

## SENSODES

### SENSORIZACIÓN EN PROCESOS DE ACONDICIONAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MONITORING WATER CONDITIONING AND WASTEWATER TREATMENT PROCESSES

Año de ejecución | Year of implementation 2017-2018

#### 1 Antecedentes | Background

La medida de determinados parámetros críticos, necesaria en el acondicionamiento y depuración de aguas, se realiza a partir de técnicas analíticas en laboratorio, cuyo resultado es cuantitativamente muy preciso, pero se conoce varios días después, haciendo que la medida ya no sea utilizable a nivel de ajustes de planta o de vertido incontrolado. Esto hace que la calidad de la medida, a nivel de utilidad, sea muy baja y se generen ineficiencias e ineficacias muy importantes en los procesos. Es el caso de los sulfatos, especies iónicas cuyo origen puede ser natural o artificial. Una elevada concentración de sulfatos puede ser perjudicial para los seres vivos.

El proyecto SENSODES aborda esta problemática mediante estudios encaminados a monitorizar sulfatos y adecuar los tratamientos de agua necesarios para reducir su concentración de acuerdo con la reglamentación técnico-sanitaria.

The measure of certain critical parameters, required for the water conditioning and wastewater treatment, is carried out through analytical techniques in the laboratory, which result is quantitatively accurate, but it is obtained several days later, making the measure no longer usable at the level of plant adjustments or uncontrolled discharge. It is the case of the sulphates, ionic parameter that appears from natural and anthropogenic sources.

SENSODES project faces this problem through studies and tests that analyse real-time monitoring and conditioning of water with high level of sulphates, allowing the adjustment of the water treatment processes to comply with water quality regulation.

#### Socios | Partners

INGEOMBRAS  
GEEZAR  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA  
(Grupo Universitario de Investigación Analítica - GUÍA)  
ZINNAE

#### Financiador | Financial backer

MINISTERIO DE INDUSTRIA,  
COMERCIO Y TURISMO

#### 2 Retos del proyecto

- Acercar los procesos industriales al estándar 4.0, monitorizando online parámetros biológicos y químicos.
- Abordar la monitorización en tiempo real de los parámetros críticos en el agua, como los sulfatos.
- Validar filtros biológicos para la eliminación de sulfatos en el agua, determinando los parámetros de influencia sobre dicho proceso y optimizando su funcionamiento.

#### 3 Objetivos

- Realizar una serie de estudios y ensayos ligados al control ciberfísico de parámetros físico-químicos del agua, encaminados a adquirir nuevos conocimientos para el desarrollo de sensores y aplicaciones que mejoren los procesos de tratamiento de agua, adaptados a las necesidades reales de la industria.
- Diseñar y ejecutar una planta piloto para la eliminación de sulfatos por vía biológica con la integración del sistema de medición y análisis online, de acuerdo a los protocolos de la industria 4.0.

#### Challenges of the project

- Approach industrial processes to 4.0 standards by online monitoring of biological and chemical parameters.
- Address the real-time monitoring of critical parameters in water such as sulphates.
- Test biological filters for sulphates removal from water, determining the critical parameters for the process optimization.

