technical support and consulting for the development, expansion and demonstration in real conditions of innovative solutions using the local open desalination infrastructure at all scales for R&D purposes.
- Training activities, educational programs, knowledge transfer, etc. in desalination technologies and the use of renewable energies.

This R&D&i platform is promoted by the DESAL+ project

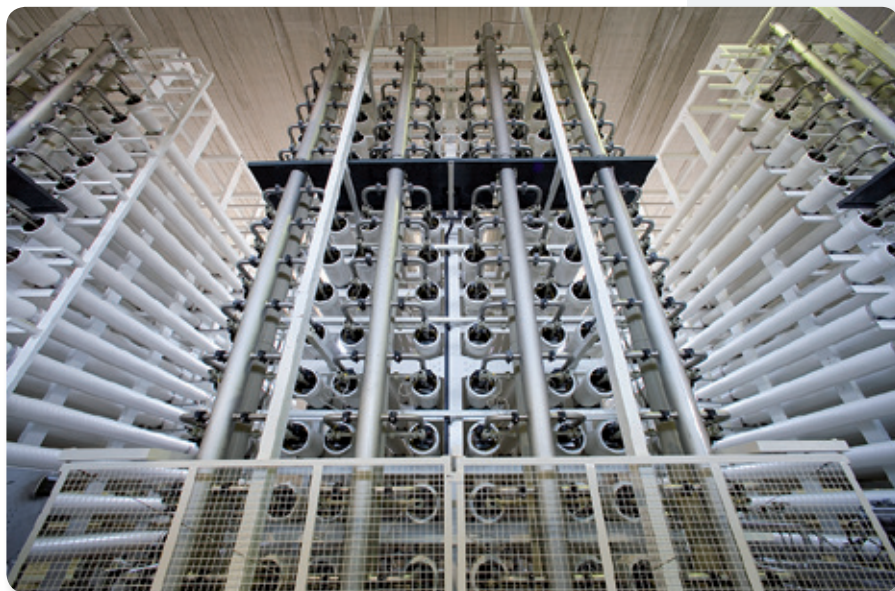
ELIMINACIÓN DE BORO MEDIANTE MEMBRANAS DE NANOCOMPUESTAS DE PELÍCULA FINA (TFN)

EL EXCELENTE RECHAZO DE BORO DE LAS MEMBRANAS LG SWRO TFN ES AMPLIAMENTE RECONOCIDO POR LA INDUSTRIA DEL AGUA. ESTAS MEMBRANAS ESTÁN PRESENTES EN PLANTAS DESALADORAS EN TODO EL MUNDO CON LOS OBJETIVOS MÁS EXIGENTES DE CONCENTRACIÓN DE BORO DEL PERMEADO COMO LAS DE MALTA (PEMBROKE, LAPSI, CIRKEWWA), ESPAÑA (LANZAROTE, PUERTO DEL ROSARIO, MASPALOMAS, LAS SALINAS) E ISRAEL (PALMACHIM), ENTRE OTRAS.

El agotamiento de los suministros de agua potable y de riego ha sido un problema importante en el mundo. La desalinización del agua de mar por ósmosis inversa se ha convertido en una solución común para hacer frente a estas demandas. El uso de fuentes alternativas de agua requiere la implementación de estándares cada vez más estrictos de calidad de agua obtenidos por procesos de ósmosis inversa, y el boro es uno de los contaminantes más desafiantes en el producto final.

Mientras que el boro es un elemento vital para el crecimiento del organismo, la exposición excesiva puede causar efectos perjudiciales para las plantas, los animales y posiblemente para los seres humanos. Las directrices de la Organización Mundial de la Salud recomiendan una concentración máxima de boro de 2,4 mg/L para el agua potable. Este valor se considera provisional debido a la falta de estudios toxicológicos exhaustivos y a la limitada disponibilidad de tecnologías para eliminar el boro. La concentración máxima de boro permitida puede variar con la región y la aplicación, y en algunos casos se requiere que sea de 1 mg/L o menos.

Mientras que el rechazo típico de la mayoría de los iones por membranas de ósmosis inversa es superior al 99,7%, el rechazo de boro está muy por detrás de ese valor. Una razón importante para esto es la existencia de boro en dos formas distintas: el ácido bórico, la forma no iónica que domina los valores de pH inferiores a 9 y el borato, la forma iónica que domina los valores de pH superiores a 9. Dado que las membranas de ósmosis inversa rechazan a las pequeñas especies iónicas de forma más efectiva que las pequeñas especies no iónicas, el rechazo de boro tiende a ser significativamente menor que el de sodio o cloruro en un pH típico de agua de mar de aproximadamente 8. Como resultado, la necesidad de alcanzar una concentración final de boro de menos de 1,0



BORON REMOVAL WITH THIN FILM NANOCOMPOSITE (TFN) MEMBRANES

THE EXCELLENT BORON REJECTION OF LG SWRO TFN MEMBRANES IS WIDELY RECOGNIZED BY THE INDUSTRY. THESE MEMBRANES ARE IMPLEMENTED IN DESALINATION FACILITIES ACROSS THE GLOBE WITH THE MOST DEMANDING TARGETS ON PERMEATE BORON CONCENTRATION, INCLUDING PLANTS IN MALTA (PEMBROKE, LAPSI, CIRKEWWA), SPAIN (LANZAROTE, PUERTO DEL ROSARIO), CANARY ISLANDS (MASPALOMAS, LAS SALINAS), ISRAEL (PALMACHIM) AND MANY OTHERS.

Depletion of water supplies for potable and irrigation use has been a major problem in the world. Seawater desalination by reverse osmosis has become a common solution to address these demands. Using alternative sources of water requires implementation of increasingly stringent standards of water quality obtained by reverse osmosis processes, and boron is one of the most challenging contaminants in the final product.

While boron is a vital element for organism growth, excessive exposure can cause detrimental effects to plants, animals, and possibly humans. The World Health Organization guidelines recommend a maximum boron concentration of 2.4 mg/L for drinking water. This value is considered provisional because of the lack of comprehensive toxicological studies and the limited availability of technologies to remove boron. The maximum permitted boron concentration may vary with the region and application, and in some cases it is required to be 1 mg/L or less.

While the typical rejection of most ions by reverse osmosis membranes is in excess of 99.7%, boron rejection lags far behind that value. A major reason for this is the existence of boron in two distinct forms: boric acid, the non-ionic form that dominates pH values less than 9 and borate, the ionic form that dominates pH values above 9. Since reverse osmosis membranes reject small ionic species more effectively than small non-ionic species, the boron rejection tends to be significantly lower than that of sodium or chloride at a typical seawater pH of about 8. As a result, the need to achieve the final boron concentration of less than 1.0 mg/L poses a significant challenge to desalination plant designers. Typically this problem is solved either by alkalization of the feed stream (pH adjustment) or the post-treatment of the RO permeate

in the second pass or by ion exchange process. These additional steps result in increased chemical use, energy consumption and capital cost.

Recent developments in thin film nanocomposite (TFN) membranes have resulted in an industry-highest salt rejection (99.85%). Along with the high salt rejection, TFN membranes also demonstrate a high boron rejection in excess of 93%. A field pilot study conducted at the desalination plant in San Pedro del Pinatar, Spain demonstrated that the TFN membrane consistently performed at a normalized boron rejection of 94%. The pilot system delivered a maximum permeate boron concentration of 1 mg/L at a maximum temperature of 26°C without any pH adjustment.

Comeval Valve Systems

*Todos los **Productos y Servicios** para el Control del Agua que una **Compañía Fiable** le puede ofrecer.*

Válvulas de Control

Comeval
A COMPANY OF THE **ARMATUREN** GROUP
www.comeval.es

CSA
Uniwat

LG Chem

Innovación. Probadas. Fiables.

LG Chem
LG SW 400 BR
RO MEMBRANE

LG Chem
LG SW
RO MEMBRANE

LG Water Solutions, parte de LG Chem LTD, produce la línea completa de membranas de osmosis inversa (OI) para agua de mar y agua salobre NanoH₂O™. Las membranas de OI NanoH₂O™ han sido desarrolladas en base a la innovadora tecnología de película delgada nanocompuesta (TFN).

Estamos en constante evolución y hemos tenido un gran éxito en la realización de grandes proyectos de desalación que nos ha permitido continuar fortaleciendo nuestro liderazgo en el mercado de la desalación del agua de mar. Además, nuestras membranas de BWRO ya han demostrado su calidad y rendimiento, que ha llevado a clientes satisfechos y regulares.

Puedes contactar nuestros expertos en OI para averiguar cómo nuestras soluciones permiten alcanzar los más exigentes estándares de calidad y fiabilidad de la industria.

Web www.lgwatersolutions.com
Email eumanasales@lgchem.com **NanoH₂O™**

mg/L plantea un reto significativo para los diseñadores de plantas desaladoras. Típicamente, este problema se resuelve ya sea mediante la alcalinización de la corriente de alimentación (ajuste del pH) o el tratamiento posterior del permeado de osmosis inversa en el segundo paso u mediante un proceso de intercambio de iones. Estos pasos adicionales resultan en un mayor uso de químicos, consumo de energía y coste.

Los recientes desarrollos en las membranas de nanocompuestas de película delgada (TFN) han dado como resultado el rechazo de sal más alto de la industria (99,85%). Junto con el alto rechazo a la sal, las membranas de TFN también demuestran un alto rechazo al boro superior al 93%. Un estudio piloto de campo realizado en la planta desaladora de San Pedro del Pinatar, España, demostró que la membrana de TFN funcionó a la perfección con un rechazo normalizado de boro del 94%. El sistema piloto suministró un máximo de 1 mg/L de concentración de boro permeado a una temperatura máxima de 26°C sin ningún ajuste de pH.

La desaladora de San Pedro del Pinatar 2, situada en Murcia, en el sureste de España, cuenta con nueve trenes que producen un total de 65.000 m³/día de agua. A finales de 2006 se le encargó la provisión de agua potable adicional a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, que es la autoridad gubernamental de agua local. La fuente de agua bruta es una toma de agua de mar abierta.

Adyacente a la planta principal hay una unidad piloto independiente. Consiste en una caja de presión de 7 elementos con membranas de osmosis inversa de 8 pulgadas de diámetro. El agua de alimentación que llega a la planta piloto es tratada por los filtros de la planta principal.

Siete elementos LG SW 440 SR se cargaron en el sistema piloto bajo las siguientes condiciones iniciales de operación:

- Recuperación del 45% del agua de alimentación produciendo 3 m³/h a un flujo del sistema de 10,4 L/m².h.
- 26 °C y una salinidad de alimentación de 39.080 ppm a pH 6,3.

Posteriormente, las condiciones de operación se ajustaron a un mayor flujo del sistema de 11,5 L/m².h a medida que la capacidad de producción se incrementó a 3,3 m³/h para igualar las de la



The San Pedro del Pinatar 2 SWRO desalination plant located in Murcia, in the south east of Spain, has nine trains producing a total of 65 MLD of water. It was commissioned at the end of 2006 to provide additional potable water to Mancomunidad de los Canales del Taibilla, which is the local governmental water authority. The source of the raw water is an open seawater intake.

Adjacent to the main plant is a stand-alone pilot unit. It consists of one 7-element pressure vessel with RO elements of 8 inches in diameter. The feed water that comes to the pilot plant is treated by the main plant media filters.

Seven LG SW 440 SR elements with TFN membranes were loaded into the pilot system under the following initial operating conditions:

- 45% feed water recovery producing 3 m³/hr at a system flux of 10.4 l/m².h.
- 26 °C and a feed salinity of 39,080 ppm at pH 6.3.

Later the operating conditions were adjusted to a higher system flux of 11.5 l/m².h as the production capacity was increased to 3.3 m³/hr to match those of the main plant. The recovery increased slightly to 45.3%.

During the pilot test the feed conductivity varied within a relatively narrow range of 57,000 and 58,000 µS/cm while the pH averaged about 6.7. The temperature gradually declined from 26 °C in summer to 15.5 °C in winter. The RO feed water to the pilot test was not subjected to any pH adjustment to improve the boron rejection performance of the SWRO membranes.

Figure 1 shows the measured boron concentrations in the permeate and RO feed samples. The boron concentration in the feed slowly increased from 4.4 to 5.7 ppm. Despite the feed boron concentration increasing over time, the permeate boron concentration at start-up reached the maximum of 1.0 mg/L and steadily decreased to 0.6 mg/L during the course of the trial. The decrease in permeate





ARROSPE

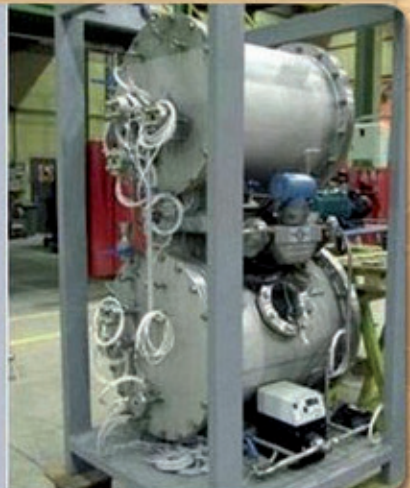
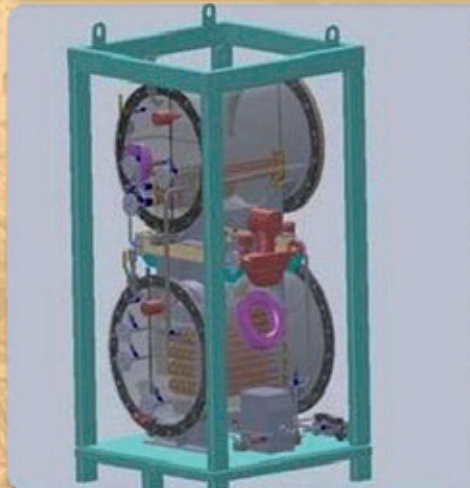
S.Coop.

*Stainless Steel
Equipments & Piping*

Your added value partner for steel projects

Engineered custom metal fabrications & installations company specialized in stainless steels, nickel-alloys and other special metals.

7100 m² workshop with lifting capacity up to 45 ton, integrating the fabrication processes of cutting, forming, welding, NDTs and surface finishing.



Detail engineering capacity (6 engineers, & 1 International Welding Engineer IWE)

for mechanical / thermal calculations and managing the required additional subcontracting operations to get turn-key products/projects (machining, stress relieving, balancing, etc.)

Fabrication in workshop and/or erection-installation of piping and equipments at client's site

- Pressure/vacuum vessels
- Separators
- Tubes-shell heat exchangers
- Reactors
- Columns
- Piping installations
- Pre-assembled skids units

Sectors

- Pulp and paper
- Chemical
- Petrochemical
- Renewable energies
- Water treatment
- Food industry
- Other industrial sectors



Some of the clients who trust in us

NASH

Valmet

fluytec
Innovation Technologies

KADANT
AN ACCENT ON INNOVATION

ANDRITZ

VOITH

Since 1980 adding value to multiple projects all around the world



Pol. Ind. Aranaztegi, 14, E-20140 ANDOAIN
Tel: +34 943 304 033 / Fax: +34 943 304 041
a@arrospe.com www.arrospe.com



planta principal. La recuperación aumentó ligeramente hasta el 45,3%.

Durante la prueba piloto, la conductividad de la alimentación varió dentro de un rango relativamente estrecho de 57.000 y 58.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mientras que el pH promedió alrededor de 6,7. La temperatura disminuyó gradualmente de 26 $^{\circ}\text{C}$ en verano a 15,5 $^{\circ}\text{C}$ en invierno. El agua de alimentación de osmosis inversa para la prueba piloto no se sometió a ningún ajuste de pH para mejorar el rendimiento de rechazo de boro de las membranas de ósmosis inversa.

La figura 1 muestra las concentraciones de boro medidas en las muestras de alimentación de permeado y osmosis inversa. La concentración de boro aumentó lentamente de 4.4 a 5.7 ppm. A pesar de que la concentración de boro aumentó con el tiempo, la concentración de boro en el permeado al inicio alcanzó el máximo de 1.0 mg/L y disminuyó progresivamente a 0.6 mg/L durante el transcurso del ensayo. La disminución en la concentración de boro en el permeado es causada principalmente por la disminución de la temperatura en invierno.

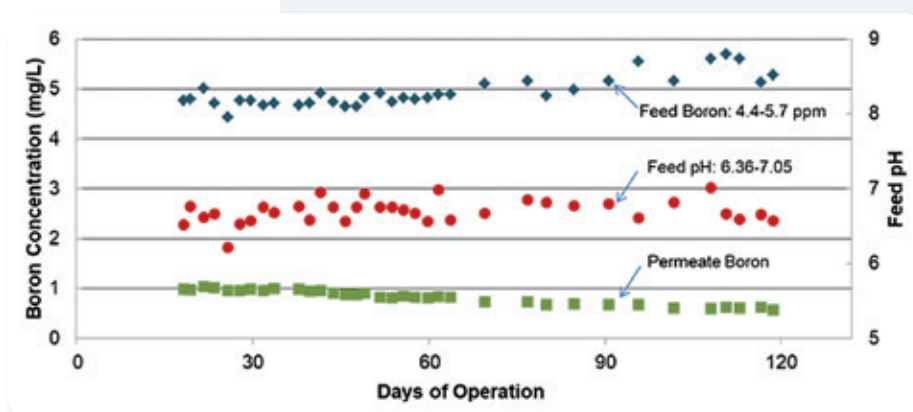


Figura 1. Concentración de boro durante la prueba piloto. | Figure 1. Boron concentration during pilot test

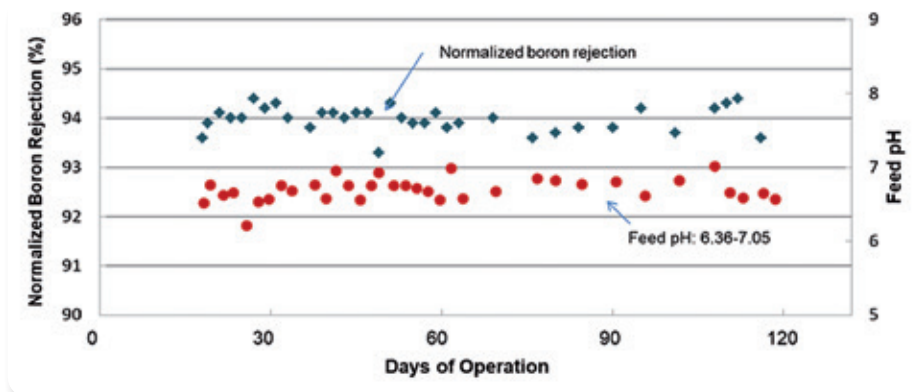


Figura 2. Rechazo de boro normalizado de los elementos. | Figure 2. Normalized element boron rejection

Basado en los datos del sistema de prueba piloto, el rechazo de boro del elemento se normalizó a las condiciones de prueba estándar de ósmosis inversa: 800 psi, 32.000 ppm de NaCl, 5 ppm de boro de alimentación, 8% de recuperación, pH 8 y 25 $^{\circ}\text{C}$. Los resultados se muestran en la Figura 2 a continuación. Las membranas TFN utilizadas en la prueba piloto tienen un rechazo constante de boro cercano al 94%.

Los resultados de la prueba piloto demuestran que la concentración de boro en el permeado por debajo de 1 mg/l sin ningún ajuste de pH ni dosificación cáustica puede lograrse a la temperatura máxima de la planta en verano mediante el uso de membranas de TFN.

Actualmente la planta principal está equipada con un sistema de dosificación de sosa cáustica que puede aumentar el pH del agua de alimentación para mejorar la capacidad de eliminación de boro de los elementos de ósmosis inversa. La eliminación de este paso adicional podría llevar a ahorros significativos para la planta en caso de usar membranas TFN.

El excelente rechazo de boro de las membranas LG SWRO TFN es ampliamente reconocido por la industria del agua. Estas membranas están presentes en plantas desaladoras en todo el mundo con los objetivos más exigentes de concentración de boro del permeado, incluyendo las de Malta (Pembroke, Lapsi, Cirkewwa), España (Lanzarote, Puerto del Rosario, Maspalomas, Las Salinas) e Israel (Palmachim) y muchas otras.



boron concentration is primarily caused by the decrease in temperature in winter.

Based on the pilot test system data, the element boron rejection was normalized to standard SWRO test conditions: 800 psi, 32,000 ppm NaCl, 5 ppm feed boron, 8% recovery, pH 8 and 25 $^{\circ}\text{C}$. The results are shown in Figure 2 below. The TFN membranes used in the pilot test have a constant boron rejection of close to 94%.

The pilot test results demonstrate that permeate boron concentration below 1 mg/L without any pH adjustment and caustic dosing can be achieved at the plant maximum temperature in summer by using TFN membranes. Currently the main plant is equipped with a caustic dosing system that can increase the pH of the feed water to improve the boron removal capability of the SWRO elements. Elimination of this additional step could lead to significant savings in the plant if TFN membranes were implemented. The excellent boron rejection of LG SWRO TFN membranes is widely recognized by the industry. These membranes are implemented in desalination facilities across the globe with the most demanding targets on permeate boron concentration, including plants in Malta (Pembroke, Lapsi, Cirkewwa), Spain (Lanzarote, Puerto del Rosario), Canary Islands (Maspalomas, Las Salinas), Israel (Palmachim) and many others.

GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA WATER MANAGEMENT & TREATMENT

67 Febrero | February GESTIÓN DEL AGUA I / WATER MANAGEMENT I

Cierre Editorial | Editorial Deadline: 11/02 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 14/02
Sección Especial "A FONDO". Análisis 2019 • Redes de saneamiento y abastecimiento • Tratamiento y depuración de aguas residuales urbanas e industriales • Desalación • Reutilización • Potabilización • Automatización, control e instrumentación • SMART AGRICULTURE. Drones, Riego • Huella hídrica "IN DEPTH" Section. 2019 Analysis • Urban and industrial wastewater treatment and purification • Sewage and supply networks • Desalination • Reuse • Drinking Water Treatment • Automation, control & instrumentation • SMART AGRICULTURE. Drones, Irrigation • Water footprint

Distribución Especial | Special Distribution

- WEX Global (Spain, 2-4/03) ● GLOBAL WATER SUMMIT (Spain, 29-31/03) ● Expo Internacional del Riego Sustentable (Mexico, 13-17/04)

69 Abril | April GESTIÓN DEL AGUA II / WATER MANAGEMENT II

Cierre Editorial | Editorial Deadline: 13/04 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/04
Desalación y depuración. Proyectos internacionales • Redes de saneamiento y abastecimiento • SMART WATER • Reutilización • Desodorización • Maquinaria auxiliar. Instrumentación, bombeo, valvulería • Pretratamientos y reactivos químicos
Desalination and treatment. International projects • Sewage and supply networks • SMART WATER • Reuse • Odour Control • Auxiliary machinery. Instrumentation, pumping, valves • Pretreatment and chemical reagents

Distribución Especial | Special Distribution

- Expoquimia (Spain, 2-5/06)

71 Junio | June GESTIÓN DEL AGUA III / WATER MANAGEMENT III

Cierre Editorial | Editorial Deadline: 12/06 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/06
ESPECIAL. Mercado mexicano • Abastecimiento y regulación • Gestión y tratamiento de fangos y lodos. GASES RENOVABLES. Biogás/Biometano • Potabilización • Contaminantes emergentes • Desodorización
SPECIAL REPORT. Mexican market • Supply and flow control • Sludge management and treatment. RENEWABLE GASES. Biogas/Biomethane • Drinking water treatment • Emerging pollutants • Odour Control

Distribución Especial | Special Distribution

- AQUATECH MEXICO (Mexico, 8-10/09) ● FUTURE RESOURCE Expo (UK, 16-17/09)

73 Septiembre | September GESTIÓN DEL AGUA IV / WATER MANAGEMENT IV

Cierre Editorial | Editorial Deadline: 14/09 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 17/09
Desalación • Potabilización • DEPURACIÓN. Pequeñas poblaciones • Tecnologías de filtración • Eficiencia y ahorro energético • SMART AGRICULTURE. Drones, riego • Huella hídrica
Desalination • Drinking treatment • WASTEWATER TREATMENT. Small towns • Filtration technologies • Energy efficiency and saving • SMART AGRICULTURE. Drones, irrigation • Water footprint

Distribución Especial | Special Distribution

- Congreso Internacional de AEDYR (Spain, 20-22/10) ● CONAMA 2020 (Spain, 11) ● iWATER (Spain, 11) ● Smart City Expo World Congress (Spain, 11)

75 Noviembre | November GESTIÓN DEL AGUA V / WATER MANAGEMENT V

Cierre Editorial | Editorial Deadline: 10/11 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 13/11
Desalación • Reutilización • DEPURACIÓN. Plantas industriales • SMART WATER • SMART AGRICULTURE. Drones, riego • Huella hídrica
Desalination • Reuse of wastewater • WASTEWATER TREATMENT. Industrial plants • SMART WATER • SMART AGRICULTURE. Drones, irrigation • Water footprint

¡Contrata los 5 números de agua y aprovecha nuestros descuentos por campaña!

Book the five water issues and take advantage of our special campaign discounts!

En todos los números:
Sección Latinoamérica
Latin American
section in all issues

Contacto

DELEGACIÓN MÉXICO | MEXICO BRANCH

Gloria Graciela Ortíz • T +52 55 5120 3857 • Celular +52 1 55 4348 5152 • gortiz@futurenviro.com.mx
www.futurenviro.com.mx

Directora | Managing Director
Esperanza Rico | erico@futurenviro.com

Redactor Jefe y Community Manager | Editor in Chief & Community Manager
Moisés Menéndez | mmenendez@futurenviro.com

Redactora | Editor
Puri Ortiz | portiz@futurenviro.com

Relaciones Internacionales | International Relations
José María Vázquez | jvazquez@futurenviro.com

Director Comercial | Sales Manager
Yago Bellido | ybellido@futurenviro.com
T: +34 91 632 44 20 | M: +34 606 182 854

Dpto. Comercial | Commercial Dept.
Conchi Centeno
ccenteno@futurenviro.com | M: 607 194 362

Contabilidad y Suscripciones | Accounting & Subscriptions
Manuel Ángel Tapia
matapia@futurenviro.com

DELEGACIÓN COLOMBIA | COLOMBIA BRANCH

Jaime A. Núñez • T. +57 3142806414
colombia@futurenviro.com

Redacción, Administración y Suscripciones | Editorial Team, Management and Subscriptions
Zorzal, 1C, bajo C - 28019 Madrid (Spain)
info@futurenviro.com
www.futurenviro.com



+34 91 472 32 30
+34 91 471 92 25

www.futurenviro.es

www.futurenviro.com

www.futurenviro.com.mx



EXPERTOS DEL AGUA PARA EL MUNDO DEL AGUA

GOAIGUA ES LA EMPRESA PIONERA EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA EL MUNDO DEL AGUA. SU OBJETIVO ES IMPULSAR LA EFICIENCIA EN LAS ORGANIZACIONES DEL SECTOR, ACOMPAÑÁNDOLAS A TRAVÉS DE PLANES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL ADAPTADOS A SU GRADO DE MADUREZ TECNOLÓGICA Y CONVIRTIÉNDOSE EN UN SOCIO TECNOLÓGICO GLOBAL.

La empresa es resultado del éxito de la transformación digital en Global Omnium, un proceso que comenzó hace más de una década con la extracción y análisis de los datos provenientes de la sensorización en campo, en un momento en el que esta apuesta era muy poco común. Ese cambio desembocó en el desarrollo interno de soluciones orientadas a impulsar la eficiencia en la gestión del ciclo integral: validación en campo, detección de fugas, gestión de órdenes de trabajo, atención al cliente...

Las soluciones tecnológicas de GoAigua son fruto de esa transformación digital impulsada desde dentro de Global Omnium, empresa de referencia para la gestión de servicios de agua. Este hecho le aporta un valor diferencial único basado en la experiencia en la aplicación de la tecnología y el conocimiento del sector. La empresa nace tras un recorrido de más de 13 años en transformación digital y tecnologías como Big Data, Inteligencia Artificial o sensorización masiva. Además, las tecnologías han sido definidas, puestas en marcha y calibradas junto a los ingenieros responsables de su uso en la operación diaria.

Las soluciones innovadoras que ofrece GoAigua se integran en un único punto de gestión, siendo este un aspecto clave para las empresas gestoras de agua. Cubren todo el ciclo integral del agua: ciclo comercial, gestión de órdenes de trabajo y activos. En relación a la tecnología, la premisa es ser un sistema modular y abierto para así poder instalarse sobre cualquier plataforma, integrando las soluciones que ya esté utilizando el cliente. Las soluciones son además agnósticas en cuanto a sistemas de comunicación y suministradores. Por tanto, la tecnología es capaz de adaptarse a la realidad de cada empresa gestora.

Para GoAigua es clave mantenerse a la vanguardia del sector. El hub de innovación abierta del grupo Global Omnium constituye fuente de incorporación de soluciones basadas en robótica, machine learning, big data, inteligencia artificial, realidad virtual o ciberseguridad, y que se suman a GoAigua tras alcanzar su madurez. En este sentido, se ha incorporado recientemente a su portfolio una nueva solución tecnológica para la monitorización del nivel de sedimentación, la detección automática de defectos en el alcantarillado a partir del análisis de vídeos y la realización de una limpieza inteligente de la red mediante un sistema predictivo.

