



# Investigación de Tecnologías de Tratamiento, Reutilización y Control para la Sostenibilidad Futura de la Depuración de Aguas

Raquel Gómez



## 1. Quiénes somos

- La I+D+i en ADASA
- I+D+i: Proyectos Colaborativos
- I+D+i: Productos Consolidados

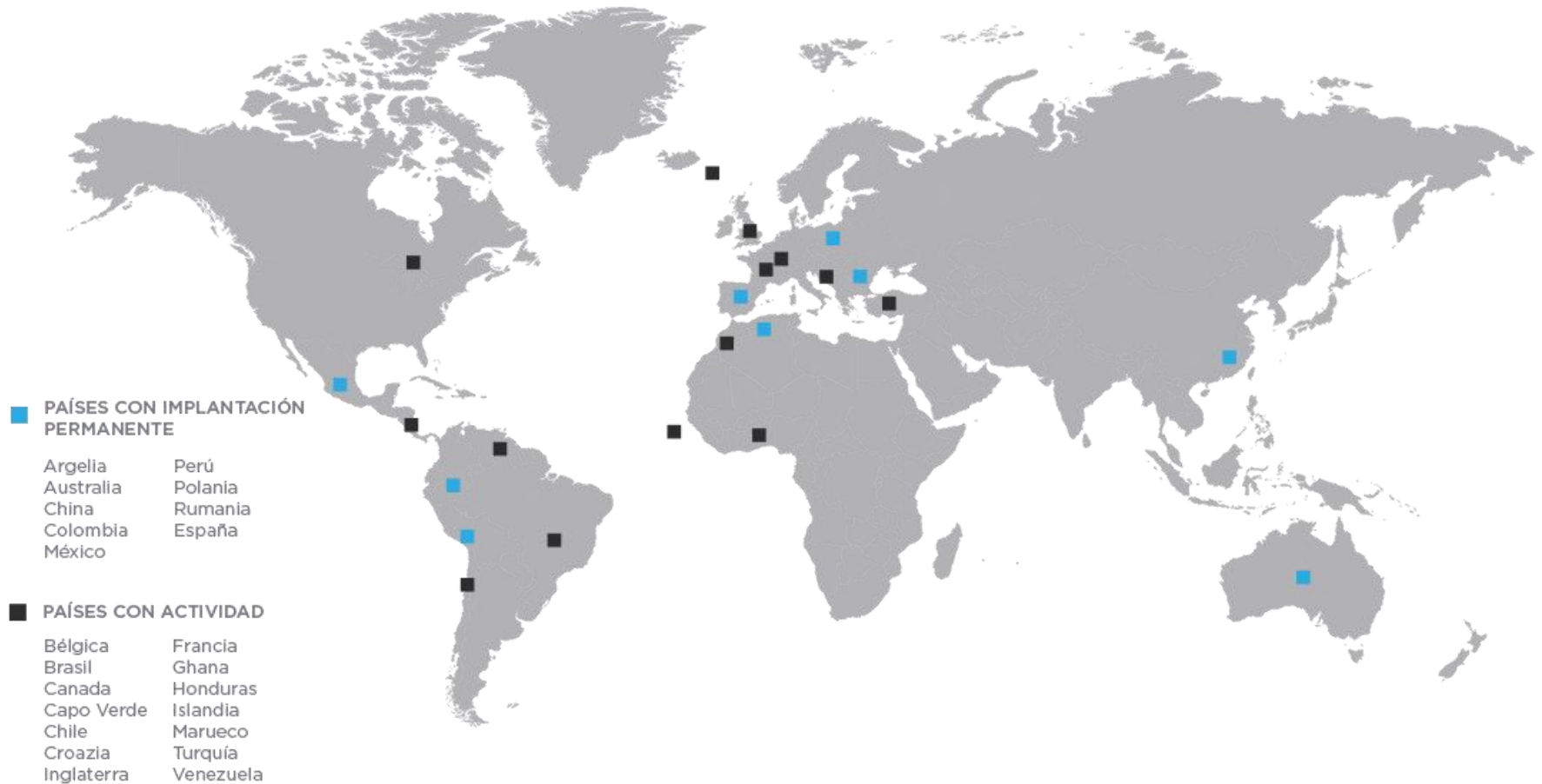
## 2. El proyecto ITACA

- Objetivos Generales/Específicos
- Estructura del Proyecto
- Productos
- Lección Aprendida

Ingeniería especializada en soluciones tecnológicas aplicadas al ciclo integral del agua y al medio ambiente.



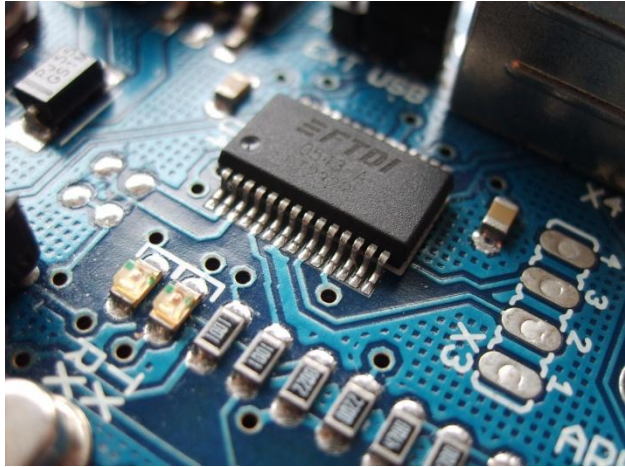
## Actuaciones en más de 20 países



## Adasa impulsa actividades de I+D+i, reinvirtiendo más del 8% de su facturación.



- Certificación de la Norma UNE166002 “Gestión de proyectos de I+D+i” (Auditoria AENOR Marzo 2009).



