



Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)  
Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012



DEVELOPMENT AND VALIDATION OF ADVANCED MONITORING SYSTEM FOR CONTROL OF ORGANIC PRIORITY POLLUTANTS IN TREATED WASTEWATER EFFLUENTS.

[www.life-aquatik.eu](http://www.life-aquatik.eu)

# AQUATIK

Silvia López

## AQUALOGY

Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)  
Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Grupo de trabajo 15 TELEDETECCIÓN Y SENSORES MEDIOAMBIENTALES

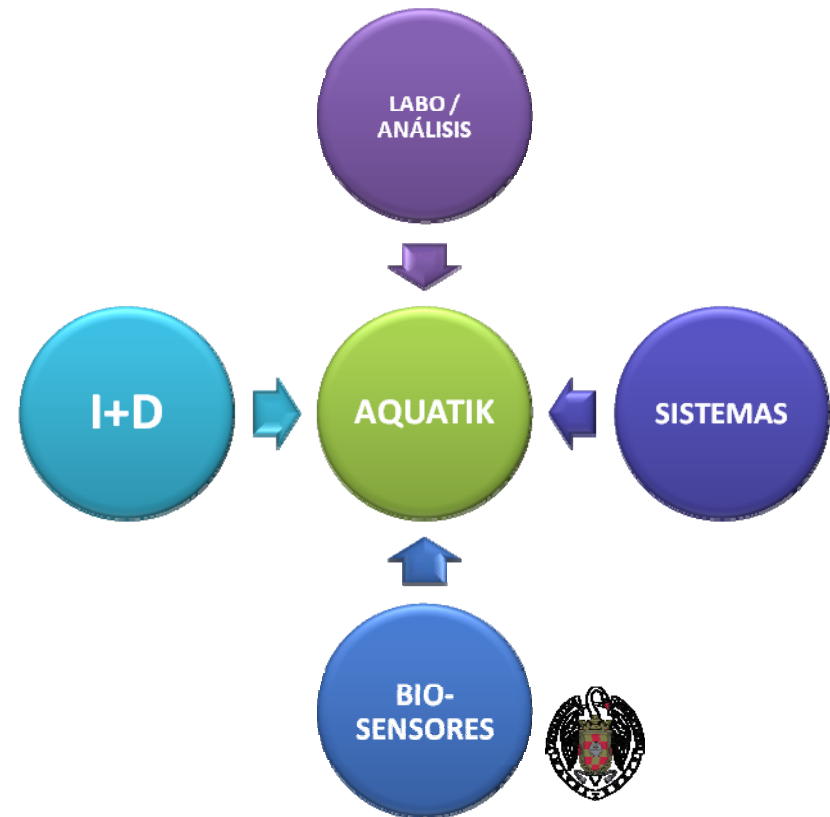


LIFE10 ENV/ES/000521

## **SISTEMA DE MONITORIZACIÓN AVANZADO PARA EL CONTROL DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PRIORITARIOS EN EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

Proyecto co-financiado por el programa EC LIFE+ donde aúnan esfuerzo tres divisiones de AQUALOGY: grupo de I+D, laboratorio y calidad ambiental e ingeniería de sistemas.

Presupuesto: 1.564 k€



# ¿POR QUÉ AQUATIK?



VIGO

## La contaminación que pasa factura

Los vigueses pagan 13 euros en cada recibo por un saneamiento que no se produce: el mal funcionamiento de la depuradora provoca el vertido diario de 250 millones de litros a la ría

25 de marzo de 2012 05:08

Empezaba la semana con la rotura del emisario central de la depuradora y el vertido de aguas residuales en Bouzas. No es ninguna ironía decir que, sencillamente, se cambió durante un par de días el punto de vertido. Tampoco es novedad alguna que Bouzas sufriera esos vertidos, frecuentes desde hace quince años por los reiterados fallos de las estaciones de bombeo y la saturación de los aliviaderos del emisario.

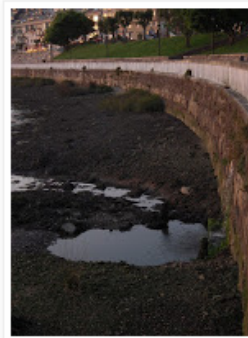
La historia de la presunta depuradora de Vigo (presunta que nunca cumplió tal función) es un buen ejemplo del valor real que las distintas administraciones le otorgan, más allá de los discursos, al cuidado del medio ambiente.

La normativa comunitaria que exigía la depuración de las aguas residuales a poblaciones de más de 150.000 habitantes habilitaba los presupuestos estructurales necesarios para la realización de las infraestructuras pertinentes. El problema (eran otros tiempos) no era el dinero, pero una depuradora además de ser irrelevante para concellos, xuntas y ministerios que hasta entonces no se habían planteado ni remotamente la necesidad, no precisaba cantidades significativas de ladrillo

hacer e



### Ávila: vertido de lodos contaminantes de una depuradora al río Arenal



El presidente indica que los hechos comenzaron a producirse el martes por una avería en la turbina general de la depuradora y fueron notificados a los guardas forestales y a los técnicos medioambientales de la Junta de Castilla y León. También la Confederación Hidrográfica del Tago tiene constancia de lo ocurrido, puesto que la parte contaminada de este río truchero ha quedado «negra». Cano denuncia que estos incidentes son constantes, en dimensiones variables, puesto que la depuradora no cuenta con un tanque de avenidas y se desborda.

completo algunos contaminantes orgánicos como fármacos y pesticidas. Los investigadores de la Universidad de Sevilla (US) estudian la presencia de estos contaminantes en los ríos por ley.

#### FOTOGRAFÍAS



Toma de muestras de lodos de una depuradora. Imagen: US.

La limpieza de las balsas de la depuradora de Arenas de San Pedro ha provocado unos vertidos contaminantes al río Arenal visibles hasta a cuatro kilómetros en el cauce del curso fluvial. Así lo ha indicado el presidente del Club de Pescadores del municipio Sergio Cano, quien ha denunciado que con ello se han dañado gravemente un tramo que comenzaba a recuperarse.

Cano, que recuerda que Aquagest, S.A. es la encargada de la gestión de la depuradora, lamenta este nuevo desastre que se ha producido porque, al parecer, "han limpiado las balsas de la depuradora, y los vertidos se han soltado directos al río". Además, la balsa que se ha soltado "tiene miles de metros cúbicos y estaba llena de lodo", aunque en referencia a un técnico de la Junta que ya ha visitado la zona apunta que «lo peor está por venir debido a la toxicidad» de dichos lodos «cuando se asientan y les dé el sol».



MEDIO AMBIENTE

## Las rías soportan aún más de 320 puntos de vertido contaminantes

La Xunta blinda los fondos para saneamiento en el ajuste presupuestario

Las rías gallegas siguen soportando centenares de vertidos, y aunque no todos son contaminantes, falta un largo trecho hasta conseguir el saneamiento total de estas aguas, algo que la Xunta se compromete a alcanzar en el año 2015.

Según los datos dados a conocer ayer por el conselleiro de Medio Ambiente, Agustín Hernández, y el presidente de Augas de Galicia, Francisco Menéndez, todavía se registran más de 320 puntos de vertido con presencia constatada de emisiones contaminantes, a los que se unen más de un centenar con indicios de vertidos de aguas residuales. Los otros 344 se corresponden con puntos que ya están saneados, con ausencia de contaminación o que

Santa Cruz

## Las aguas negras capitalinas se vierten al mar 'sin tratar'

El Gobierno canario exige en un informe mejoras urgentes en el sistema de depuración

12:17 ☆☆☆☆☆

;) 🌐 +1 Tweet 8 Recomendar 105

DANIEL MILLET

**SANTA CRUZ DE TENERIFE** Las aguas residuales del 70% de la población de Santa Cruz de Tenerife se vierten al mar "sin un tratamiento adecuado" por parte de la empresa Emmasa y del Ayuntamiento capitalino. Esto es lo que subraya un informe realizado por Teno Ingenieros Consultores para la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, que señala además la necesidad de mejorar las instalaciones de depuración de las aguas negras de la capital tinerfeña para evitar más daños a los ecosistemas costeros del municipio.



La mancha verdosa en el mar señala el punto donde se vierten las aguas residuales en La Hondura. j. l. gonzález

El estudio, elaborado por el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Diego Dobos y al que ha tenido

10/09/12 A LAS 7:56

## WWF presenta una queja en Bruselas por el vertido de aguas sin depurar a Doñana

Twitter 14 Seguir 8,393 seguidores Me gusta 0



presentado una queja ante la Comisión Europea por incumplimiento de las normas sobre política de aguas y tratamiento de las aguas residuales. La campaña realizada a Doñana el pasado jueves, los técnicos de la WWF mostraron en imágenes el vertido de aguas residuales urbanas sin depurar de los municipios de Bollullos Par del Condado y Rociana del Condado (Huelva), todos dentro del espacio natural de Doñana.

El retraso en la aplicación de la normativa comunitaria en materia de aguas, que fijó como fecha límite el año 2005 para que todas las ciudades de España depurasen sus aguas urbanas. Pero siete años después, la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente no se ponen de acuerdo con la normativa, permitiendo que Doñana siga contaminándose día tras día.

El informe escrito a la UE, acompañado de un CD con imágenes del suceso y de los análisis realizados a las aguas de Doñana, que revelan la presencia de contaminantes que multiplican por ocho la cantidad máxima admisible.