La propuesta de valor está detrás de su expansión internacional. De hecho, GoAigua ya está presente en España, Angola, Qatar, Ecuador, Venezuela y Colombia, y se encuentra inmersa en nuevos proyectos en Latinoamérica y Oriente Medio. Los resultados hablan por sí mismos y se presentan bajo la forma de casos de éxito internacionales. Por citar algunos ejemplos, la ciudad de Valencia (España) ahorra en la actualidad más de 4 millones de m³ de agua cada año gracias a la detección avanzada de fugas, y la Empresa Pública del Agua (EPA) en Ecuador ha logrado el aumento de un 500% en la facturación y un 300% en la recaudación tras integrar la gestión de su ciclo comercial.

Todo este trabajo le ha valido a la plataforma IoT y Big Data de GoAigua el reconocimiento como mejor Smart Water Platform en Europa por Water Europe (antes WssTP), así como la reciente nominación al prestigioso premio Aquatech Innovation Award 2019, cuyos ganadores se conocerán en Amsterdam durante el evento.

WATER EXPERTS FOR THE WORLD OF WATER

GOAIGUA IS A PIONEERING COMPANY SPECIALISING IN DIGITAL TRANSFORMATION IN THE WORLD OF WATER. ITS GOAL IS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF ORGANISATIONS IN THE SECTOR BY ACCOMPANYING THEM, IN THE ROLE OF GLOBAL TECHNOLOGY PARTNER, THROUGH DIGITAL TRANSFORMATION PLANS ADAPTED TO THEIR DEGREE OF TECHNOLOGICAL MATURITY.

GoAigua is the result of the successful digital transformation in Global Omnium, a process which began over a decade ago with the mining and analysis of data from sensorisation in the field, which at that time was very uncommon. This change gave rise to the internal development of solutions aimed at promoting efficiency in integrated urban water cycle management: field validation, leak detection, work order management, customer service...

GoAigua technology solutions are the fruit of this digital transformation, driven internally within Global Omnium, a leading provider of water services management tools. This gives GoAigua a unique differentiating value, based on the company's experience of implementing technology and its knowledge of the sector. The company was born with a track record of over 13 years in digital transformation and technologies such as Big Data, Artificial Intelligence and mass sensorisation. Moreover, the technologies are defined, commissioned and calibrated in cooperation with the engineers responsible for their use in daily operations.

GoAigua's innovative solutions are integrated within a single management point, which is of key importance for water management companies. These solutions span the entire integrated urban water cycle: business cycle, work order management and asset management. The technology is designed to be an open, modular system, thus enabling it to be installed on any platform, meaning that solutions already being used by clients can be integrated. Furthermore, these solutions are agnostic in terms of communications and supplier systems, meaning that the technology can be adapted to the real needs of each individual water management company. For GoAigua, being at the cutting edge in the sector is vital. The Global Omnium group's open innovation hub constitutes a source for the incorporation of solutions based on robotics, machine learning, big data, artificial intelligence, virtual reality and cybersecurity. These solutions are incorporated into the GoAigua portfolio as they become mature. In this respect, the portfolio has recently been augmented with the incorporation of a new technological solution for monitoring sedimentation, automatic fault detection in the sewerage system based on video analysis and smart network cleaning through the implementation of a predictive system.

The value proposition is behind the company's international expansion. GoAigua is now present in Spain, Angola, Qatar, Ecuador, Venezuela and Colombia, and the company is currently immersed in new projects in Latin America and the Middle East. The results speak for themselves and are presented in the form of successful international case studies. To cite just a couple of examples, the city of Valencia (Spain) is currently saving over 4 million cubic metres of water per annum thanks to advanced leak detection, while the Empresa Pública del Agua (Public Water Company - EPA) in Ecuador has achieved an increase of 500% in amounts invoiced and 300% in revenues collected through the integration of its business cycle management.

All this work has enabled the GoAigua IoT and Big Data platform to be acknowledged as Europe's best Smart Water Platform by Water Europe (formerly WssTP). In addition, the company was recently nominated for the prestigious Aquatech Innovation Award 2019, the winners of which will be announced at the awards ceremony in Amsterdam.

GENEBRE

Be water, Be Genebre



Primera válvula de gas con autobloqueo y limitador de caudal con certificación AENOR

Construcción en latón cromado CW617N según UNE-EN 12164-12165

Ref. 3692

La válvula se puede bloquear en posición cerrada y precintar. El limitador de caudal incorporado en la llave es un dispositivo de seguridad que interrumpe el paso de gas por exceso de flujo en cumplimiento de la norma UNE 60670-4.



INFORMACIÓN TÉCNICA

- Construcción en latón cromado CW617N según UNE-EN 12164-12165
- Extremos roscados gas (BSP) macho ISO 228/1
- Clase de presión MOP 0,5 (0 a 5 bar)
- Clase de temperatura: -20°C (-20°C a 60°C)
- DN 10
- Caudal nominal 1,6 m³/h de Gas Natural
- Caudal de disparo de 2 a 2,9 m³/h de Gas Natural
- Caudal de aforo < 14l/h de Gas Natural

Leading company in valves and accessories for fluid control

www.genebre.com



UN DRON PARA INSPECCIONAR EL SUBSUELO

EN EL SUBSUELO DE LAS CIUDADES, Y DE MANERA SILENCIOSA, DISCURRE UNA ENORME RED DE COLECTORES QUE TIENE EL OBJETO DE EVACUAR LAS AGUAS RESIDUALES Y DE LLUVIA HASTA LA DEPURADORA MÁS CERCA, DONDE SON TRATADAS ADECUADAMENTE PARA SU DEVOLUCIÓN AL MEDIO RECEPTOR. ESTA RED DE COLECTORES SE PUEDE CLASIFICAR EN FUNCIÓN DE SI SON ACCESIBLES O NO POR EL PERSONAL ENCARGADO DE SU MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN. AQUELLOS COLECTORES MÁS PEQUEÑOS, DONDE ES IMPOSIBLE LA ENTRADA DE UNA PERSONA, Y POR LOS QUE TRANSCURRE UN CAUDAL PEQUEÑO DE AGUA RESIDUAL, SON INSPECCIONADOS POR MEDIO DE ROBOTS PREVISTOS DE RUEDAS Y UNA O VARIAS CÁMARAS PARA RECOGER EL ESTADO DEL COLECTOR QUE SERÁ EVALUADO, POSTERIORMENTE, CON EL VISIONADO DE LA INFORMACIÓN VIDEO GRÁFICA EN GABINETE.

Sin embargo, aquellos colectores donde su tamaño permite la entrada de personas, no pueden ser inspeccionados de la misma manera puesto que su tamaño lleva aparejado un mayor caudal de agua residual y una mayor velocidad de la misma, lo que hace inviable el funcionamiento de dicho robot. Por esta razón, estos colectores son recorridos habitualmente por el personal de inspección y mantenimiento que caminan, cuando es posible, por el andén lateral (por el que no hay agua en tiempo seco, pero que se inunda en tiempo de lluvia) en unas condiciones difíciles de visibilidad y de seguridad. Estos son los que se denominan “colectores visitables” y son sobre los que se va a desarrollar este proyecto.

Centrándonos en el caso de Madrid, Canal de Isabel II gestiona más de 15.000 kilómetros de colectores en la red de saneamiento de la Comunidad de Madrid, de los cuales, más de 2.400 kilómetros son visitables. Esta red de colectores visitables presenta una serie de características que dificultan las labores de inspección por parte del personal de Canal: los colectores más pequeños tienen una altura de 1,7 metros y su cota más baja en la red puede alcanzar una profundidad de 25 metros, a lo que hay que añadir la acumulación de sustancias que acarrear riesgo para la salud en grandes cantidades (fango, embolsamiento de gases ...). Además, el ambiente es corrosivo para los instrumentos de medida e instalaciones eléctricas necesarias en el colector. El mantenimiento de este tipo de instalaciones requiere de la inspección in situ para verificar el estado de estas y decidir sobre la priorización de las actuaciones necesarias.

Desde Canal de Isabel II se está impulsando, mediante una Compra Pública Precomercial, el diseño, fabricación y posterior validación de un dron autónomo y autoguiado que realice las inspecciones, mejorando los resultados de las inspecciones actuales en diversos aspectos que pasamos a relatar a continuación:

El primero es el aumento de la seguridad del personal de inspección; y es que, hasta la fecha, la inspección de un colector visitable se realiza por una brigada de campo que visita periódicamente la red en busca de fisuras, obstrucciones u otras anomalías. Esta brigada de campo está compuesta por un total de tres personas que, durante la fase de inspección, se organizan de la siguiente manera: dos personas se adentran en el colector y realizan la inspección propiamente dicha, mientras que la tercera se queda en la superficie.

El personal de apoyo en superficie tiene un papel fundamental en la seguridad de los otros dos miembros de la brigada, que se verán expuestos a un ambiente contaminante en un espacio confinado, con riesgo de caída o resbalamiento por existencia de fangos, lo que puede provocar incluso que entren en contacto con el agua residual.

Pese a todos los esfuerzos por garantizar la seguridad del personal durante las inspecciones, estas actividades nunca estarán exentas

A DRONE FOR UNDERGROUND INSPECTION

A VAST NETWORK OF SEWERS RUNS UNDER OUR CITIES FOR THE PURPOSE OF CARRYING WASTEWATER AND STORMWATER TO THE NEAREST WASTEWATER TREATMENT PLANT, WHERE IT UNDERGOES PURIFICATION TO MAKE IT SUITABLE FOR DISCHARGE INTO THE RECEIVING MEDIA. THESE SEWERS CAN BE CLASSIFIED BY WHETHER OR NOT THEY ARE ACCESSIBLE TO THE PERSONNEL CHARGED WITH THEIR MAINTENANCE AND INSPECTION. THE SMALLEST SEWERS, WHICH CARRY A SMALLER FLOW OF WASTEWATER AND WHERE IT IS IMPOSSIBLE FOR A PERSON TO ENTER, ARE INSPECTED BY ROBOTS FITTED WITH WHEELS AND ONE OR MORE CAMERAS TO RECORD THE STATUS OF THE SEWER, WHICH IS SUBSEQUENTLY EVALUATED BY SUPERVISORY STAFF ON VIEWING THE VIDEO INFORMATION.

However, sewers whose size enables the entrance of people cannot be inspected in the same way. This is because their size goes hand-in-hand with a greater wastewater flow and a higher flow rate, making the deployment of robots unfeasible. For this reason, such sewers are generally inspected and maintained by staff who walk, wherever possible, on the side platform (in dry weather, this platform is dry but in wet weather it becomes flooded). Such operations are carried out in difficult conditions with respect to visibility and safety. The project described in this article will be carried out in “walkable” sewers such as these.

Canal de Isabel II manages over 15,000 kilometres of sewers in the Autonomous Community of Madrid. Over 2,400 kilometres of this network are walkable. These walkable sewers feature a number of characteristics that hamper the inspection work carried out by Canal staff. The smallest of them have a height of 1.7 metres and they can be located at depths of up to 25 metres. Added to this is the accumulation of substances that can be hazardous to health in large quantities (sludge, gas pockets...). Moreover, the environment is corrosive for the measuring instruments and electrical installations needed in the sewer. Maintenance of these types of installations requires on-site inspection in order to verify their status and make decisions regarding the prioritisation of actions required.

Canal de Isabel II, through Pre-Commercial Procurement, is promoting the design, manufacture and subsequent validation of an autonomous, self-flying drone to carry out inspections and improve the results of current inspections in a number of areas which will be outlined below:

This first improvement sought is increased safety for inspection staff. Walkable sewer inspections are currently carried out by field crews who periodically visit the network in search of cracks, obstructions and other anomalies. Field crews are made up of three workers, with two of them entering the sewer to carry out the inspection as such, while the third member of the crew remains overground.

Overground support staff play a vital role in the safety of the other two crew members, who are exposed to a polluted environment due to the presence of sludge. Moreover, the slippery conditions can even cause workers to enter into contact with the sewage.

Despite efforts to guarantee the safety of staff during inspections, these operations will never be free of considerable risk. The risk would be greatly reduced if inspections were carried out by drones.



de un riesgo considerable, que se verá considerablemente reducido si se realizan las inspecciones mediante drones.

Esta búsqueda de un mayor estándar de seguridad para el personal de inspección y mantenimiento, es lo que hace descartar a todos aquellos drones que han de ser tripulados (desde el interior del propio colector o desde la superficie en caso de que la profundidad lo permita), centrándose el proyecto en drones autoguiados, que de manera autónoma puedan tomar decisiones sobre la ruta (que al ser en el interior de un colector ha de ser necesariamente lineal), la autonomía, la distancia a los paramentos, la información a recopilar, etc.

La siguiente mejora que se busca con este proyecto, es dotar de mayor calidad al sistema de registro de información de la inspección. Habitualmente, las labores de inspección devuelven como resultado un informe donde se recoge información sobre fisuras, obstrucciones u otras anomalías que el personal considera relevantes. Esta documentación se procesa posteriormente en gabinete y es la que permite priorizar las medidas de actuación que sean necesarias.

Sin embargo, dado que la información que se recoge depende del criterio de los miembros de la brigada, los resultados de la inspección pueden no ser recogidos de manera homogénea dado que pueden existir diferencias de criterio en el personal que inspecciona los colectores y decide dónde hay un problema del que hay que recoger información por medio de fotografías. Puede ocurrir, por ejemplo, que la brigada pase por alto algunas deficiencias en la red lo que impide la necesaria reevaluación posterior en gabinete. Este “factor humano” no se explica únicamente por diferencias de criterio, sino que se ve agravado por el hecho de trabajar en un entorno hostil y con unas condiciones de iluminación reducidas.

Gracias a la inspección mediante drones, la información recogida obedecerá a criterios más homogéneos, lo que permitirá un análisis más sistemático del estado de limpieza y conservación del estado de las galerías y colectores. De este modo, se podrán tomar decisio-

This quest for a greater standard of safety for inspection and maintenance staff means that drones that have to be controlled by an operator (either from within the sewer itself or from the ground above in cases where the depth allows this) have been ruled out. The project is, therefore, focusing on self-guided drones capable of autonomous decision-making on matters such as the route (necessarily linear within a sewer), the range, distance from parameters, information to be gathered, etc...

The second improvement sought in this project is a higher-quality information recording system. Inspections generally result in a report containing information on cracks, obstructions and other anomalies considered relevant by staff. This report is subsequently processed by the supervisory office, which enables prioritisation of the actions required.

However, given that the information gathered depends on the criteria of the crew members, inspection results are not collected homogeneously. There can be differences in the criteria of inspection staff and how they determine when it is necessary to collect photographic information of issues. For example, the crew may overlook certain network deficiencies, meaning that the necessary reassessment of these faults cannot be carried out subsequently by the supervisory office. This “human factor” is not just limited to differences in criteria. It is exacerbated by the fact that staff are working in a hostile atmosphere with inadequate lighting conditions.

Inspection with drones would make the information collected more homogenous, which would enable more systematic analysis of the cleaning and conservation requirements of tunnels and sewers. In this way, it would be possible to make better-informed decisions on the programming of maintenance, cleaning and upgrading of installations.

Recording information by means of drones would also enable the experts who carry out inspections of walkable sewers to

nes más informadas en cuanto a la programación de mantenimiento, limpieza y mejora de las instalaciones.

La grabación mediante drones supondrá también dedicar al personal experto de inspección de visitables a la revisión de ese material obtenido de forma que puedan, en un entorno más amigable y asistido, hacer un mejor y más homogéneo análisis del estado de conservación y limpieza de dichos colectores.

Características del dron

Con los objetivos anteriormente descritos en mente, el dron que se está desarrollando contará con las siguientes características:

- **Autoguiado**, es decir, tendrá capacidad de desplazarse con seguridad por el tramo de inspección y además ser capaz de tomar decisiones acerca de hacia dónde circular en aquellos nudos en que confluyen más de dos colectores con diferentes direcciones y sentidos. La inspección será ejecutada bajo la supervisión de un equipo que pondrá en marcha el dron en el exterior, recogerá los resultados y dará mantenimiento al equipo. En caso de fallo de equipo, caída al agua o impacto, el equipo monitorizará el vehículo mientras se encuentra en el interior de la red.
- **Función "Failsafe"** que permitirá la vuelta al punto de salida o aterrizaje en caso de que se detecte alguna anomalía.
- **Capacidad para grabar y almacenar datos** del entorno próximo al dron en diversos formatos y con diversos sensores y módulos que pueden ser adaptables al colector y ambiente específico donde se va a llevar a cabo la inspección.
- **Protección frente al agua**, de manera que, en caso de caída del vehículo aéreo, éste flotará en la superficie sin perder la funcionalidad de los componentes principales.
- **Protección frente a choque fortuito** contra paramentos u obstáculos puntuales.
- **Capacidad de volar en espacios confinados** como galerías y colectores visitables.
- **Autonomía** suficiente que permita la ejecución de una inspección del tramo programado en condiciones normales.

La Compra Pública Precomercial (CPP)

Actualmente, si bien existen drones capaces de volar en espacios confinados mediante el pilotado manual o semi-manual, no se encuentran disponibles drones totalmente autónomos y autoguiados que permitan la toma de decisiones y la adquisición de datos con la ambición que Canal de Isabel II se ha puesto como objetivo. La propuesta de utilización de drones autoguiados para la inspección de espacios confinados a gran profundidad es, por tanto, pionera e innovadora. Tras un análisis exhaustivo de las distintas opciones existentes en el mercado para ofrecer esta tecnología, se ha concluido que actualmente no existe una solución que satisfaga las necesidades de Canal de Isabel II, aunque sí existen por separado los componentes necesarios para construir el prototipo de dron buscado.

Las características de este proyecto permiten tratarlo como una Compra Pública Innovadora, instrumento mediante el cual se potencia el desarrollo de nuevos mercados innovadores a través de la contratación pública.

La Compra Pública Precomercial es una modalidad de Compra Pública Innovadora que se centra en la búsqueda de soluciones a posibles demandas futuras. A través de las actividades de investigación y desarrollo que se promocionan con esta modalidad contractual, las entidades del sector público pueden abordar necesidades para las cuales no existe una solución en el mercado. El objetivo es facilitar el desarrollo rentable de soluciones innovadoras para los servicios públicos.

be deployed in the assessment of this information. Thus, they could make a better and more homogenous analysis of the state of the sewers in terms of cleaning and conservation requirements, and do so in a more hospitable and favourable environment.

Characteristics of the drone

Bearing in mind the aforementioned objectives, the drone under development will have the following features:

- It will be **self-flying**, i.e., it will have the capacity to move safely through the inspection section and, in addition, be capable of making decisions as to which direction to take at nodes where there is a confluence of more than two sewers with water flowing in different directions. The inspection will be executed under the supervision of a team that will put the drone into operation from outside the sewer, collect the results and be responsible for maintenance of the unit. In the event of a drone failure, or if the drone falls into the water or suffers an impact, the team will monitor the vehicle throughout the period in which it is inside the network.
- It will have a **"Failsafe" function** to enable the drone to return to its point of departure or land in the event that an anomaly is detected.
- It will have the **capacity to record and store data** on the environment within its vicinity in different formats and with different sensors and modules that can be adapted to the specific sewer and environment in which the inspection is to be carried out.
- It will feature a **system to protect against damage** caused by water. In the event of a fall, it will float on the surface without losing the functionality of its main components.
- It will feature **protection against fortuitous collisions** with parameters or obstacles.
- It will have the capacity to **fly in confined spaces** such as tunnels and walkable sewers.
- It will have **sufficient range to execute the inspection** of the programmed section in normal conditions.

Pre-Commercial Procurement (PCP)

Although drones capable of flying in confined spaces with manual or semi-manual steering currently exist, fully autonomous, self-flying drones with the decision-making and data acquisition capabilities that Canal de Isabel II seeks are not as yet available. The proposal to use self-flying drones for the inspection of confined spaces at great depth is, therefore, a pioneering and innovative one. Following exhaustive analysis of existing market options for the supply of this technology, it was concluded that there is currently no solution available to satisfy the needs of Canal de Isabel II. However, the individual components needed to build a prototype of the required drone do exist.

The characteristics of this project enable it to be classified as Public Procurement of Innovation, an instrument through which the development of new innovative markets is fostered through public procurement.

Pre-Commercial Procurement is a form of Public Procurement of Innovation that focuses on the search for solutions to satisfy potential future demands. Through the research and development activities promoted by means of these types of contracts, public sector entities can address needs for which solutions are not available in the market. The objective is to facilitate the profitable development of innovative solutions for public services.

TRITURADOR ROBUSTO EJES SIN BLOQUEOS



XRipper el triturador para aguas residuales

Las toallitas húmedas, los productos sanitarios y todos los residuos que son arrojados al inodoro obstruyen y causan problemas en el sistema de alcantarillado y las estaciones de bombeo. La solución es una reducción eficiente de estos materiales a un tamaño manejable gracias al XRipper de Vogelsang.

El XRipper se implementa con éxito en plantas de tratamiento de aguas residuales y depuradoras de todo el mundo para evitar la obstrucción y proteger de manera eficiente los equipos. La amplia gama de modelos y opciones del XRipper permite una instalación fácil y personalizada en cualquier lugar. Gracias al diseño QuickService y sus rotores monolíticos, hechos de un solo bloque de acero de alta calidad, el robusto XRipper permite un mantenimiento rápido y sencillo in situ.

Para más información:
vogelsang.es

1929-2019  YEARS

VOGELSANG 
ENGINEERED TO WORK

En términos de Grado de Madurez de la Tecnología o TRL (Technology Readiness Levels), esta tecnología se encuentra en un nivel TRL 3, o lo que es lo mismo, su madurez ha llegado a una “Función crítica analítica y experimental y/o prueba de concepto característica”. El diseño que se propone supondrá elevar el Grado de madurez a un TRL 7 “Demostración del sistema o prototipo en un entorno real”.

El procedimiento de Compra Pública Precomercial se desarrollará en distintas fases:

Fase 0. Convocatoria y selección de propuestas

Las empresas interesadas presentarán sus propuestas innovadoras para satisfacer los requisitos establecidos. Posteriormente se analizarán las ofertas presentadas de acuerdo con los criterios de valoración técnica y económica establecidos. Se seleccionarán hasta cinco empresas que cumplan con los requerimientos mínimos y que deberán desarrollar su diseño en una fase posterior.

Fase 1. Exploración de soluciones

En esta fase se desarrollan las cinco propuestas seleccionadas previamente, resultando un proyecto detallado que definirá el prototipo a desarrollar posteriormente. De nuevo se valorarán las propuestas recibidas y se seleccionarán un máximo de tres prototipos para la siguiente fase.

Fase 2. Construcción de Prototipos Funcionales

En esta fase se desarrollan y se construyen los Prototipos Funcionales, realizándose pruebas en entornos controlados o simulados para comprobar su funcionamiento. Como resultado de la valoración de los distintos prototipos, se seleccionarán hasta un máximo de dos propuestas para realizar un prototipo definitivo en la siguiente fase.

Fase 3. Estudio y análisis de viabilidad de las soluciones

En esta fase, los prototipos funcionales seleccionados se mejoran, se construyen en su diseño definitivo y se prueban en un entorno real. En base a los resultados obtenidos en las pruebas se valorarán los prototipos definitivos y se seleccionará el que tenga un mejor resultado.

Al final del procedimiento, Canal de Isabel II podrá comprar a la empresa cuyo prototipo resultó seleccionado hasta dos unidades del dron final en forma de serie de pruebas.

Actualmente se ha finalizado la fase 0 del proyecto y en pocos días finalizará la fase 1 por lo que a final del año 2019 o principios de 2020 se podrá contar con los primeros prototipos de drones autónomos y autoguiados para la inspección de colectores visitables de alcantarillado (y otro tipo de galerías) permitiendo, por tanto, una mejora sustancial en las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del subsuelo así como una optimización de las tareas de mantenimiento y resolución anticipada de problemas en esa red de drenaje urbano y alcantarillado que discurre en el subsuelo de nuestras ciudades, y que nos ayuda a tener una mejor calidad de vida sin (casi) darnos demasiados problemas.

In terms of Technology Readiness Levels (TRL), this technology is at TRL 3, meaning that its degree of maturity has reached “Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof of concept”. The proposed design would mean increasing the degree of maturing to TRL 7 “System prototype demonstration in operational environment”.

The Pre-Commercial Procurement procedure is carried out in different phases:

Phase 0. Call for tenders and proposal selection

Interested enterprises will submit their innovative proposals to satisfy the established requirements. The tenders submitted will be analysed in accordance with the established criteria for technical and economic evaluation. Up to five enterprises whose proposals meet the minimum requirements will be selected to develop their designs in a subsequent phase.

Phase 1. Solution exploration

This phase will see the development of the five proposals selected previously, resulting in a detailed design that will define the prototype to be developed subsequently. Once again, the proposals received will be evaluated and a maximum of three prototypes will be selected for the following phase.

Phase 2. Construction of Functional Prototypes

The Functional Prototypes will be developed and built during this phase. Testing will be carried out in controlled or simulated environments to check functioning. Evaluation of the different prototypes will result in the selection of a maximum of two prototypes for the creation of a definitive prototype in the next phase.

Phase 3. Study and analysis of solution feasibility

In this phase, the Functional Prototypes selected will be optimised. They are built in accordance with their definitive final designs and tested in a real operating environment. The definitive prototypes will be evaluated based on the results obtained in the tests and the prototype with the best results will be selected.

At the end of the procedure, Canal de Isabel II will have the option of purchasing up to two units of the final drone in the form of a test series from the enterprise whose prototype has been selected.

Phase 0 of the project has now been completed and Phase 1 will conclude within a matter of days. Therefore, by the end of 2019 or the beginning of 2020, the first prototypes of autonomous, self-flying drones for the inspection of walkable sewers (and other types of tunnels) will be available. This will enable a substantial improvement in health and safety conditions for underground workers. It will also permit optimisation of maintenance operations and rapid solutions to issues in the urban drainage and sewerage networks running under our cities, networks which help us enjoy a better quality of life, without giving us (too many) problems.



Antonio Lastra de la Rubia

Coordinador de Innovación de Red. Subdirección de I+D+i – Canal de Isabel II
Coordinator of Network Innovation. Sub-directorate of R&D&i – Canal de Isabel II

Cuando se trata de equipos eficientes para el sector del AGUA
Nosotros lo tenemos, ¡SEGURO!

Desde los motores síncronos o los de inducción, la electrónica para arranque y variación de velocidad, y los cuadros de fuerza y control, WEG puede suministrar cualquier equipo eléctrico que pueda necesitar, ¡SEGURO!

www.weg.net/es



LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA COMO INNOVACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL AGUA EN BARCELONA Y SABADELL

ES EVIDENTE QUE LA GESTIÓN DEL AGUA ES UN ÁMBITO DE VITAL IMPORTANCIA PARA LA SOCIEDAD, DEBIDO A SU ESCASEZ. COMBINAR MEDIDAS DE GESTIÓN EFICIENTE DE ESTE RECURSO ASEGURANDO SU CALIDAD PERMITE OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN, HACIÉNDOLOS MÁS SOSTENIBLES. EN ESTE SENTIDO EL CENTRO TECNOLÓGICO EURECAT, A TRAVÉS DEL PROYECTO IMAQUA, LIDERARÁ EL DESARROLLO DURANTE LOS PRÓXIMOS AÑOS DE UNA PLATAFORMA DE SERVICIOS DIGITALES INTELIGENTES QUE PERMITA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA, DENTRO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.

La plataforma integrará herramientas de monitorización y supervisión basadas en dispositivos inteligentes, Big Data y tecnologías de interoperabilidad semántica, a fin de favorecer un modelo de gestión integral del agua, que se probará en Barcelona y Sabadell.

La plataforma tiene como objetivo mejorar la calidad del agua, dentro de las redes de distribución mediante la integración y explotación de datos provenientes de la red de distribución, información de consumo en tiempo real, medidas en tiempo real de la calidad del agua y medidas de laboratorio que ayuden a categorizar los diferentes contaminantes. Dicha explotación de los datos (extracción de conocimiento) favorecerá la supervisión de los parámetros de control y optimización en tiempo real del abastecimiento y la distribución. En definitiva, la plataforma favorecerá el uso eficiente de los recursos y garantizará la salud y el bienestar de las personas y el medio ambiente, cumpliendo el marco regulatorio y legislativo a nivel regional, local y europeo.

En concreto, la plataforma será una herramienta que cubra toda la cadena del valor de los datos relacionados con el agua, con el fin de gestionar la operativa y monitorización y control de la calidad a través de estrategias eficientes. Para alcanzar este nivel, la plataforma usará herramientas de monitorización y control de contaminantes, tanto a nivel offline como online. Por un lado, se instalarán en diferentes puntos de la red de Barcelona y Sabadell herramientas offline basadas en muestreadores cerámicos pasivos con el fin de capturar y absorber las sustancias contaminantes y determinar su presencia en las aguas en periodos de 1-3 semanas (dando resultados iniciales a las 24h de ser instalados). Por otro lado, también se dispondrán de herramientas de monitorización online capaces de determinar contaminantes a través de sensorizado por reactivos (AquaBio) y sensorizado óptico (spectro:lyser). La combinación de estos sistemas online y offline facilitará la rápida detección de contaminantes en diferentes puntos de la red, a la vez que se permite su trazabilidad en las redes de distribución.