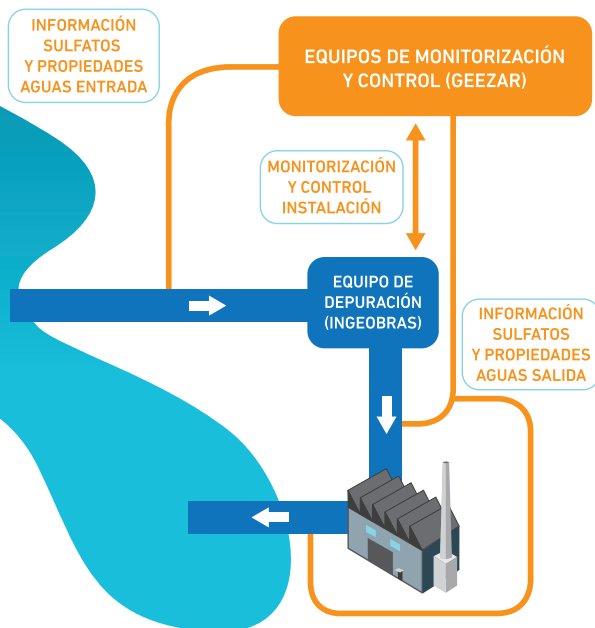
#### Goals

- Develop studies and tests linked to the cyber-physical control of physico-chemical parameters in water, that aim acquiring new knowledge for the development of sensors and applications that improve water treatment processes, adapted to the real needs of the industry.
- Design and execute a pilot plant for the removal of sulphates by biological route with the integration of the online measurement and analysis system, according to 4.0 industry protocols.

## 4 Diseño de planta piloto

Se ha desarrollado una planta piloto con el fin de comprobar y estudiar la influencia de diversos factores en el comportamiento de la desulfatación biológica.

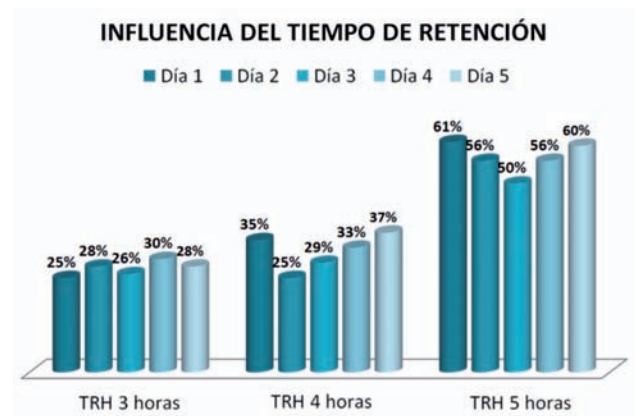
Dicha planta piloto se compone de una fase biológica con un equipo completamente cerrado en el cual se provoca una anaerobiosis con bacterias sulfato reductoras (BSR), situadas sobre un lecho de material filtrante y poroso con alta superficie específica, a las que se les dosifican los nutrientes necesarios. La planta ha sido monitorizada a tiempo real, lo que ha permitido la regulación del proceso.



## Design of the pilot plant

A pilot plant has been developed to test and study the influence of several factors on the behaviour of biological desulphation.

This pilot plant is composed of a biological phase with a completely sealed equipment in anaerobic condition with sulphate-reducing bacteria (SRB), located on a bed of filtering and porous material with a great specific surface area, with the necessary nutrients. The plant has been real-time monitored which has enabled the regulation of the process.



## 5 Principales resultados

La planta piloto desarrollada en SENSODES ha logrado la eliminación biológica de sulfatos y la optimización del funcionamiento de dicha planta, determinando los parámetros de diseño de una planta a tamaño real, así como la influencia de diversos condicionantes en el rendimiento de la desulfatación biológica; logrando una reducción de sulfatos superior al 60% para tiempos de retención de 5 horas.

Se han testado varios sistemas de monitorización basados en métodos turbidimétricos y métodos indirectos mediante electrodo selectivo.

Además, se ha logrado optimizar el consumo de químicos en función de los resultados obtenidos, lo que aumenta la eficiencia del tratamiento y supone por tanto reducción de los costes de tratamiento, especialmente beneficiosa para los grandes consumidores de agua.

## Main results

The pilot plant developed in SENSODES has achieved the biological removal of sulphates and the optimization of this treatment plant, determining the design parameters of a real scale plant, as well as the influence of several conditioning aspects on the performance of biological desulphation. A sulphate reduction higher than 60% has been achieved with 5 hours of retention time.

Several monitoring systems have been tested in the project, such as turbidity method and indirect measurements through selective electrodes.

In addition, it has been possible to optimize the consumption of chemicals based on the results obtained, which increases the efficiency of the treatment and therefore means reduction of treatment costs, especially advantageous for large water consumers.



ZINNAE Clúster urbano para el uso eficiente del agua · Urban cluster for the efficient use of water  
[www.zinnae.org](http://www.zinnae.org)

Redes y Sellos de excelencia · Networks and seals of excellence



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 under grant agreement n° 777795.

Con la colaboración de · With the support of