Además, el pasado día 4 de octubre, España era sancionada por la UE por el incumplimiento de la Directiva Marco de Agua, al no haber adoptado medidas de saneamiento adecuadas en cuencas, entre otros, el del Guadalquivir, donde se ubica Doñana. La sentencia incluye medidas para evitar el deterioro de las aguas dulces y garantizar su conservación en buen estado ecológico, lo que presupone control de las sustancias peligrosas prioritarias. Esta sentencia se suma a la de abril de 2011 por incumplimiento de la Directiva de Saneamiento y Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas. Si España persevera en su incumplimiento,

- La directiva marco requiere que los estados de la UE tengan un mejor conocimiento sobre contaminantes prioritarios vertidos en aguas superficiales. Por este motivo, se definió una lista de 33 contaminantes prioritarios y se marcó el objetivo de controlar y limitar su presencia en aguas. La directiva NCA (normas de calidad ambiental) establece umbrales de concentración de estos contaminantes

## Problemática

- El control de los contaminantes prioritarios normalmente consistía en análisis efectuadas en campañas puntuales de muestreos.
- Coste en tiempo y dinero y vertidos accidentales no medidos.
  - Impacto ambiental (efecto sobre del medio, multas, repercusión mediática).
  - Deterioro de la imagen pública de la entidad de gestión de saneamiento.



- Inventario y descripción de las legislaciones Europeas sobre contaminantes del agua y vertidos de plantas depuradoras

  - la legislación española contiene 5 contaminantes prioritarios más que la UE

- Descripción de todas las bases de datos que existen en Europa (y en estados seleccionados: España, Francia, Dinamarca, Reino Unido y Alemania) sobre contaminantes prioritarios

  - El Registro Europeo de emisiones y fuentes contaminantes (E-PRTR) es la base de datos más completa (datos sobre más de 28,000 instalaciones en Europa)

- Tratamiento de datos obtenidos para ver como se distribuye cada contaminante entre países y tipos de instalaciones

  - Ejemplo del DEHP





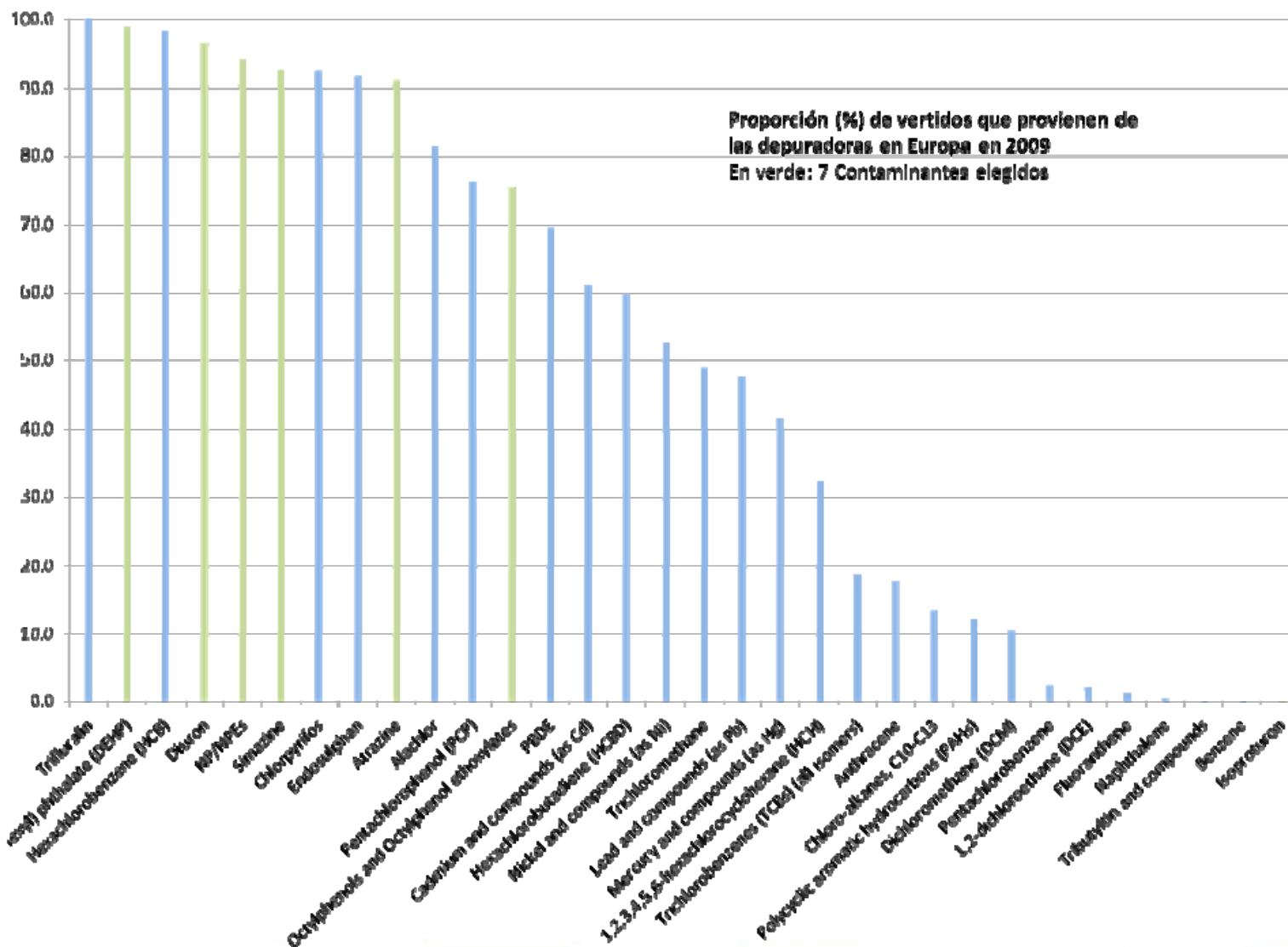
- Water framework directive (WFD) 2000/60/EC
- Environmental Quality Standards (EQS) directive 2008/105/EC
- Environmental Liability Directive 2004/35/EC
- Directive on the protection of the aquatic environment against discharges of dangerous substance 2006/11/EC
- The integrated Pollution Prevention and Control Directive (IPPC) 2010/75/EU
- The European Pollutant Release and Transfer Register (European PRTR) EC 166/2006
  
- Legislaciones de 5 países europeos: España, Francia, Dinamarca, Reino Unido y Alemania
  
- Urban waste water treatment directive 1998/15/EC

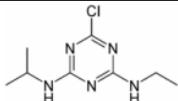
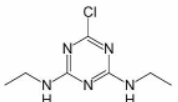
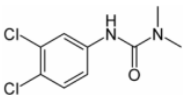
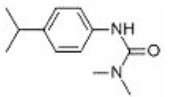
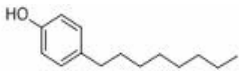
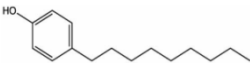
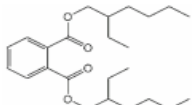


## BASES DE DATOS CONSULTADAS

- The european PRTR (E-PRTR)
- The Joint Research Centre (JRC) and its Institute for Environment and Sustainability (IES)
- Eurostat
- The Water Information System for Europe (WISE)
- The Water Data Centre of the EEA and the European Information and Observation Network (EIONET)

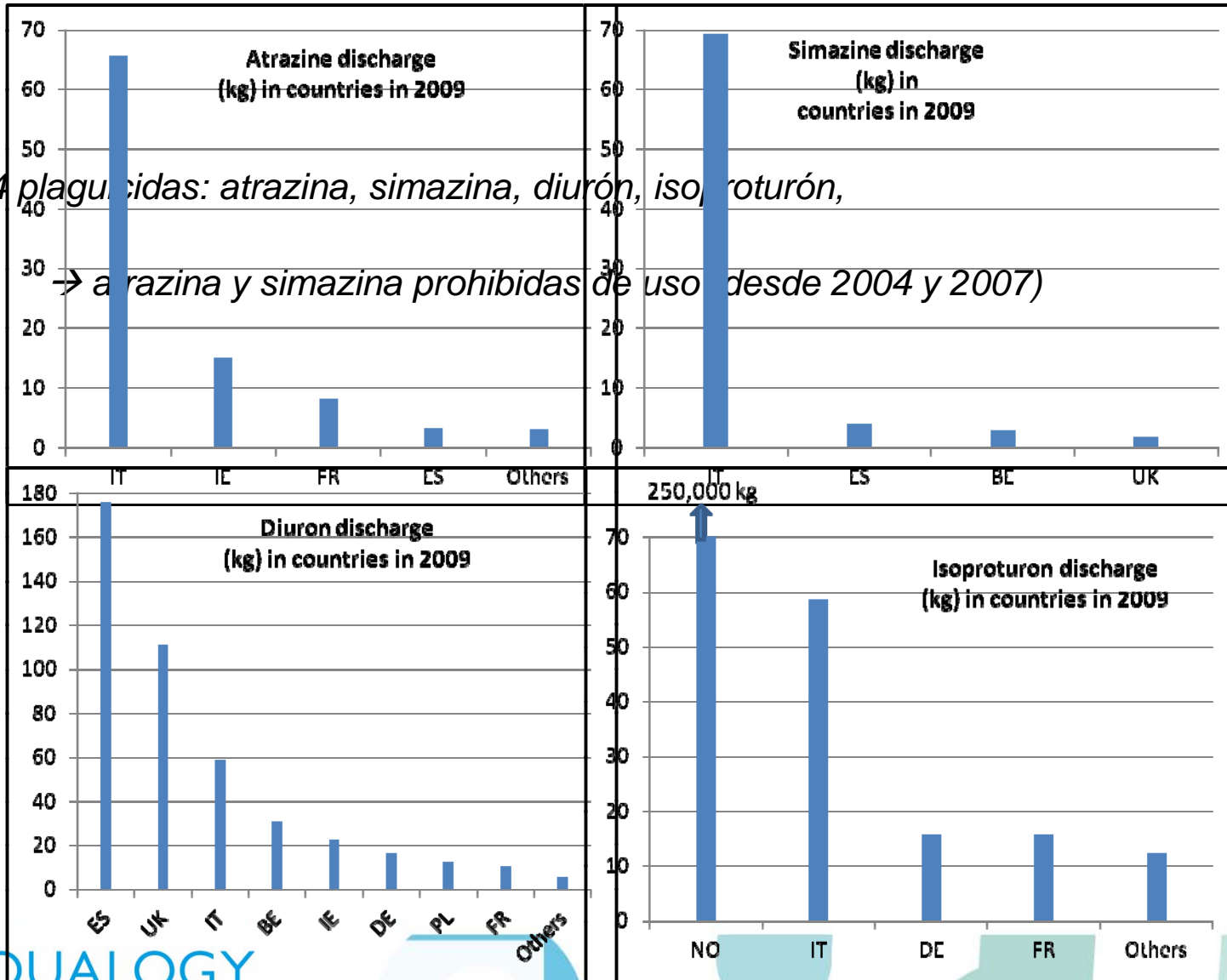
Databases <sup>(1)</sup>	Data can be consulted through:					Downloadable under .xls or .csv	Years for which data is available
	Installation search	pollutant search	keywords search	map search	Interactive maps <sup>(2)</sup>		
E-PRTR	X	X		X	X	X	2007-2009
EPER	X	X		X		X	2001 and 2004
IES's "Fate and impacts of pollutants in terrestrial and aquatic ecosystems"					X		Not available yet
The Water Data Centre of WISE			X		X	X	2001-2009
National databases							
Spanish PRTR	X	X		X		X	2007-2010 <sup>(3)</sup>
French PRTR	X	X	X	X		X	2007-2010 <sup>(3)</sup>
Danish PRTR	X	X	X	X	X	X	2007-2010 <sup>(3)</sup>
UK PRTR	X	X		X	X	X	2007-2010
German PRTR	X	X		X	X		