La información proveniente de estas herramientas de monitorización y control será complementada con información de consumo de los usuarios en tiempo real (medidores inteligentes) y bases de datos abiertas de contaminantes e integrada dentro de la plataforma a través de un sistema denominado NGS-LD. Este sistema será el encargado de recopilar la información de los diferentes sistemas, convertirla a un modelo de datos común (ontología) y distribuirla a los diferentes módulos de la plataforma ya sea por medio de servicios REST o mediante eventos (event-driven models). De esta forma, proporcionará un avance en la in-

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BIG DATA FOR INNOVATIVE WATER MANAGEMENT IN BARCELONA AND SABADELL

WATER MANAGEMENT IS OBVIOUSLY A VITALLY IMPORTANT ISSUE FOR SOCIETY, OWING TO THE SCARCITY OF THE RESOURCE. COMBINING EFFICIENT MANAGEMENT MEASURES TO ENSURE THE QUALITY OF THE RESOURCE ENABLES TREATMENT AND SUPPLY PROCESSES TO BE OPTIMISED, MAKING THEM MORE SUSTAINABLE. IN THIS RESPECT, THE EURECAT TECHNOLOGY CENTRE, THROUGH THE IMAQUA PROJECT, WILL LEAD A SMART DIGITAL SERVICES PLATFORM OVER THE NEXT FEW YEARS, A PLATFORM THAT WILL ENABLE WATER QUALITY WITHIN SUPPLY NETWORKS TO BE IMPROVED.

The platform will integrate monitoring and control tools based on intelligent devices, Big Data and semantic interoperability technologies for the purpose of facilitating an integrated water management model. It will be tested in Barcelona and Sabadell.

The platform has the objective of improving water quality within supply networks through the integration and exploitation of data from the distribution network, real-time information on consumption, real-time water quality measurements and laboratory measurements to help categorise the different pollutants. This data exploitation (knowledge mining) facilitates supervision of control parameters and real-time optimisation of supply and distribution. Ultimately, the platform facilitates efficient resource use and guarantees the health and wellbeing of humans and the environment, whilst achieving compliance with local, regional and European regulatory frameworks.

The platform will cover the entire value chain of water-related data, for the purpose of managing operation, and monitoring and controlling quality through efficient strategies. To achieve this, the platform will use both offline and online pollutant monitoring and control tools. Offline tools based on passive ceramic samplers will be installed at different points of the network in Barcelona and Sabadell in order to capture and absorb the polluting substances and to determine their presence in the water in periods ranging from 1 to 3 weeks (providing initial results within 24 h of installation). Offline monitoring tools, capable of determining pollutants through reagent-based sensor systems (AquaBio) and optical sensors (spectro:lyser), will also be deployed. The combination of these online and offline systems will facilitate rapid pollutant detection at different points of the supply network, whilst also enabling the traceability of these pollutants in the network.





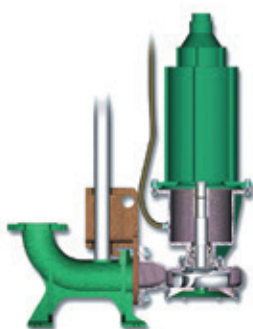
Raimaber desde
1987
Fluid Tech

¿PROBLEMAS DE ATASCO? , VAUGHAN ES LA SOLUCIÓN

BOMBAS TRITURADORAS

LA SOLUCIÓN A SUS PROBLEMAS DE BOMBEO

Unmatched 'Reliability'
Vaughan[®]



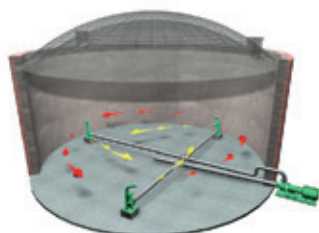
MONTAJES: HORIZONTAL, HORIZONTAL VERTICAL, SUMERGIBLE, VERTICAL Y AUTO-ASPIRANTE

¿PROBLEMAS DE MEZCLA?, VAUGHAN ES LA SOLUCIÓN

BOQUILLAS ROTAMIX

LA SOLUCIÓN A SUS PROBLEMAS DE MEZCLA

 **Rotamix**[®]



Raimaber Fluid Tech

c/ Francesc Macià, nau 76 · 08530 La Garriga (Barcelona)

Tel. 93 860 54 54 | E-mail: web@raimaberfluidtech.com

www.raimaberfluidtech.com



The information provided by these monitoring and control tools will be complemented by real-time information on user consumption (smart meters) and open access data bases integrated within the platform through a system called NGS-LD. This system will be responsible for compiling the information from the different systems, converting it into a common data model (ontology) and distributing it to the different platform modules, either by means of REST services or event-driven models. In this way, it will represent a breakthrough in the integration and interlacing of the information, whilst promoting standardised interaction with systems (semantic interoperability).

tegración y enlazado de la información, a la vez que se promoverá una interacción con los sistemas de forma estandarizada (interoperabilidad semántica).

Esta información integrada y almacenada en la plataforma a través de data lakes será explotada por diferentes herramientas que dan uso de la inteligencia artificial y análisis por grandes volúmenes de datos. En este sentido, la plataforma dispondrá de un módulo para la detección y localización de fugas dentro de la red de distribución a través del análisis de caudales de presión en la red de distribución. También se dispondrá de un módulo de calibración para el sistema de cloración a través del análisis del decaimiento del cloro en la red y reduciendo la aparición de contaminantes por la reacción de los desinfectantes con materia que hay dentro de ella. Finalmente, estas dos herramientas serán integradas en un sistema de decisión a gran escala (optimización multi-criteria) capaz de recomendar operativas que garanticen la optimización de la calidad del agua y minimicen su impacto ambiental. Gracias a esta combinación, la plataforma permitirá reducir el periodo de determinación de los contaminantes, su identificación y la detección de productos de degradación presentes en cada una de las zonas de demostración.

En su conjunto, el proyecto IMAQUA es uno de los 6 proyectos de la Comunidad RIS3CAT Agua, coordinado por Eurecat y con la participación de 11 socios como son CASSA, Proveïments d'Aigua, la Universitat de Girona, BGEO, Aigües de Barcelona, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universitat Rovira i Virgili, S::can y ADASA Sistemas. La Comunidad RIS3CAT Agua es una de las Comunidades RIS3CAT acreditadas por la Generalitat de Catalunya a través de ACCIÓ –la agencia para la competitividad de la empresa-. La comunidad cuenta con una ayuda presupuestaria de 26 millones de euros financiados por el programa operativo Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de Catalunya 2014-2020, formada por la partida presupuestaria correspondiente a la convocatoria de 2016.

En definitiva, el proyecto IMAQUA promoverá una gestión integral que abarcará desde los puntos de captación hasta el consumo y se realizará asegurando la calidad del agua en todo momento, así como minimizando las pérdidas durante la distribución. En este sentido, la plataforma avanzará aún más en la optimización y el uso del agua, dentro de un nuevo paradigma de gestión integral que promueva el uso de plataformas digitales de referencia para mejorar sustancialmente la identificación y la presencia de contaminantes en el agua.

This information, integrated and stored on the platform through data lakes, will be exploited by different tools that make use of artificial intelligence and analysis of large volumes of data. In this regard, the platform will have a module for detecting and locating leaks in the supply network through the analysis of pressure readings. The platform will also be equipped with a calibration module for the chlorination system, which will operate through analysis of drops in chlorine levels in the network. The system will reduce the emergence of pollutants through the reaction of disinfectants with materials present in the network. Finally, these two tools will be integrated with a large-scale decision-making system (multi-criteria optimisation) capable of recommending operating strategies to ensure water quality and minimise environmental impact. Thanks to this combination, the platform will enable a reduction in the time needed to determine and identify pollutants, and to detect degradation products in each of the demonstration zones.

The IMAQUA project is one of 6 RIS3CAT Water Community projects coordinated by Eurecat. It features the participation of 11 partners, including: CASSA, Proveïments d'Aigua, the University of Girona, BGEO, Aigües de Barcelona, the Spanish National Research Council (CSIC), the Universitat Rovira i Virgili, S::can and ADASA Sistemas. The RIS3CAT Water Community is one of the RIS3CAT Communities accredited by the Generalitat de Catalunya through the Agency for Business Competitiveness (ACCIÓ). The Community has a budgetary grant of EUR 26 million and is funded by the European Regional Development Fund (ERDF) Operational Programme Catalonia 2014-2020. This grant corresponds to the 2016 call for proposals.

The IMAQUA project will promote integrated management from the point of water capture to the point of consumption. The quality of water will be ensured at all times and losses of the resource in the supply network will be minimised. The platform will enable further progress in the area of water optimisation and use, within a new integrated management model that will promote the use of benchmark digital platforms to substantially improve the detection and identification of pollutants in the water.



Aitor Corchero Rodriguez

Investigador del centro tecnológico Eurecat (miembro de Tecno)
Researcher at the Eurecat technology centre (Tecno partner)



Uncompromised UF Technology for Waste Water Treatment

inge® ultrafiltration technology is the preferred choice of customers worldwide for a wide variety of applications, including waste water treatment. Based on our Multibore® membranes - the world's most robust UF fibers - our systems purify water by reliably removing bacteria, viruses, particles and suspended solids. Our goal is clear: to preserve our planet's precious water resources by setting the highest standards in waste water reuse.

www.inge.basf.com



BASF
We create chemistry



TORO
WASTEWATER EQUIPMENT INDUSTRIES

W-Tank®
We make it easy

Corrosion free
Easy transport
Easy Assembly
Durability

Tel. +34 983 403 047 • toro@toroequipment.com www.toroequipment.com

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE BEIJING CAPITAL

DESPUÉS DE DIEZ AÑOS DE OPERACIÓN EXITOSA Y GRANDES AHORROS EN LA CANTIDAD DE AGUA DEL GRIFO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE BEIJING CAPITAL (BCIA), EL CLIENTE OPTÓ POR PARA LA NUEVA GENERACIÓN DE MÓDULOS INGE® UF PARA ACTUALIZAR LA PLANTA EXISTENTE PARA CUMPLIR CON LA NUEVA NORMATIVA EMITIDA POR ADMINISTRACIÓN DE ASUNTOS HÍDRICOS DE BEIJING.

Aunque los módulos de ultrafiltración (UF) inge® del aeropuerto de Pekín funcionaban con éxito desde hace diez años, ahora se están sustituyendo, no por necesidad técnica, sino porque el operador está obligado a aplicar normas más estrictas en virtud de una nueva directiva emitida por la Administración de Asuntos Hídricos de Beijing

Cuando los Juegos Olímpicos se celebraron en Pekín en 2008, los organizadores idearon el tema de los “Olimpiadas verdes”. Su objetivo era animar a todo el país a lograr una mejor protección del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y el mantenimiento del equilibrio ecológico. Consumir menos agua y la implementación de estrategias de reciclaje de agua fueron los componentes centrales de la campaña de concienciación.

La capital china más ecológica

Uno de los proyectos que se llevó a cabo bajo la bandera de los Juegos Olímpicos Verdes - y que también se puso en marcha en 2008 - fue el proyecto de la Estación de purificación del aeropuerto en la Terminal T3 del Aeropuerto Internacional de Beijing Capital (BCIA). La planta fue diseñada para purificar y tratar tanto las aguas residuales de T3 como las aguas residuales municipales del distrito de Shunyi, haciendo que el agua reciclada esté disponible no sólo para los sistemas de refrigeración, sino también para la limpieza de las instalaciones del hotel, el riego de los espacios verdes y el suministro de agua a las fuentes de agua locales. El objetivo era reducir el consumo de agua en un período de diez años, si funciona a plena capacidad, en una cantidad equivalente a 9 veces el tamaño del Lago Kunming, un lago de la región de 18 millones de toneladas de agua.

Se instaló por primera vez en 2009 como uno de los proyectos para el Olimpiadas verdes

Lanzado en 2008 como parte de los preparativos para los Juegos Olímpicos, el nuevo proceso de tratamiento de aguas residuales



WASTEWATER TREATMENT AT BEIJING CAPITAL INTERNATIONAL AIRPORT

FOLLOWING TEN YEARS OF SUCCESSFUL OPERATION AND HUGE SAVINGS IN TAP WATER CONSUMPTION AT BEIJING CAPITAL INTERNATIONAL AIRPORT (BCIA), THE CUSTOMER OPTED FOR THE NEXT GENERATION OF INGE® UF MODULES TO UPGRADE THE TECHNOLOGY IN THE EXISTING PLANT IN ORDER TO COMPLY WITH NEW, MORE STRINGENT STANDARDS SET OUT BY THE BEIJING WATER AFFAIRS BUREAU.

Although the inge® ultrafiltration modules (UF) at Beijing Airport have been running successfully for ten years, they are now being replaced – not due to technical necessity, but because the operator is required to apply stricter standards under a new directive issued by the Beijing Water Affairs Bureau.

When the Olympic Games were held in Beijing in 2008, the organizers came up with the theme of the “Green Olympics”. Their goal was to encourage the whole country to achieve better environmental protection, conserve natural resources and maintain the ecological balance. Consuming less water and implementing water recycling strategies were amongst the core components of the awareness campaign.

China’s most eco-friendly city

One of the projects carried out under the Green Olympics banner – and also launched in 2008 – was the Capital Airport Aviation Purification Station at Terminal T3 of Beijing Capital International Airport (BCIA). The plant was designed to purify and treat both the wastewater from T3 and the municipal wastewater from the Shunyi district, making the recycled water available not only for cooling systems, but also for cleaning hotel facilities, irrigating green spaces and topping up local water features. The goal was to reduce water consumption over a ten-year period, if running at full capacity, by an amount equivalent to 9 times the size of Kunming Lake – that is somewhere in the region of 18 million tons of water.

First installed in 2009 as one of the projects for Beijing’s Green Olympics

Launched in 2008 as part of preparations for the Olympic Games, the new domestic wastewater treatment process was up and running by 2009. After passing through conventional physical and biological pretreatment stages, the water undergoes ultrafiltration (UF) to remove particles, bacteria and viruses and reverse osmosis (RO) for desalination. Half of the purified water is then used as supplementary water (e.g. for cleaning processes) while the other half is either used to irrigate green spaces or pumped directly into bodies of water, including the nearby river.

In the initial installation project described above, the Capital Airport opted for inge® UF modules, which have a sturdy, robust design.

Seven capillaries embedded in a foam support structure remove suspended solids, bacteria and even viruses from the water. The tiny pores in their

domésticas estaba en funcionamiento en 2009. Después de pasar por el sistema convencional con etapas de pretratamiento físico y biológico, el agua se somete a ultrafiltración (UF) para eliminar partículas, bacterias y virus y la ósmosis inversa (OI) para la desalinización. La mitad del agua purificado se utiliza como agua de servicio (por ejemplo, para limpiar) mientras que la otra mitad se utiliza para riego o está bombeada directamente a cuerpos de agua, incluyendo el río cercano.



En el proyecto de instalación inicial descrito anteriormente, el Aeropuerto Internacional de Beijing Capital (BCIA) han optado por los módulos inge® UF, dotados de un diseño robusto y resistente.

Siete capilares incrustados en una estructura de espuma de soporte eliminan sólidos en suspensión, bacterias e incluso virus del agua. Los pequeños poros en la superficie del filtro - cada uno de los cuales sólo miden 20 nanómetros de diámetro - producen agua limpia gracias a esta tecnología alemana patentada. Durante los últimos diez años, tres líneas de filtración - cada una con 64 dizzer® 5000plus Módulos WR - han producido un total combinado de 600 m³ de agua purificada por hora, para después enviarla a la siguiente fase de desalinización.

Después de diez años de operación exitosa y grandes ahorros en la cantidad de agua del grifo utilizada en el aeropuerto, el cliente optó por para la nueva generación de módulos inge® UF para actualizar el en la planta existente a finales de 2018. Aunque no existía necesidad técnica de hacer esto, pero la Administración de Asuntos Hídricos de Beijing había emitido nuevos reglamentos que exigían que el aeropuerto cumplir con estándares de emisión significativamente más estrictos. La decisión de utilizar módulos inge® UF de última generación para la actualización de los equipos demuestra claramente la confianza que seguía teniendo el cliente en la tecnología alemana Multibore®.

inge GmbH está muy orgullosa de poder continuar con su colaboración con el Aeropuerto Internacional de Beijing Capital (BCIA) La sustitución de los antiguos módulos inge® UF con la nueva generación de módulos inge® UF proporciona la base perfecta por ahorrar muchas toneladas de agua en los próximos diez años - y es una gran decisión para un futuro mejor.

Módulos de ultrafiltración dizzer®

Para alcanzar la máxima eficiencia hidrodinámica, las membranas patentadas Multibore® de inge GmbH se agrupan en módulos de ultrafiltración compactos que reciben el nombre de módulos dizzer®.

Beneficios:

- Fáciles de instalar y usar
- Calidad de filtración superior incluso en caso de aguas a tratar cambiantes
- Retención efectiva y fiable de microorganismos y virus
- Contralavados altamente eficientes gracias a la optimización hidrodinámica del diseño
- Propiedades anti atascamiento superiores
- Mínimo uso de reactivos de limpieza
- Costes de explotación reducidos

filter surface - each of which measures just 20 nanometers across - produce clean water thanks to this patented German technology. For the past ten years, three filtration lines - each containing 64 dizzer® 5000plus WR modules - have produced a combined total of 600 m³ of purified water an hour, forwarding it to the next stage for desalination.

Following ten years of successful operation and huge savings in the amount of tap water used at the airport, the customer opted for the next generation of inge® UF modules to upgrade the technology in the existing plant at the end of 2018. There was no technical necessity to do this, but the Beijing Water Affairs Bureau had issued new regulations that required the airport to meet significantly stricter emission standards. The decision to use next-generation inge® UF modules for the upgrade clearly underlines the customer's continuing enthusiasm for German-made Multibore® technology.

inge GmbH is very proud to be able to continue its partnership with the Capital Airport. Replacing the old inge® UF modules with next-generation inge® UF modules provides the perfect basis for saving many tons of water over the next ten years - and that's a great decision for a better future.

dizzer® ultrafiltration modules

To achieve maximum hydrodynamic efficiency, the patented Multibore® membranes are bundled into compact ultrafiltration modules known as dizzer® modules.

Benefits:

- Simple to install and operate
- Outstanding filtrate quality even with variable raw water quality
- Reliable retention of microorganisms and viruses
- Highly efficient backwash performance thanks to hydrodynamic optimization
- Superb antifouling properties
- Minimal use of chemical cleaning agents
- Low operating costs



AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE SABADELL-RIU SEC MEDIANTE LA INSTALACIÓN DEL MAYOR SISTEMA MBR DE EUROPA

LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SABADELL-RIU SEC, QUE TIENE AL AJUNTAMENT DE SABADELL COMO ADMINISTRACIÓN ACTUANTE Y LA COMPAÑÍA AIGÜES DE SABADELL (GRUPO CASSA) COMO EXPLOTADOR, CON UNA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE 200.000 HAB. EQ., SE AMPLIÓ EN EL AÑO 2006 PARA CONSEGUIR UNA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE 35.000 M³/DÍA. LA AMPLIACIÓN CONSISTIÓ EN LA INSTALACIÓN DEL MAYOR SISTEMA MBR DE EUROPA, UN REACTOR BIOLÓGICO INTEGRADO CON UN SISTEMA DE MEMBRANAS SUMERGIDAS DE MICROFILTRACIÓN. CON EL FIN DE CONSEGUIR LA REDUCCIÓN DE NITRÓGENO, ALCANZAR LA CALIDAD EXIGIDA DEL AGUA Y DAR SERVICIO AL CRECIMIENTO URBANÍSTICO DE LA ZONA.

Los reactores de dimensiones 58.4 m de longitud, 27.85 m de anchura y 5.5 m de profundidad, se dividen en 3 líneas cada uno. Estas, incluyen una primera cámara anóxica, una zona aerobia o una tercera zona de membranas sumergidas.

En la cámara aerobia se realiza la inyección y difusión del aire requerido mediante 5 soplantes y un lazo de control controlado por sondas de amonio-nitrato. El control del aire se realiza en función de las necesidades de oxígeno mediante válvulas de regulación en la aportación de aire a cada una de las líneas.

La distribución de aire por toda la cámara aerobia se realiza por medio de parrillas de difusores de burbuja fina, en total se instalaron 3760 difusores en cada reactor, con un caudal máximo por línea de 4.06 m³/h.

La última cámara de cada una de las líneas corresponde a la zona de membranas planas de microfiltración, sumergidas en el tanque en contacto directo con el licor mezcla. Están diseñadas para reactores de alta concentración, con concentración elevada de fangos activos, como es el caso de la EDAR Sabadell-Riu Sec.

Problemática

Durante la puesta en marcha de la instalación se produjeron varios episodios de proliferación de espumas que llegaban a desbordar por el perímetro de los reactores con la consecuente problemática que conlleva un fango descontrolado. En la zona aerobia desbordaban por el reactor, con la problemática y costes que esto significa.

Se analizaron diferentes posibles orígenes de la proliferación de las espumas, bacterias filamentosas, variaciones en el influente, exceso de aire, etc.

Tras varias pruebas y comprobaciones se llegó a la conclusión que el dimensionamiento constructivo de los reactores junto a la alta densidad de difusores de burbuja fina producían un efecto de flotación del fango y por lo tanto la proliferación de espuma en los reactores. La gran densidad de burbuja fina y su poca velocidad de ascensión hace que las burbujas se adhieran al fango y le haga flotar, generando una densa capa de espumas muy difícil de controlar.

EXTENSION TO THE SABADELL-RIU SEC WWTP WITH THE INSTALLATION OF EUROPE'S LARGEST MBR SYSTEM

THE SABADELL-RIU SEC WASTEWATER TREATMENT PLANT IS MANAGED BY THE SABADELL CITY COUNCIL AND OPERATED BY AIGÜES DE SABADELL (CASSA GROUP). THE PLANT HAS A 200,000 P.E. CAPACITY AND WAS EXTENDED IN 2006 TO ACHIEVE A TREATMENT CAPACITY OF 35,000 M³/DAY. THE EXTENSION WORK CONSISTED OF THE INSTALLATION OF EUROPE'S LARGEST MBR SYSTEM, A BIOREACTOR INTEGRATED WITH A SUBMERGED MEMBRANE MICROFILTRATION SYSTEM. THE AIM WAS TO REDUCE NITROGEN CONTENT, ACHIEVE THE REQUIRED WATER QUALITY AND INCREASE CAPACITY IN RESPONSE TO URBAN GROWTH IN THE AREA.

The reactors are 58.4 m long, 27.85 m wide and 5.5 m deep. Each reactor is divided into 3 lines, which include an initial anoxic chamber, an aerobic zone and a third submerged membrane zone.

Injection and diffusion of the required air is carried out in the aerobic zone by means of 5 blowers and a control loop controlled by ammonium/nitrate sensors. The air is controlled in accordance with oxygen requirements by means of regulating valves in the air supply pipes to each of the lines.

Air is distributed throughout the aerobic chamber by fine-bubble diffuser grids. A total of 3,760 diffusers are installed in each reactor, with a maximum flow per line of 4.06 m³/h.

The final chamber of each line corresponds to the flat membrane microfiltration zone. The membranes are submerged in the tank and are in direct contact with the mixed liquor. These membranes are designed for reactors with a high concentration of activated sludge, as is the case at the Sabadell-Riu Sec WWTP.

Problem

During the commissioning stage, there were several episodes of foam proliferation. The foam frequently flowed out over the perimeters of the reactors, creating constant problems associated with uncontrolled sludge. In the aerobic zone, these foams overflowed from the reactor, with all the associated problems and costs.

The different possible causes of foam proliferation (filamentous bacteria, influent variations, excess air, etc.) were analysed.

After a number of tests and checks, it was concluded that the dimensions of the reactors, along with the high density of fine-bubble diffusers resulted in floatation of the sludge and, consequently, foam proliferation in the reactors. The great density of fine bubbles and their low velocity of rise caused the bubbles to adhere to the sludge, making it float and resulting in a dense, difficult-to-control layer of foam.

Once the reason for the proliferation of foam had been identified, different





Una vez detectado el motivo que ocasionaba la proliferación de la espuma se probaron diferentes opciones para la eliminación de las espumas producidas, ya que no era viable la modificación de la obra civil ni la disminución de difusores.

Una primera solución fue mantener abierta la válvula de entrada aire hacia los difusores al 100%. En funcionamiento normal, esta válvula modulante regula la entrada de aire al reactor según la concentración de oxígeno y la consigna de funcionamiento. Al dejarla válvula totalmente abierta las espumas se reinoculaban en el mismo licor mezcla debido a la turbulencia creada. Este modo de funcionamiento implicaba funcionar siempre por encima del punto de consigna lo que conllevaba un incremento en el consumo energético debido a que los compresores funcionaban siempre a toda potencia. La siguiente prueba que se realizó fue la instalación de una pequeña parrilla de difusores de burbuja gruesa sumergida en el reactor justo antes de la parrilla de difusores y regulada mediante una válvula que abría o cerraba el paso del aire dependiendo del estado de las válvulas reguladoras de oxígeno. Cuando la válvula reguladora de oxígeno se cerraba por debajo del 70% (punto estudiado en el que se empiezan a generar espumas se abría la válvula de la parrilla de difusores de burbuja gruesa que conseguía reinocular la espuma producida.

Los sistemas de control de espumas descritos hasta ahora implicaban el uso de las aire para el control de las espumas lo que implica un coste energético muy alto

Después de diferentes visitas y reuniones con técnicos de Raimaber Fluid Tech, se decidió instalar y probar una unidad del equipo TURBOMIXER, de VAUGHAN:

Este equipo consiste en un impulsor tipo hélice sumergida, dentro de una propia tubería con el codo aéreo, girando con poleas con el motor de 5,5 kW, ubicado en la superficie. Crea un flujo de 1000 m³/h en la superficie del reactor. Esto genera una turbulencia muy grande en la lámina de agua que controla y "hace caer" las espumas.

La primera unidad se instaló en uno de los ocho reactores biológicos. Los otros siete seguían con el sistema de tubería de burbuja gruesa. Se hizo la siguiente comparativa:

1. En el canal del TURBOMIXER: se trabajó según consigna de oxígeno del proceso biológico. Cuando la válvula de entrada de aire al reactor quedaba se cerraba por debajo del 75% se ponía en marcha automáticamente el TURBOMIXER. Para calcular el consumo que representaba su uso se totalizó el

alternatives to remove the foam were tested, given that it was not feasible to modify the construction of the reactors or to reduce the number of diffusers.

The first alternative examined was to keep the air inlet valve to the diffusers 100% open. In normal circumstances, this modulating control valve regulates air inlet to the reactors in accordance with oxygen concentration and the operating set-point. Leaving the valve completely open caused the foam to re-inoculate in the mixed liquor as a result of the turbulence produced. This operating mode involved operating above the set-point at all times, resulting in increased energy consumption due to the fact that the compressors were always operating at full power. The second alternative tested consisted of the installation of a small

coarse-bubble diffuser grid submerged in the reactor just prior to the diffuser grids. The coarse-bubble grid was regulated by means of a valve that opened or closed depending on the status of the oxygen regulating valves. When the oxygen regulating valve was closed to below 70% (a point at which studies show that foaming begins to occur), the valve of the coarse-bubble diffuser grid was opened, which achieved re-inoculation of the foam.

The foam control systems described thus far involve the use of air to control foaming, resulting in very high energy costs.

After a number of visits and meetings with technical staff from Raimaber Fluid Tech, it was decided to install and test a VAUGHAN TURBOMIXER unit:

This unit consists of a submersible propeller mounted inside a pipe elbow. The propeller rotates by means of pulleys driven by a 5,5 kW motor located on the surface. The TURBOMIXER creates a flow of 1,000 m³/h on the surface of the reactor. This generates great turbulence on the water surface being controlled and causes the foam to "fall".

The first unit was installed in one of the 8 bioreactors. The remaining reactors continued with the coarse-bubble system. The following comparative analysis was carried out:

1. In the TURBOMIXER channel: work was carried out in accordance with the oxygen set-point for the biological process. When the air inlet valve to the reactor was closed to less than 75%, the





número de horas de funcionamiento y este tiempo se multiplicó por la potencia nominal motor del equipo.

2. En el resto de líneas, siguiendo con la burbuja gruesa. Cuando la válvula de entrada de aire al reactor se cerraba por debajo del 75% se abría la válvula de burbuja gruesa. En este caso lógicamente, se continúa utilizando las soplantes. Mediante el caudalímetro de las líneas de aire, se estimó el caudal de aire utilizado en la línea de burbuja gruesa. A partir de este caudal, se calculó qué porcentaje representa sobre el aire total de cada soplante y se estimó cuantos kw representan.