## Recursos I+D+i

18 personas;

- Área Analítica
- Área electro-mecánica
- Área de software



Laboratorio Electrónico

Laboratorio Químico

Taller Electro-Mecánico

Acrónimo	Título del proyecto	Año	Programa	Participante
AUTORES	EU 853. Automatic station for on-side and continuous waste water analysis	1995-1998	EUREKA	Francia
WATERNET	ESPRIT EN22186. WaterNet Water Quality Data Management	1996-1998	UE 4º PM	Portugal Italia Holanda
MEGINMAR	EU 1540. Management of the environment by geographic information network for Marmara Region	1997-1998	EUREKA	Turquía
GEOMMER	EU 2162. GIS for environmental on-line monitoring and management of eutrophized reservoirs	1999-2001	EUREKA	Portugal
SCENARIO	IB187. Sistema de gestión y control de emisiones industriales y análisis de riesgos on-line	2000	IBEROEKA	Colombia
SIRACUSA	IB00-080. Sistema informático para la recuperación ambiental de cuencas en situación de agresión.	2000-2002	IBEROEKA	Cuba
AQUASTEW	EVK1-CT-2000-00066. Water quality surveillance techniques for early warning by tensiographic sensors	2001-2004	UE 5º PM	Francia Inglaterra Irlanda
SIGERHIT	Sistema inteligente de alerta y gestión de recursos hídricos para cuencas tropicales	2002	IBEROEKA	Brasil
<b>AQUATENS</b>	<b>Desarrollo de un medidor para la monitorización simultanea y en continuo de tensoactivos no-iónicos y aniónicos en aguas naturales y residuales</b>	<b>2002</b>	<b>PROFIT</b>	<b>SGAB</b>

Acrónimo	Título del proyecto	Año	Programa	Participante
SAFEBEACH	Sistema automático de información del estado de calidad de las playas	2003	PROFIT	-
AQUASENS	Desarrollo de equipos automáticos para la medida de parámetros químicos en el agua.	2003	CDTI	UAB
AQUAPLOM	Desarrollo de un analizador automático para la determinación de plomo en redes de distribución de agua	2004	PROFIT	SGAB
SAFECOAST	P20040182. Sistema de vigilancia de las aguas costeras	2004-2005	CDTI	-
MICROANALIZADORES	Construcción de microanalizadores de parámetros de interés medioambiental basados en el uso de tecnologías IC y LTCC	2004-2007	PROFIT / CDTI	UAB
AQUASPECTRA	05-0081. Determinación espectral de escenarios marco de calidad de las aguas	2004-2005	PROFIT	UZ
OPTOSENS	FIT-310200-2006-41. Desarrollo de analizadores automáticos para el control de parámetros medioambientales basados en detectores optoquímicos y nanotecnologías	2006	PROFIT	UAB
ECOWATCH	FIT-310200-2006-151. Aplicación de técnicas de estadística avanzada orientadas a la ayuda en la gestión de los datos de redes de observación del agua en el contexto de implantación de la DMA	2006	MMA	CSIC
RADILEVEL	IDI-20070055. Desarrollo de un prototipo para la detección y medición de niveles de radiación contenidos en las aguas prepotables	2006-2008	PROFIT	UB



Acrónimo	Título del proyecto	Año	Programa	Participante
<b>AQUAFRAME</b>	<b>IDI-20060331. Desarrollo de un prototipo para la medición de parámetros de calidad de las aguas mediante técnicas espectrométricas que permitan determinar cuadros de calidad global de las aguas</b>	<b>2006-2008</b>	<b>CDTI</b>	<b>UZ</b>
<b>DANEA</b>	<b>IDI-20060688. Desarrollo de un sistema de detección anticipada de estados de alerta en situaciones de riesgo de avenidas</b>	<b>2006-2008</b>	<b>CDTI</b>	<b>CSIC UAB</b>
MOBESENS	FP7-ICT-2007-2 223975. Mobile water quality sensor system	2007-2011	UE 7º PM	Suiza Francia Inglaterra
DECOTOX	FIT-310200-2007-26. Desarrollo de un prototipo para la detección del potencial tóxico de los lodos de depuradora	2007-2008	PROFIT	UAB
<b>DAMCARE</b>	<b>IDI-20070757. Desarrollo de equipos, tecnologías y medios para garantizar la calidad sanitaria y optimizar el aprovechamiento en estiajes del agua prepotable suministrada desde los embalses</b>	<b>2007-2009</b>	<b>PROFIT CDTI</b>	<b>UEX</b>
<b>AQUACLOR+</b>	<b>IDI-20070337. Medidor de cloro residual y otros parámetros de interés, para el control sanitario y servicio en las redes de distribución de agua potable</b>	<b>2007-2008</b>	<b>CDTI</b>	<b>-</b>
<b>GEEDAR</b>	<b>IDI-20080686. Gestión eficiente de EDAR's de pequeños núcleos urbanos, basada en la sensorización y control de variables de proceso</b>	<b>2008-2010</b>	<b>CDTI</b>	<b>UEX</b>
<b>DBOmeter</b>	<b>IDI-20080688. Desarrollo de un medidor automático de DBO</b>	<b>2008-2010</b>	<b>CDTI</b>	<b>-</b>
<b>BIOIDENTIFIER</b>	<b>IDI-20091125. Detección y reconocimiento de microorganismos presentes en los fangos activos de las plantas depuradoras.</b>	<b>2009-2011</b>	<b>CDTI</b>	<b>UZ</b>