Compuestos	LOD	Octanol-Water partition coefficient (Log Kow)	AA in µg/L	MAC in µg/L
Atrazine		2.59 at 20 °C Source: ESIS, 2000a	0.6	2
Simazine		2.18 at 20 °C Source: ESIS, 2000b	1	4
Isoproturon		2.82 at 20 °C Source: ESIS, 2000c	0.2	1.8
Diuron		2.5 at 22 °C Source: ESIS, 2000d	0.3	1
Octylphenol		4.12 at 20 °C Source: Ahel M. et al., 1993	0.1	N.A.*
Nonylphenol		3.28 at 20 °C Source: ESIS, 2000e	2	N.A.*
DEHP		4.9 - 9.64 at 20 °C Source: ESIS, 2000f	1.3	N.A.*

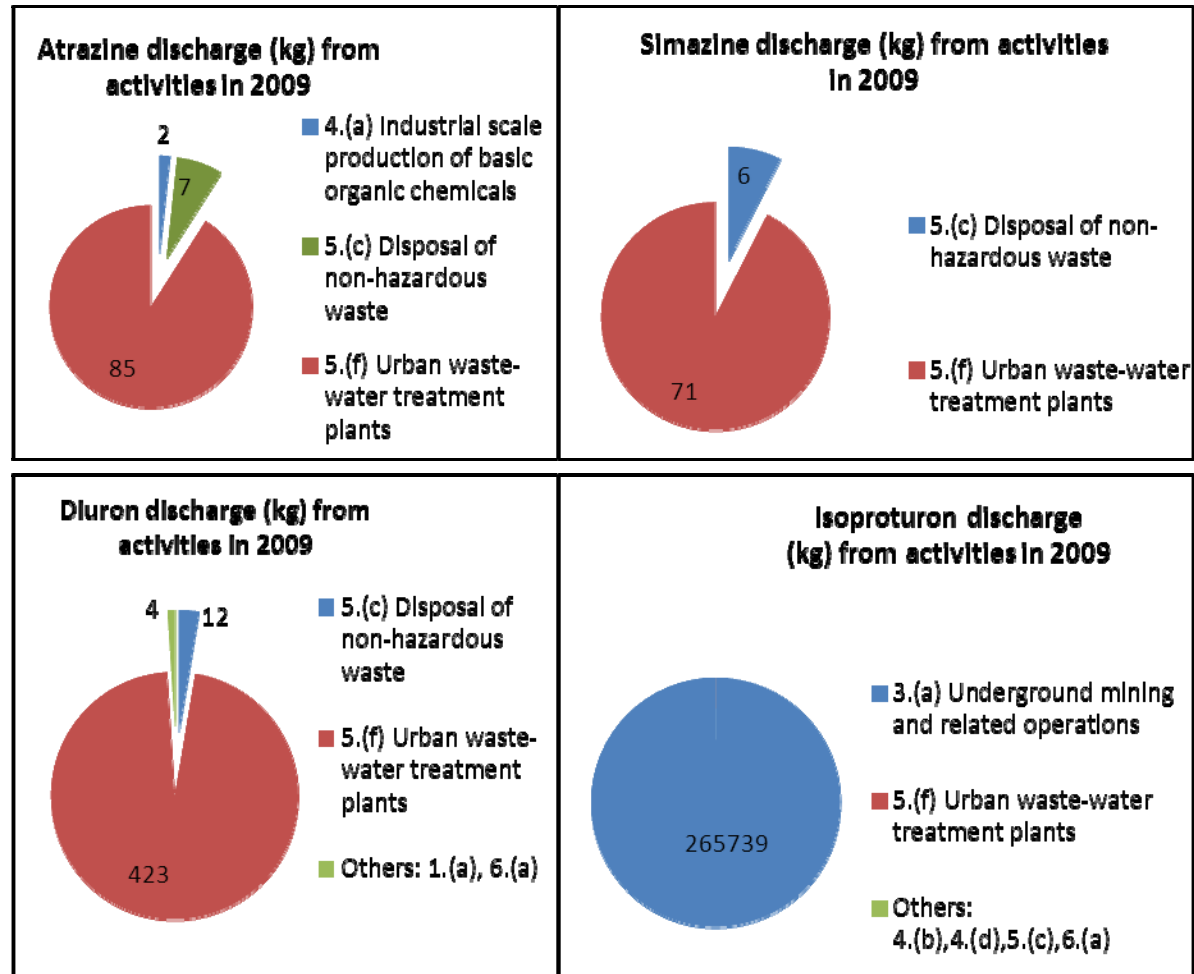
## SIETE COMPUESTOS SELECCIONADOS

- 4 plaguicidas: atrazina, simazina, diurón, isoprotrurón,  
 → atrazina y simazina prohibidas de uso desde 2004 y 2007)



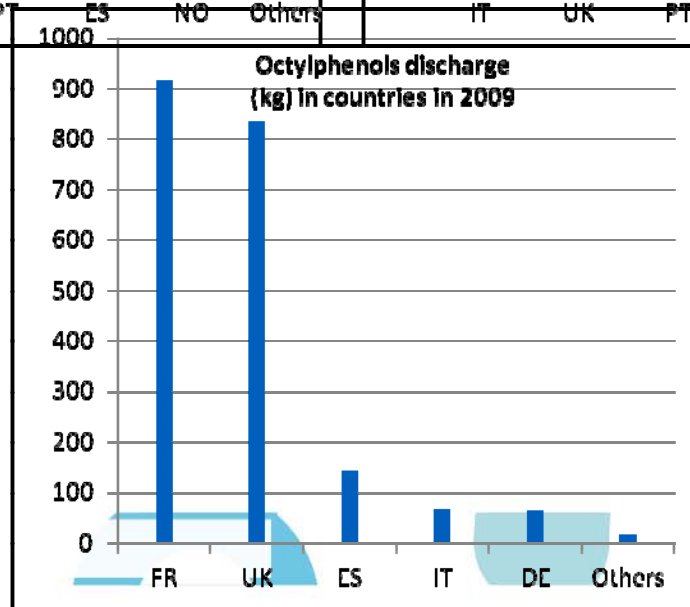
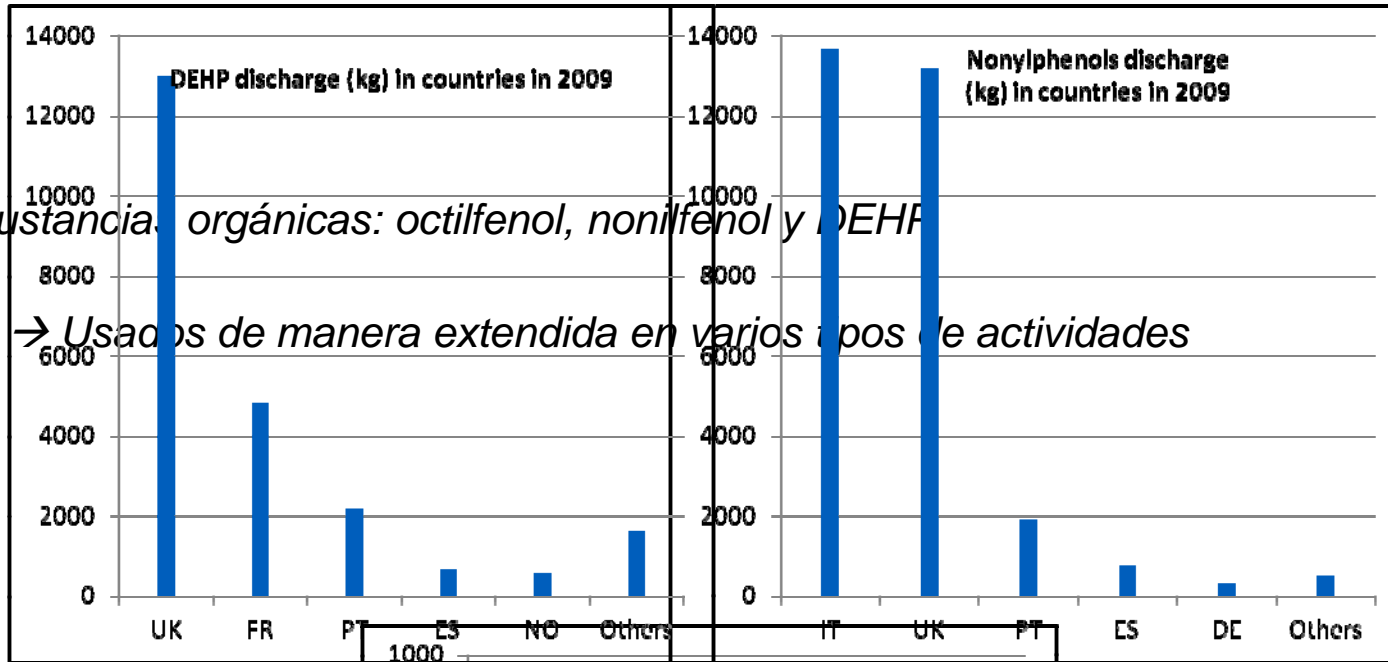