Este equipo estuvo de prueba durante un periodo de un mes. Durante este tiempo se tomaron datos de funcionamiento y se hizo la comparativa energética con el funcionamiento de las otras líneas. A continuación se describen los cálculos hechos y los resultados:

Todos los datos fueron tomados y comprobados diariamente en el SCADA de la EDAR Sabadell- Riu Sec. Cálculos hechos por CASSA SABADELL.

Después de comprobar las horas de funcionamiento, el ahorro energético enorme que representó esta primera unidad, consumió solamente el 14% de los kw que las líneas equipadas con burbuja gruesa, controló perfectamente las espumas, pues nunca más volvieron a sobresalir por el reactor. Estos dos puntos operativos, sumando también la simplicidad de instalación, el modus operandi y el mínimo mantenimiento, y sobretodo el enorme ahorro energético a partir de este momento y en el futuro, se decidió instalar un TURBOMIXER en cada canal aeróbico de los 8 reactores biológicos de la EDAR Sabadell – Riu Sec.

Una vez instalados y en marcha todos los equipos y con un funcionamiento normal de la depuradora, ha ido variado el modo de trabajo y el número de horas, según la experiencia del explotador de la planta, la época del año y el control visual de los reactores en cada momento. No se ha vuelto a utilizar el aire de las soplantes con la finalidad de controlar las espumas.

TURBOMIXER automáticamente went into operation. To calculate the energy consumption associated with its use, the total number of operating hours was multiplied by the nominal power output of the TURBOMIXER motor.

2. The remaining lines continued with the coarse-bubble system. When the air inlet valve to the reactor was closed to less than 75%, the coarse-bubble valve was opened. In this case, as is logical, the blowers continued to be used. The flowmeters in the air lines were used to calculate the air flow used in the coarse-bubble line. The percentage of total air from blowers associated with this flow was then calculated and it was possible to estimate the number of Kw consumed.

The system was tested over a period of one month. During this period, operating data was recorded and energy consumption was compared to that of the other lines. The calculations carried out and the results can be seen in the table.

All the data were collected and checked on a daily basis by the SCADA system at the Sabadell- Riu Sec WWTP. The calculations were carried out by CASSA SABADELL.

If we observe the number of operating hours, the enormous energy saving associated with this first unit is obvious. Energy consumption was just 14% of that of the lines fitted with the coarse-bubble system, and foaming was controlled perfectly. In no case did foam overflow from the reactor. These two operating parameters, along with simplicity of installation, modus operandi, minimal maintenance requirements and, above all, the enormous energy savings, led to the decision to install a TURBOMIXER in each aerobic channel of the 8 bioreactors at the Sabadell – Riu Sec WWTP.

With all the units installed and running, and given normal operating conditions at the plant, the working mode and number of hours has varied in accordance with the judgement of the plant operator, the time of year and visual control of the reactors at all times. The blowers have not been used for foam control purposes since the installation of the TURBOMIXERS.



	LINEA BURBUJA GRUESA (unitaria) COARSE BUBBLE LINE (single line)		TURBOMIXER TURBOMIXER	
	CAUDAL DIARIO (Nm ³ /dia) DAILY FLOW (Nm ³ /day)	KW estimado Estimated KW	Tiempo funcionamiento (minutos) Operating time (minutes)	KW estimado Estimated KW
TOTAL TOTAL	103.308	3.003	5.108	426
PROMEDIO AVERAGE	2.649	75	128	11

LACROIX Sofrel

Soluciones para el ciclo del agua



➤ **SOFREL LX**
Data loggers IoT



➤ **SOFREL PCWIN / WEB LS**
Puestos centrales
de Telegestión



➤ **SOFREL S4W**
Telegestión 4.0

CONNECTED
TECHNOLOGIES
FOR A SMARTER
ENVIRONMENT

www.lacroix-sofrel.es



Connecting**Chemistry**

BRENTAG



Para más información, consulte
con nosotros:

Brenntag Química, S.A.U.
C/ Torre de los Herberos, 10, Pol. Ind. La Isla,
41703 Dos Hermanas (Sevilla), España
Tel.: +34 954 919 401, Fax: +34 954 919 440
clorious2@brenntag.es

www.clorious2.es

Gracias a la disponibilidad de soluciones de dióxido de cloro de forma transportable y preparadas para ser dosificadas, Brenntag cubre un importante marco de actividades industriales y fomenta el desarrollo de nuevas aplicaciones que requieren de eficaces y selectivos procesos de desinfección y oxidación.

Clorious2 evita las limitaciones e inconvenientes de las técnicas tradicionales de generación de dióxido de cloro, dando un carácter "doméstico" a su química. Clorious2 tiene una amplia gama de productos y calidades, orientada a cubrir las necesidades de desinfección y oxidación en aplicaciones específicas.

Clorious2

EN EL AGUA SE PECA DE INEXPERIENCIA

LA SUBIDA DEL PRECIO DEL AGUA COMO MEDIDA PARA GARANTIZAR UN USO EFICIENTE, TAL Y COMO PROPONE EL BORRADOR DEL “LIBRO VERDE DE LA GOBERNANZA DEL AGUA EN ESPAÑA”, ELABORADO POR EL MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA, NO GUARDA LÓGICA NI SENTIDO. MÁXIME TENIENDO EN CUENTA QUE LA LEGISLACIÓN ESPAÑOLA YA ESTÁ ADAPTADA AL PRINCIPIO DE RECUPERACIÓN DE COSTES QUE SUGIERE LA NORMATIVA EUROPEA. LO QUE HAY QUE HACER ES DISMINUIR EL CONSUMO.

Cómo hemos cambiado... En cuestión de diez años, la agricultura de regadío ha pasado a ser una actividad prácticamente invisible para los políticos. En tiempos de la que fuera la primera mujer Ministra de Agricultura, Loyola de Palacio, se ponía en valor nuestra actividad, conscientes de que somos los productores de alimentos básicos y que sin nosotros la misión de abastecer a una población mundial creciente será imposible de cumplir.

Ahora casi ni se nos tiene en cuenta para el desarrollo de las políticas en material de agua, a pesar de que concentramos el 75% de la demanda. Mal vamos. La prueba más fehaciente es el borrador del Libro Verde de la Gobernanza del Agua que el Ministerio de Transición Ecológica está presentando por toda España. Este libro tiene su origen en el informe de la “Subcomisión para el estudio y elaboración de propuestas de políticas de agua en coherencia con los retos del cambio climático” que se aprobó en el Congreso y que plantea la necesidad de transformar la política de aguas.

Sorprendentemente, de entre todos los expertos, únicamente dos eran representantes de las comunidades de regantes, exactamente el 6,25 %. ¿Cómo va a ser este libro una realidad fiel y precisa del agua si obvia claramente las consideraciones de aquellos que concentran las tres cuartas partes de la demanda?

Una salida por la tangente

Y cuando no se sabe algo, lo más fácil puede ser salirse por la tangente, que es precisamente lo que hace este borrador del Libro Verde. Así, toma el camino más fácil posible y para reducir el consumo opta por una subida completamente infundada del precio del agua.

Debemos ser conscientes de que una modificación del régimen económico-financiero del agua no es necesaria. No hay que meterse en complicaciones innecesarias para cambiar la tributación, por la sencilla razón de que la legislación española ya está adaptada al principio de recuperación de costes que sugiere la normativa europea.

Las cifras hablan por sí mismas. En España se recuperan el 80% de los costes financieros relacionados con el agua y cerca del 70% de los costes totales, lo que demuestra que efectivamente se cumple



LACK OF EXPERIENCE A PROBLEM IN THE AREA OF WATER

INCREASING THE PRICE OF WATER AS A MEASURE TO ENSURE EFFICIENT USE, AS PROPOSED IN THE DRAFT VERSION OF THE “GREEN PAPER ON WATER GOVERNANCE IN SPAIN” DRAWN UP BY THE MINISTRY FOR ECOLOGICAL TRANSITION, HAS NEITHER LOGIC NOR SENSE. A FACT THAT IS EVEN MORE EVIDENT IF WE BEAR IN MIND THAT SPANISH LEGISLATION HAS ALREADY BEEN ADAPTED TO INCORPORATE THE PRINCIPLE OF COST RECOVERY SET OUT IN EUROPEAN LEGISLATION. WHAT IS NEEDED IS A REDUCTION IN CONSUMPTION.

How we have changed! In a matter of a decade, irrigation agriculture has become an activity that is almost invisible to politicians. In the times of the first woman Minister of Agriculture, Loyola de Palacio, our activity was valued, in the awareness that we produce basic foodstuffs and that without us, the mission of supplying a growing world population would be impossible.

Now, we are practically not even considered when water policies are being drawn up, despite the fact that we account for 75% of demand. The clearest evidence of this is the draft of the Ministry for Ecological Transition’s “Green Paper on Water Governance in Spain”, currently being presented throughout the country. This paper has its origin in a report submitted by the Sub-commission for the Study and Drafting of Water Policy Proposals to Address the Challenges of Climate Change, a report approved by the Spanish Parliament and which puts forward the need to transform water policies.

Surprisingly, only two, or 6.25 %, of the expert members of this Sub-commission were representatives of the irrigation communities. How can this paper present a faithful and precise picture of the true state of water if it clearly overlooks the considerations of those who account for three quarters of water demand?

Off on a tangent

And in the absence of knowledge on an issue, the easiest thing to do is to fly off on a tangent, which is precisely what this Green Paper does. It takes the easiest path possible and opts for a completely unjustified increase in the price of water in order to reduce consumption.

We need to be aware that a modification of the economic-financial framework of water is unnecessary. We must not enter into unnecessary complications to change charges, for the simple reason that Spanish legislation has already been adapted to incorporate the principle of cost recovery set out in European legislation.

The figures speak for themselves. 80% of the financial costs associated with water and 70% of total costs are recovered in Spain, which demonstrates effective compliance with European legislation, above all if we bear in mind that the Water Framework Directive (WFD) does not oblige the recovery of the full amount.

Having reached this point, it is worth asking the following question. Does it make sense to invent new measures that may create unrest without having previously applied the current legislation, legislation which has been drafted through consensus, above all, bearing in mind that these new measures seek to increase revenues when what needs to be achieved is a reduction in water consumption?

What is important to determine is the price that users should pay for water and the amount that should be borne by the

con la normativa europea, sobre todo cuando la Directiva Marco de Agua (DMA) no exige recuperar el montante total.

Y llegados a este punto cabe preguntarse ¿tiene sentido inventar medidas nuevas que pueden generar crispación sin haber aplicado antes la ley vigente que ya ha sido consensuada y, sobre todo, con la idea de aumentar la recaudación cuando lo que hay que hacer es disminuir el consumo de agua?...

Lo que es importante determinar es qué precio deben pagar por el agua los usuarios y qué debe cargarse a los Presupuestos Generales del Estado, ya que los costes ambientales tienen que ser asumidos por la toda la sociedad. Si se incrementa la tributación del agua, se perjudicará todavía más la competitividad de la agricultura, que ya en bastante desventaja está por unos costes de producción desorbitados debido al fuerte encarecimiento de la factura eléctrica en los últimos años.

En los costes del agua debe aplicarse el principio del beneficiario o, dicho de otro modo, que paguen aquellos que se beneficien de cualquier servicio prestado por el organismo de cuenca o infraestructuras relacionadas con el agua. Lo lógico es que aquellas actuaciones que tienen un efecto favorable en el conjunto de la sociedad, como son las relacionadas con caudales ambientales, vigilancia y actuaciones en cauces de ríos o resguardo de avenidas en embalses, etc. sean asumidas por todos y vayan a cargo de los Presupuestos Generales del Estado. Lo que no puede ser es que lo paguen exclusivamente los regantes.

Para quien no lo sepa, los regantes nos vemos obligados a producir con costes actuales pero a vender a precios de hace más de 30 años para garantizar el abastecimiento de los mercados a precios competitivos; un objetivo que además tampoco se consigue, pues en los últimos eslabones de la cadena alimentaria los precios finales de estos bienes de primera necesidad se incrementan en una media superior a un 400% sin que de este sobreprecio podamos obtener ningún beneficio.

Modernizar para reducir el consumo

No intentemos convertir los precios del agua en incentivos para reducir el consumo porque la legislación actual promueve ya un uso eficiente del agua. Además, está comprobado, que en el regadío el incremento de costes no disminuye el consumo, sino que cuando el agricultor no puede asumírselos, deja de regar, lo que conlleva unos perjuicios económicos y sociales para todo el complejo agroalimentario asociado.

Así pues, esta medida resulta a todas luces incongruente, máxime cuando los regantes han hecho un sobreesfuerzo a través de la modernización de regadíos. Lo que hay que hacer es impulsar el Plan Director de Regadíos orientado a modernizar las 800.000 hectáreas todavía pendientes de acuerdo al doble objetivo de ahorrar agua y energía.

No nos centremos solo en la gestión de las demandas y como consecuencia, en la reducción de recursos para regadío como medida para reducir el consumo de agua, porque esto tendrá no sólo un impacto negativo sobre el crecimiento económico y la creación de empleo, sino sobre el entorno.

Es muy curioso que los ecologistas estén pasando por alto que el regadío actúa como sumidero de CO₂ y reduce la desertización, una



General State Budget, given that environmental costs must be assumed by society as a whole. If water charges are increased, the competitiveness of agriculture will be further damaged. And the sector is already at a considerable disadvantage due to exorbitant production costs arising from the dramatic increase in the electricity bill in recent years.

The beneficiary principle must be applied to water costs. In other words, those who benefit from any service provided by River Basin Management Authorities or water-related infrastructures should pay. What is logical is that the costs of those initiatives that have a beneficial effect for society as a whole, such as those related to environmental flows, riverbed monitoring and improvement, flood protection in dams, etc., should be assumed by all of us and should, therefore, be charged to the General State Budget. What is unacceptable is that these costs be borne exclusively by irrigators.

For those who are not aware, irrigators are obliged to produce at current costs and sell at prices of over 30 years ago in order to ensure that markets are supplied at competitive prices. And this latter objective is not even achieved because in the final links of the food distribution chain, the end prices of these basic necessities are increased by an average of over 400%, without any benefit for irrigators.

Modernising to reduce consumption

Let us not convert water prices into incentives to reduce consumption, because current legislation already promotes efficient water use. Moreover, it has been demonstrated that in irrigation, increased costs do not reduce consumption. What happens is that when farmers cannot afford these costs, they cease to irrigate, which results in economic and social effects that damage the entire agri-food industry.

Therefore, this measure is clearly incongruous, particularly bearing in mind that irrigators have made a supreme effort in terms of upgrading irrigation systems. What is needed is an Irrigation System Master Plan aimed at modernising the 800,000 hectares that have still to achieve the dual objective of saving water and energy.

Let us not focus on demand management and a consequent reduction in resources for irrigation as a measure to reduce water consumption. This would not only have an adverse impact on economic growth and job creation, but also on the environment.

It is very curious that ecologists overlook the fact that irrigation acts as a CO₂ sink and reduces desertification, one of the main consequences of climate change. It is also overlooked that irrigation is vital to keep people on the land and prevent rural depopulation. If there are no people in the country, who will care for the environment?

It is also striking that rather than committing to adequate hydrological planning, Spain is considered a mature country in terms of water and stopping the construction of new regulating infrastructure is being advocated, when such infrastructure is not only essential to mitigate the effects of climate change but also

de las principales consecuencias del cambio climático. También pasa por alto que el regadío resulta vital para mantener la población en el territorio y evitar la despoblación rural. Si no hay gente en el campo, ¿quién cuida el entorno?

También llama la atención que en lugar de apostar por una adecuada planificación hidrológica, se considere a España un país maduro hidráulicamente y se abogue por detener la construcción de nuevas obras de regulación, cuando no sólo son esenciales para mitigar los efectos del cambio climático sino para aumentar las garantías de agua, a sabiendas de que la distribución de los recursos hídricos en nuestro país es tan irregular.

Porque esa es otra. Se está negando la existencia de cuencas deficitarias, aludiendo a ellos como sobreexplotadas. Veamos. El norte, que representa sólo el 11% de la superficie, aporta aproximadamente el 40% de las lluvias, ¿de verdad podemos negar tan alegremente que hay déficit? Y además, con el cambio climático, no podemos saber con certeza cómo será la distribución de la pluviometría en nuestro país en el futuro.

Transferencia de competencias

Por otro lado, la Dirección General del Agua tendría que depender del Ministerio de Fomento, puesto que el principal objetivo de la política actual del agua debe ser sacar adelante un nuevo Plan Hidrológico Nacional y ejecutar las actuaciones ya contempladas en los diferentes planes de cuenca; en los que se incluyen no sólo obras de regulación sino también de modernización y medidas complementarias de gestión de la demanda para optimizar el consumo.

El agua ha ido perdiendo cada vez mayor relevancia en la agenda política, como evidencia el hecho de que en las últimas legislaturas sus competencias hayan ido dando tumbos por diferentes Carteras ministeriales (Agricultura, Medio Ambiente y la actual Transición Ecológica) sin que se hayan producido avances reales y con visión largoplacista a la hora de ejecutar las actuaciones necesarias para garantizar todos los usos.

Ahora, en un contexto marcado por las incertidumbres derivadas del cambio climático, la gestión del agua requiere de un planteamiento que aúne ingeniería y técnica para, por un lado, prevenir los efectos negativos de las lluvias torrenciales y, por otro, garantizar recursos en época de sequía, lo que exige reducir los déficits hídricos.

Por eso, este planteamiento requiere de un ministerio con mayor capacidad inversora, propio del responsable de la construcción y gestión de las grandes infraestructuras nacionales, como es Fomento. Así se lo hemos hecho saber al presidente Pedro Sánchez en una misiva directa. Y es que, al igual que ha habido grandes planes estatales de carreteras o de infraestructuras ferroviarias para hacer frente al aumento de las demandas, ahora ha llegado el momento de ejecutar una planificación hidrológica adecuada que consolide a España como un país maduro hidráulicamente y preparado para el cambio climático.

Una “separación de poderes” que otorgaría más independencia y coherencia a la política de aguas. Una reordenación del sector público que, en definitiva, permitiría además que las Confederaciones Hidrográficas, que estuvieron adscritas desde su fundación a Fomento (Obras Públicas en su momento), recuperasen sus funciones históricas en la gestión y ejecución de las obras hidráulicas.

La gestión del agua requiere, al igual que cualquier otro tipo de infraestructuras, una organización mentalizada y preparada técnicamente. Lamentablemente la experiencia de los últimos años nos da la razón y las confederaciones hidrográficas, que han hecho una magnífica labor en sus más de 90 años de historia, se han visto

to increase guarantees of water supply, in the knowledge that the distribution of water resources in Spain is so irregular.

Because this is another problem. There is denial of the existence of deficit river basins, which are alluded to as overexploited. Let us look at the facts. The north, which accounts for only 11% of the surface area of Spain, has 40% of the rainfall. Can we really so cheerfully deny that there is a deficit? Moreover, with climate change, we cannot know with certainty what will be the rainfall distribution of our country in the future.

Transference of competences

The General Directorate of Water should be under the auspices of the Ministry of Development (Ministerio de Fomento) because the main objective of current water policy should be to produce a new National Hydrological Plan and to execute the initiatives set out in the different river basin management plans; including not just water regulating infrastructures but also the upgrading of existing infrastructures and complementary demand management measures to optimise consumption.

Water has been losing more and more relevance in the political agenda, as evidenced by the fact that in recent legislatures, competences have been jumping to and fro from ministry to ministry (Agriculture, Environment and now Ecological Transition) without any real breakthroughs or long-term vision in terms of executing the initiatives needed to guarantee all uses of the resource.

In a context replete with the uncertainties associated with climate change, water management now requires an approach that brings together engineering and technology to prevent the negative effects of torrential rains, on the one hand, and to guarantee supply of resources in times of drought, on the other hand. And to achieve this, water deficits must be reduced.

The implementation of this approach requires a ministry with greater investment capacity, the investment capacity of the ministry responsible for the construction and management of the great national infrastructures, the Ministry of Development. And we have made this known to the Prime Minister, Pedro Sánchez, in a direct letter. The fact is that in the same way there have been large-scale state plans for roads and railways to address growing demand, the time has come for an adequate hydrological plan that would consolidate Spain's position as a mature country in terms of water management and one ready to meet the challenges of climate change.

A “separation of powers” that would give greater independence and coherence to water policy. A reordering of the public sector which would ultimately enable the River Basin Management Authorities, which belonged to the Ministry of Development (formerly Public Works) since their inception, to recover their historic functions in the management and construction of water infrastructures.





algo descolocadas en las últimas legislaturas, por lo que estarían mejor adscritas de nuevo a Fomento, donde ya han demostrado su eficacia en la ejecución y explotación de las grandes infraestructuras hidráulicas de este país.

Ojalá me equivoque, pero nos vamos a arrepentir de no haber encargado el contenido del Libro Verde a un centro oficial reconocido internacionalmente y con experiencia como consultora oficial de la Administración del Agua como es el CEDEX. En este sentido, mal encaminada va la política del agua en España si se diseña sin tener en cuenta desde el minuto cero el criterio de los principales usuarios del agua, que son los regantes, y se le cede la responsabilidad a nuevas corrientes ecologistas que rayan el extremismo al defender que las cuencas no tienen déficits sino demasiada demanda y que para reducirla hay que incrementar las costes del agua.

Water management, like the management of any other type of infrastructure, requires single-minded and technically qualified organisation. Unfortunately, the experience of recent years has proved us right and the River Basin Management Authorities, who have done great work in the 90 years of their existence, have been somewhat displaced in recent legislatures. Therefore, it would be better to place them once again under the auspices of the Ministry of Development, where they have demonstrated their efficiency in the construction and management of Spain's large-scale water infrastructures.

I hope to be mistaken, but we shall regret not commissioning the content of the Green Paper to the CEDEX (Spanish National Public Works Research Centre), an internationally recognised official centre with experience as an official adviser to the Water Authorities. Water policy in Spain is on the wrong path if it is designed from the outset without taking account of the considerations of the main water users, irrigators, and if the responsibility is handed over to new ecological schools of thought, which border on extremism by defending the position that river basins do not have deficits but excessive demand and that in order to reduce this demand, water prices must be increased.



Andrés del Campo
Presidente de Fenacore
President of Fenacore

Calidad orientada para un mañana sostenible

EFICIENCIA ENERGÉTICA

El consumo de energía es menor en todas las fases del ciclo de vida: extracción de la materia prima, fabricación y en el uso.

EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El PVC es un material reciclable 100% que puede ser reutilizado en la fabricación de otras aplicaciones plásticas.

MEJOR HUELLA AMBIENTAL

Las emisiones de CO₂ emitidas a la atmósfera son menores, con lo que mejora el comportamiento frente al calentamiento global del planeta.

EFICIENCIA EN RECURSOS NATURALES

Menor uso de materia prima en su fabricación. Solo el 43% de la composición del PVC depende del petróleo.

OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

La completa estanqueidad de las uniones y la durabilidad de la tubería frente a degradaciones, evitan fugas del agua canalizada.

SOSTENIBILIDAD

TOM® y ecoFITOM® forman redes sostenibles, en cuyo diseño se ha tenido en cuenta la preservación del medioambiente.

Tuberías y accesorios de PVC-O

Este proyecto ha recibido financiación del programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del Acuerdo de subvención nº 756698

Molecor Tecnología, S.L. | T: +34 911 337 090 | www.molecor.com | info@molecor.com

PUBLICADA LA PRIMERA NORMA EUROPEA, EN 17176, PARA TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC-O

HASTA EL MOMENTO, LA NORMA DE REFERENCIA A NIVEL MUNDIAL PARA EL PVC ORIENTADO (PVC-O) HABÍA SIDO EL ESTÁNDAR ISO 16422, PERO AL IGUAL QUE EN OTROS TIPOS DE MATERIALES, SE ECHABA EN FALTA UNA NORMATIVA EUROPEA PARA ESTE TIPO DE TUBERÍAS. ADEMÁS, HAY QUE TENER EN CUENTA QUE ESTA NORMATIVA SÓLO RECOGE LAS ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍAS.

TEPPFA (Asociación Europea de Tuberías Plásticas y Accesorios) inició hace años el proceso de elaboración y desarrollo de la norma, en el que Molecor ha participado de forma activa. Así, tras 4 años de desarrollo, el Comité Europeo de Normalización (CEN) ha publicado la primera norma Europea para tuberías y accesorios de PVC Orientado, EN 17176 "Plastics piping systems for water supply and for buried and above ground drainage, sewerage and irrigation under pressure - Oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O)".

Esta nueva norma, constituye un nuevo referente a nivel europeo para el PVC-O y permite la especificación para las tuberías y accesorios de PVC-O destinadas a aplicarse para el uso de suministro de agua potable, drenajes, alcantarillado, aguas residuales tratadas y sistemas de riego, ya sean subterráneos o sobre la superficie, presurizados hasta 25 bares y hasta 45 °C de temperatura del fluido.

La primera diferencia de esta nueva norma EN 17176 con respecto a la normativa ISO de referencia es que tiene la misma estructura que la normativa de otros tipos de materiales plásticos como polietileno y PVC convencional utilizados en conducciones de agua. En realidad es una serie que consta de 5 partes que incluyen los requerimientos para la materia prima, las tuberías y los accesorios de PVC-O, así como las pruebas a las que han de someterse para ajustarse al propósito diseñado. Siendo las siguientes:

- EN 17176-1: General
Part 1: General (material characteristics, definitions and classifications);
- EN17176-2: Tuberías
Part 2: Pipes, (characteristics of solid wall pipes, product range, testing...);
- CEN /TS 17176-3: Accesorios
Part 3: Fittings, (characteristics of PVC-O fittings);
- EN 17176- 5: Aptitud al uso del sistema
Part 5: Fitness for purpose of the system, including its components;
- prEN 17176-7: Guía para la Evaluación de la conformidad
Part 7: (still under preparation) Assessment of conformity.

La norma ha sido desarrollada por el Comité de Normalización Europeo CEN/TC 155 "Plastics piping systems and ducting systems", en concreto en el grupo de trabajo WG8, que es el encargado de desarrollar normativa para tuberías de PVC presión, en el que Molecor ha participado como

FIRST EUROPEAN STANDARD, EN 17176, FOR PVC-O PIPES AND FITTINGS

UNTIL NOW, THE GLOBAL STANDARD FOR ORIENTED PVC (PVC-O) HAS BEEN THE ISO 16422 STANDARD. HOWEVER, AS IN THE CASE OF OTHER TYPES OF MATERIALS, EUROPE WAS LACKING A STANDARD FOR THIS TYPE OF PIPE. MOREOVER, IT MUST BE BORNE IN MIND THAT THE ISO STANDARD ONLY COVERS PIPE SPECIFICATIONS.

TEPPFA (European Plastic Pipes and Fittings Association) began the process of drafting and developing the Standard and Molecor participated actively in this task. After a fouryear development period, the European Committee for Standardisation (CEN) has published the first European Standard for Oriented PVC pipes and fittings, EN 17176 "Plastics piping systems for water supply and for buried and aboveground drainage, sewerage and irrigation under pressure - Oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O)".

This Standard constitutes a new benchmark at European level for PVC-O and enables the specification of PVC-O pipes and fittings intended for water supply use, drainage, sewage, treated wastewater and irrigation systems, be they underground or overground, at pressures of up to 25 bar and fluid temperatures of up to 45 °C.

The first difference between this new EN 17176 Standard and the ISO benchmark Standard is that it has the same structure as Standards governing other types of plastic materials, such as polyethylene and conventional PVC, used in water pipes. It is, in fact, a fivepart Standard that includes the requirements for the raw material, the PVC-O pipes and fittings, and the tests they have to undergo to adapt them to the purpose of which they are designed. The five parts of the standard are as follow:

- EN 17176-1: General
Part 1: General (material characteristics, definitions and classifications);
- EN17176-2: Pipes
Part 2: Pipes, (characteristics of solid wall pipes, product range, testing...);
- CEN /TS 17176-3: Fittings
Part 3: Fittings, (characteristics of PVC-O fittings);
- EN 17176- 5: Fitness for purpose of the system
Part 5: Fitness for purpose of the system, including its components;

- prEN 17176-7: Guide for assessment of conformity
Part 7: (still under preparation) Assessment of conformity.