Acrónimo	Título del proyecto	Año	Programa	Participante
FREESENSORS	IDI-20090728. Desarrollo de un sistema de transmisión de datos para sensores de medida medioambientales y de proceso, utilizando tecnologías sin hilos.	2009-2010	CDTI	-
SEILA	CEN-20091005. Nuevas tecnologías para un sistema eficiente, ecológico e inteligente de lavado de los textiles del futuro	2009-2012	CENIT	Multiples
SAFENATUR	RD09-1-0001. Investigación de nuevas tecnologías de medida espectométricas aptas para definir un módulo de control de calidad de los vertidos de las EDAR's al medio natural.	2009-2011	ACC1Ó	TRARGISA, TEYCO CSIC, ICRA
WATER-RADD	IDI-20100094. Desarrollo de un equipo automático para la detección de radionucleidos en aguas	2010-2012	CDTI	UB
MULTI-COLORIMETRIC	IDI-20100719. Desarrollo de un equipo automático multiparámetro utilizando la tecnología colorimétrica	2010-2012	CDTI	-
HIDRO-OPTIM	IDI-20100722. Desarrollo de una herramienta de gestión y optimización de sistemas hidráulicos	2010-2012	CDTI	UPC
AMMONIUM	IDI-20110307. Desarrollo de tecnología para la medida de Amonio en aguas residuales sin tratamiento de muestra	2011-2012	CDTI	-
LASERTECH	IDI-20110813. Desarrollo de un sistema de medida de calidad de aguas con tecnología Laser	2011-2012	CDTI	UZ
ITACA	IPT-20111020. Research on Treatment technologies, reuse and control for future sustainability of waste water treatment.	2011-2014	CDTI INNPRONTA	Multiples
OPTIMEDAR	Eco/11/304491. Efficient Management of Small and Medium Wastewater Treatment Plants.	2012-2014	CIP Ecoinnovation	Spain, Romania

En 20 años  
40 proyectos (23 CDTI)

1995

1998

2001

2004

2007

2010

2014

7 Proyectos-Coordinador en 3;

- INNPRONTA ITACA
- CIP-ECOINNOVATION-2011 OptmiEDAR
- CIP-EcoInnovation-2012 WWQM)
- ININTERCONECTA SmarTIC
- ENV.2013.WATER INNO&DEMO-1 demEAUmed
- R3WATER
- WEAM4i

- In Spain:
  - ES 2 089 973 - “Dispositivo para la medida de parámetros físicos en aguas superficiales y residuales”.
  - ES 2 112 740 - “Dispositivo para la toma de muestras de agua”
  - ES 2 102 936. - “Método de medición de la concentración de amonio total en medio líquido y dispositivo para la realización del mismo”
  - ES 2 334 426 - “Procedimiento y módulo óptico para la medida de la absorbancia a lambdas discretas para aplicaciones de control de calidad de aguas”.
  - ES 2 335 846 - “Dispositivo para la medida automática de parámetros físico-químicos en aguas embalsadas”.
  - ES 2 343 881 - "Cubeta, instalación y procedimiento para la medida de coliformes totales y *Escherichia Coli* basado en detección óptica para aplicaciones de control de calidad de aguas”.
  - ES 2 374 885 - “Módulo y procedimiento para la medida de clorofila y otros pigmentos mediante la determinación de la fluorescencia a lambdas discretas para aplicaciones de control de calidad de aguas”.
  - N° de solicitud de patente española: 201231986 - “Equipo y procedimiento con detección amperométrica para aplicaciones de control de calidad de aguas aplicable a la medida de detergentes”
  - 955 000 23.7 - “Procedimiento y dispositivo para medir la concentración de amonio total en un medio líquido”.