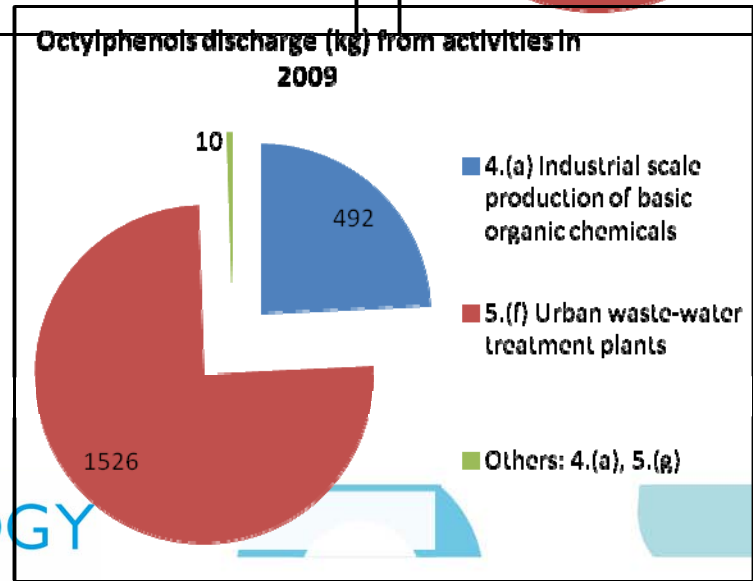
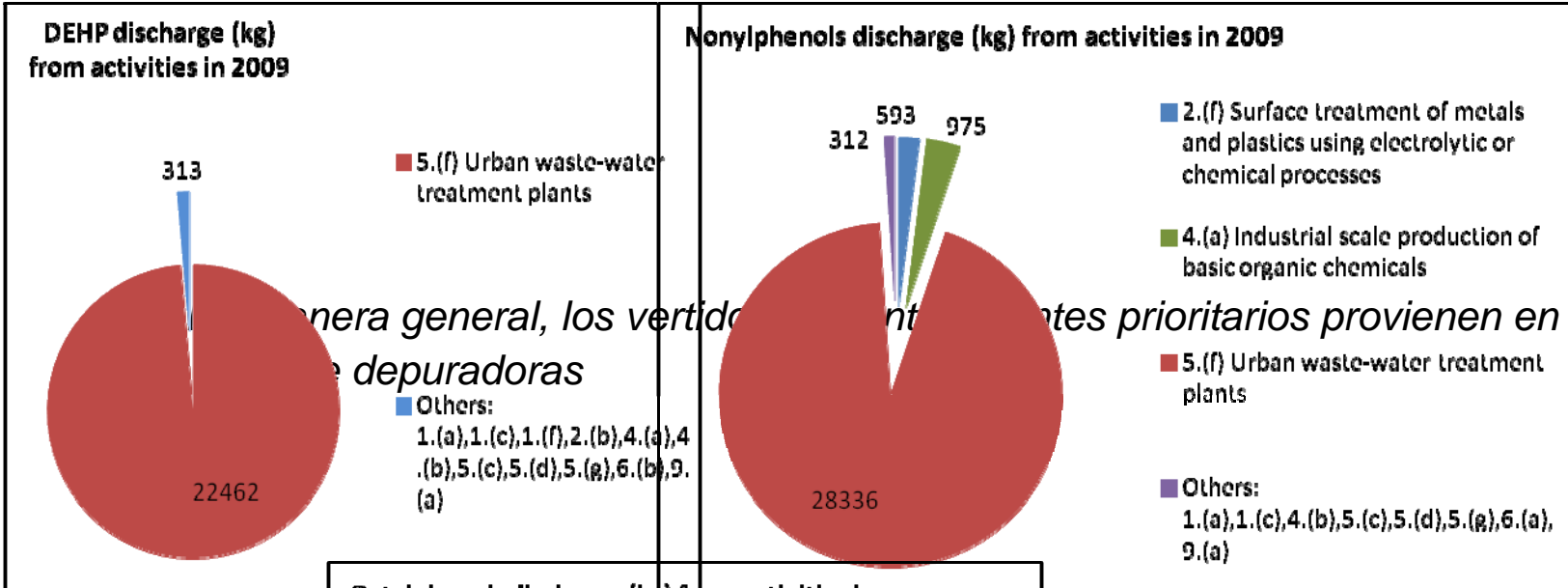
## SIETE CONTAMINANTES SELECCIONADOS



- 3 sustancias orgánicas: octilfenol, nonilfenol y DEHP

→ Usados de manera extendida en varios tipos de actividades





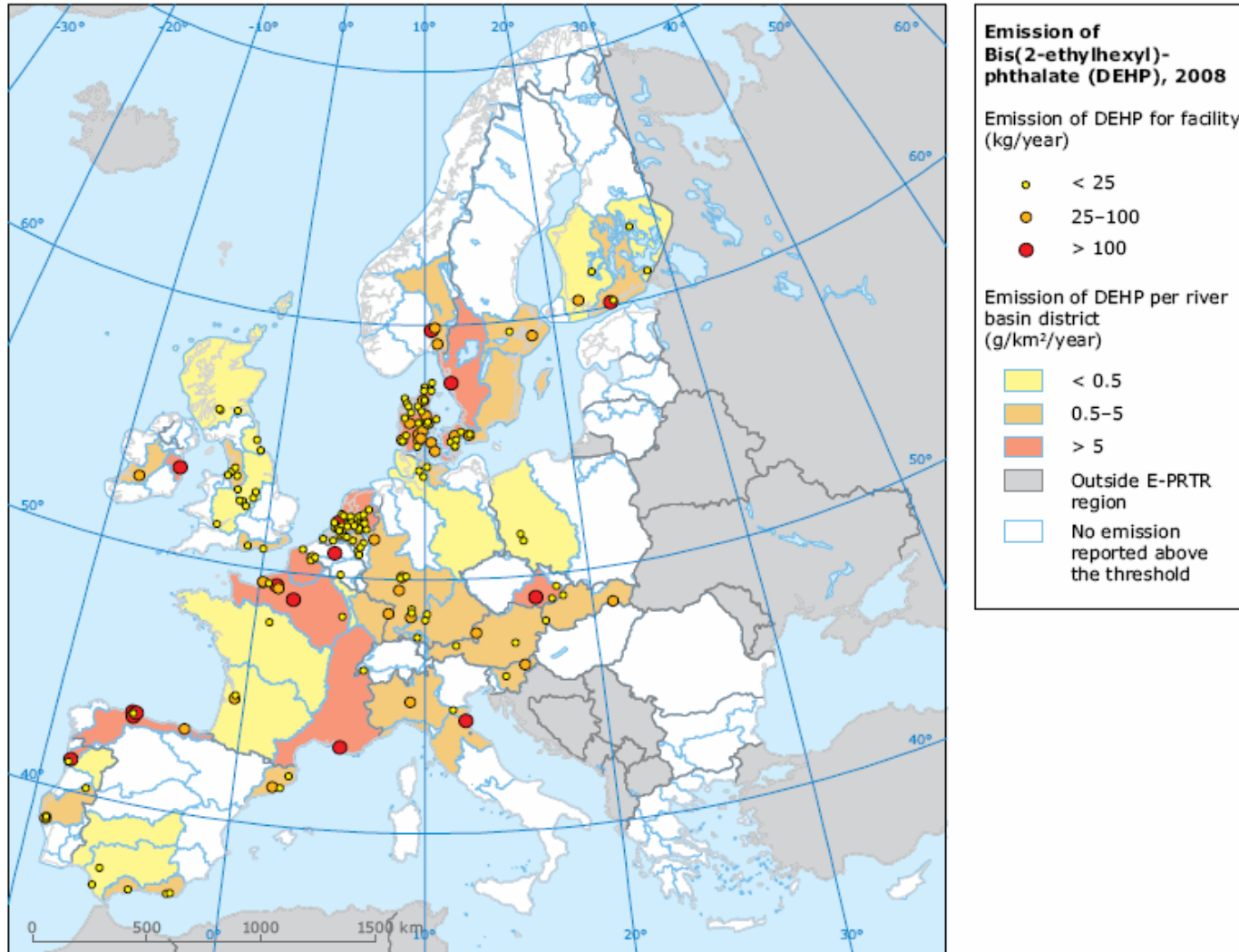
→ Clasificado como Contaminante prioritario según la directiva marco y como sustancia de alta importancia según REACH

→ Representa en general aprox. 30 % de la constitución de los polímeros (principalmente en PVC) y es de **uso extendido**