The standard was developed by the WG8 working group of the CEN/TC 155 European Standardisation Committee "Plastics piping systems and ducting systems". This working group is responsible for the development of



Norma EN 17176

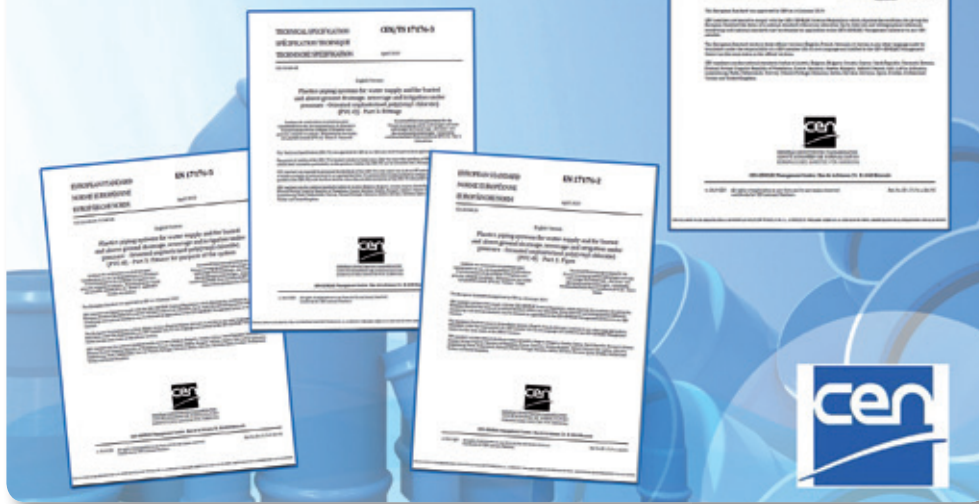


Figura 1. Norma EN 17176 | Figure 1. EN 17176 Standard

Standards for PVC pressure pipes and Molecor participated as a technical expert representing the Standardisation Committee of the Spanish Standardisation Association (UNE).

EN 17176-1 General

The first part of the Standard outlines all the general aspects: scope, definitions, normative references, basic characteristics of raw materials to be used, and classification of both pipes and fittings. It also refers to binding national legislation governing the conveyance of water for human consumption.

One of the new aspects of the Standard is that the

manufacturer of the virgin PVC resin used must declare the vinyl chloride (VCM) content, which of course is currently controlled and declared but, until now, has not been a requirement of the ISO Standard.

EN 17176-2 Pipes

This part includes most of the content of the ISO 16442 Standard, which refers solely to pipes. Like the ISO Standard, it covers all matters related to pipe specifications: appearance, colour, geometric characteristics, such as diameter and thickness, and of course, all mechanical characteristics (resistance to hydrostatic pressure and to impact, and ring stiffness) and physical characteristics (Vicat softening temperature and gelation control).

In this part, some errors contained in the ISO Standard have been corrected, e.g., the definition of bevel. There has also been some clarification of points that were confusing or not clearly defined in the ISO Standard, e.g., the thicknesses to be used in pressure testing calculations.

It is also important to point out that the 3 alternative methods for controlling the degree of gelation in extrusion are maintained: resistance to traction, resistance to dichloromethane (DCM) and differential scanning calorimetry (DSC), although some specifications have been modified. For example, the processing temperature has been lowered to 180 °C in formulations based on calcium additives, because it has been demonstrated that this type of additive correctly plasticises the material at lower temperatures. The DSC test now becomes the definitive method to be used in the event that controversial results are obtained with the different gelation control methods.

A new aspect worth highlighting is that the product range has been extended to DN1200 mm.

CEN-TS 17176-3 Fittings

This part of the Standard represents the greatest innovation in that, up to now, no Standard existed for PVC-O fittings, due

experto técnico en representación del comité de normalización español de UNE.

EN 17176-1 General

En esta primera parte de la norma están recogidos todos los aspectos generales: alcance, definiciones, referencias normativas, características básicas de las materias primas a utilizar y clasificación tanto de tubos como de los accesorios. También hace referencia a la legislación nacional a cumplir en caso de transporte de agua de consumo humano.

Una de las novedades incluidas es que el fabricante de la resina virgen de PVC utilizada debe declarar el contenido de cloruro de vinilo (VCM) que por supuesto ya se está controlando y declarando, pero hasta ahora no era un requisito normativo.

EN 17176-2 Tuberías

Aquí se recoge la mayor parte del contenido de la norma ISO 16442, que es sólo para tuberías. Al igual que ésta, esta parte de la norma recoge todos los aspectos relacionados con las especificaciones de la tubería: apariencia, color, características geométricas como diámetro o espesor, y por supuesto, todas las características mecánicas (resistencia a presión hidrostática, a impacto y rigidez circunferencial), y físicas (temperatura Vicat y control gelificación).

En esta parte se han corregido errores que había en la versión norma ISO, por ejemplo la definición del bisel, y también se han aclarado algunos puntos que en esta norma ISO quedaban confusos o no claramente definidos como, por ejemplo, los espesores a utilizar en los cálculos de los ensayos de presión.

También es importante destacar que aunque se mantienen los 3 métodos alternativos para controlar el grado de gelificación en la extrusión: resistencia a tracción, resistencia al diclorometano (DCM) y calorimetría diferencial de barrido (DSC), se han modificado algunas especificaciones, por ejemplo, se ha bajado la temperatura de procesado hasta los 180 °C en formulaciones basadas en aditivos de calcio ya que se ha demostrado que este tipo de aditivos plastifica correctamente el material a menores temperaturas. Este



ensayo, el DSC, pasa a ser el método definitivo a utilizar en caso de controversia de resultados obtenidos con los distintos métodos de control de gelificación.

Como novedad a destacar es que se ha ampliado el rango del producto hasta DN1200 mm.

CEN-TS 17176-3 Accesorios

Esta parte es la gran novedad, ya que hasta ahora no había normativa para los accesorios de PVC-O, ya que estos no existían en el mercado mundial hasta el lanzamiento de los accesorios ecoFITOM® fabricados por Molecor.

Dada la novedad del producto, en el comité normalización se llegó al consenso de lanzar este documento normativo como una especificación técnica (TS-Technical Specification), como paso previo a su implantación como norma de obligado cumplimiento hasta su próxima revisión dentro de 3 años.

En ella se definen todas las características de los accesorios: dimensiones, resistencia a presión interna, características físicas (con las mismas consideraciones tenidas en cuenta para las tuberías) y marcado.

Cabe mencionar que los accesorios se clasifican en grupos de presión, a diferencia de las tuberías que se clasifican según su MRS (resistencia mínima requerida a los 50 años).

EN 17176-5. Aptitud al uso del sistema

Aquí se recogen todos los aspectos relacionados con la funcionalidad del sistema, tanto las uniones entre tubos, como la unión de estos con accesorios de distintos tipos y materiales.

Se mantienen los ensayos ya establecidos en la norma ISO 16422 para evaluar tanto las uniones autoblocantes como las no autoblocantes, y para los accesorios de fundición se añade un nuevo ensayo de ciclos de presión para testar el sistema.

prEN 17176-7 Guía para la evaluación de la conformidad

Esta parte de la norma aún está en preparación dentro del comité, aunque actualmente ya se encuentra en discusión avanzada y se prevé su publicación para finales de año.

to the fact that such fittings did not exist on the world market until the launch of ecoFITOM® fittings manufactured by Molecor.

Given the recent emergence of the product, the Standardisation Committee decided to publish this standardisation document as a Technical Specification (TS), a preliminary step to making it a compulsory Standard until the forthcoming review, scheduled to take place in three years.

All the characteristics are defined in this TS document: dimensions, resistance to internal pressure, physical characteristics (which include the same characteristics as those specified for pipes) and markings.

It should be pointed out that fittings are classified by pressure class, unlike pipes, which are classified according to MRS (minimum required strength over 50 years).

EN 17176-5. Fitness for purpose of the system

This section covers all aspects related to the functionality of the system, including both joints between pipes, and joints between pipes and fittings of different types and materials.

The tests stipulated in the ISO 16422 Standard for the evaluation of both self-locking and non-self-locking joints are maintained. A new pressure cycling test is included for ductile iron fittings for the purpose of testing of the system.

prEN 17176-7 Guide for Assessment of Conformity

This part of the standard is still being prepared by the committee, although discussions are currently at an advanced stage and publication is expected by the end of the year.

As the title itself suggests, it is not a Standard as such, but rather a guide that sets out the controls that should be carried out in the manufacturing process and the frequency with which they should be carried out. It also includes information on permitted changes in the product and in the manufacturing process.

This guide may be taken into consideration by bodies responsible for assessing conformity when setting out the tests to be carried out in product certification audits. However, this is not compulsory and assessment bodies can accept the requirements set out in the guide as minimum requirements, in addition to stipulating additional tests and frequencies.

Adoption in Spain

Unlike ISO Standards, which can be adopted or not, and/or modified in accordance with the criteria of each member state, European Standards published by the European Standardisation Committee (CEN) must be adopted without modification by all Committee member states. Therefore, Spain, like all other European Union member states, is obliged to adopt the Standard prior to the established deadline of October 31, 2019.

By this date, the Standard must be implemented in the standardisation system of each country and all national Standards that might not be compatible with the new Standard must be done away with.

The Spanish Standardisation Association is currently working on the translation of the Standard so that it can be implemented

Como su propio nombre indica, no es una norma como tal, sino una guía que marca los controles y frecuencia de realización de los mismos que deben realizarse en fabricación para mantener el control de la producción. También incluye información sobre los cambios permitidos en el producto y en el proceso de fabricación.

Esta guía puede ser tenida en cuenta por los organismos evaluadores de la conformidad para marcar los ensayos a realizar durante las auditorias de certificación de producto, aunque no es obligatorio, pueden aceptar esta guía como mínimo, y además marcar ensayos y frecuencias adicionales.

Adopción en España

A diferencia de las normas ISO, que pueden ser o no ser adoptadas y/o modificadas a criterio de cada país miembro, las normas europeas publicadas por el Comité de Normalización europeo CEN, deben ser adoptadas sin modificaciones por todos los Estados miembros del comité, por tanto, España tiene obligación al igual que el resto de países de la Unión Europea a adoptarla antes de que finalice el plazo establecido, que en este caso es el 31 de octubre de 2019.

En esa fecha, la norma debe ser implantada en el sistema de normalización de cada país y deben ser eliminadas todas las normas nacionales que puedan entrar en controversia con la nueva norma.

En España, desde el Comité de Normalización UNE, ya se está trabajando en la traducción de la norma para estar en disposición de realizar la implantación en el plazo establecido. Para la parte 3, que según lo indicado anteriormente es una Technical Specification, España ha decidido proceder también a su implantación.

En el momento en que se produzca la adopción de esta nueva norma europea EN 17176 como norma española, dejará de tener vigencia la actual norma española para el PVC-O, UNE-ISO 16422. Por tanto, a partir de ese momento, la norma de referencia para el PVC-O será la norma UNE-EN 17176.

Es importante resaltar, que aunque la versión española de la norma internacional ISO dejará de tener vigencia en España, sí que continuará en vigor la norma ISO 16422. Molecor mantendrá la certificación de sus productos para ambas normativas, ya que muchas de las certificaciones actuales de la tuberías a nivel mundial están basadas en esta normativa ISO.

Actualmente la norma ISO 16422 se encuentra en proceso de revisión y cabe esperar que su contenido se alinee con el desarrollado en la nueva norma EN 17176.

El PVC Orientado, desarrollado originalmente en la década de los 70, es un material 100% reciclable que, a través del proceso de Orientación Molecular, adquiere altas características físicas y mecánicas: alta resistencia a impactos, flexibilidad, resistencia a la fatiga y al fenómeno del golpe de ariete que, junto con una gran capacidad hidráulica, posiciona al PVC-O como una de las soluciones más completas para el desarrollo de redes a presión.

Molecor, compañía especializada en el desarrollo de tecnología de Orientación Molecular, cuenta con miles de kilómetros de sistemas de PVC-O instalados en los 5 continentes y actualmente dispone de la gama más completa del mercado de este tipo de conducciones a presión con las tuberías TOM® disponibles desde DN90 mm hasta 800 mm en presiones de 12,5, 16, 20 y 25 bar, y con los accesorios ecoFITTOM® desde DN110 mm hasta 400 mm y en presión nominal de 16 bar.

within the defined timeframe. As previously pointed out, part 3 is a Technical Specification and Spain has also decided to proceed with its implementation.

When the new European EN 17176 Standard is adopted as the Spanish Standard, the current Spanish UNE-ISO 16422 Standard for PVC-O will cease to be applicable. Therefore, from that time, the applicable Standard for PVC-O will be the UNE-EN 17176 Standard.

It is important to emphasise that although the Spanish version of the International ISO Standard will cease to be applicable in Spain, the ISO 16422 Standard will continue to be in effect. Molecor will maintain product certification for both Standards, due to the fact that a great deal of worldwide pipe certification is based on the ISO Standard.

The ISO 16422 Standard is currently under review and its content is expected to be modified to bring it into line with that of the new EN 17176 Standard.

Oriented PVC, originally developed in the 1970s, is a 100% recyclable material which, through the Molecular Orientation process, acquires excellent physical and mechanical characteristics: high impact resistance, ductility, resistance to fatigue and resistance to water hammer. This, together with its great hydraulic capacity, positions PVC-O as one of the most comprehensive solutions for the development of pressurised water networks.

Molecor, a company specialising in the development of Molecular Orientation Technology, has installed thousands of kilometres of PVC-O systems on the 5 continents. The company currently offers the most comprehensive range of this type of pressurised water pipe. Molecor's TOM® pipes are available from DN90 mm to 800 mm in pressures of 12,5, 16, 20 and 25 bar and the company's ecoFITTOM® PVC-O fittings are manufactured from DN110 mm to DN400 mm and in nominal pressure of 16 bar.



Figura 2. Tuberías y accesorios en PVC Orientado de Molecor | Figure 2. Molecor Oriented PVC pipes and fittings

LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA, PROPUESTA DE REGLAMENTO

EL FUTURO REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO RELATIVO A LOS REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA ESTÁ UN POCO MÁS CERCA. TRAS LA VOTACIÓN FAVORABLE DEL COMITÉ DE MEDIO AMBIENTE DEL PARLAMENTO EUROPEO (SESIONES DE LOS DÍAS 25 Y 26 DE SEPTIEMBRE) SE PROCEDE A LA APERTURA DE DOS EXPEDIENTES LEGISLATIVOS SOBRE EL AGUA, UNO SOBRE LA DIRECTIVA DEL AGUA POTABLE Y OTRO EN RELACIÓN CON EL REGLAMENTO PARA LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA. COMENTAMOS EN EL ARTÍCULO ALGUNOS DE LOS ELEMENTOS MÁS RELEVANTES QUE INCORPORARÁ LA LEGISLACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA.

La iniciativa que promueve la UE permitirá un incremento del volumen de agua reutilizada de hasta 6.600 millones de metros cúbicos anuales en 2025, desde los 1.100 millones actuales. Además de paliar los efectos de las sequías que con mayor asiduidad se producen en las últimas décadas en la Unión Europea.

El pasado año 2018 nos hicimos eco de la publicación de la propuesta de reglamento y ahora que se aproxima un nuevo hito para esta legislación aprovechamos para comentar algunas de las enmiendas que se han planteado y que tienen especial interés.

Tecnologías eficientes en el uso del agua por las industrias

La revisión de la propuesta de reglamento incide en que no sólo se trata de lograr sistemas de reutilización del agua, sino que es necesario que la reutilización del agua se combine con el fomento de la utilización de tecnologías eficientes en el uso del agua en la industria y las técnicas de riego que permiten el ahorro de agua como una de las medidas complementarias que los Estados miembros deben promover.

Otros usos alternativos

Entre otros aspectos, también se plantean enmiendas con el fin de que los Estados miembro puedan plantear distintas alternativas para el agua regenerada, más allá de las previsiones concretas de la propuesta de reglamento. Se trata de lograr una mejor promoción de las operaciones de reutilización del agua, la indicación de usos específicos no debe impedir que se permita el uso de aguas regeneradas para otros fines, como la reutilización con fines industriales o paisajísticos o los relacionados con el medio ambiente, siempre que los Estados miembros velen por la observancia de la obligación de garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana y animal y del medio ambiente.

Control de los nutrientes presentes en las aguas reutilizadas

El aprovechamiento de las aguas tras su reutilización hace necesario que prestemos atención a la situación de algunos nutrientes. Con estos procesos se puede contribuir a la recuperación de los nutrientes de las aguas tratadas, ya que el uso de aguas regeneradas para el riego en el sector agrícola o forestal puede ser una forma de devolver nutrientes como el nitrógeno, el fósforo o el potasio a los ciclos biogeoquímicos naturales.

También se puede dar la situación opuesta que, desde la reutilización de las aguas regeneradas, se pudiera dar lugar a una mayor liberación de nitrógeno y fósforo, situación que ha de ser evitada. El exceso de estos nutrientes provoca la eutrofización del suelo y de las masas de aguas superficiales y



WATER REUSE - PROPOSAL FOR REGULATION

THE FORTHCOMING REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL ON MINIMUM REQUIREMENTS FOR WATER REUSE IS NOW A LITTLE CLOSER. FOLLOWING A FAVOURABLE VOTE BY THE EUROPEAN PARLIAMENT'S COMMITTEE ON ENVIRONMENT (SEPTEMBER 25 AND 26 SESSIONS), TWO LEGISLATIVE DOSSIERS WILL BE OPENED ON WATER, ONE ON THE DRINKING WATER DIRECTIVE AND ANOTHER IN RELATION TO THE REGULATION FOR WATER REUSE. IN THIS ARTICLE, WE LOOK AT SOME OF THE MOST RELEVANT ASPECTS TO BE COVERED BY THE LEGISLATION ON WATER REUSE.

The EU initiative will enable an increase in the volume of water reused, from the current figure of 1,100 million cubic metres to 6,600 million cubic metres by 2025. This will help to palliate the effects of droughts, which have been occurring with greater frequency in the European Union in recent decades.

Last year we commented on the publication of the proposal for regulation and now that a new milestone for this legislation is approaching, we would like to avail of the opportunity to comment on some of the most interesting amendments proposed.

Efficient technologies for water use in industry

The review of the proposal for a regulation maintains that the aim is, not only to achieve water reuse systems, but also to ensure that water reuse is combined with the promotion of efficient technologies for industrial water use and irrigation techniques that enable water savings, as complementary measures that must be promoted by Member States.

Other alternative uses

There has also been consideration of amendments to enable Member States to propose different alternatives for reclaimed water, above and beyond those specifically envisaged in the proposal for a regulation. The aim is to achieve better promotion of water reuse operations. The setting out of specific uses should not prevent the use of reclaimed water for other purposes, for example, in industrial, landscaping or environment-related applications, provided that Member States observe the obligation to guarantee a high level of protection of human health, animal health and the environment.

Control of nutrients in water for reuse

Water use after reclamation brings with it the need to look at the case of certain nutrients. Treatment processes can contribute to nutrient recovery because the use of reclaimed water for agricultural or forest irrigation can be a way of returning nutrients such as nitrogen, phosphorus or potassium to natural biogeochemical cycles.

But the opposite situation can also occur. The use of reclaimed water can give rise to an excessive release of nitrogen and phosphorus, which must be avoided. An excess of these nutrients can lead to eutrophication of soil, surface water and groundwater, as well as damage to ecosystems and a reduction in biodiversity.

subterráneas, dañan los ecosistemas y contribuye a la reducción de la biodiversidad.

Control de riesgos en las aguas regeneradas

Los responsables de las instalaciones de regeneración de aguas deberán elaborar un plan de gestión de riesgos de la reutilización del agua en cooperación con los agentes implicados para asegurar la calidad y seguridad de las aguas regeneradas.

El operador de la instalación de regeneración debe realizar tareas clave de gestión de riesgos en cooperación, al menos, con el operador de la distribución de las aguas regeneradas y el operador del almacenamiento de las aguas regeneradas.

El plan de gestión de riesgos de la reutilización del agua ha de actualizarse constantemente y elaborarse con arreglo a procedimientos normalizados reconocidos internacionalmente.

La UE cooperará a la hora de contar con metodología para el control de algunos parámetros en particular, se espera que desde el Centro Común de Investigación de la Comisión se desarrollen parámetros y métodos de medición para detectar la presencia de microplásticos y residuos farmacéuticos en las aguas regeneradas.

Microplásticos

Los microplásticos tienen especial importancia por el riesgo que suponen para la salud humana y el medio ambiente. Ante esta evidencia la futura legislación tiene presente que es necesario un examen exhaustivo de las fuentes, la distribución, el destino y los efectos de los microplásticos en el contexto del tratamiento de las aguas residuales, la Comisión desarrollará una metodología para medir los microplásticos en las aguas residuales urbanas tratadas.

Objetivos Desarrollo Sostenible

Los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) tienen especial trascendencia en relación con esta legislación y por ello la UE quiere contribuir al logro de los ODS de la Agenda 2030, en particular el objetivo n.º 6, garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos, así como un aumento sustancial en la regeneración y la reutilización segura del agua a nivel mundial, con vistas a contribuir al logro del objetivo de desarrollo sostenible n.º 12, sobre producción y consumo responsables.

Ausencia total de Salmonella

Los controles microbiológicos en estas aguas también tienen especial trascendencia, deberán respetarse los valores fijados para E. coli, Legionella spp. y nematodos intestinales en un porcentaje igual o superior al 90 % de las muestras. En el caso concreto de la Salmonella, el requisito pasa por garantizar la ausencia de salmonella aplicándolo al 100 % de las muestras (muestreo según EN ISO 19458).

Al expertise tecnológico sumamos el asesoramiento legal sobre estos temas, ya que contamos con un equipo de especialistas en Derecho Alimentario que pueden ayudarle a resolver cuestiones vinculadas a la aplicación e interpretación del ordenamiento jurídico aplicable a la reutilización de aguas y los avances tecnológicos que quiera aplicar.



Control of reclaimed water risks

Those responsible for water reclamation facilities will have to draw up a water reuse risk management plan. The plan will be drafted in cooperation with the authorities responsible for ensuring the quality and safety of reclaimed water.

The operator of the reclamation facility will have to carry out key risk management actions in cooperation with, as a minimum requirement, the operator of the reclaimed water supply network and the operator of the reclaimed water storage facilities.

The water reuse risk management plan will have to be updated on an ongoing basis and it must be drafted in accordance with procedures governed by internationally recognised standards.

The EU will cooperate with respect to the provision of a methodology for the control of certain specific parameters. The European Commission's Joint Research Centre is expected to develop measurement parameters and methods to detect the presence of microplastics and pharmaceutical residues in reclaimed water.

Microplastics

Microplastics are particularly important due to the risk they hold for human health and the environment. Given the evidence in this regard, the future legislation will reflect the necessity for exhaustive examination of the sources, the distribution, the destination and the effects of microplastics in the context of wastewater treatment and the European Commission will develop a methodology to measure microplastics in treated urban wastewater.

Sustainable Development Goals

The Sustainable Development Goals (SDG) are of fundamental importance with respect to this legislation and the EU wishes to contribute to achievement of them. This is particularly true of SDG 6: To ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. The EU also wishes to see a substantial increase in safe reclamation and reuse of water worldwide, with a view to contributing to the achievement of SDG 12 on responsible production and consumption.

Complete absence of Salmonella

Microbial control of this water is also of vital importance. The values established for E. coli, Legionella spp. and intestinal nematodes must be achieved in at least 90 % of samples. The absence of Salmonella must be guaranteed and achieved in 100 % of the samples (sample collection in accordance with EN ISO 19458).

In addition to technological expertise, AINIA also provides legal advice in these areas. We have a team of food legislation specialists to provide assistance on issues related to the application and interpretation of legislation on water reuse and the cutting-edge technology to be implemented in this respect.



José Mª Ferrer

Jefe del departamento de Derecho Alimentario de AINIA.
Jefe del departamento de Derecho Alimentario de AINIA.

RIEGO TECNIFICADO: LA RESPUESTA DE LA AGRICULTURA A LOS RETOS DEL SECTOR

EL CRECIMIENTO POBLACIONAL Y LA AMENAZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO PONEN EN JAQUE EL ACCESO A RECURSOS HÍDRICOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA. EL FUTURO DE LA AGRICULTURA PASA POR LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS

Vivimos tiempos de cambio en casi todos los aspectos. A diario surgen tecnologías innovadoras destinadas a mejorar cualquier aspecto de nuestra vida. La agricultura no es ajena a esta revolución tecnológica; es más, debe servirse de ella, pues deberá encarar grandes retos en los próximos años, y únicamente a través de la tecnificación y modernización será capaz de solventarlos.

Según la ONU, en 2030 se espera que seamos 1.500 millones de personas más, alcanzando un total aproximado de 8.500 millones de habitantes.

La mayor parte de este crecimiento se dará en las zonas urbanas del mundo, que deberán expandirse, en muchas ocasiones a costa de zonas cultivables. No debemos obviar tampoco las consecuencias que comportará para las tierras cultivables existentes el cambio climático, que ya impacta negativamente nuestra agricultura, poniendo en peligro la fertilidad del suelo y el acceso al agua para los cultivos.

Garantizar el acceso al agua será clave para el futuro de la agricultura

La disponibilidad de recursos hídricos es una parte esencial de la actividad agrícola. Los cultivos requieren importantes insumos de agua para poder prosperar, en ocasiones en épocas en las que este recurso escasea, más en un país como el nuestro, relativamente propenso a padecer etapas de sequía.

En España, la mayoría de las explotaciones agrícolas operan todavía con sistemas de riego por inundación, muy ineficaces debido a las pérdidas por percolación y escorrentía. Para garantizar el futuro de la agricultura, optimizar su productividad y asegurar la disponibilidad de agua, es necesario aplicar modernos sistemas de riego por aspersión y goteo que garanticen un uso eficiente del agua disponible. La aplicación de estas tecnologías, junto a los innovadores sistemas de teledetección que permiten realizar riego de precisión, optimizan los insumos de agua aportados, garantizando un crecimiento sostenible del sector agrícola.

Empresas como SUEZ Agriculture son especialistas en ofrecer al agricultor las mejores soluciones para preparar las explotaciones agrícolas para los grandes retos del futuro. Gracias al profundo conocimiento de la realidad del sector, acompañan al empresario agrícola antes, durante y después de la modernización de la finca, con proyectos integrales llave en mano ideados con una meta en mente: lograr producir más y mejor, empleando menos recursos y con menor coste, tanto económico como medioambiental.

TECHNOLOGY-BASED IRRIGATION: THE RESPONSE OF AGRICULTURE TO CHALLENGES FACING THE SECTOR

POPULATION GROWTH AND THE THREAT OF CLIMATE CHANGE JEOPARDISE ACCESS TO THE WATER RESOURCES NEEDED FOR AGRICULTURE. THE FUTURE OF AGRICULTURE HINGES ON THE MODERNISATION OF IRRIGATION SYSTEMS



We are living in times of change in almost all areas of life. Innovative technologies emerge on a daily basis for the purpose of improving all aspects of our lives. Agriculture is no exception to this technological revolution. Moreover, the sector must avail of this revolution in order to address major challenges in the coming years, challenges which can only be overcome through the implementation of technology and modernisation.

According to the UN, the world population is expected to grow by 1,500 million, to approximately 8,500 million, by 2030. Most of this growth will take place in urban areas, which will be forced to expand, very often at the expense of arable land. Added to this are the effects of climate change on existing arable land, which are already adversely affecting agriculture, endangering soil fertility and access to water for crops.

Guaranteeing access to water will be vital for the future of agriculture

Water is essential for agricultural activity. Crops require considerable intakes of water if they are to thrive and sometimes the water is required in periods when the resource is scarce. This is particularly true of a country like Spain, which is relatively susceptible to periods of drought.

Most farms in Spain still operate with flood irrigation systems, which are extremely inefficient because of water losses caused by percolation and runoff. Modern drip and sprinkler irrigation systems must be implemented in order to guarantee the future of agriculture, optimise agricultural output and ensure the availability of water. These systems ensure efficient use of available water. Implementing these technologies, together with innovative remote detection systems to facilitate precision irrigation, optimises crop intake of the water supplied and enables sustainable growth in the agricultural sector.

Companies such as SUEZ Agriculture specialise in offering farmers the best solutions to prepare their land for the great challenges that lie ahead. Profound practical knowledge of the sector enables them to accompany agricultural professionals before, during and after farm modernisation. SUEZ Agriculture provides integrated turnkey projects designed with a clear objective: to produce more and better, using fewer resources and with lower financial and environmental costs.

REDUCCIÓN Y EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA EN EL REGADÍO

ACTUALMENTE EN ESPAÑA LOS RECURSOS HÍDRICOS SE ENCUENTRAN BAJO UNA FUERTE PRESIÓN ENTRE LOS DIVERSOS SECTORES (LA AGRICULTURA, EL ABASTECIMIENTO DE LA POBLACIÓN, LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA, LA INDUSTRIA, EL TURISMO Y EL MEDIOAMBIENTE). CON UNA GRAN COMPETITIVIDAD ENTRE REGIONES POR EL AGUA, LO QUE ESTÁ AFECTANDO INCLUSO AL DESARROLLO DE MUCHAS DE ELLAS. SE ESPERA QUE ESTA COMPETITIVIDAD VAYA EN AUMENTO POR UNA REDUCCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Todo ello está provocando que algunos sectores de la opinión pública estén cuestionando el papel actual de la agricultura de regadío por ser el mayor consumidor de agua, exigiendo que se aumente el caudal ecológico en los ríos y que se reduzca su presión sobre las masas de agua. A este respecto hay que señalar que el regadío español está haciendo una apuesta clara por su sostenibilidad y eficiencia desde hace años, cuyo objetivo principal es hacer totalmente compatible su actividad con el medioambiente, garantizando el buen estado cuantitativo y cualitativo de las masas de agua tanto superficiales como subterráneas.