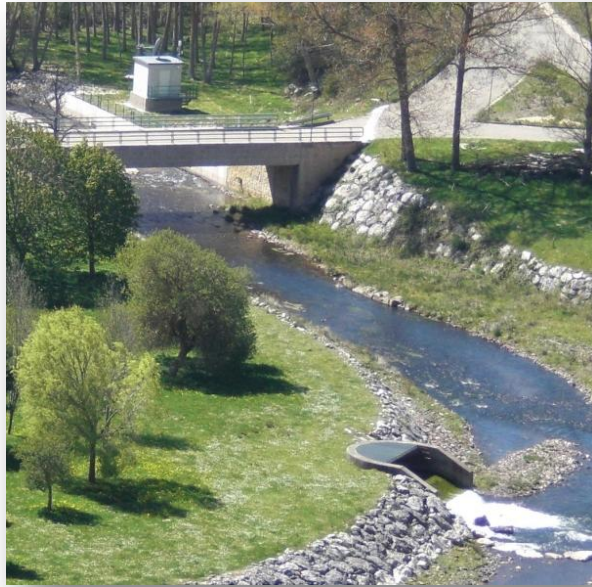
## aquaMonia

- Equipo para la medición de amonio en aguas superficiales.
- Inicio del desarrollo en el proyecto AQUASENS (CDT 01-0273)
- Desarrollo de los modelos A-104 y A-105 en el marco del proyecto AMMONIUM (IDI-20110307)
- Instalados equipos en las redes SAICA.

## aquaDam



- Equipo para la medición de perfiles en embalses.
- Inicio del desarrollo en el proyecto GEOMER (**EUREKA EU-2162**)
- Desarrollo del prototipo de medida de clorofila en el marco del proyecto DAMCARE (**IDI-20070759**)
- Instalados actualmente en diferentes cuencas hidrográficas (CH Guadiana, CH Júcar, CH Ebro).



## aquaTest-MO

- Equipo multiparamétrico con medida de Materia Orgánica por absorbancia a UV254
- Desarrollo de la parte de medida óptica en el marco del proyecto aquaFrame (CDTI 20060331)
- Instalados en España y en extranjero (proyecto REACAR, estaciones de control en la red de alcantarillado de Terrassa, estación de control de la depuradora de Casaquemada (CYII), proyecto RIADE, control deposito La Bastide - Burdeos, red de control de Atoyac - Méjico)





## DBO\_305

- Equipo automático para la medida de la  $DBO_5$
- Desarrollo de la parte automática en el marco del proyecto DBO-Meter (CDTI 20080668)
- Se han instalando equipos en las redes SAICA, y en las estaciones de control en la red de alcantarillado de Terrassa, en la estación depuradora de TRARGISA, y en la red de control de Atoyac - Méjico.







## aquaBio

- Equipo automático para la medida de *E.coli* en agua, con funcionamiento autónomo y a nivel industrial.
- El primer prototipo de este equipo se desarrolló en el marco del proyecto SafeCoast (**PROFIT y CDTI P-20040182**)





## aquaReg / aquaSub



- Sistema de control de hidrante de riego, de bajo consumo.
- Proyecto interno de ADASA, origen del proyecto FREESENSORS (IDI-20090728)
- Desarrollo de una unidad de control de hasta 4 hidrantes formados por válvulas biestables y contadores, de muy bajo consumo y alta autonomía (superior a 7 años), y comunicaciones GSM / GPRS.
- Equipos instalados en la red de telecontrol de Baleares, red de medida de Andorra, sistemas de dataloguer.

# Revalorización del I+D+i en el Ciclo Integral del Agua



## 1. Quiénes somos

- La I+D+i en ADASA
- I+D+i: Proyectos oficiales
- I+D+i: Productos consolidados

## 2. El proyecto ITACA

- Objetivos generales/específicos
- Estructura del proyecto
- Productos
- Lección aprendida

# INVESTIGACIÓN DE **T**ECNOLOGÍAS DE **T**RATAMIENTO, REUTILIZACIÓN Y **C**ONTROL PARA LA SOSTENIBILIDAD FUTURA DE LA DEPURACIÓN DE **A**GUAS

Proyecto perteneciente al programa **INNPRONTA** (2011-2014)

**Presupuesto 15,5M€**

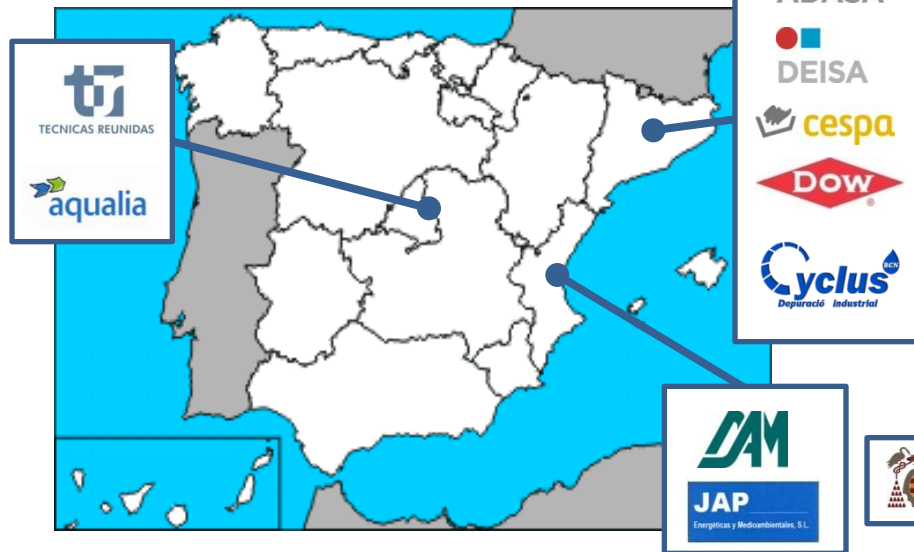
Financiado por;