→ Vertidos principalmente en depuradoras pero también de fuentes difusas

→ Emisiones de actividades industriales registradas en el E-PRTR

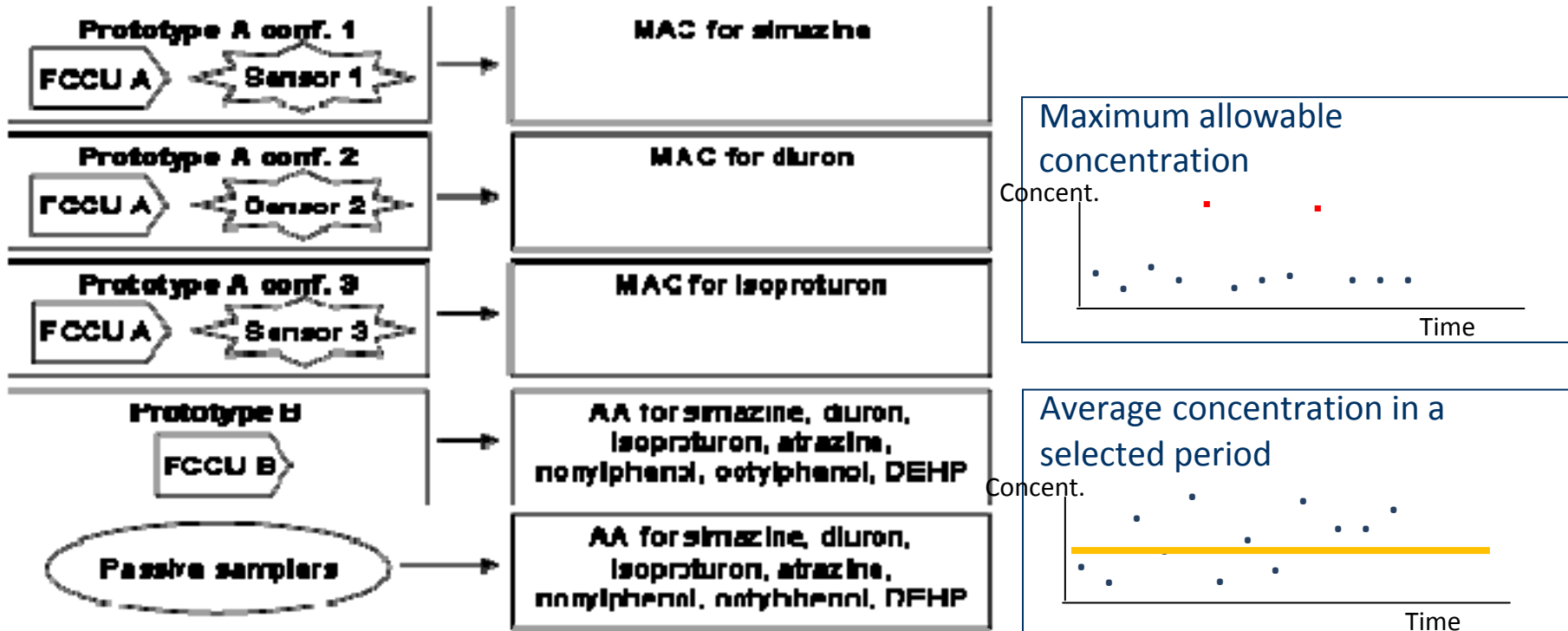




**Note:** Reported emissions (releases) relate to the following E-PRTR sectors: animal and vegetable products from the food and beverage sector; chemical industry; energy; mineral industry; paper and wood production and processing; production and processing of metals; waste and water management; other activities.



# ESTRATEGIA DE MONITORIZACIÓN



Simazine  
Diuron  
Isoproturon  
Atrazine



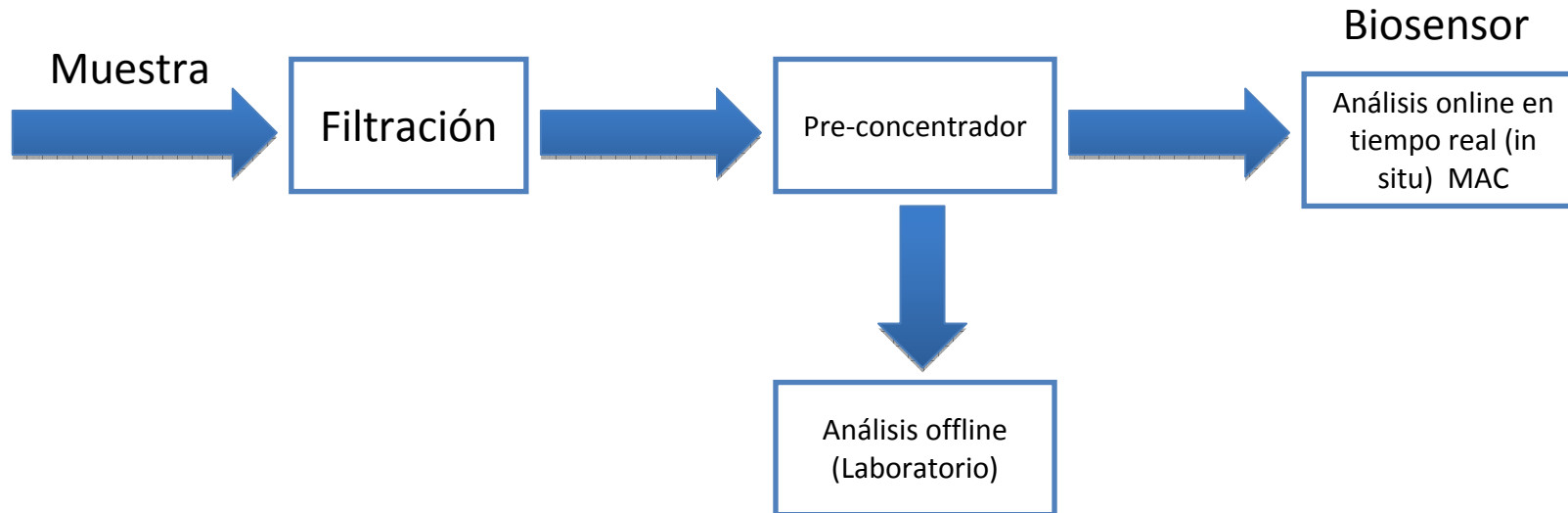
Nonylphenol  
Octylphenol



DEHP

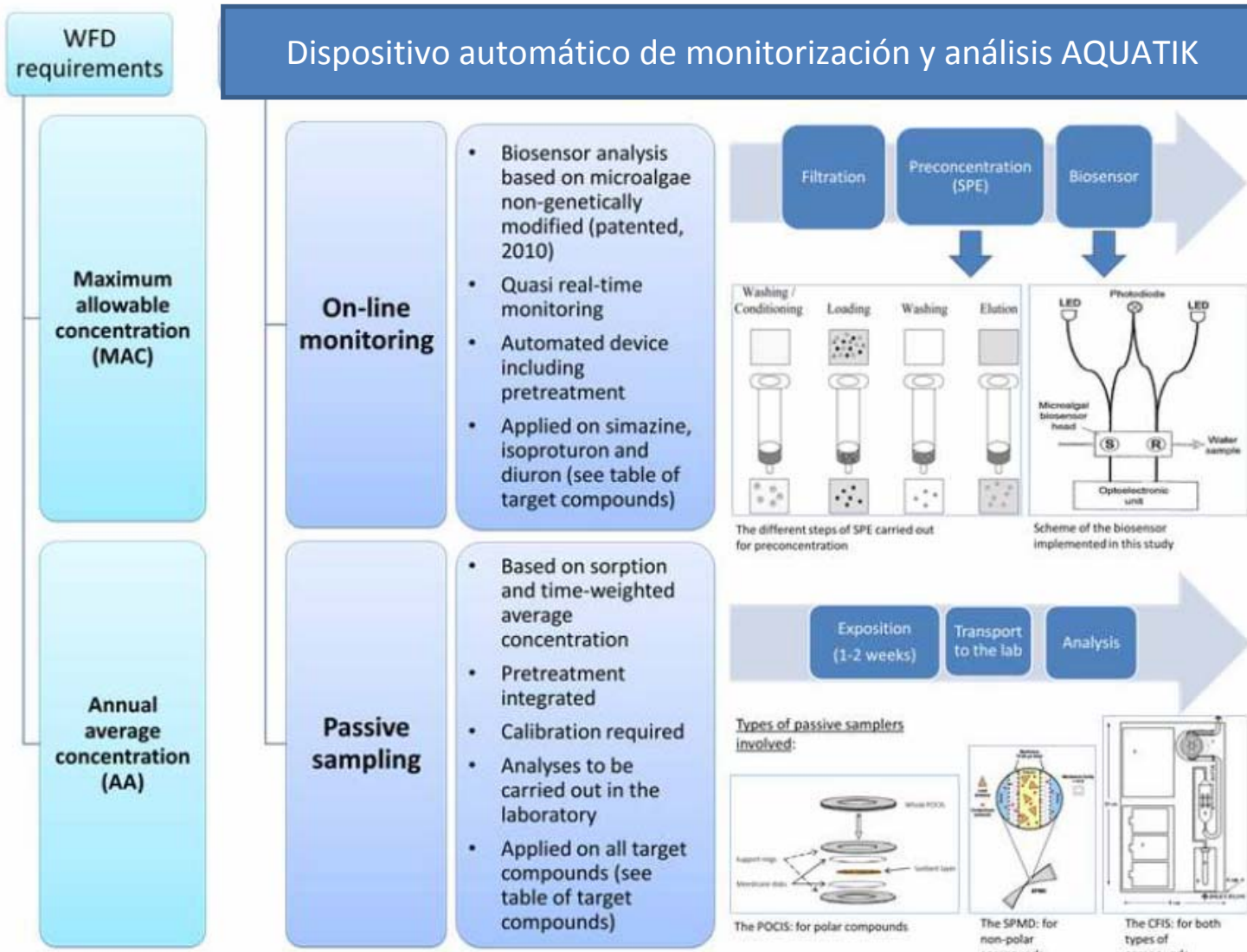


## ESTRATEGIA DE MONITORIZACIÓN

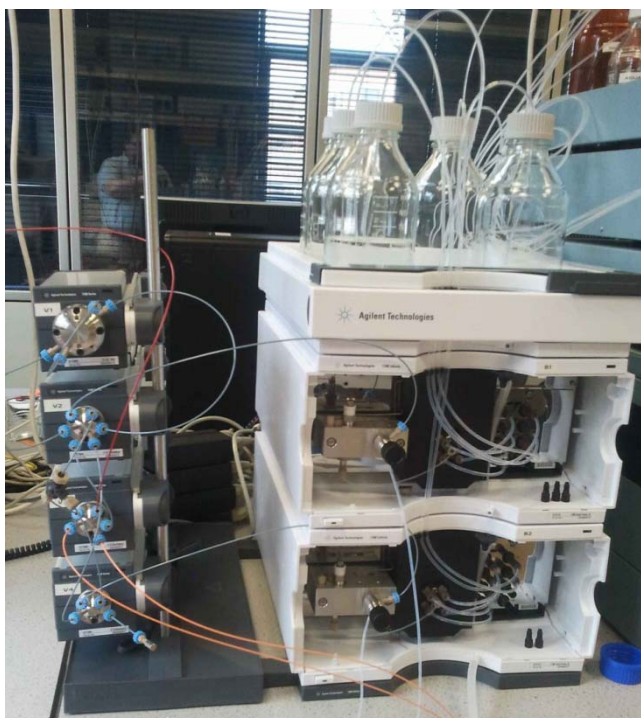


- ✓ Tiempo de respuesta menor a 1 h.
- ✓ Alta sensibilidad (por debajo de los límites de la DMA).
- ✓ Alta especificidad para distinguir entre contaminantes diana.
- ✓ Muestreadores pasivos y preconcentración on-site para la determinación de la concentración promedio.
- ✓ Validación del equipo offline y online en dos plantas depuradoras