Para ello está basando su gestión en la modernización de regadíos, y en el fomento de la investigación y la incorporación de las nuevas tecnologías. De acuerdo con Joaquín Rodríguez "la modernización de regadíos se está constituyendo en una respuesta estratégica integral en el ámbito del agua, suelo y biodiversidad para conseguir el equilibrio entre la intensificación sostenible de la producción alimentaria de calidad y la adaptación al cambio climático".

Debo significar que en España, según el Instituto Nacional de Estadística, el uso del agua en el sector agrario ha descendido de 17.083 hectómetros cúbicos en 2002 a 14.948 en 2016. Por tanto se ha producido una reducción del consumo de agua de la agricultura de regadío para este periodo del 14%. Mientras que para ese mismo periodo la superficie regada se ha incrementado en un 9%, según la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE) la superficie de regadío en España en 2017 era de 3.733.695 hectáreas, lo que supone un 22% de la superficie cultivada en nuestro país. De esta superficie 1,79 millones de hectáreas han sido modernizadas. Desde el año 2000 la inversión total realizada en modernización de regadíos ha sido de 3,815 millones de euros, de esta cantidad las comunidades de regantes han aportado 1.172 millones de euros.

Del análisis de estos datos de superficie y del uso del agua del regadío se desprende que se ha producido una reducción media del consumo de agua por superficie en nuestro país durante estos años de un 20%.

En este sentido, en el libro de investigación Efectos de la modernización de regadíos en España se muestra claramente la reducción de presiones e impactos del regadío que la modernización ha permitido alcanzar:

- Aumento de la eficiencia de uso del agua por el cambio de sistemas de riego. En el caso de Andalucía, la estimación que aportan Corominas y Cuevas (capítulo 11 de este libro) es de un cambio en la eficiencia de las zonas regables desde el 65 % en 1997 hasta el 87 % en 2005.
- Ahorro de extracciones. El promedio de las observaciones está en un 33 % de

REDUCTION AND EFFICIENCY OF WATER USE IN IRRIGATION

WATER RESOURCES IN SPAIN ARE CURRENTLY UNDER SEVERE PRESSURE ACROSS THE DIFFERENT SECTORS (AGRICULTURE, SUPPLY TO THE PEOPLE, ENERGY PRODUCTION, INDUSTRY, TOURISM AND THE ENVIRONMENT). THERE IS GREAT COMPETITION AMONGST REGIONS FOR WATER, WHICH IS EVEN AFFECTING THE DEVELOPMENT OF SOME REGIONS. THIS COMPETITION IS EXPECTED TO BECOME STIFFER AS A RESULT OF A REDUCTION IN AVAILABLE WATER RESOURCES CAUSED BY CLIMATE CHANGE.

All of this is causing some sectors of public opinion to question the current role of irrigation agriculture, which is the greatest consumer of water. There are calls to increase the ecological flows of rivers and reduce the pressure on water masses. In this respect, it must be emphasised that the Spanish irrigation sector has been firmly committed to sustainability and efficiency for many years. The objective is to make irrigation fully compatible with the environment, and guarantee good quantitative and qualitative status of both surface water and groundwater.

For this reason, the sector is basing its management on the modernisation of irrigation systems, the promotion of research and the incorporation of new technologies. According to Joaquín Rodríguez, "the upgrading of irrigation systems is becoming an integrated strategic response in the area of water, soil and biodiversity in order to achieve a balance between the sustainable intensification of quality food production and adaptation to climate change".

The result of this, according to the Spanish National Statistics Institute, is that the use of water in agriculture fell from 17,083 cubic hectometres in 2002 to 14,948 in 2016, meaning that the consumption of water in irrigation decreased by 14% during this period. Meanwhile, in the same period, the surface area irrigated increased by 9%. According to the Crop Surfaces and Yields Survey (Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos - ESYRCE), Spain had an irrigated land surface area of 3,733,695 hectares in 2017, accounting for 22% of all cultivated land. 1.79 million hectares of this surface area has been modernised. Since the year 2000, there has been total investment of 3,815 million euro in the upgrading of irrigation systems, of which the irrigation communities have contributed 1,172 million euro.

Analysis of these figures on surface area and use of water in irrigation shows that there has been an average reduction in water consumption per hectare of irrigated surface area in Spain of 20%.





reducción sobre la cifra de extracciones anterior a la modernización. Estas menores extracciones tienen, de entrada, varios efectos positivos: mejora la garantía de suministro (el agua se queda en el acuífero o en el embalse), aumenta el caudal ecológico, ya sea de aguas superficiales o subterráneas, mejora la resiliencia y adaptación al cambio climático y aumenta la productividad del recurso.

- Reducción de abonado y mejora de la calidad de los retornos. El cambio de sistema que permite la modernización tiene varios efectos que favorecen una mayor eficacia del abonado. La consecuencia de esta mejora es una reducción de abonado que en el caso de la Acequia Real del Júcar suponen un ahorro de un 27 % menos de nitrógeno por hectárea. Esta cifra es razonable y puede ser un buen estimador de los ahorros que en general permite la modernización. La reducción de presión (menos fertilizante por hectárea), unida a la reducción de los retornos y a una mejora de la eficiencia del sistema agrario, nos llevan a una reducción del impacto en las masas de agua por contaminación difusa.

Además ejemplos de casos concretos de éxito que la modernización de regadíos ha conseguido en distintas Comunidades de Regantes, los encontramos en la comunicación *La modernización de regadíos: un éxito para la naturaleza y la sociedad* realizada en el XIV Congreso Nacional de Comunidades de Regantes de España, celebrado los días 14 al 18 de mayo de 2018 en Torreveja.

De todo lo expuesto se desprende que el regadío está reduciendo su consumo de agua desde hace años, que se están llevando a cabo políticas para reducir su demanda de agua. Provocando todo ello beneficios medioambientales, por la disminución de la contaminación difusa por agroquímicos, y el ahorro de agua.

Para finalizar me gustaría recordar que la agricultura de regadío juega un papel trascendental para la provisión de alimentos, y es también muy importante desde el punto de vista del paisaje, la biodiversidad y el desarrollo rural.

The research book entitled *Efectos de la modernización de regadíos en España* (Effects of the Upgrading of Irrigation Systems in Spain) clearly demonstrates the reduction in the pressures and impacts of irrigation achieved as a result of upgrading:

- Increased efficiency in water use due to replacement of irrigation systems. Corominas and Cuevas (chapter 11 of this book) estimate that in Andalusia, the efficiency of irrigation areas rose from 65 % in 1997 to 87 % in 2005.
- Saving in extractions. Average estimates show a reduction in extractions of 33 % on the figure prior to the upgrading. This reduction in extractions has a number of positive effects: it improves the guarantee of supply (the water stays in the aquifer or pond); it increases the ecological flow, of both groundwater and surface water; it improves resilience and adaptation to climate change and it increases the productivity of the resource.
- Reduction in use of fertiliser and improved quality of return flows. The change in the irrigation system facilitated by upgrading has a number of effects that promote greater fertiliser efficiency. The result is a reduction in the use of fertiliser, which in the cases of Acequia Real del Júcar represents a saving of 27 % in nitrogen per hectare. This is a reasonable figure and can be considered a good guide to the general savings afforded by modernisation. The reduction in pressure (less fertiliser per hectare), allied to a reduction in return flows and improved efficiency of the agricultural system, result in a reduction of the impact of diffuse pollution on water masses.

Further specific examples of successful cases of irrigation area modernisation in different Irrigation Communities are to be found in a communication entitled *La modernización de regadíos: un éxito para la naturaleza y la sociedad* (The modernisation of irrigation systems: a success story for nature and society), presented at the 14th Spanish National Congress of Irrigation Communities, which took place in Torreveja from May 14 to 18, 2018.

All of the foregoing demonstrates that the irrigation sector has been reducing its water consumption for many years, and that policies are being implemented to reduce irrigation water demand. And all this gives rise to environmental benefits, due to the reduction in diffuse pollution caused by agrochemicals, and the reduction in water consumption.

To conclude, I would like to highlight that irrigation agriculture plays a vital role in the provision of food, and that it is also very important from the perspective of landscapes, biodiversity and rural development.



Mariano Soto García

Coordinador Cátedra Tránsito y Sostenibilidad José Manuel Claver Valderas
Coordinator of the Transfer and Sustainability Chair José Manuel Claver Valderas

LA HUELLA DE AGUA SUBTERRÁNEA GLOBAL TRIPLICA LA CAPACIDAD ACTUAL DE LOS ACUÍFEROS

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, ALOJADAS EN LOS ACUÍFEROS, SUPONEN CASI 96% DEL AGUA DULCE DE NUESTRO PLANETA. ESTE VOLUMEN DE AGUA ES MUCHO MAYOR AL QUE OCUPA EL AGUA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE QUE ENCONTRAMOS EN LAGOS Y RÍOS. EL AUMENTO DE LA DEMANDA DE AGUA, SUMADO AL DESCENSO DE LOS NIVELES DE AGUA SUBTERRÁNEA Y LA AMENAZA QUE SUPONE EN LOS ECOSISTEMAS HA GENERADO SITUACIONES DE ESCASEZ HÍDRICA A LO LARGO Y ANCHO DEL GLOBO TERRÁQUEO. ANTE ESTE ESCENARIO, SE PLANTEA LA NECESIDAD DE ENCONTRAR FÓRMULAS E INDICADORES QUE AYUDEN A LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO QUE LA TIERRA ESCONDE DEBAJO DE LA SUPERFICIE.

La huella de agua subterránea es la primera herramienta adecuada para evaluar consistentemente el uso, la renovación y los requerimientos del ecosistema de agua subterránea a escala de acuífero. Además, puede combinarse con los cálculos de la huella hídrica y del agua virtual y puede utilizarse para evaluar el potencial de aumento del rendimiento agrícola con aguas subterráneas renovables. Según las investigaciones de Gleeson & Wada publicadas en la revista Nature¹, se estima que el tamaño de la Huella de Agua Subterránea global es actualmente 3,5 veces mayor que el área real de los acuíferos, así como que alrededor de 1.700 millones de personas viven en áreas donde los recursos de agua subterránea y/o los ecosistemas dependientes de agua subterránea están bajo amenaza. Dicho esto, el 80% de los acuíferos tienen una huella de agua subterránea inferior a su superficie, lo que significa que el valor mundial neto está impulsado por unos pocos acuíferos muy sobreexplotados.

Con el objetivo de conocer y analizar los indicadores básicos para la gestión sostenible de este recurso, el Club del Agua Subterránea y el Instituto Geológico y Minero de España organizaron el pasado 21 de marzo las Jornadas "Uso eficaz de indicadores en la gestión de Aguas Subterráneas". En este encuentro participó María José Amores Barrero, Project Manager en el Área de Medio Ambiente, Sociedad y Economía de Cetaqua, el Centro Tecnológico del Agua, compartiendo los retos y los nuevos desarrollos metodológicos que se han avanzado en la gestión de la Huella de Agua de las aguas subterráneas. Cetaqua es dinamizador y promotor de la red Es-Agua, una alianza pionera de entidades comprometidas con el uso sostenible del agua y la reducción de la huella hídrica, que cuenta también como promotores con la organización internacional Water Footprint Network y el organismo líder de certificación en el mundo, DNV GL.

Según Amores Barrero, existen dos retos latentes en la gestión de la Huella de Agua de las aguas subterráneas. El primero es la creación de inventarios regionalizados por origen y tipo de agua (ej. agua subterránea freática, honda, fósil) y uso final de la misma (agricultura, industria, doméstico, etc.) atendiendo al tipo de tecnología utilizada (mix de agua). Por otro lado, el segundo reto es la creación de modelos mecanísticos de impacto en función del tipo de agua que se extrae y los efectos en los demás comportamientos que interaccionen (factores de caracterización e indicadores que midan la Huella en Aguas Subterráneas).

Inventariar las aguas subterráneas según su origen, la tecnología aplicada y su uso final: "mix aguas"

Los impactos ambientales ligados a la producción de un metro cúbico de agua pueden

GLOBAL GROUNDWATER FOOTPRINT TRIPLES CURRENT AQUIFER CAPACITY

GROUNDWATER HOUSED IN AQUIFERS ACCOUNTS FOR ALMOST 96% OF OUR PLANET'S FRESHWATER, A FAR GREATER VOLUME OF WATER THAN TERRESTRIAL SURFACE WATER IN RIVERS AND LAKES. INCREASED DEMAND FOR WATER COUPLED WITH DECREASING GROUNDWATER LEVELS AND THE THREAT IT POSES TO ECOSYSTEMS HAS LED TO WATER SCARCITY SCENARIOS THAT SPAN THE LENGTH AND BREADTH OF THE GLOBE. HENCE THE NEED TO FIND FORMULAE AND INDICATORS TO HELP CONSERVE THE WATER RESOURCE HIDDEN BELOW THE SURFACE OF THE EARTH.

The Groundwater Footprint (GF) is the first tool suitable for consistently evaluating the use, renewal and ecosystem requirements of groundwater at an aquifer scale. Moreover, it can be combined with the water footprint and virtual water calculations and be used to assess the potential for increasing agricultural yields with renewable groundwater. According to the research carried out by Gleeson & Wada, published in the publication Nature¹, it is estimated that the size of the global groundwater footprint is currently about 3.5 times the actual area of aquifers and that about 1.7 billion people live in areas where groundwater resources and/or groundwater-dependent ecosystems are under threat. That said, 80% of aquifers have a Groundwater Footprint that is less than their area, meaning that the net global value is driven by a few heavily overexploited aquifers.

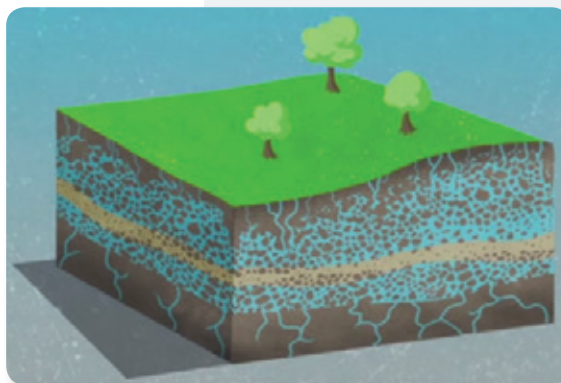
For the purpose of providing information on this matter and analysing the basic indicators for the sustainable management of this resource, the Club del Agua Subterránea and the Instituto Geológico y Minero de España held a seminar on March 21, 2019 entitled "Efficient Use of Indicators in Groundwater Management". At the event, María José Amores Barrero, Project Manager in the Department of Environment, Society and Economy at the Cetaqua water technology centre, spoke of the challenges and new methodological developments to improve Groundwater Footprint management. Cetaqua is the promotor and driving force behind the EsAgua network, a pioneering alliance of entities committed to sustainable water use and reducing water footprint. Other EsAgua promoters include the international organisation Water Footprint Network and DNV GL, the leading global certification body.

Amores Barrero highlighted two latent challenges in the management of Groundwater Footprint. The first is the creation of regionalised inventories according to water source and type (e.g., phreatic, deep-aquifer and fossil groundwater) and its end use (agriculture, industry, domestic, etc.), whilst taking account of the technology used (water supply mix). The second challenge is the creation of mechanistic impact models in accordance with the type of water extracted and the effects on other

interacting behaviours (characterisation factors and indicators to measure Groundwater Footprint).

Creating groundwater inventories in accordance with source, technology implemented and end use: "water supply mix"

The environmental impacts associated



ser muy diferentes en función de distintos factores: origen del agua extraída, ubicación geográfica (agua abundante o escasa), tecnologías utilizadas para la producción de agua de consumo (tratamiento simple o avanzado, desalinización, fuentes de energía, etc.), del volumen extraído y de la estación del año (período húmedo o seco).

Amores Barrero señala que “aunque se han hecho avances en cuanto a inventarios y metodología de impactos, se requiere de seguir consolidando la cuantificación del uso del agua y sus potenciales impactos según el origen en diferentes casos de estudio para dar mayor robustez a los modelos”. Para responder a la necesidad de crear inventarios regionalizados según el origen del agua, Amores comentó uno de los últimos avances desarrollados por la investigadora Susana Oliveira Leão, en un estudio recientemente publicado por la Universidad de Montpellier, la Société du Canal de Provence et d'aménagement de la région provençale y el centro de investigación de SUEZ en París CIRSEE. A partir de esta investigación se creó la primera Base de Datos de fuentes de agua (o mix) para usuarios a escala global, atendiendo los orígenes de agua, capacidad de renovación, calidad del agua, tecnologías de tratamiento, energía de extracción y el uso final para el que se acomete. Se materializa en el WSmix, una herramienta que permite incluir información sobre el mix de agua utilizado en procesos de Análisis del Ciclo de Vida y de Huella de Agua para un uso final concreto.

Construir modelos de impacto de explotación de acuíferos e indicadores para medir la Huella de Agua Subterránea

Los inventarios detallados como el WSmix propuesto en la publicación de Leão tienen gran potencial en los modelos de evaluación de impacto. Por ejemplo, en 2018 se publicó en la revista *Environmental Science and Technology* un modelo mecanístico desarrollado por la investigadora Montserrat Núñez, capaz de atribuir un determinado impacto en función del tipo de agua que se extrae teniendo en cuenta las interacciones entre los diferentes compartimientos: aguas subterráneas, superficiales, suelo, atmósfera, etc.³

Por otro lado, el indicador Huella de Agua Subterránea o Groundwater Footprint (GF) sirve para medir el volumen de agua requerido por un consumidor o productor conocido como agua azul sin tener en cuenta el agua superficial⁴. Con este indicador, podemos conocer el área requerida para mantener el uso de las aguas subterráneas (A) y la dependencia de los servicios ecosistémicos en una región de interés, cuenca, municipalidad o comunidad⁵. Finalmente, a través de la evaluación de la huella de las aguas subterráneas también podemos conocer la escasez hídrica a escala subregional: GF/A.

Por último, Amores destacó la importancia de iniciativas como EsAgua, red de entidades comprometidas con la huella hídrica, una alianza de empresas pioneras que, a través del soporte experto, espacios de debate y grupos de trabajo y la organización de webinars online, ayudan a evolucionar progresivamente a las organizaciones en materia de huella hídrica y huella de agua.

with the production of a cubic meter of water can be very different depending on different factors: the source of the water extracted, geographical location (abundance or scarcity of water), technologies used for the production of drinking water (simple or advanced treatment, desalination, energy sources, etc.), volume extracted and season of the year (dry or wet weather period).

Amores Barrero points out that “although progress has been made with respect to inventories and impact methodologies, it is necessary to continue carrying out case studies to consolidate the quantification of water use and its potential impacts in accordance with its source. This would result in more robust models”. Regarding the need to create regionalised inventories in accordance with water source, Amores made reference to one of the latest breakthroughs, a study by researcher Susana Oliveira Leão recently published by the University of Montpellier, the Société du Canal de Provence et d'aménagement de la région provençale and the SUEZ Paris-based CIRSEE research centre. This study has led to the creation of the first database of water sources (or supply mix) for users worldwide, taking account of water sources, renewal capacity, water quality, treatment technologies, energy consumption in extraction operations and end use. The result is WSmix, a tool that enables information to be included on the water supply mix used in Lifecycle Assessment and Water Footprint for a specific end use².

Constructing aquifer exploitation impact models and indicators to measure Groundwater Footprint

Detailed inventories, such as the WSmix inventory proposed in Leão's publication, have great potential in impact assessment models. For example, in 2018, the journal *Environmental Science and Technology* published a mechanistic model, developed by the researcher Montserrat Núñez, capable of attributing a certain impact in accordance with the type of water extracted bearing in mind interaction between the different compartments: groundwater, surface water, soil, atmosphere, etc.³

The Groundwater Footprint indicator serves to measure the volume of water known as blue water required by a consumer or producer without taking surface water into account⁴. This indicator enables us to know the area required to maintain groundwater use (A) and the dependence of ecosystem services in a region of interest, river basin, municipality or community⁵. Finally, calculating the Groundwater Footprint also enables us to determine water scarcity at sub-regional scale: GF/A.

Amores Barrero also highlighted the importance of initiatives such as EsAgua, a network of entities committed to water footprint. EsAgua is an alliance of pioneering enterprises which, through expert support, discussion forums, working groups and online webinars, helps organisations to evolve progressively in the area of water footprint.

(1) Tom Gleeson, Yoshihide Wada, Marc F. P. Bierkens, Ludovicus P. H. van Beek. (2012) “Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint”. *Nature*, 488, pp.197–200

(2) Susana Leao, Philippe Roux, Montserrat Nunez, Eléonore Loiseau, Guillaume Junqua, et al. (2018) “A worldwide-regionalised water supply mix (WSmix) for life cycle inventory of water use”. *Journal of Cleaner Production*, 172, pp.302-313. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.10.135

(3) Montserrat Núñez, Ralph K. Rosenbaum, Shooka Karimpour, Anne-Marie Boulay, Michael J. Lathuillière, Manuele Margni, Laura Scherer, Francesca Veronesi, Stephan Pfister (2018) “A Multimedia Hydrological Fate Modeling Framework To Assess Water Consumption Impacts in Life Cycle Assessment”. *Environmental Science and Technology*, 52 (8), pp. 4658–4667. DOI: 10.1021/acs.est.7b05207

(4) Tom Gleeson, Yoshihide Wada (2013) “Assessing regional groundwater stress for nations using multiple data sources with the groundwater footprint”. *Environmental Research Letters*, 8 (4), Article 044010. DOI: 10.1088/1748-9326/8/4/044010 (OpenAccess)

(5) A.J.Pérez, J.Hurtado-Patiño, H.M.Herrera, A.F.Carvajal, M.L.Pérez, E.Gonzalez-Rojas, J.Pérez-García (2019) “Assessing sub-regional water scarcity using the groundwater footprint”. *Ecological Indicators*, 96 (1), pp. 32-39. DOI: 10.1016/j.ecolind.2018.08.056

SECUELAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AGUA Y PROPUESTAS DE CAMBIO

EN LOS ÚLTIMOS TIEMPOS EL AGUA HA COBRADO UNA ACTUALIDAD INUSITADA EN ESPAÑA, QUIZÁS A CONSECUENCIA DEL AUGE DEL DENOMINADO CAMBIO CLIMÁTICO, AZOTE DEL DEVENIR DE LA HISTORIA. HASTA SE HA CREADO UN MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA (MITECO), QUE PARECÍA PRESAGIAR EL AUGE DEL AGUA, PERO EL CASO ES QUE CONTINÚA CON EL MISMO RANGO DE DIRECCIÓN GENERAL, ENCLAVADA EN LA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE.

Se han iniciado actividades, entre otras, el Plan DSEAR y el Libro verde de la Gobernanza del Agua, no exentas de interés e importancia, pero se olvidan otras como puede ser el Pacto Nacional por el Agua, sin el cual es muy difícil alcanzar la paz del agua y llevar a buen término lo que se ha emprendido.

Son actividades importantes, en las que colaboramos con interés, pero que en cierto modo, están sirviendo para preferir otras que son imprescindibles y urgentes a fin de evitar la precariedad del sistema, entre las que destacan ciertas reformas que aseguren la bondad de los planes hidrológicos de cuenca y su cumplimiento, por ser instrumentos imprescindibles para garantizar la sostenibilidad del sector.

En 1 de julio de 2019, leíamos en la prensa nacional que durante los cinco primeros meses del año todas las administraciones públicas habían aumentado la licitación, excepto el MITECO en que cayó más de un 75%. Y esto pese a que hay pendiente una pléyade de infraestructuras que España está obligada a ejecutar para cumplir con la normativa europea en materia de depuración, saneamiento y abastecimiento y, lo más importante, para que los españoles puedan disfrutar de un medio ambiente adecuado como proclama la Constitución. Ese incumplimiento lleva aparejadas sanciones, que por ahora, a falta de nuevas resoluciones, alcanzan la cifra de 22 x 10⁶ € al año, pese a lo cual la administración sigue sin hacer.

Para acometer con éxito cualquier tarea, lo primero es planificarla, labor que en el ámbito del agua debe ser una labor técnica. Una vez realizada, a los políticos les corresponde ejecutarla. Como es natural la planificación debe estar asegurada por estudios de viabilidad económica.

Los actuales Planes Hidrológicos (2016-2021) representan esa planificación, pero son mejorables. Los programas de medidas contemplan múltiples actuaciones (10.000), de difícil alcance si no se incrementan los medios humanos, y unas inversiones (20.000 M) imposibles de cumplir en estos momentos de sequía presupuestaria –tan solo se ha cumplido el 25% de los planificado-, situación que el Plan DSEAR pretende paliar, pero que no conseguirá si no



RAMIFICATIONS OF CURRENT WATER SITUATION AND PROPOSALS FOR CHANGE

IN RECENT TIMES, WATER HAS ASSUMED A DEGREE OF IMPORTANCE HITHERTO UNKNOWN IN SPAIN, PERHAPS DUE TO THE EMERGENCE OF WHAT IS KNOWN AS CLIMATE CHANGE, THE SCOURGE OF THE FUTURE. THE CREATION OF A MINISTRY FOR ECOLOGICAL TRANSITION (MITECO) SEEMED TO INDICATE THAT WATER WOULD BE AN ISSUE OF GROWING IMPORTANCE. HOWEVER, WATER CONTINUES TO HAVE THE SAME STATUS OF DIRECTORATE GENERAL AND REMAINS EMBEDDED WITHIN THE SECRETARIAT OF STATE FOR THE ENVIRONMENT.

Initiatives, such as the DSEAR Plan (National Water Treatment, Sanitation, Efficiency, Saving and Reuse Plan) and the Green Paper on Water Governance have been undertaken and these are not bereft of interest and importance but other initiatives, such as the National Water Pact, have been forgotten. Without such a pact, it will be very difficult to achieve water “peace” and successfully complete the journey undertaken.

These are important initiatives and we are collaborating on them with interest. However, in a certain manner, they are causing the delay of other vitally urgent initiatives in terms of preventing the precarity of the system. The latter initiatives include certain reforms to ensure the high standards of river basin management plans and their enforcement, as vital instruments to guarantee the sustainability of the sector.

On July 1, 2019, we read in the national newspapers that during the first five months of the year, all public authorities had increased expenditure in public procurement, with the exception of the MITECO, whose investment fell by over 75%. And this despite the fact that a plethora of infrastructures that Spain is obliged to build in order to comply with European water treatment, sanitation and supply legislation is still pending. And more importantly, this infrastructure is needed to enable Spaniards to enjoy an adequate environment, a right enshrined in the country's constitution. Failure to comply with this legislation has thus far, with further resolutions still pending, led to sanctions amounting to EUR 22 million. Despite this, the public administration has yet to undertake the investment in said infrastructure.

To undertake any task successfully, it is necessary to plan and planning in the area of water must be of a technical nature. Once the plan has been completed, it falls to the politicians to execute it. Naturally, the plan must be validated by economic feasibility studies.

The current River Basin Management Plans (2016-2021) are the result of this planning but they have a margin for improvement.

The programmes of measures contained within these plans envisage multiple initiatives (10,000) that will be difficult to carry out if there is not an increase in human resources and investment of EUR 20 billion, which is impossible at a time of budgetary drought. Only 25% of the planned measures have been executed. The DSEAR Plan seeks to alleviate this situation but will not be able to do so unless it is given the necessary budget, which does not seem likely to happen at the moment.

These plans, the result of strictly technical work, are called upon to be the foundations for a system of sustained investment. This system must be sustainable over time and, once the necessary regulatory changes have been made, the investment

se le dota del presupuesto que necesita y esto por el momento no tiene visos de suceder.

Esos Planes, fruto de una labor estrictamente técnica, están llamados a ser la raíz de un sistema de inversión sostenida y sostenible en el tiempo siempre que, realizados los cambios normativos que procedan, sean vinculantes las inversiones necesarias para ejecutarlos. No es razonable que la curva de inversiones desde los años 70 sea una sucesión de dientes de sierra, ni que su distribución regional obedezca a intereses partidistas; tampoco que la inversión esté por debajo del 50% de la que hubo en 2009.

Estas carencias –planes hidrológicos de carácter técnico e inversiones vinculantes- han propiciado que durante estos años de crisis, la inversión haya sido la víctima propiciatoria del ajuste fiscal con el consiguiente descenso de la contratación pública, lo que está generando una serie de secuelas nada buenas para la sociedad, las cuales trascienden al sector del agua, entre ellas:

- La pérdida significativa de empleos, muchos de ellos cualificados. Esto necesariamente se traduce en una pérdida de capacidad y de competitividad, ya que el personal y los medios que se pueden desplazar a otros países, donde hay mercado para las empresas españolas, están tasados porque protegen los suyos propios.
- El deterioro de las infraestructuras y la puesta en riesgo de los servicios del ciclo urbano del agua. Si no se invierte no se pueden construir nuevas infraestructuras, ni renovar las que existen y las labores de mantenimiento y conservación no se realizan de forma adecuada, se deteriora el patrimonio hidráulico y el stock de capital público, esencial para mantener e incrementar la productividad pierde valor.

Las decisiones sobre las inversiones a realizar dependen de la discrecionalidad de los responsables políticos, de ahí la necesidad del cambio que proponemos.