PROYECTO COFINANCIADO  
POR LA UNIÓN EUROPEA

FONDO EUROPEO DE  
DESARROLLO REGIONAL

## 9 Empresas



## 11 OPI's



# ITACA, una apuesta a la gestión inteligente del agua

- **Investigación en nuevos conceptos de tecnologías de depuración**
  - Estrategia para la reutilización
  - Aprovechamiento de sustancias, subproductos y residuos
  - Valorización energética
- **Investigación paralela de sistemas avanzados de medición, automatización y control**
  - Sistema de gestión centralizado (tratamientos, depuradora,...)
  - Decisión automática de la secuencia de tratamientos;
    - con menor impacto ambiental
    - menor coste económico
    - mayor valorización del residuo





**Beneficios  
Económicos  
y de Competitividad  
Industrial**



**Beneficios  
Ambientales**

- ✓ **Mejorar la eficiencia de la operación** global de las plantas depuradoras.
- ✓ **Maximizar la calidad y la reutilización** final del agua.
- ✓ **Ahorrar el consumo energético.**
- ✓ **Reducir “a cero” los residuos** generados y productos consumidos.
- ✓ **Incrementar la valorización** de los subproductos generados.
- ✓ **Minimizar el impacto ambiental.**
- ✓ **Potenciar la integración inteligente de tecnologías de medición, control y automatización de procesos.**

## A1 - Especificaciones

**A2**  
Nuevos conceptos tratamientos  
no biológicos

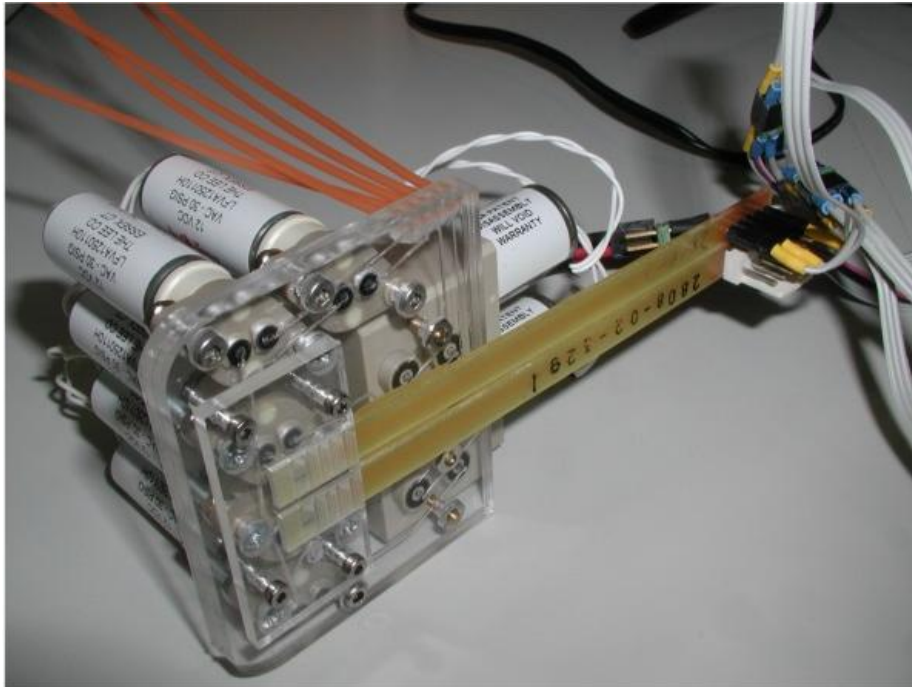
**A3**  
Biotratamientos

**A4**  
Hacia el  
residuo cero

**A5**  
Medición,  
Automatización  
y Control

## A6 – Integración, Validación y Gestión Inteligente

**Sistema Microfluídico**  
(con pretratamiento muestra)



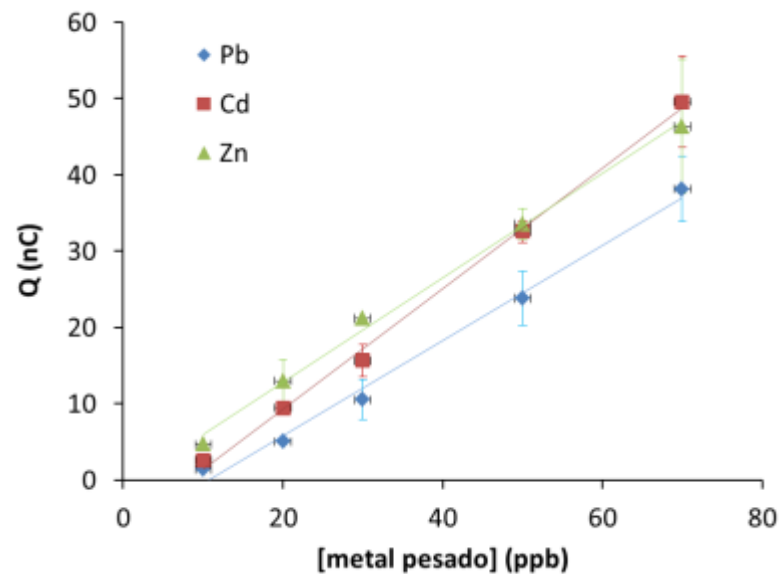
**Analizador on-line**  
(sin pretratamiento muestra)



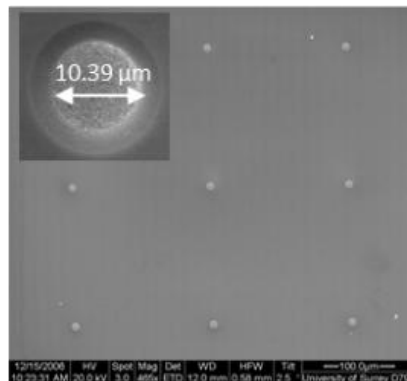
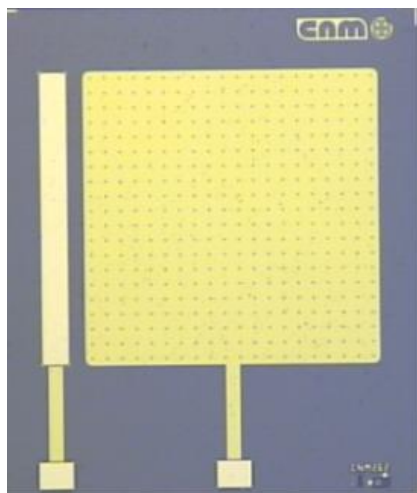
Sensor amperométrico (composite de base de carbono que incluye catalizador inorgánico)



Límites de detección;  
Pb 15ppb  
Cd 5 ppb  
Zn 8ppb

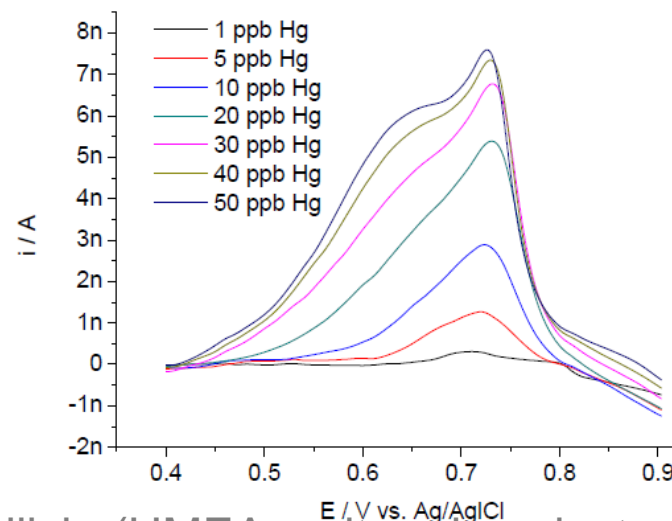


Matrices de microelectrodos de oro en chips de silicio (UMEA's; ultramicroelectrode arrays)



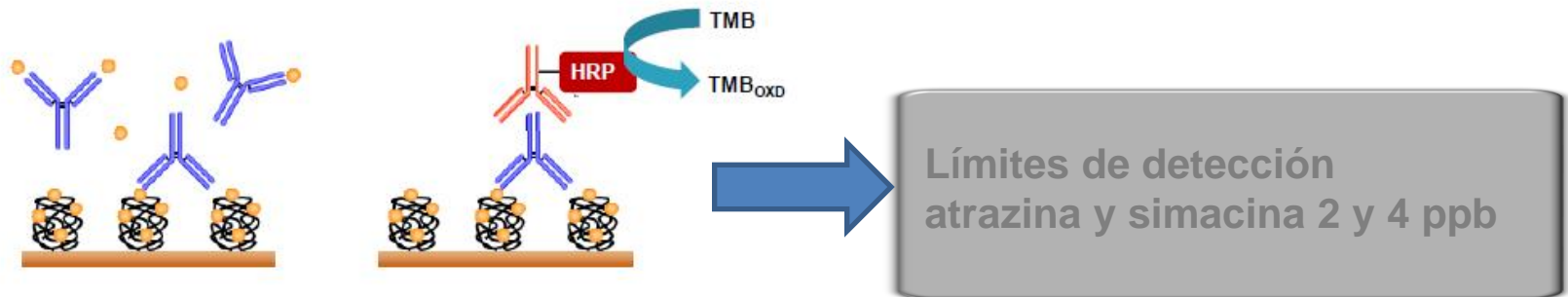
100 discos, diámetro = 10  $\mu\text{m}$ ,  
separación 200  $\mu\text{m}$ .

Límites de detección Hg  
0,04 ppb

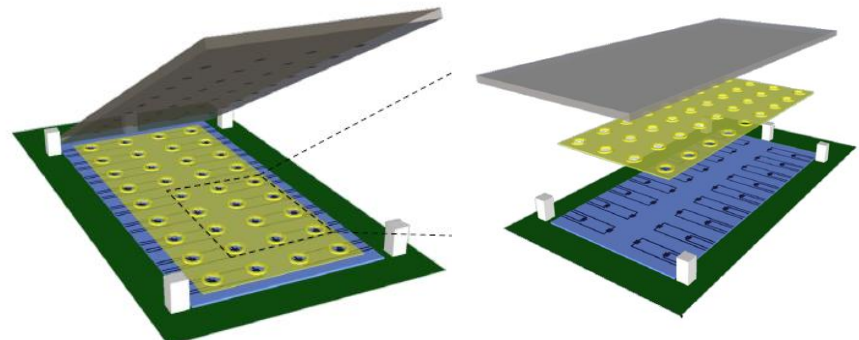


Matrices de microelectrodos de oro en chips de silicio (UMEAs; ultramicroelectrode arrays)

- Ensayo competitivo en **ELISA** para la detección de **Antrazina** y **Simazina**.



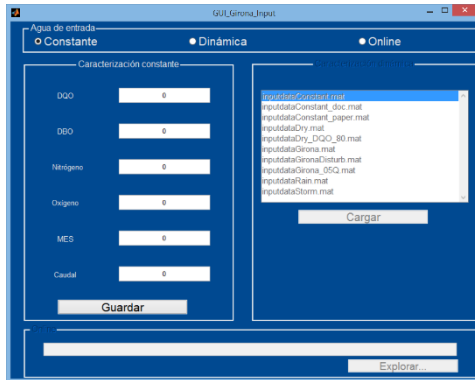
- Implementación y caracterización de ensayos bioquímicos para **Bioarrays** mediante detección fluorimétrica 543nm.



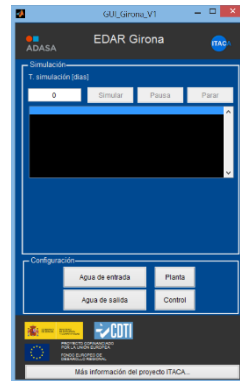
Matrices de transductores impedimétricos

# Sistema de Interfaz Hombre – Máquina. Simulación y Control Predictivo de una EDAR.

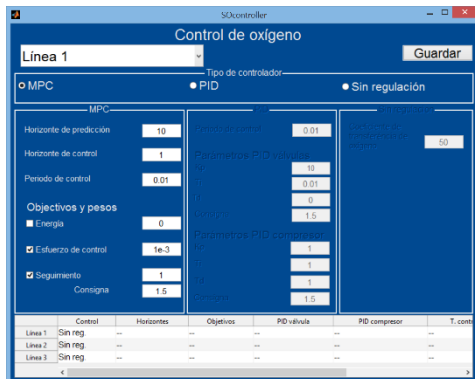
Definición del agua de entrada.  
Simulación “on-line”.



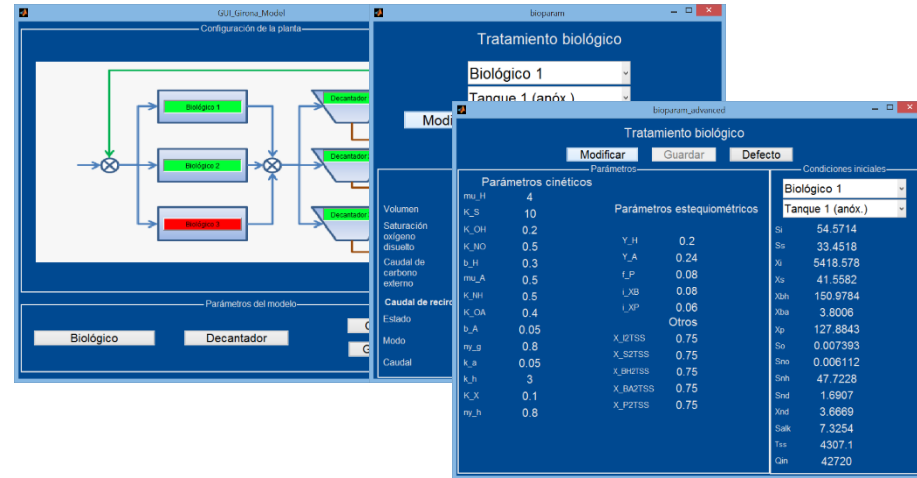
Panel principal



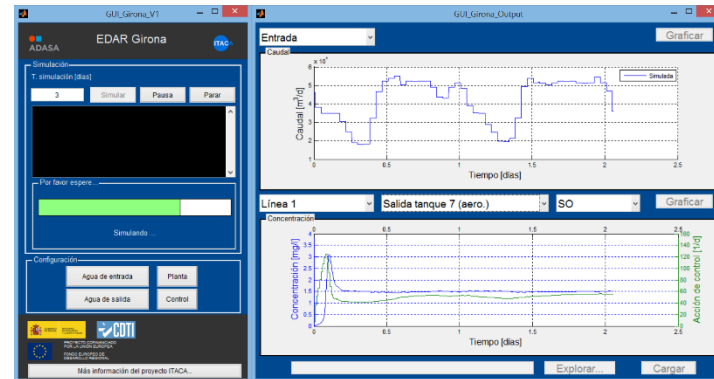
Configuración del control predictivo de oxígeno.



Configuración de la planta y parametrización del modelo



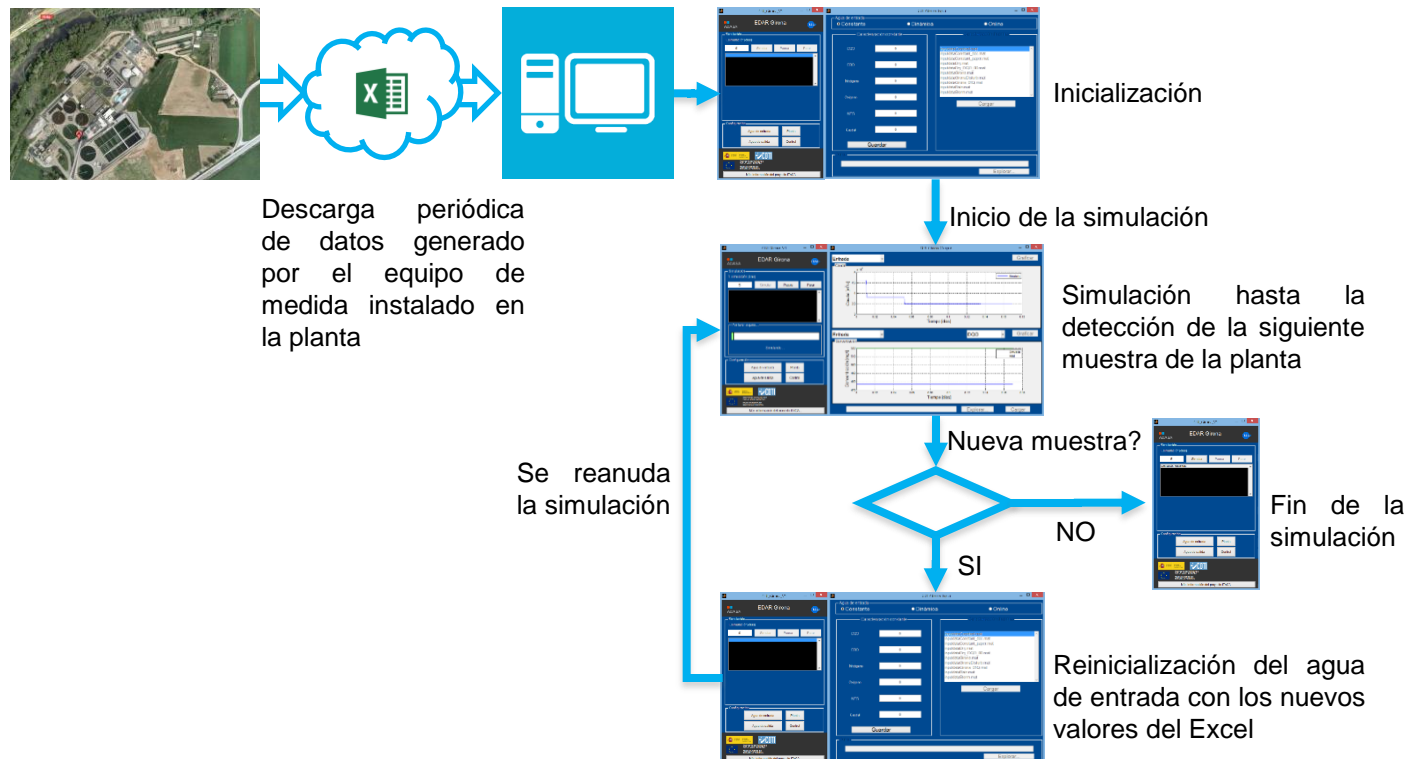
Simulación. Visualización de todas las señales durante y después de la simulación.



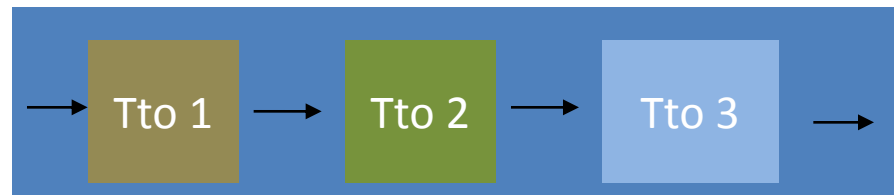


# Sistema de Interfaz Hombre – Máquina. Simulación y Control Predictivo de una EDAR.

- Incorpora un modo de simulación “online” que permite la simulación con muestras del agua de entrada tomadas periódicamente de la planta real y contrastar la simulación con las muestras tomadas en la salida de la planta.



En función de las características del agua de entrada...



Combinación de tratamientos:

- Menor coste económico
- Menor impacto ambiental
- Mayor valorización del residuo

Y las características del agua de salida (dependen del uso de esa agua resultante)



- ✓ **Financiación pública**, con objetivos alienados con los de la empresa permite **reducir el riesgo económico del proceso de innovación.**
- ✓ Participación en proyectos en consorcios permite;
  - **Potenciar alianzas** con Centros Tecnológicos y empresas especialistas
  - **Intercambio de sinergias y de conocimiento**
- ✓ Líder de proyecto: Importante función para el **cumplimiento de los objetivos marcados**





Inscripciones:

<http://meetings.adasasistemas.com/itaca/>



[www.itaca.adasasistemas.com](http://www.itaca.adasasistemas.com)