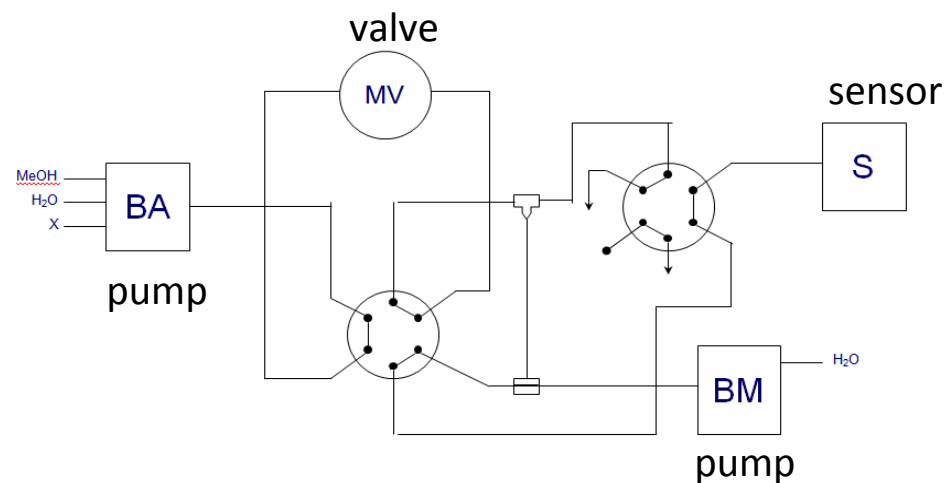


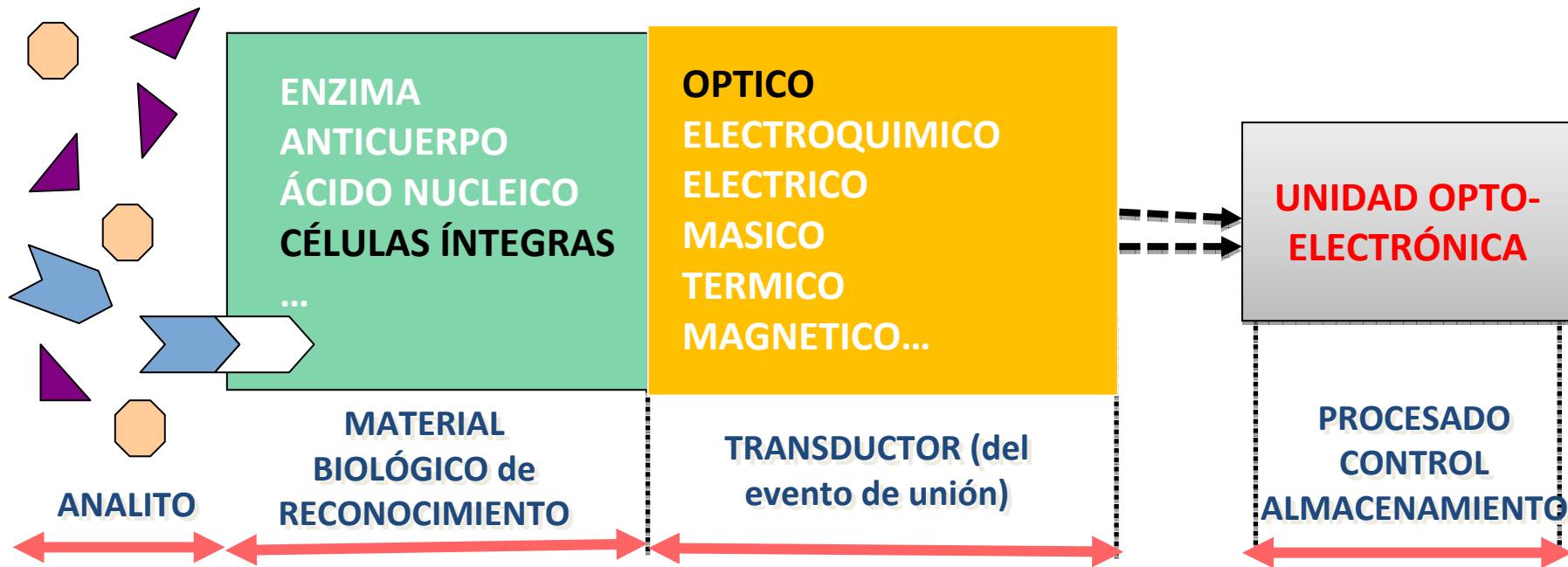


### ¿Porqué es necesario el módulo de Filtración-concentración-limpieza?



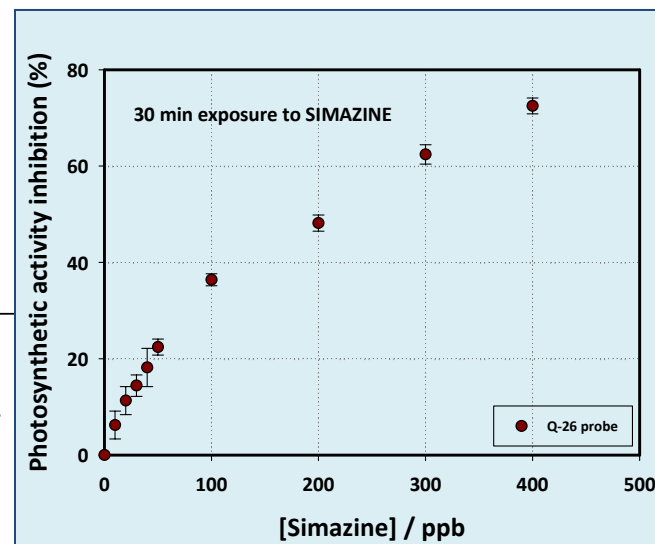
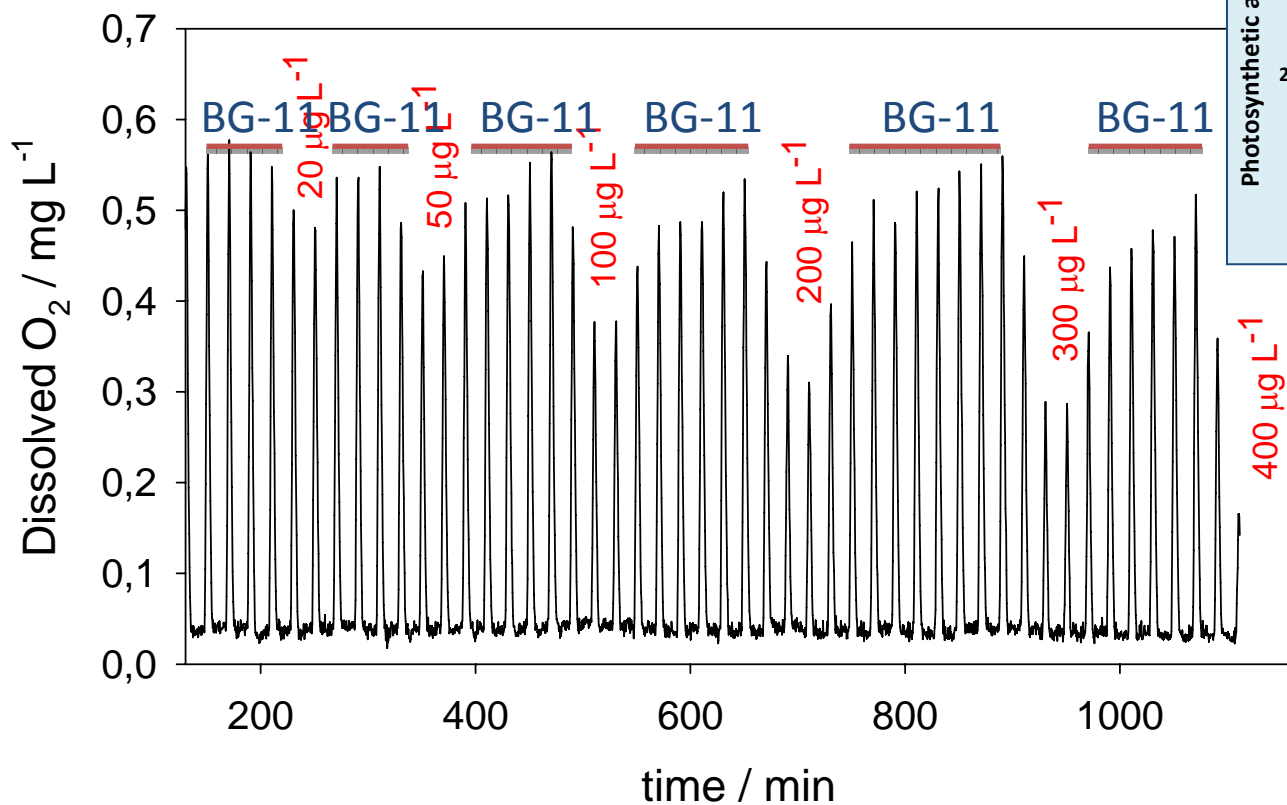
- Aumento de la sensibilidad del sistema para alcanzar los límites de cuantificación que exigen las nuevas directivas.
- Filtración y limpieza para eliminar el efecto matriz:
  - Eliminar el material particulado
  - Control de aspectos químicos como: COT, pH, conductividad, etc.



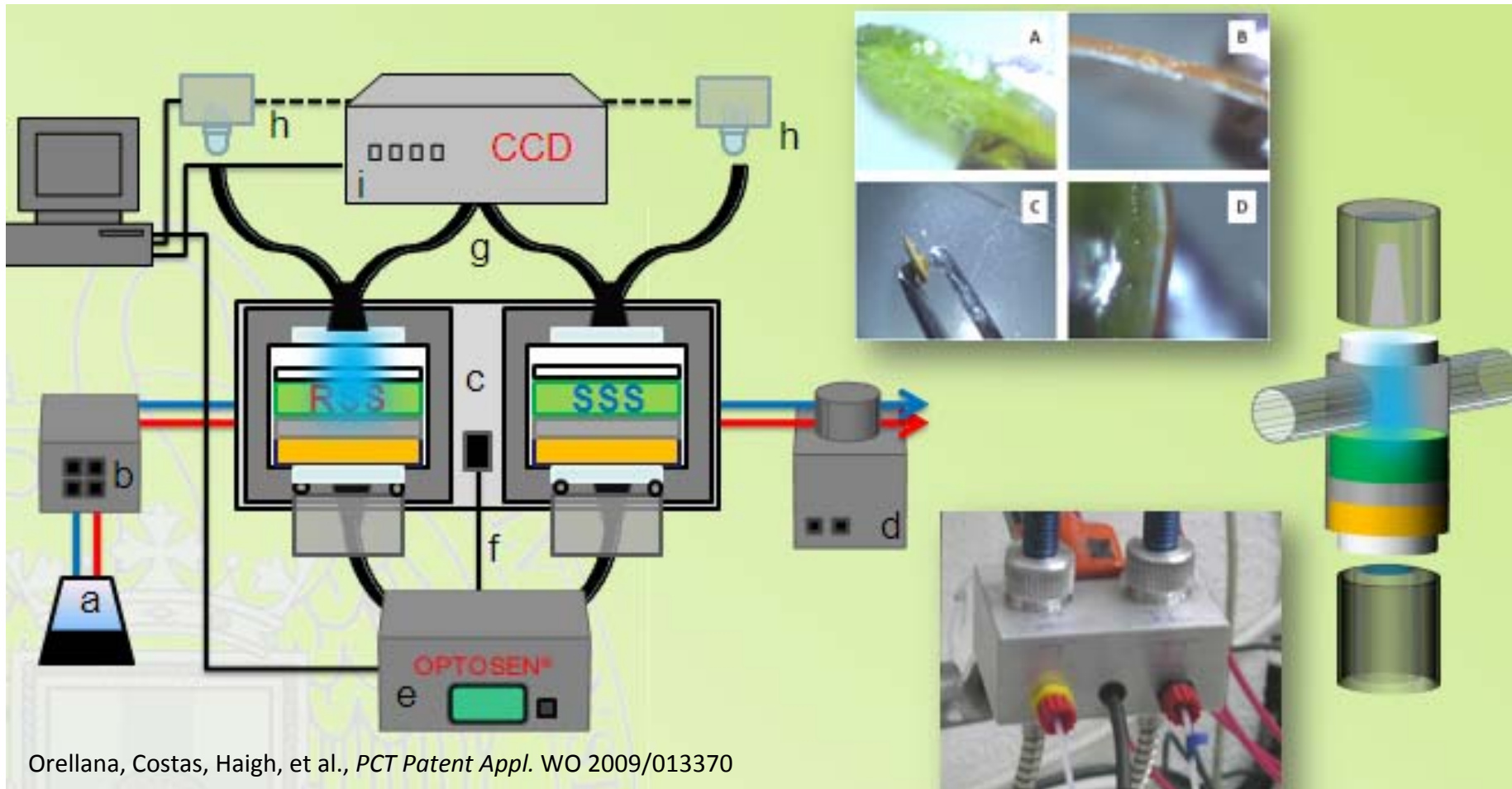




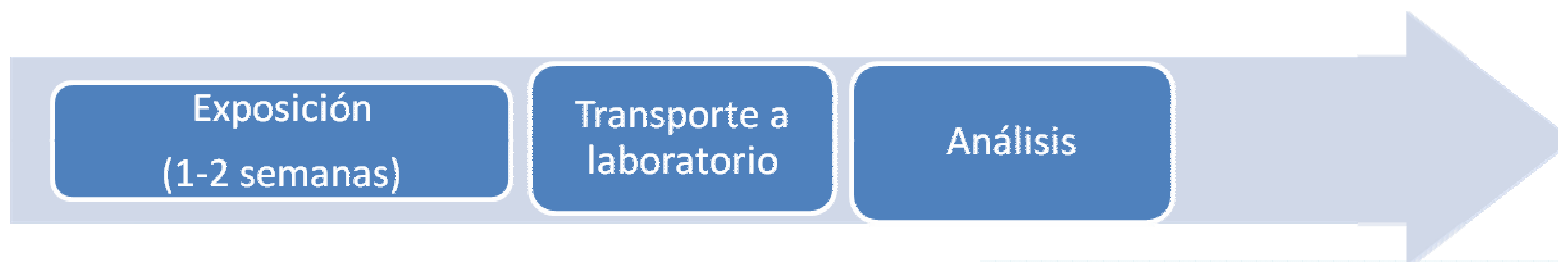
## Actividad fotosintética ( $\mu$ -algas sensibles a Simazina)



# DIAGRAMA DEL BIOSENSOR MICROALGAR

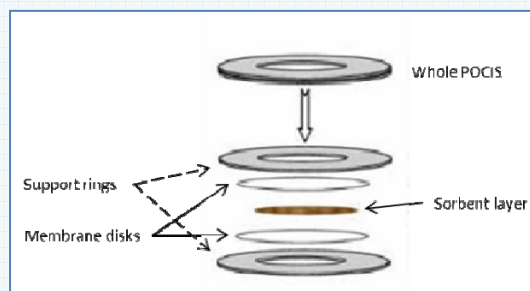


## MUESTREADORES PASIVOS E INTEGRATIVOS

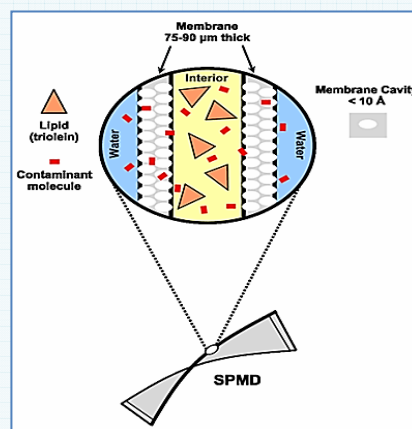


### Muestreador Pasivo:

- Diferentes materiales sorbentes dependiendo del compuesto
- Concentración promedio
- Autónomos
- Bajo Coste



POCIS: para compuestos polares



SPMD: para compuestos no polares

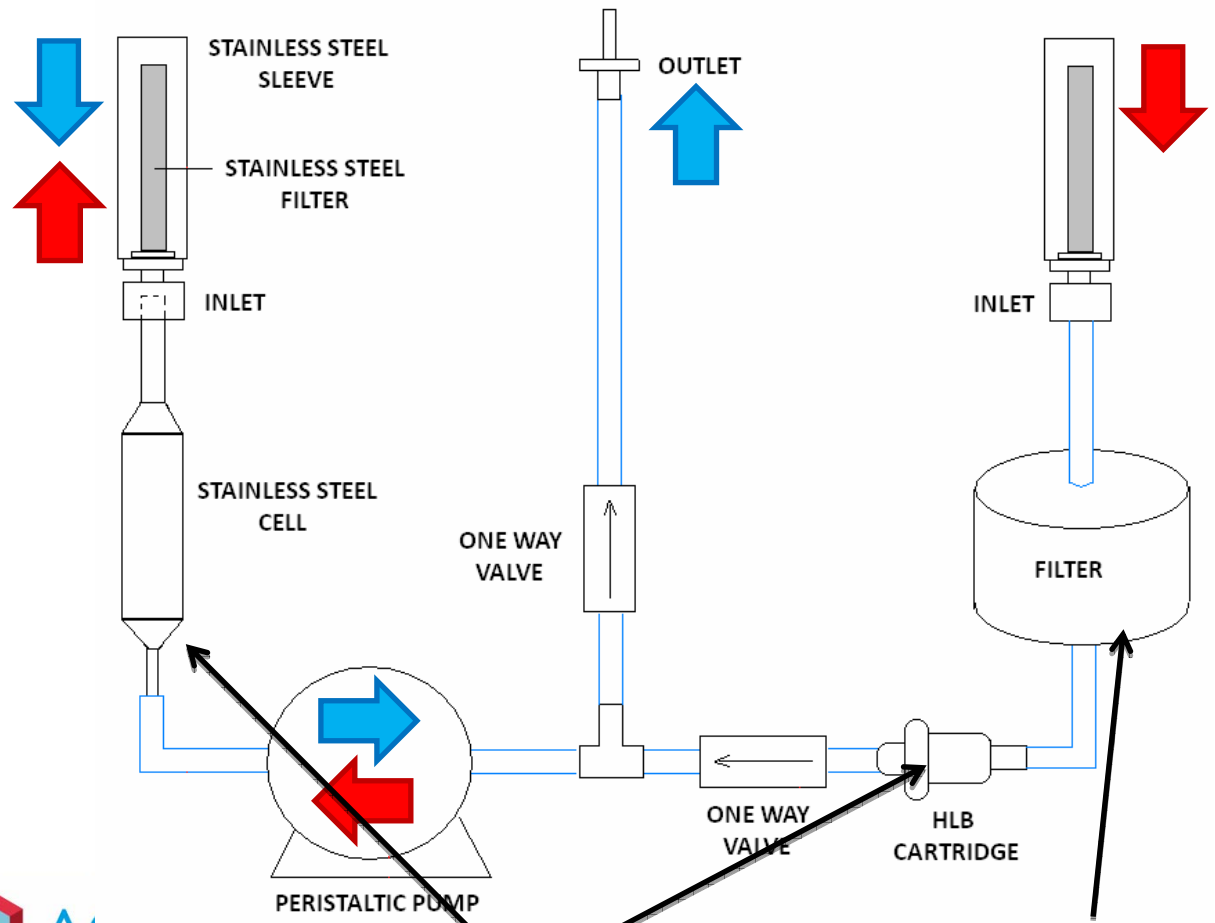
### CFIS:

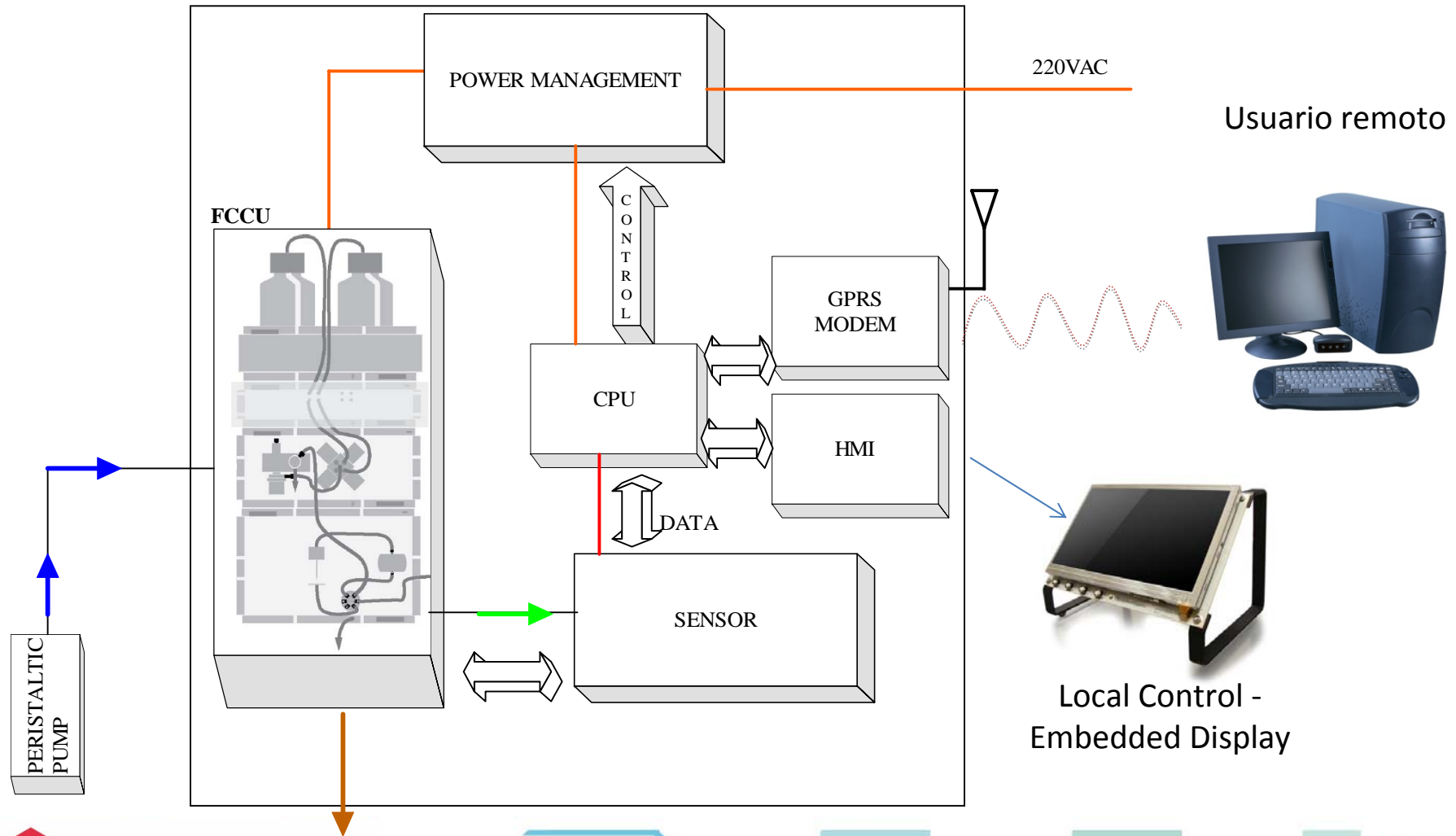
- Muestreador integrativo de flujo continuo
- A batería
- Soluciona inconvenientes de muestreadores pasivos



CFIS: para los dos tipos de compuestos

Muestreador integrado para el análisis continuo de la contaminación en aguas





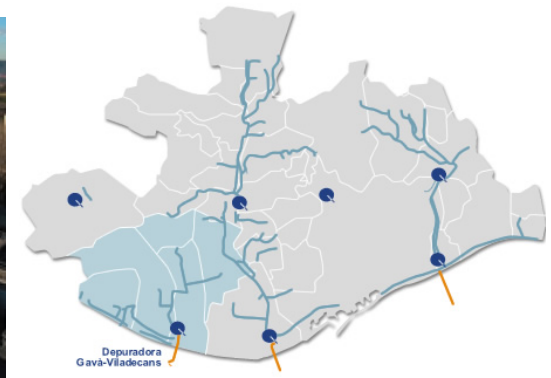
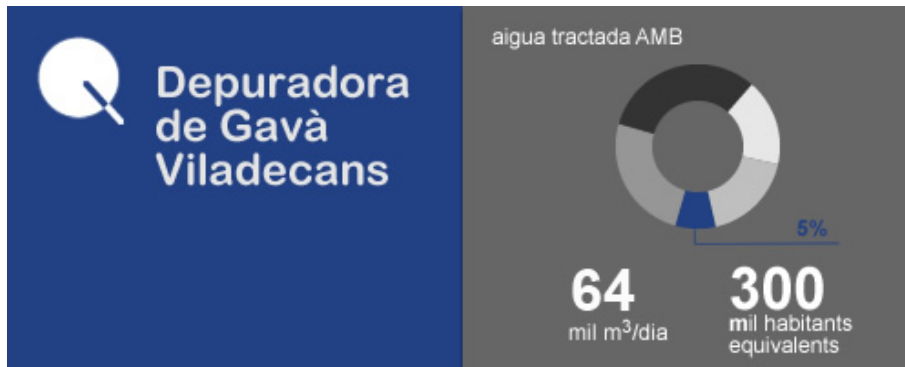


# PILOTO. DOÑANA RESERVA DE LA BIOSFERA



Puntos de muestreo en el Parque Nacional de Doñana





**Caudal de diseño** 64.000 m<sup>3</sup>/día

**Capacidad de tratamiento** 300.000 hab equiv

**Superficie** 8 ha

**Agua** Biológico con reducción de nutrientes y regeneración de agua

**Fangos** Digestión anaeróbica con cogeneración y deshidratación

Dos líneas de tratamiento secundario:

**MBR:** Efluente para regadío

**IFAS:** Emisario submarino.

Se elige la **salida del secundario de IFAS** para la colocación del equipo.

[http://www.amb.cat/web/emma/aigua/sanejament/depuradores/depuradora\\_gava](http://www.amb.cat/web/emma/aigua/sanejament/depuradores/depuradora_gava).





# PILOTOS AQUATIK. EDAR SANT FELIU DE LLOBREGAT

Depuradora de Sant Feliu de Llobregat

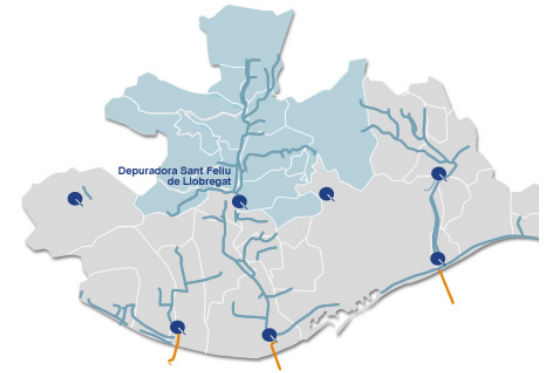
aigua tractada AMB

72

mil m<sup>3</sup>/dia

320

mil habitants equivalents



**Caudal de diseño** 72.000 m<sup>3</sup>/día  
**Capacidad de tratamiento** 320.000 hab. equiv.  
**Superficie** 14 ha

**Agua** Biológico con reducción de nutrientes y terciario  
**Fangos** Digestión anaeròbia, cogeneración y deshidratación

**Localización** Tras tratamiento secundario/decantació

[http://www.amb.cat/web/emma/aigua/sanejament/depuradores/depuradora\\_sant\\_feliu](http://www.amb.cat/web/emma/aigua/sanejament/depuradores/depuradora_sant_feliu).



**With the financial support of the LIFE+ Programme of the European Commission**





## CONTACTO

Silvia López  
Product Manager  
[slopezm@aqualogy.net](mailto:slopezm@aqualogy.net)  
Tel.: 628 789 332