- La irrupción en el mercado de ofertas poco o nada razonables, debido una década de escasa inversión, crea una situación de riesgo tanto para la empresa que hizo la baja exorbitante y resulta adjudicataria como para la Administración, y en cualquier caso para el contribuyente, pues en el extremo, el contrato puede que sea resuelto, lo que conlleva la pérdida del dinero invertido si la infraestructura se abandona, o un coste muy superior en el caso de que se decida hacer una nueva licitación para terminarla; decisión que, en todo caso, supone un aumento significativo del plazo para su terminación. Si en el informe de fiscalización de la CNMC, que analizaba la contratación en 2013, se argumentó que las bajas podían ser la consecuencia de no haberse efectuado una correcta estimación del presupuesto o por haberse realizado sin ajustarse a los precios de mercado, los hechos han venido a demostrar que no tenía razón, por tanto mientras persista esta sequía inversora las bajas no se atemperarán, situación que algunos órganos administrativos han tendido a evitar introduciendo fórmulas de valoración de las ofertas en algún caso no lineales, que han sido admitidas por el Tribunal Administrativo Central de Recursos Contractuales (TACRC). No hay duda de que el crecimiento de la inversión, por cuanto supone de ampliación del mercado, hará que de nuevo las bajas sean fruto del arte de la buena construcción y no del hambre.
- La disminución de la actividad en I+D+i, que también depende de la inversión. Las empresas invierten menos y ello afecta a la productividad. Según el Plan Nacional, el Estado debería invertir el 2% del PIB, pero solo invierte el 1,2%.

Además el sector tiene otros problemas que, en cierto sentido, no dependen de la inversión.

- La competencia de la gestión del ciclo urbano del agua la tienen los entes locales, que en bastantes casos no tienen recursos sufi-



stipulated for the execution of the plans must be considered binding. It is not reasonable that the investment curve has been constantly fluctuating since the 70s or that its regional distribution has been based on vested interests. Nor is it reasonable that investment is currently 50% below that of 2009 investment.

Failure to draft river basin management plans of a sufficient technical standard, with binding budgetary provisions, has meant that during these years of crisis, investment has been the victim of fiscal adjustments, with a resulting fall in public procurement. This is resulting in a number of consequences for society, consequences that transcend the water sector and which include:

- Significant job losses, many of which are highly qualified jobs. This, of necessity, results in a loss of capacity and competitiveness, because the people and resources that might go to other countries, where there is a market for Spanish companies, face levies geared towards defending the people and resources of those countries.
- Deterioration of infrastructures and jeopardization of urban water cycle services. Without investment, it is impossible to build new infrastructures or renovate existing infrastructures. Moreover, maintenance and conservation are inadequate, infrastructure deteriorates and the public capital stock, which is vital to maintaining and increasing productivity, loses value.

Decisions on the investments to be made are at the discretion of political leaders. Hence, the need for the change we propose.

- The emergence of very unreasonable or completely unreasonable tender bids, due to a decade of very low investment, creates a situation of risk both for the company that makes the very low bid and wins the contract and for the contracting authority. It is also risky for the taxpayer because in extreme cases the contract is terminated, which results in the loss of monies invested if the infrastructure is not completed, or a much higher cost if a new tender procedure is opened in order to complete the project. And a new tender procedure always means a significant increase in the time period required for the completion of the infrastructure. In the Spanish National Securities Market Commission (CNMC) Audit Report, which analysed public procurement in 2013, it was argued that low bids might be the result of incorrect budget estimates or the fact that they were not adjusted to market prices. However, the facts show that this is not correct. Therefore, while this investment drought has persisted, these low bids have not been eliminated. Some public bodies have tended to prevent them by introducing tender evaluation formulas, in some cases, non-linear formulas, that have been accepted by Central Administrative Tribunal of Contractual Appeals (TACRC).



cientes, no ya para ejecutar las infraestructuras, si no para su adecuado mantenimiento.

- Es urgente actualizar las normas de cabecera que rigen el bloque normativo del agua, para adecuarlas a la Directiva Marco del Agua y promulgar una norma que regule la colaboración público-privada, entre otras razones, para dar al sector la debida seguridad jurídica.
- La colaboración público-privada en su vertiente concesional ha sufrido un varapalo importante con el Reglamento de la Ley de Desindexación, que limita la tasa de interés hasta el extremo de que la hace inviable.
- Se ha incumplido y se sigue incumpliendo la Directiva Marco del Agua y en consecuencia España tiene abiertos varios procedimientos, uno de ellos con sentencia condenatoria. Esto significa que habrá que pagar multas, de hecho ya las estamos pagando, lo que nos lleva a afirmar que es mejor cumplir y gastar ese dinero en mantener, renovar y actualizar las infraestructuras existentes o en construir otras nuevas.
- En lo que atañe a los servicios del agua, cabe decir que gracias al buen hacer de los operadores, por el momento no afloran los problemas ligados a la precariedad de las instalaciones, y ello, porque para mantener el servicio en las debidas condiciones han de acometer y acometen labores no contractuales, por las que en bastantes casos no obtienen la debida contraprestación económica. Otro problema que aqueja a este subsector es que en numerosos casos las tarifas no se actualizan con la debida puntualidad.
- La imperiosa necesidad de un pacto nacional del y por el agua que permita la debida solidaridad entre los pueblos y regiones. No es fácil esta tarea, pero se puede conseguir; solo necesita de generosidad política.
- La carencia de una adecuada educación ciudadana que interiorice en las personas la necesidad de respetar el agua y su valor. Es menester explicar ya desde la escuela que es un recurso escaso, vulnerable y necesario para disfrutar de una buena salud y referir que antes y después de consumirla hay que tratarla, y por tanto que no se puede despilfarrar ni utilizar como vertedero, entroncando esto con la necesidad de reciclar con rigor los residuos que producimos. Todo el gasto derivado de estas labores, se traducirá en un ahorro muy importante de agua y de dinero. A estas consideraciones no se opone la estimación del agua como recurso de interés económico.

There is no doubt that increased investment, with a consequently a larger market, will once again result in low bids associated with the art of good construction rather than hunger.

- Less activity in the area of R&D&i, which also depends on investment. Companies invest less and this affects productivity. According to the national plan, the State should invest 2% of GDP in this area, whereas current investment stands at just 1.2%.

The sector also has other problems, problems which in a certain sense do not depend on investment.

- Responsibility for urban water cycle management lies with local bodies, which very often do not have sufficient resources, not only in terms of building infrastructure but also in terms of adequate maintenance.
- It is urgently necessary to update the general regulations governing water legislation in order to bring them into line with the Water Framework Directive and facilitate legislation to regulate public-private partnership for the purpose of, amongst other things, endowing the sector with the necessary legal certainty.
- Public-private partnership, in the form of the concession model, has suffered a great blow with the Deindexation Act, which limits the interest rate to a point where the model has become inviable.
- There has been and there continues to be a failure to comply with the Water Framework Directive. As a result, Spain is facing a number of infringement procedures, one of which has resulted in a condemnatory sentence. This means that fines will have to be paid and in fact we are already paying these fines, leading us to believe that it is better to comply with the legislation and spend this money on maintaining, renovating and upgrading existing infrastructures or on building new infrastructures.
- With respect to water services, it can be said that, thanks to the good work of operators, problems associated with the precariousness of infrastructures are not widespread. In order to maintain the necessary standard of services, operators have to carry out work not covered in contracts, meaning that, in many cases, they receive no remuneration for this work. Another problem facing the sector is the fact that, in many cases, water charges are not updated with the necessary frequency.
- The imperious necessity of a national pact on and for water that would enable the necessary solidarity between towns and regions. This is not an easy task but it can be done; all that is needed is political generosity.
- The lack of citizen education to inculcate the need to respect water and its value. It is necessary to explain, beginning in schools, that it is a scarce, vulnerable resource and one that is necessary in order to enjoy good health. It should be emphasised that prior to and subsequent to consumption, it must be treated, meaning that it cannot be wasted or used as a dumping ground, a fact that is linked to the necessity to recycle rigorously the waste we produce. All the expense associated with this work will result in very significant savings in both water and money. And these considerations are compatible with regarding water as a resource of economic interest.



Antolín Aldonza Moreno

Portavoz de la Junta Directiva. ASAGUA, Asociación Española de Empresas de Tecnologías del Agua
Spokesperson of the Board of Directors at, ASAGUA, Spanish Association of Water Technology Companies

TECNOLOGÍA IOT PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ESTABLECIDOS POR LA ONU SON LA HOJA DE RUTA PARA LOGRAR UN FUTURO MEJOR Y MÁS SOSTENIBLE PARA TODOS. E INDUDABLEMENTE, LA TECNOLOGÍA IOT (INTERNET OF THINGS) ES UNA HERRAMIENTA PARA ALCANZAR LA ANHELADA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE UNA MANERA RESPONSABLE.

De hecho, la tecnología IoT consiste en medir y controlar a distancia “cosas” previamente desconectadas, llegar a personas y objetos que la tecnología no podía alcanzar anteriormente. Y en ese proceso, también contribuye a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

Hoy en día, gracias al IoT podemos conectar el mundo físico tal y como lo conocemos a través de nuestros sentidos con el mundo digital. ¿Cómo? Midiendo y controlando cualquier parámetro ambiental y enviando esa información a Internet para que pueda ser analizada y considerada para una toma de decisiones responsable.

Las tres razones más comunes para invertir en IoT son hacer dinero, ahorrar dinero y no ir a la cárcel.

Quienes nos dedicamos al IoT decimos que esta tecnología contribuye a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y la competitividad de las empresas. No en vano, las tres razones más comunes para invertir en IoT son hacer dinero, ahorrar dinero y no ir a la cárcel. O dicho de otro modo, esta tecnología permite reducir los costes de fabricación, mejorar la calidad de los productos, preservar el uso de los recursos naturales y dar cumplimiento a las normativas medioambientales progresiva y necesariamente más restrictivas.

Aunque los beneficios del IoT están claramente vinculados al desarrollo sostenible, el conocimiento de este vínculo es limitado. Las empresas y las administraciones públicas deben dar prioridad a los objetivos sostenibles en la fase de diseño de sus proyectos y, al mismo tiempo, maximizar el impacto social de su actividad aumentando el valor de sus propuestas.

Desde el sector privado, las empresas son conscientes de estas nuevas oportunidades y ponen en marcha modelos de desarrollo colaborativo entre ellas en busca de un objetivo común: la creación de un ecosistema que fomente relaciones win-win.

Sin embargo, existen barreras que limitan el despegue del mercado del Internet de las Cosas a favor de la sostenibilidad. Por ejemplo, hay que reconocer que las inversiones que se realizan son, en su mayor parte, pruebas de concepto que no favorecen las economías de escala. Además, existe una falta de estándares en la tecnología que no permite una interoperabilidad efectiva. Y hay una brecha entre los que tienen la tecnología y quienes tienen el dinero.

Por eso, las autoridades deben impulsar los beneficios del IoT para la sos-

IOT TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

THE UN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS ARE THE ROADMAP FOR ACHIEVING A BETTER AND MORE SUSTAINABLE FUTURE FOR ALL. AND IOT (INTERNET OF THINGS) TECHNOLOGY IS UNQUESTIONABLY A TOOL THAT WILL ENABLE THE DESIRED DIGITAL TRANSFORMATION TO BE ACHIEVED IN A RESPONSIBLE MANNER.

IoT technology consists of remotely measuring and controlling “things” that were previously disconnected and it reaches people and objects that previously could not be reached. And, in the process, it also contributes to achieving the Sustainable Development Goals.

Thanks to IoT, we can now connect the physical world as we know it, through our senses, with the digital world. How? By measuring and controlling any environmental parameter and transmitting this information to the Internet so that it can be analysed and taken into account for responsible decision-making.

The three most common reasons for investing in IoT are to make money, to save money and to stay out of prison

Those of us who work in IoT say that this technology helps improve the quality of life of citizens and the competitiveness of companies. Small wonder that the three most common reasons for investing in IoT are to make money, to save money and to stay out of prison. To put it another way, this technology enables lower manufacturing costs, better quality products, a reduction in the use of natural resources, and compliance with progressively and necessarily more stringent environmental legislation.

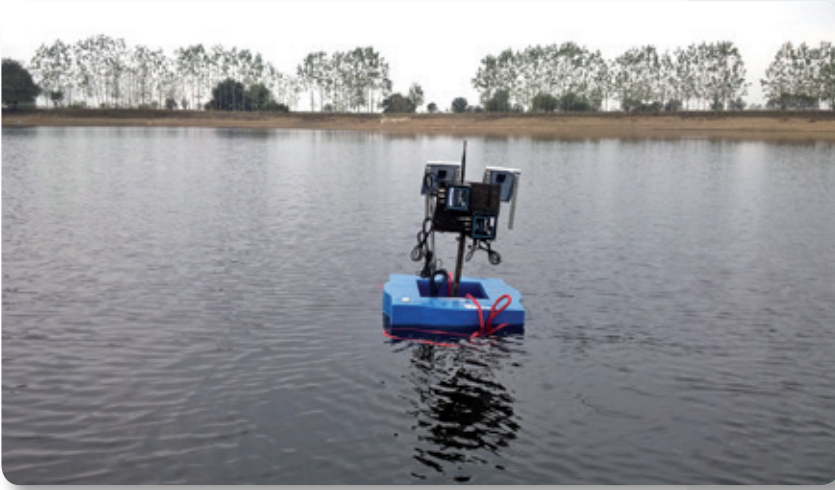
Although the benefits of IoT are clearly linked to sustainable development, awareness of this link is limited. Companies and public authorities must give priority to the Sustainable Goals at the design stages of their projects, whilst, at the same time maximising the social impact of their activities and increasing the value of their proposals.

In the private sector, businesses are aware of these new opportunities and are implementing collaborative development



Alicia Asín
Cofundadora y CEO de Libelium
Co-founder and CEO at Libelium





tenibilidad ambiental; a corto plazo, su acción es necesaria para promover políticas de desarrollo sostenible con medidas tanto de nivel normativo como económico.

En un informe del World Economic Forum en 2018 se afirmaba que el 84% de los despliegues de tecnología IoT se dirigían a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

En un informe del World Economic Forum en 2018 se afirmaba que el 84% de los despliegues de tecnología IoT se dirigían a los Objetivos de Desarrollo Sostenible o tenían la posibilidad de dirigirse a ellos.

En este sentido, en Libelium acabamos de publicar un informe identificando los objetivos de sostenibilidad de la ONU con los proyectos IoT más destacados que hemos desarrollado en los últimos cinco años.

Cabe destacar el papel que la tecnología IoT está desempeñando para tres de esos objetivos: garantizar la disponibilidad de agua limpia, su ordenación sostenible y el saneamiento para todos; adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos; y conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Entre los beneficios que se están alcanzando destacan proyectos que permiten controlar la calidad del agua tanto para el consumo humano y animal como para el uso de riego

Entre los beneficios que se están alcanzando destacan proyectos que permiten controlar la calidad del agua tanto para el consumo humano y animal como para el uso de riego, mejorar la calidad del agua en las actividades de piscicultura para consumo alimentario, prevenir las inundaciones en las zonas rurales y urbanas por el desbordamientos de los ríos, reducir el despilfarro de agua con una gestión inteligente de las redes de suministro y controlar los vertidos tóxicos en ríos y mares para la conservación de especies.

Estos son solo algunos ejemplos pero las posibilidades son infinitas. ¿qué más hace falta para hacer realidad la sostenibilidad? Inversión en IoT.



models in the quest for a common goal: the creation of an ecosystem that fosters win-win relationships.

There are, however, barriers to the take-off of the IoT market as a contributor to sustainability. For example, it must be acknowledged that the investments being made are mostly in concept tests, which do not facilitate economies of scale. Moreover, there is still a need for standards governing the technology to enable effective interoperability. And there is a gap between those who have the technology and those who have the money.

Therefore, authorities need to highlight and promote the benefits of IoT in terms of sustainable development. In the short term, they must take action to promote sustainable development policies through both legislative and economic measures.

A 2018 World Economic Forum report states that 84% of IoT technology deployment is aimed at achievement of the Sustainable Development Goals

A 2018 World Economic Forum report states that 84% of IoT technology deployment is aimed at achievement of the Sustainable Development Goals or could be aimed at the achievement of these Goals.

In this respect, at Libelium we have just published a report highlighting the association between the UN Sustainable Development Goals and the most significant IoT projects we have carried out over the last five years.

It is worth emphasising the role being played by IoT in three of these Goals: ensuring availability and sustainable management of water and sanitation for all; taking urgent action to combat climate change and minimise its disruptions; and conserving and sustainably using the oceans, seas and marine resources for sustainable development.

Highlights amongst the benefits being achieved are projects: that enable control of water quality, both for the consumption of humans and animals, and for irrigation

Highlights amongst the benefits being achieved are projects: that enable control of water quality, both for the consumption of humans and animals, and for irrigation; that enable improved water quality in fish farming for food production; that prevent flooding caused by rivers breaking their banks in urban and rural areas; that reduce water wastage through smart management of supply networks; and projects that control toxic discharges into rivers and seas for the conservation of species.

These are but a few examples and the possibilities are endless. What more needs to be done to make sustainability a reality? Investment in IoT.

ETAP PUTATÁN-2 (FILIPINAS)



PUTATÁN-2 DWTP (FILIPINAS)

LA NUEVA PLANTA POTABILIZADORA DE PUTATÁN, ETAP PUTATÁN-2, SE ENCUENTRA EN LA LOCALIDAD DE MUNTINLUPA, EN EL EXTREMO SUR DEL ÁREA METROPOLITANA DE MANILA –CAPITAL DEL PAÍS–, TAMBIÉN CONOCIDA COMO GRAN MANILA, EN UNA ZONA ADYACENTE A LA POTABILIZADORA EXISTENTE HASTA LA FECHA (PUTATAN 1). LA ETAP PUTATAN-2 PRESTARÁ SERVICIO A UN ÁREA QUE INCLUYE A CASI 6 MILLONES DE PERSONAS CON UNA CAPACIDAD DE 150.000 M³ DIARIOS.

La planta potabilizadora Putatán-2, con una capacidad de 150.000 m³ diarios, presta servicio de agua potable a una población aproximada de un millón de personas. Una de las principales características de la nueva planta es el tratamiento avanzado de aguas brutas (aguas que no han recibido ningún tratamiento hasta la fecha) de Laguna Lake, el lago más grande de Filipinas, y el segundo lago de agua dulce tierra adentro en el Sudeste asiático, para asegurar agua limpia, de buen sabor y saludable, con una pequeña huella de carbono.

La nueva planta supone un paso destacado para superar en el objetivo de hacer llegar agua potable cada vez a un mayor contingente de población ya que -a pesar de la abundancia de recursos hídricos en el país- son muchos los hogares que en Filipinas no tienen acceso a la misma. Las alternativas suelen ser el autoabastecimiento (pozos privados, captación de ríos y manantiales), servicios de pequeños proveedores independientes o venta de agua por camiones cisterna, entre otros.

La planta potabilizadora Putatan-2 constituye el primero de varios contratos que consigue ACCIONA en el país y supone una referencia de la compañía para impulsar su presencia en el Sudeste Asiático, considerado un mercado de gran potencial en proyectos de infraestructuras.

Descripción general

Como resumen, la línea de proceso consiste en los siguientes elementos descritos a continuación en el mismo orden que la línea de proceso.

THE NEW PUTATAN DRINKING WATER TREATMENT PLANT (PWTP2), IS LOCATED IN THE DISTRICT OF MUNTINLUPA, AT THE VERY SOUTH OF THE METROPOLITAN AREA OF MANILA –CAPITAL OF THE PHILIPPINES–, ALSO KNOWN AS GREATER MANILA. THE NEW PLANT WAS CONSTRUCTED ON LAND ADJOINING THE PREVIOUS DWTP (PUTATAN 1). THE PUTATAN-2 PLANT SERVES AN AREA WITH A POPULATION OF ALMOST 6 MILLION AND HAS A CAPACITY OF 150,000 M³ PER DAY.

Maynilad Water Services Inc. (MWSI), provider of water and wastewater services to the 17 cities and municipalities that make up the western area of Greater Manila, awarded the contract for the plant to a consortium composed of ACCIONA Agua and local companies Jardine Electric Control Philippines (JECF) and Frey Fil.

The PWTP2 has a capacity of 150,000 m³ per day and serves a population of approximately one million. A principle feature of the new plant is advanced treatment of raw water from Laguna Lake (water that previously had received no treatment), the largest lake in the country and the second largest freshwater lake in Southeast Asia. The result is clean, healthy, pleasant-tasting water. Moreover, the plant achieves this with a small carbon footprint.

The new facility represents a significant step forward in the quest to provide drinking water to a greater proportion of the population. Despite the abundance of water resources in the country, many homes in the Philippines do not have access to potable water. The alternatives tend to be self-supply (private wells, collection from rivers and springs), small independent water suppliers or the sale of water from tanker trucks, etc.

The Putatan-2 plant represents the first of a number of contracts secured by ACCIONA in the Philippines and provides a reference for the company to boost its presence in Southeast Asia, which is considered an infrastructure projects market with excellent potential.





Pretratamiento

El pretratamiento consta de dos etapas:

- Flotación por aire disuelto (DAF), incluyendo:
 - Corrección de pH (H_2SO_4 o NaOH)
 - Dosificación de coagulante (cloruro de hierro)
 - Dosificación de floculante (polímero catiónico)
 - Flotación por aire disuelto (DAF)
 - Permanganato de Potasio
- Tanque de oxidación. Situado en la salida DAF y en la entrada BAF.
- Filtros biológicos aireados (BAF)

Sistema de tratamiento de membrana

El sistema de tratamiento de membrana consiste en dos tratamientos diferentes: ultrafiltración y ósmosis inversa.

- Tratamiento con membranas de ultrafiltración. Incluyendo:
 - Filtros autolimpiantes.
 - Dosificación de coagulantes.
 - Ultrafiltración.
 - Sistema de retrolavado UF / CEB.
 - Sistema CIP UF.
- Tratamiento de membranas de ósmosis inversa. Incluyendo:
 - Filtro de cartucho.
 - Decloración (dosificación de bisulfito de sodio).
 - Dosificación de anti-incrustantes.
 - Ósmosis de la primera y segunda etapa.
 - Sistema de limpieza y lavado de la membrana (sistema RO CIP).

Tratamiento de aguas residuales y lodos

El tratamiento de aguas residuales toma las aguas residuales de la nueva planta (fase 2) y de la planta existente (fase 1).

El tratamiento consiste en:

- Lavado contracorriente del tanque de lodos.
- Clarificador lamelar.
- Tanque de lodos espesados.
- Centrifugas de deshidratación.
- Silos de almacenamiento de lodos.

Descarga de salmuera

La descarga de salmuera de la OI se conecta a una tubería de descarga existente.

General description

In summarised form, the process line comprises the following elements, described in the order they occupy in the line.

Pre-treatment

Pre-treatment consists of two stages:

- Dissolved Air Flotation (DAF), including:
 - pH correction (H_2SO_4 or NaOH)
 - Coagulant dosing (Ferric Chloride)
 - Coagulant aid (cationic polymer) dosing
 - Dissolved air flotation (DAF)
 - Potassium Permanganate
- Oxidation Tank. Located at the DAF outlet and at the BAF inlet.
- Biological Aerated Filters (BAF)

Membrane treatment system:

The membrane treatment system consists of two different treatments: Ultrafiltration and Reverse osmosis.

- Ultrafiltration membrane treatment. This includes:
 - Self-cleaning filters.
 - Coagulant dosing.
 - Ultrafiltration.
 - UF Backwash / CEB system.
 - UF CIP system.
- Reverse osmosis membrane treatment. Including:
 - Cartridge Filter.
 - Dechlorination (sodium bisulphite dosing).
 - Antiscalant dosing.
 - First stage and second stage osmosis.
 - Membrane cleaning and flushing system (RO CIP system).

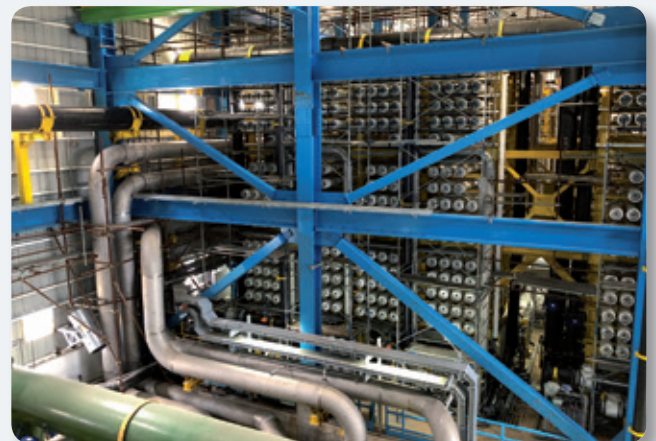
Wastewater and Sludge treatment:

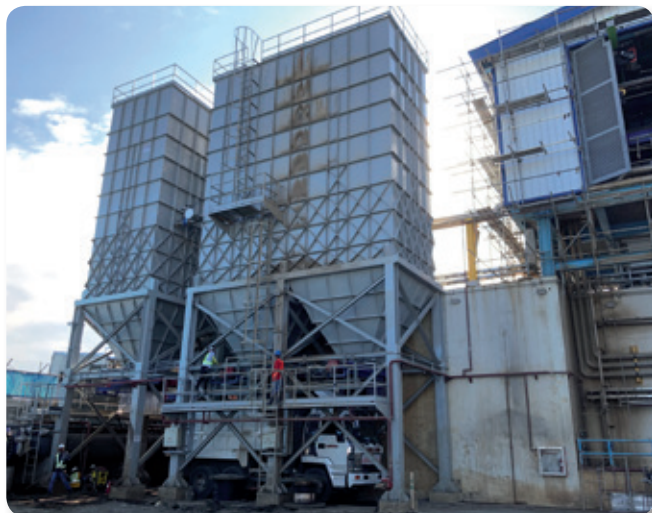
The waste water treatment takes effluent waters from the new plant (phase 2) and from the existing plant (phase 1).

- The equipment implemented includes:
 - Backwash Sludge tank.
 - Lamella Clarifier.
 - Thickened Sludge tank.
 - Dewatering centrifuges.
 - Sludge storage silos.

Brine Discharge

Brine discharge from the RO will be connected to an existing discharge pipe.





DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

Modificación de la estructura de admisión

Un nuevo tamiz autolimpiante automatizado sustituye al tamiz de barra existente en la entrada de la planta de tratamiento de agua.

Bombas de agua bruta

Las bombas de agua bruta, ubicadas en la planta existente, bombeaban todo el caudal del agua necesaria a las unidades de flotación por aire disuelto.

Mezcla en línea – Coagulación

El mezclador estático instalado mejora la mezcla del coagulante y ayuda a la mezcla completa de los productos químicos.

En esta etapa se emplean dos productos químicos:

- El cloruro férrico se emplea como coagulante para eliminar la materia orgánica en suspensión y las células de algas.
- Ácido sulfúrico para ajustar el pH, el pH óptimo para la coagulación de cloruro férrico está en el rango (7-7.5).
- Además, se puede inyectar hidróxido de sodio, en caso de pH bajo.

Floculación

La etapa de floculación consta de dos etapas separadas por deflectores de hormigón para minimizar los cortocircuitos. Cada etapa está equipada con dos mezcladores de hélice axial. El floculante (polielectrolito) se dosifica en la fase 1 de cada línea. Los mezcladores de la etapa 1 van en una dirección y en la etapa 2 en la otra dirección para llevar el agua en la dirección correcta.

Los mezcladores están diseñados para funcionar a través de variadores de frecuencia (VFD) con el fin de ajustarse a la energía de mezcla requerida.

Flotación

Después de la floculación, la corriente de agua bruta se mezcla en la zona de reacción con agua de recirculación que ha sido saturada con aire presurizado.

El proceso de saturación se logra tomando una fracción de la producción, típicamente 9-12% en el flujo de diseño, y reciclándola de nuevo al saturador. Las bombas de recirculación son controladas por VFD para mantener el nivel y la presión en el saturador.

GENERAL PROCESS DESCRIPTION

Intake structure modification

A new automated self-cleaning screen is installed to replace the existing bar screen at the inlet of the water treatment plant.

Raw water pumps

raw water pumps, located in the existing plant, pump all required water into the dissolved air flotation units.

Inline mixing- Coagulation

The static mixer installed enhances coagulant mixing, and helps to ensure complete mixing of the chemicals.

Two chemicals are used in this stage:

- Ferric chloride is employed as a coagulant to removed suspended solids, organic matter and algae cells.
- Sulphuric acid is used to adjust the pH. The optimum pH for ferric chloride coagulation is in the range of 7-7.5.
- Additionally, Sodium hydroxide can be injected, in the event of low pH.

Flocculation

The flocculation stage is made up of two stages separated by concrete baffles to minimize short circuiting. Each stage is fitted with two (2) axial propeller type mixers.

The coagulant aid (polyelectrolyte) is added in stage 1 of each line. The stage 1 mixers go in one direction, while the stage 2 mixers rotate in the opposite direction in order to carry the water in the correct direction.

The mixers are designed to operate via variable frequency drives (VFD), enabling adjustment to the required mixing energy.

Flotation

After flocculation, the raw water stream is mixed in the reaction zone with recirculation water that has been saturated with pressurized air. The saturation process is accomplished by taking a fraction of the throughput, typically 9-12% at design flow, and recycling it back to the saturator. Recirculation pumps are VFD controlled to maintain the level and pressure in the saturator.

DAF Recirculation Pumps

The required recirculation flow is delivered through the self-cleaning filters to the saturation vessels via submersible recirculation pumps.

Self-cleaning filters

The recirculation water, prior to reaching the saturation tanks is filtered using self-cleaning filters, in order to prevent small particles from reaching the pressurized water nozzles.

The filtration grade for the self-cleaning filters is 100 microns.

Air Saturation Tanks

The air saturation process consists of dissolving air into the recycled clarified water taken from the outlet of the DAF inside the air saturation tanks.



Bombas de recirculación DAF

El flujo de recirculación necesario se suministra a través de los filtros autolimpiantes a los recipientes de saturación mediante bombas de recirculación sumergibles.

Filtros autolimpiantes

El agua de recirculación, antes de llegar a los tanques de saturación, es filtrada mediante filtros autolimpiantes, con el fin de evitar que pequeñas partículas lleguen a las boquillas de agua a presión.

El grado de filtración considerado para los filtros autolimpiantes es de 100 micras.

Tanques de saturación de aire

El proceso de saturación del aire consiste en disolver el aire en el agua clarificada reciclada tomada de la salida del DAF dentro de los tanques de saturación de aire.

Como resultado, se producen microburbujas en el tanque de saturación de aire. Esta agua que contiene las microburbujas se llama agua presurizada y se utiliza para el transporte de estas burbujas a las celdas de flotación.

Compresores de aire

Los requisitos de aire para el proceso DAF deben ser cumplidos por los compresores de aire DAF.

Tubo de dispersión aire/agua

El agua presurizada se suministra desde el tanque de saturación de aire a dos tuberías de distribución que se extienden a lo ancho de la celda DAF. Estos tubos de distribución tienen una serie de boquillas especialmente diseñadas. A medida que el agua presurizada sale de las boquillas, la caída de presión produce una nube de cientos de millones de microburbujas.

Eliminación de lodos

La capa de lodo en la superficie del agua se elimina utilizando un rascador rotativo diseñado para funcionar de forma continua o intermitente a nivel constante.

As a result, micro-bubbles are produced in the air saturation tank. This water containing the micro-bubbles is called pressurized water and is used for the transportation of these bubbles into the flotation cells.

Air Compressors

The air requirements for the DAF process are met by the DAF air compressors

Air/Water Dispersion Pipe

The pressurized water is delivered from the air saturation tank to two distribution pipes that span the width of the DAF cell. These distribution pipes have a number of specially designed nozzles. As the pressurized water exits the nozzles, the pressure drop produces a cloud of hundreds of millions of micro bubbles.

Sludge Removal

The sludge blanket on the water surface is removed by a rotary scraper designed to operate either continuously or intermittently at constant level.

The sludge trough, complete with a suitable beach shape to assist the removal process, forms the upper part of the underflow exit baffle. It spans the full width of each cell and has an inbuilt gradient to ensure flow to the discharge pipework arrangement.

Potassium permanganate and oxidation tanks

Potassium permanganate is dosed in order to remove dissolved iron and manganese from the raw water.

Two dosing locations have been selected. The first is the DAF inlet and the second is in the oxidation tanks after DAF.

Dosing prior to the DAF system has the advantage that the potassium permanganate will help remove organic matter, through the destabilization of surface water with a high organic matter content.

Aerated biological filters

After the DAF system, the next step in the treatment process is the Biological Aerated Filters (BAF).

The BAF system is designed to remove ammonia by biological nitrification and other biological material from the feed water.

The system is designed to operate in an up-flow configuration. The inlet water goes into the bottom of the filter and flows upwards through the filter bed.

The filter has a bed of expanded clay. This type of fill is extremely porous and provides a surface for microorganisms to attach to and grow. While the water rises up through the filter media, it is treated biologically by the microorganisms.

The specific surface area of the medium is important to promote biological growth, allow maximum oxygen transfer and trap suspended solids.

The small size of the expanded clay media offers a greater surface area per unit volume for biofilm development for growth of the

El canal de lodos, completo con una forma de playa adecuada para facilitar el proceso de eliminación, forma la parte superior del deflector de salida de flujo bajo, abarca todo el ancho de cada celda y tiene un gradiente incorporado para asegurar el flujo hacia la disposición de la tubería de descarga.

Permanganato de potasio y tanques de oxidación

El permanganato de potasio se dosifica para eliminar el hierro y el manganeso disueltos del agua bruta.

Se han considerado dos lugares de dosificación. El primero en la entrada de DAF y el segundo en los tanques de oxidación después del DAF.

La dosificación antes del sistema DAF tiene la ventaja de que el permanganato de potasio ayuda a eliminar la materia orgánica, a través de la desestabilización de las aguas superficiales con alto contenido orgánico.

Filtros biológicos aireados

Después del sistema DAF, el siguiente paso en el proceso de tratamiento son los filtros biológicos aireados (BAF).

El sistema BAF está diseñado para eliminar el amoníaco mediante nitrificación biológica y otros materiales biológicos del agua de alimentación. El sistema BAF está diseñado para ser operado en configuración de flujo ascendente, el agua de entrada que entra en la parte inferior del filtro y fluye hacia arriba a través del lecho del filtro.

El lecho filtrante es de arcilla expandida. Este tipo de relleno es extremadamente poroso y proporciona una superficie para que los microorganismos se adhieran a él y crezcan. Mientras que el agua sube a través del medio filtrante, es tratada biológicamente por los microorganismos.

La superficie específica del medio es importante para promover el crecimiento biológico, permitir la máxima transferencia de oxígeno y atrapar los sólidos en suspensión.

El pequeño tamaño de los medios de arcilla expandida ofrece una mayor superficie por unidad de volumen para el desarrollo de biopelícula para el crecimiento de las bacterias y microorganismos responsables del tratamiento, y una buena distribución de aire y agua a través de la cama de medios. La rugosidad de los medios también afecta el rendimiento del reactor. Los medios de superficie rugosa proporcionan más sitios para la fijación de biopelícula que los medios lisos y se ha comprobado que mejoran la retención de sólidos.

El lecho de arcilla expandida se coloca sobre un falso fondo desagüe, específicamente diseñado para estas condiciones de flujo ascendente.

La eliminación de DBO y la conversión de amoníaco ocurre en condiciones aeróbicas. Por lo tanto, se requerirá un suministro continuo de oxígeno. Este oxígeno será suministrado con los soplantes de aire de proceso.



bacteria and microorganisms responsible for treatment, and a good distribution of air and water through the media bed. Media roughness also affects the performance of the reactor. Rough surface media provides more sites for biofilm attachment than smooth media and has been found to improve solids retention.

The expanded clay bed is arranged over an underdrain floor, specifically designed for these up-flow conditions.

BOD removal and ammonia conversion occurs in aerobic conditions. Therefore, a continuous supply of oxygen is required. This oxygen is supplied by the process air blowers.

Backwash water storage tank

Part of the filtered water from the BAF outlet is stored in the backwash water storage tank.

UF feed pumps

The filtered water from the BAF filters is pumped to self-cleaning filters and ultrafiltration units.

The UF feed pumps provide the required pressure to overcome the headlosses of the self-cleaning filters and ultrafiltration, and to provide the minimum pressure required by the RO feed.

Self-cleaning filters

The ultrafiltration system requires prior filtration in order to protect the fibers from being damaged. The reason for this protection is to prevent large particles from going through and possibly damaging the fibers.

This filtration is carried out by the self-cleaning filters located prior to the UF units.

Auto-backwashing

When the contamination inside the filters reaches a certain level and filter cleaning becomes necessary, the backwash process begins automatically. Backwashing is activated by differential pressure levels. If, after a certain period, the filters

Tanque de almacenamiento de agua de retrolavado

Parte del agua filtrada de la salida del BAF se almacena en el tanque de almacenamiento de agua de retrolavado.

Bombas de alimentación UF

El agua filtrada de los filtros BAF es bombeada a filtros autolimpiantes y unidades de ultrafiltración.

Las bombas de alimentación de UF proporcionan la presión necesaria para superar las pérdidas de carga de los filtros autolimpiantes, la ultrafiltración y la presión mínima que requieren las bombas de alimentación de osmosis inversa.

Filtros autolimpiantes

El sistema de ultrafiltración requiere una filtración previa para proteger las fibras de ser dañadas. La razón de esta protección es evitar que partículas de gran tamaño atraviesen las fibras, lo que puede provocar la rotura de las mismas.

Esta filtración es proporcionada por los filtros autolimpiantes que se encuentran antes de las unidades de UF.

Auto-lavado

Cuando la contaminación en el interior de los filtros alcanza cierto nivel y es necesaria la limpieza del filtro, el proceso de retrolavado comienza automáticamente. El retrolavado se activa por los niveles de presión diferencial. Si después de un cierto período de tiempo los filtros no han sido retrolavados, entonces el retrolavado se activa.

Ultrafiltración

La ultrafiltración es la primera etapa del sistema de tratamiento de membranas con el sistema de ósmosis inversa como segunda etapa.

Las membranas de UF eliminan todos los sólidos en suspensión y materia orgánica que queden justo antes de la ósmosis inversa (que sólo funciona cuando la salinidad sea alta) o del depósito de agua del producto (cuando la salinidad sea baja y no sea necesario que funcione el sistema de osmosis inversa).

Para mejorar el rendimiento de la planta de UF, se instala una instalación de dosificación de coagulantes (cloruro férrico) antes de los bastidores de UF para la coagulación del agua de alimentación de UF.

UF Lavado a contracorriente

Las membranas de UF se limpian de fuera hacia dentro con parte del permeado (limpio) producido. Para ello se instalan bombas de retrolavado.

El proceso de lavado a contracorriente de la membrana se lleva a cabo sin añadir productos químicos. Los sólidos son removidos y luego drenados para prevenir una acumulación excesiva en las membranas.

Retrolavado químico mejorado UF (CEB)

Los productos químicos se introducen en el flujo de BW durante la limpieza química y todas las sustancias adsorbidas a la superficie



have not been backwashed, then the backwash process is also activated.

Ultrafiltration

Ultrafiltration is the first stage of the membrane treatment system, with reverse osmosis being the second stage.

The UF membranes remove all remaining suspended solids and organic matter prior to reverse osmosis (which only operates when salinity levels are high) or the product water reservoir (when salinity is low and RO is not required).

To improve UF plant performance, a coagulant (Ferric Chloride) dosing facility is installed before the UF racks for coagulation of the UF feedwater.

UF backwashing

The UF membranes are cleaned outside-in with part of the (clean) permeate produced. For this purpose, backwash pumps are installed.

The membrane backwashing process is carried out without adding chemicals. Solids are removed and then drained to prevent excessive build-up on the membranes.

UF chemical enhanced backwash (CEB)

Chemicals are introduced into the BW flow during chemical cleaning and all substances adsorbed to the UF membrane surface are removed during a limited chemical soak period.

The membrane chemical cleaning sequence can occur in different phases, with doses of sodium hydroxide, sulfuric acid or sodium hypochlorite in the backwash current.

Cleaning in place mode (CIP)

Apart from the automatic CEB facilities, which are sufficient to maintain UF performance under normal circumstances, a cleaning-in-place (CIP) system is installed. This enables

de la membrana UF se eliminan durante un período de remojo químico limitado.

La secuencia de lavado químico de la membrana puede ocurrir en diferentes fases, con una dosis de hidróxido de sodio, ácido sulfúrico o hipoclorito de sodio en la corriente de retrolavado.

Modo de limpieza in situ (CIP)

Aparte de las instalaciones automáticas, que son suficientes para mantener el rendimiento de la UF en circunstancias normales, se instala un sistema de limpieza in situ (CIP). Esto permite la ejecución de una limpieza dinámica para eliminar el ensuciamiento residual y restaurar la presión mínima de la membrana (TMP).

Bombas de alimentación de osmosis inversa

La segunda etapa del tratamiento de membrana es la ósmosis inversa. La ósmosis inversa sólo funciona cuando la salinidad del agua bruta sea superior a 400 ppm.

Las bombas de alimentación de osmosis inversa suministran el agua de alimentación a los bastidores de ósmosis inversa y proporcionan la presión necesaria para la ósmosis inversa.

Cada una de las bombas de alimentación de osmosis inversa está diseñada para suministrar dos bastidores de osmosis inversa, en caso de que sólo se necesite un bastidor de osmosis inversa, el VSD de la bomba se ajustará al caudal reducido requerido.

Las bombas de alimentación de osmosis inversa pueden funcionar como un bloque con un filtro de cartucho y dos bastidores de osmosis inversa. El bloque RO puede operar aislado entre sí o cuando sea necesario, operar como un sistema unificado con colectores comunes. Esta operación con colector común es necesaria cuando las unidades de reserva están en funcionamiento.

Filtros de cartuchos

Los filtros de cartucho son la última etapa del proceso de pretratamiento antes del sistema de ósmosis inversa. Los filtros ofrecen una protección final a las membranas de osmosis inversa evitando que las partículas de gran tamaño lleguen a las membranas y las dañen.

El tipo de elementos filtrantes a utilizar es de material polipropileno, filtración de alta superficie y profundidad. El grado de filtración es de 5 micras nominales.

Para preparar el agua de entrada a la ósmosis inversa, se dosifican dos productos químicos en la alimentación de los filtros de cartucho: bisulfito de sodio y antiincrustante.

El bisulfito de sodio sólo se utiliza si el cloro libre residual puede llegar a las membranas de osmosis inversa y dañarlas. El bisulfito de sodio reduce y neutraliza cualquier posible cloro u otro oxidante.

El antiincrustante es dosificado para evitar la precipitación potencial de sales en las membranas debido a la mayor concentración de elementos en el rechazo de la osmosis inversa.



dynamic cleaning to remove residual fouling and to restore minimum Trans Membrane Pressure (TMP).

RO feed pumps

The second stage of the membrane treatment is reverse osmosis. The reverse osmosis system only operates when the salinity of the raw water is higher than 400ppm.

The RO feed pumps supply the feedwater to the reverse osmosis racks and provide the required pressure for the reverse osmosis process.

Each of the RO feed pumps is designed to supply two RO racks. In the event that only one RO rack is needed, the VSD of the pump adjusts to the required reduced flow.

The RO feed pumps can operate as a block with one cartridge filter and two RO racks. The RO block can operate in isolation from each other or, when required, as a unified system with common collectors. This operation with common collectors is required when the standby units are in operation.

Cartridge filters

The cartridge filters are the last stage of the pretreatment process before reverse osmosis. The filters offer a final protection to the RO membranes by preventing large particles from reaching and potentially damaging the membranes.

The filter elements are made of polypropylene material, with high surface and depth filtration. The filtration grade adopted is 5 microns nominal.

In order to prepare the inlet water for reverse osmosis, two chemicals are added to the water in the feed channel to the cartridge filters: sodium bisulphite and antiscalant.

Sodium bisulphite is used only if residual free chlorine could potentially reach the RO membranes and damage them. Sodium bisulphite reduces and neutralizes any potential chlorine or other oxidant.

Se utilizan mezcladores estáticos para proporcionar la mezcla requerida.

Ósmosis inversa

El sistema de osmosis inversa ha sido diseñado como el último paso del tratamiento de agua para producir la calidad de agua requerida del producto.

Cuando la salinidad es inferior a 400 ppm, no se requiere ninguna reducción de salinidad y el sistema de membrana UF será el único tratamiento de membrana requerido.

Cuando la salinidad es superior a 400 ppm, la ósmosis inversa operará para reducir la salinidad del agua del producto al valor requerido de 400 ppm.

El agua de alimentación de las membranas de osmosis inversa evita parcialmente el sistema de osmosis inversa y se mezcla con el permeado de osmosis inversa. La razón principal es reducir el flujo que entra en la osmosis inversa y, por lo tanto, sólo aumentar la presión en la parte del flujo que entra directamente en las membranas. Esto asegura un menor consumo de energía.

La salinidad del producto mezclado de la OI (permeado de OI y flujo desviado) está en todo momento por debajo de la salinidad del agua requerida del producto de 400 ppm.

Los bastidores de osmosis inversa cuenta con dos etapas, la primera etapa de rechazo de salmuera es la alimentación de la segunda etapa. Esto asegura la tasa de conversión más alta posible, reduciendo el consumo total de energía.

Tratamiento de residuos y lodos

Los diferentes procesos incluidos en la línea de proceso principal tienen flujos secundarios de la nueva planta de tratamiento de agua (fase 2) y también algunos flujos de la planta de tratamiento de agua existente (fase 1):

- Agua de retrolavado de las unidades BAF (fase 2)
- Agua de retrolavado de las membranas de UF (fase 2)
- Retrolavado de filtros autolimpiantes (fase 2).
- Agua de retrolavado de las unidades BAF (fase 1)
- Retrolavado de UF/MF y RO CIP (fase 1)

Los lodos flotantes de las unidades DAF (fase 2) se envían directamente al tanque de lodos espesados, ya que los lodos flotantes de las unidades DAF tienen una concentración del 4%.

Almacenamiento de lodos en silos

Se proporciona almacenamiento de la torta de lodo durante al menos tres días de producción en el peor de los casos. Para lograr esta especificación se instalan silos con una capacidad total de 900 m³. El lodo seco se bombea a los silos mediante cuatro bombas, una por cada centrífuga.



Antiscalant is dosed to prevent the potential precipitation of salts in the membranes due to the higher concentration of elements in the reject of the RO.

Static mixers are used to provide the required mixing.

Reverse osmosis

The RO system has been designed as the final water treatment stage in order to achieve the required product water quality.

When the salinity is lower than 400ppm, no salinity reduction is required and the UF membrane system is the only membrane treatment required.

When salinity is above 400ppm, the reverse osmosis system operates to reduce the product water salinity to the required value of 400ppm.

The feedwater to the RO membranes partially bypasses the RO system and is blended with the RO permeate. The main objective is to reduce the inflow to RO and therefore only increase the pressure to that part of the flow directly entering the membranes. This results in lower energy consumption.

The salinity of the blended product from the RO process (RO permeate and bypass flow) is at all times below the required product water salinity of 400ppm.

The RO racks have two stages and the first stage brine reject is the feedwater to the second stage. This ensures the highest possible conversion rate and reduces overall energy consumption.

Waste and sludge treatment

The different processes that make up the main process line have secondary flows from the new water treatment plant (phase 2) and also some flows from the existing water treatment plant (phase 1):

- Backwash water from the BAF units (phase 2)
- Backwash water from the UF membranes (phase 2)
- Backwash water from self-cleaning filters (phase 2).
- Backwash water from the BAF units (phase 1)
- Backwash water from UF/MF and RO CIP (phase 1)

The floated sludge from the DAF units (phase 2), which has a concentration of 4%, is sent directly to the thickened sludge tank.

Silo storage

Cake storage is provided for at least three days of production in worst case conditions. In order to achieve this specification, silos with a total capacity of 900 m³ are installed. The dry sludge is pumped into the silos by four pumps, one per centrifuge.

Nº 63 Agosto-Septiembre 2019 | August-September 2019

Directorio de Empresas | *Company Directory*
También On-line | *also on-line*

Localiza de forma rápida a los mejores proveedores
Find your suppliers quickly

Residuos | Waste

Amandus Kahl Ibérica, S.L.



Plantas granuladoras para residuos y productos de reciclaje

- Desmenzamiento de neumáticos (NFU)
- Basuras domésticas
- Lodos de clasificación
- Desperdicios de madera
- Biomasa
- Desechos plásticos



C/ Poeta José Hierro, 1 01.24 28320 Pinto (Madrid) • Tel (+34) 915 271 531, Fax (+34) 915 304 360
kahliberica@akahl.es • www.akahl.de • www.akahl.es



35 YEARS

Adding value to steel projects

www.arrospe.com





GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS
BIOFILTROS ORGÁNICOS
BIOCOMBUSTIBLES

www.verd-recycling.com

MÁXIMA EXPERIENCIA **TRANSPORTANDO SOLUCIONES**



Diseño y fabricación de:

- Transportadores de banda
- Fijos y móviles
- Opción inoxidable
- Con cabina de triaje
- Elevadores de banda o cangilones
- Alimentadores de banda o metálicos



Tel. 976 770 656 • cintasa@cintasa.com • www.cintasa.com

dragoelectrónica



SEPARADORES MAGNÉTICOS Y FOUCAULT
ESPECIALISTAS EN ASESORAMIENTO A LA INDUSTRIA DEL RECICLAJE

Tel: 93 346 60 12 Mov: 619 098 171
ana@dragoelectronica.com

www.dragoelectronica.com

electrorecycling

Identificación, separación, descontaminación y tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs) según el Real Decreto 208/2005

Ctra. BV-1224, Km 6,750
08254 – El Pont de Vilomara i Rocafort (Barcelona)
Tel: 93 831 67 01 - Fax: 93 831 77 63
electrorecycling@electrorecycling.net
http://www.electrorecycling.net

- Gestores de residuos autorizados por la Agencia de Residuos de Catalunya con el código E-860.04
- Certificado de Gestión Ambiental UNE-EN ISO 14001:2004 otorgado por AENOR.

¡Obtenga dinero de su material reciclable!
Con las prensas de balas HSM.



HSM Técnica de Oficina y Medioambiente, España, S.L.U.
Tél. +34 91 4184742
iberia@hsm.eu • www.hsm.eu



MYCSA MULDER y co. **MULDER** BIOMASA

SOLUCIONES PARA EL RECICLAJE MAQUINARIA FORESTAL






www.mycsamulder.es www.astilla.es



TECNOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EL CONTROL INDUSTRIAL

picvisa.com



AERZEN

Reducimos su consumo de energía a través de una combinación de tecnologías de alto rendimiento.

SOPLANTES - COMPRESORES

AERZEN IBÉRICA S.A.U.
Calle Adaptación 15-17 Pol. Ind. Los Olivos
28906 Getafe (Madrid) 91-642 44 50
www.aerzen.es



RegulatorCetrisa
EQUIPOS para Separar Metales

SU MEJOR ELECCIÓN

Separadores de Foucault **EXCENTRICO**
Separadores de inducción
Separadores de Latas y Bricks
Separadores de Inoxidables
Separadores tipo Overband
Tambores y Poleas Magnéticas
Bloques, Rejas Magnéticas

SEPARADORES MAGNÉTICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS

P. Ind El Regis C/Vapor, 8
08850 GAXA - (Barcelona) SPAIN
regulator@regulator-cetrisa.com
TEL: + 34 933 705 800
www.regulator-cetrisa.com



T. +34 983 403 047 • www.w-tank.com

W-Tank®

hasta 10.000 m³

Depósitos, Decantadores & Digestores - Exentos de corrosión

CDR, RSU, RP, Biometanización, Biomasa, RAEE, NFU, C&I, EELL, Compostaje, Papel y Cartón, RCD



Las mejores soluciones para la Valorización de sus Residuos

Instalaciones llave en mano
Venta y fabricación de Equipos
Servicios de Ingeniería y Consultoría
Alquiler y mantenimiento de Equipos y Plantas

Avenida Con Fajó de Aurons, nº 3
Edificio cub 1 - 3ºD Parque Empresarial AP-7
08171 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Telf: 93 444 48 55 - info@grupo-spr.com
www.grupo-spr.com



SUEZ
ready for the resource revolution

www.aqualogy.net

Santa Leonor 39
28037 Madrid
Teléfono: 902 22 06 22 / + 34 913 075735
info@aqualogy.net

PARA MÁS INFORMACIÓN:
TOMRA SORTING, S.L.
+34 972 154 373
info-spain@tomrasorting.com




AQUAZON

Especialistas en el tratamiento y desinfección de agua y aire

- Producción de plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales
- Aplicaciones de generadores de ozono para tratamiento de agua y aire
- Equipos suavizadoras y desmineralizadoras de agua por intercambio iónico
- Representación, comercialización y servicios de equipos

AQUAZON INTERNACIONAL DE MEXICO S.A. DE C.V.
Kansas 63 - 2, Col. Nápoles, C.P. 03810, CDMX (México)
Tels.: 01 (55) 5523 3302 - 5682 5703 • contacto@aquazon.com • www.aquazon.com

Agua | Water



acciona
Agua

Gestión del ciclo integral del agua
Captación, Potabilización, Desalinización, Depuración y retorno al medio ambiente.

Presencia en todo el ciclo integral del agua
Construcción, Operación, Servicios.

CADA GOTA CUENTA

Avenida de Europa, 22 - B3 o. Parque Empresarial La Moraleja 28908 Alcobendas, Madrid, España. Tlf: (091) 91 790 77 00



ARROSPE
S.Coop.

35
1980-2015
YEARS

Adding value to steel projects

www.arrospe.com



Comeval Valve Systems
Válvulas para el Control del Agua

Aguas Limpias y Residuales,
Presas, Desalinización...


A COMPANY OF THE AMMANN+WELLMANN GROUP

Tel. 961 479 011
www.comeval.es

aguas@comeval.es



Laboratorio y Gestión Medioambiental

Mantenimiento y Asistencias Técnicas
Explotación E.D.A.R. y E.T.A.P.
Control Analítico de Agua
Inspección de vertidos
Control de Legionella
Gestión de Residuos
Concesiones



Tu socio
medioambiental
de confianza

www.labygema.com | (+34) 954 200 761
labygema@labygema.com



Danfoss

ENGINEERING
TOMORROW

APP pumps and iSave ERDs -
your guarantee for high efficiency

www.dimasagrupo.com (+34) 93 835 91 04 info@dimasagrupo.com



dimasa
Environmentally Sustainable Solutions
grupo

REMOSA 

La estrella del agua

RECORRIDOS Y MOLDADOS S.A.
OFICINAS Y FÁBRICAS
ZONA INDUSTRIAL ABADAL C/ MOLÍ DE REGANY, 2 08240 SORBA (BARCELONA)
C/RA VILLARRUBIA PK. 56,9 45350 NOBLELAS (TOLEDO)

- Tratamiento de aguas residuales
- Separadores de Hidrocarburos
- Regeneración de aguas
- Almacenamiento de líquidos



TEL. +0034 902 49 06 49- FAX. + 0034 93 869 69 86 E-MAIL: DEP.COM@REMOSA.NET / WWW.REMOSA.NET

- Bombas agua alta presión
- Limpieza tuberías
- Limpieza alcantarillado
- Limpieza Industrial
- Equipos sobre remolque
- Equipos sobre furgón
- Cojines neumáticos obturadores de tuberías

Röstor 

Bombas de alta presión



MOTORRENS S.L. Pol. Ind. Mas de les Ànimes
C/ Apel·les Mestreles, 36-38 43206 REUS
Tlf. (34) 977 32 81 05 Fax (34) 977 32 65 52
motorrens@rostor.com - www.rostor.com - www.motorrens.es



Más de 40 años dedicados al diseño y fabricación
de instrumentación de caudal y nivel

Ingeniería y Calderería Plástica

- Calderería
- Absorción, ventilación y lavado de gases
- Desodorización, tratamiento de olores
- Cubas depósitos y reactores
- Instalación de tuberías
- Montaje de instalaciones
- Mantenimiento
- Suministro

TECOPLAS 



Pol. Ind. Túpago-Covasa - Pabellón 16-17
C/ de San Vicente, s/n - 48510 TRAPAGARAN (Bizkaia)

Tel: 944 922 292
Fax: 944 922 382



TORO
WASTEWATER EQUIPMENT INDUSTRIES

toro@toroequipment.com T.+34 983 40 30 47 www.toroequipment.com

**TRITURACIÓN, MACERACIÓN
Y BOMBEO DE FLUIDOS**

Para la industria y el tratamiento
de aguas residuales.

+34 977 606 733
vogelsang.es

VOGELSANG 

ENGINEERED TO WORK

**Gestión Medioambiental
Environmental management**

DEPLAN 

DEPLAN, S.L. - Oficinas:
Barcelona, Girona, Madrid, Sevilla, Valencia y Zaragoza
Mail: deplan@deplan.es / Web: www.deplan.es

INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL

ÁREA DE CONSULTORÍA	ÁREA DE INGENIERÍA
SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL	LICENCIAS Y AUTORIZACIONES AMBIENTALES
IMPLANTACIÓN SISTEMAS DE GESTIÓN	LEGALIZACIONES INDUSTRIALES
SERVICIO ON LINE DEPLAN LEGISLACIÓN	TRATAMIENTO DE OLORES
CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO	GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS
SEGURIDAD ALIMENTARIA	CUBIERTA FLOTANTE HEXA-COVER®



EXPERTOS EN DISEÑAR UN PLANETA MEJOR

Infraestructuras para el progreso, gestión del agua que asegure el acceso a los recursos hídricos y energías renovables que reduzcan las emisiones de CO₂.
En ACCIONA creemos que existe una manera diferente de hacer negocios.

Entra en [invierteenelplaneta.com](https://www.invierteenelplaneta.com) y descúbrelo

#InvierteEnElPlaneta



BUSINESS AS UNUSUAL

**OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE**