LIFE EMPORE

Life is water.

LIFE15 ENV/ES/000598

¡Bienvenidos!

LIFE15-EMPORE es un proyecto para diseñar una solución técnica y económicamente viable para la eliminación de contaminantes emergentes (Ecs) del efluente de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) en Europa.

Participantes en el proyecto

- LABORATORIOS TECNOLÓGICOS de LEVANTE
- AIDIMME INSTITUTO TECNOLÓGICO METALMECÁNICO, MUEBLE, MADERA, EMBALAJE Y AFINES
- CONSOMAR s.a. ingenieros consultores
- EPSAR Entitat de Sanejament d´Aigües
- Universitat d'Alacant Universidad de Alicante
- UNESCO-IHE Institute for Water Education

PROYECTO LIFE15-EMPORE

<u>Ubicación planta piloto</u>: EDAR de Benidorm (Alicante, España)

Imagen de la planta piloto

EDAR Benidorm (Fuente: EPSAR)

<u>Duración del Proyecto</u>: 36 meses (septiembre 2016-agosto2019)

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE

CONTAMINANTES EMERGENTES

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: CE ANALIZADOS

- **Seguimiento de 20 microcontaminantes analizados en las aguas residuales EDAR Benidorm:**

Sustancias prioritarias Directiva 2013/39/EU	– DEHP – Clorpirifós – 4-t-OP – Trifluralina – Isoproturón – Diurón
Sustancias 1ª lista de observación	– Diclofenaco – 17-α-etinilestradiol – 17-β-estradiol – Eritromicina
Otros ECs	– Estrona – Cloranfenicol – Carbamazepina – Ibuprofeno – Fluoxetina – Sulfometoxazol – AMPA – Glifosato – Estriol

PROYECTO LIFE15-EMPORE

OBJETIVOS

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: OBJETIVOS

- **Diseñar una metodología que sea capaz de reducir las concentraciones de los CE:**

  - Sustancias prioritarias < a límites establecidos por la Directiva 2013/39/UE.

  - Contaminantes emergentes incluidas en la 1º lista de observación de la Directiva 2013/39/UE y otros contaminantes farmacéuticos.

- **Construir y poner en marcha una planta piloto probando diferentes metodologías para poder eliminar estos CE.**

- **Caracterizar los CE y la variabilidad por estacionalidad en la EDAR de Benidorm.**

- **Analizar la viabilidad técnica y económica de la metodología propuesta.**

- **Evaluar el impacto ambiental y socioeconómico de la aplicación de esta metodología.**

PROYECTO LIFE15-EMPORE

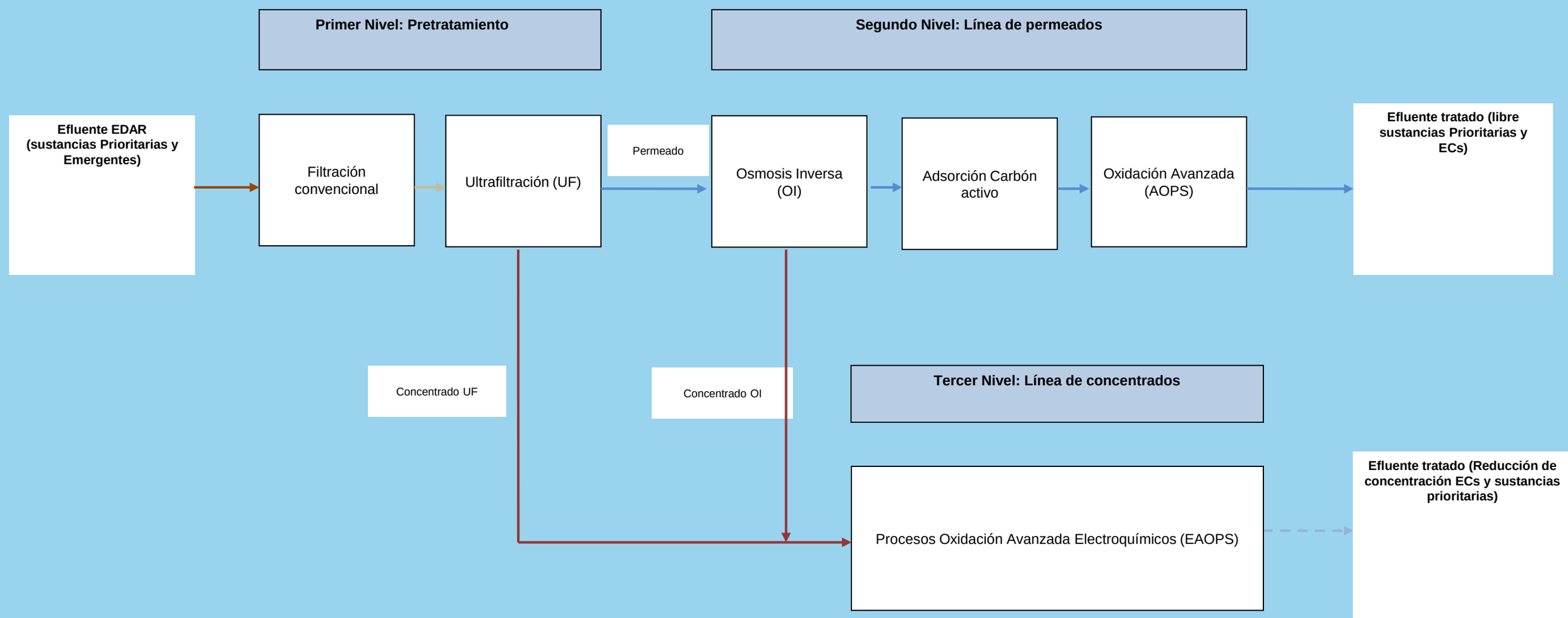
DISEÑO PLANTA

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: DISEÑO

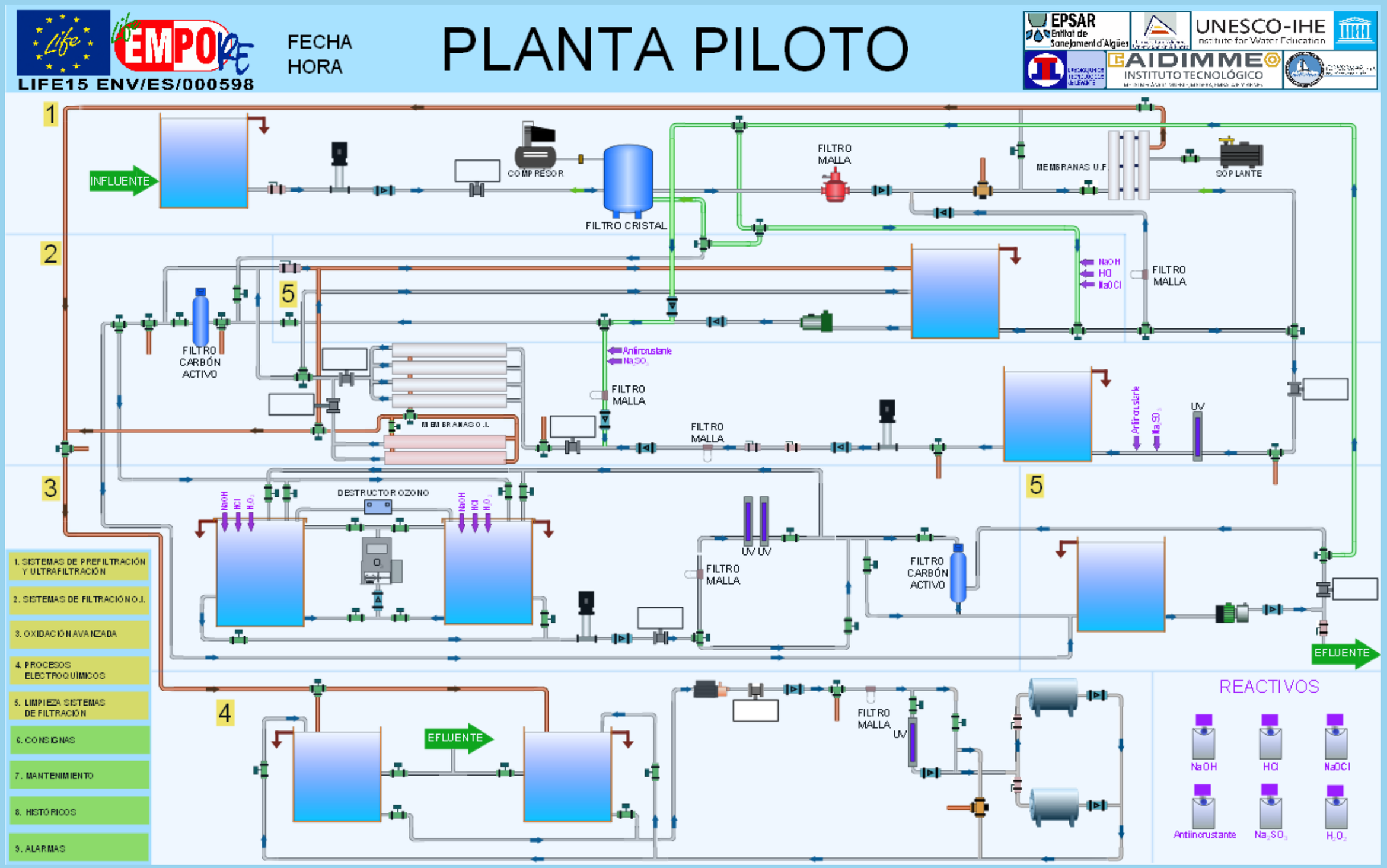
- **<u>CAUDAL ENTRADA A PLANTA</u>: 5 a 5,5 m^3/h efluente procedente del Decantador Secundario EDAR Benidorm**

- **<u>ESQUEMA DE LA PLANTA PILOTO</u>:**



www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: DISEÑO



Esquema del proceso en SCADA de planta piloto

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE

TECNOLOGÍA APLICADA

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: EQUIPOS

PRIMER NIVEL: PRETRATAMIENTO (FILTRO DE CRISTAL)

PROYECTO LIFE15-EMPORE: EQUIPOS

PRIMER NIVEL: PRETRATAMIENTO (ULTRAFILTRACIÓN)

PROYECTO LIFE15-EMPORE: EQUIPOS

SEGUNDO NIVEL: LÍNEA PERMEADO (ÓSMOSIS INVERSA)

PROYECTO LIFE15-EMPORE: EQUIPOS

SEGUNDO NIVEL: LÍNEA PERMEADO (CARBÓN ACTIVO)

PROYECTO LIFE15-EMPORE: EQUIPOS

<u>SEGUNDO NIVEL</u>: LÍNEA PERMEADO (AOPS: OXIDACIÓN AVANZADA)

TRATAMIENTOS DE OXIDACIÓN AVANZADA:

- **Programa1: O_3**
- **Programa 2: O_3+H_2O_2**
- **Programa 3: O_3+UV**
- **Programa 4: H_2O_2+UV**

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: EQUIPOS

- **2 reactores operando en paralelo:**
  - 5 electrodos ánodo (BDD)
  - 5 electrodos cátodo (acero)
- **Operación:**
  - 1 paso / 10 A

SEGUNDO NIVEL: LÍNEA CONCENTRADOS (EAOPS: OXIDACIÓN ELECTROQUÍMICA)

TRATAMIENTOS DE OXIDACIÓN EAOPS:

- **Reactores electroquímicos**
- **Reactores electroquímicos + UV**

PROYECTO LIFE15-EMPORE

PUNTOS DE TOMA DE MUESTRA

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: MUESTRAS

LÍNEA DEL PERMEADO

- **TM-INFLUENTE. Agua entrada a la planta.**
- **TM-1. Salida de UF**
- **TM-2. Salida de OI**
- **TM-3. Salida de CA.**
- **TM-5. Salida AOPS: Programa 1 (O_3) / Programa 2 (O_3 + H_2O_2)**
- **TM-6. Salida AOPS: Programa 3 (O_3 + UV)**
- **TM-7. AOPS (O_3/H_2O_2/UV) + CA.**

LÍNEA DE CONCENTRADOS

- **TM-4. Entrada de concentrados a EAOPS (OI)**
- **TM-EFLUENTE "C". Salida concentrado de la planta (UF, OI, LIMPIEZAS)**
- **TM-9. Recirculación EAOPS (REACTORES)**

PROYECTO LIFE15-EMPORE

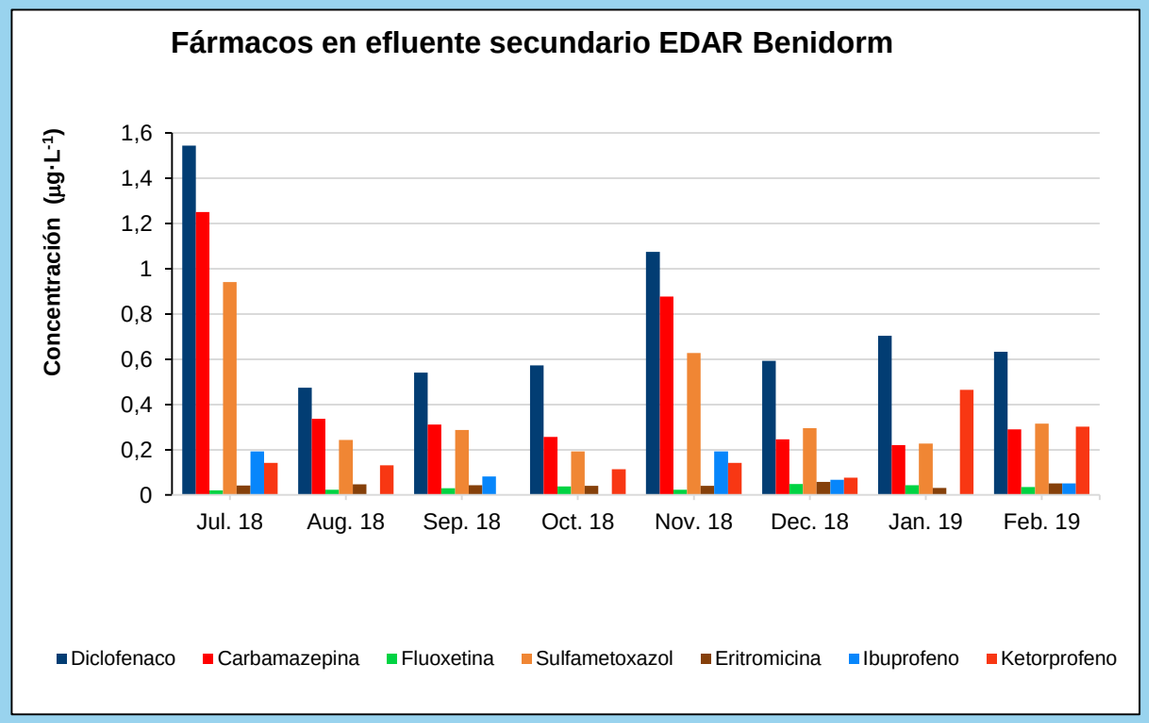
RESULTADOS DEMOSTRACIÓN (JUNIO 2018 A FEBRERO 2019)

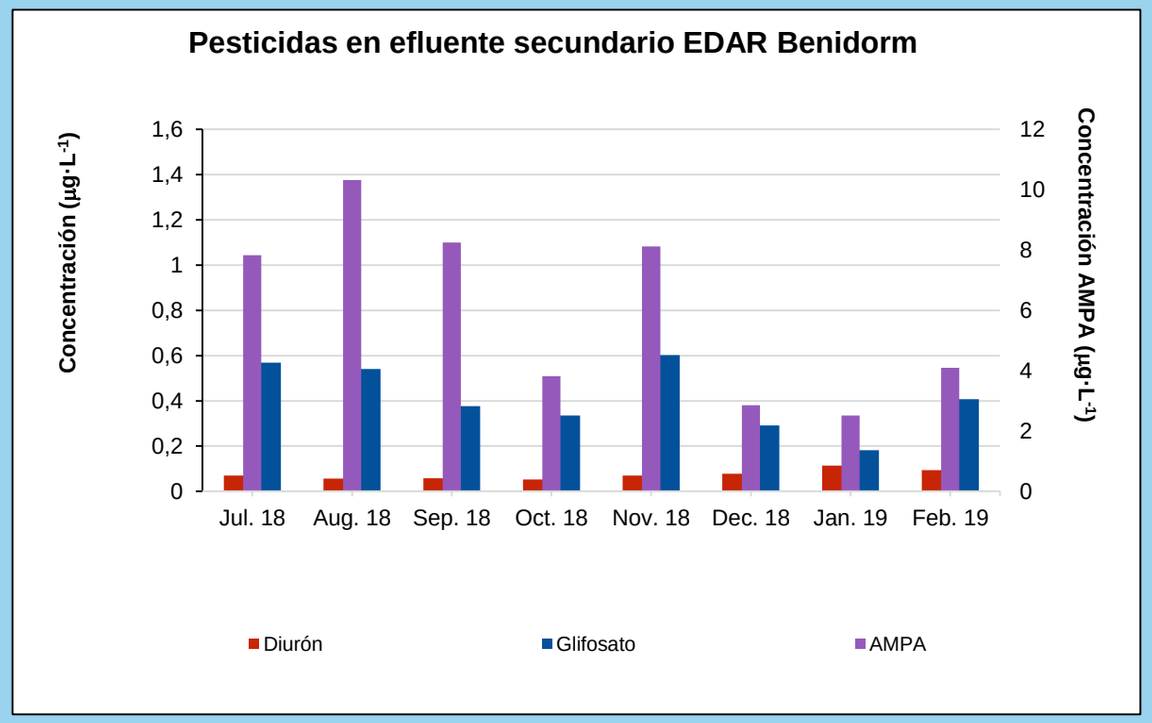
www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: RESULTADOS

❑ EFLUENTE DECANTADOR SECUNDARIO:

- **NO detectados: pesticida (trifluralina, Isoproturón), industriales (4-t-octifenol, DEHP), fármacos y hormonas (cloranfenicol, 17-b-estradiol, 17-a-etinilestradiol y estriol).**
- **Detectados OCASIONALMENTE: fármacos y hormonas (ibuprofeno, ketoprofeno y estrona).**
- **Detectados CONTÍNUAMENTE: pesticidas (diurón, glifosato y AMPA); fármacos (eritromicina, fluoxetina, sulfametoxazol, carbamazepina y diclofenaco).**





Gráficas elaboradas por la Universidad de Alicante

www.life-empore.org

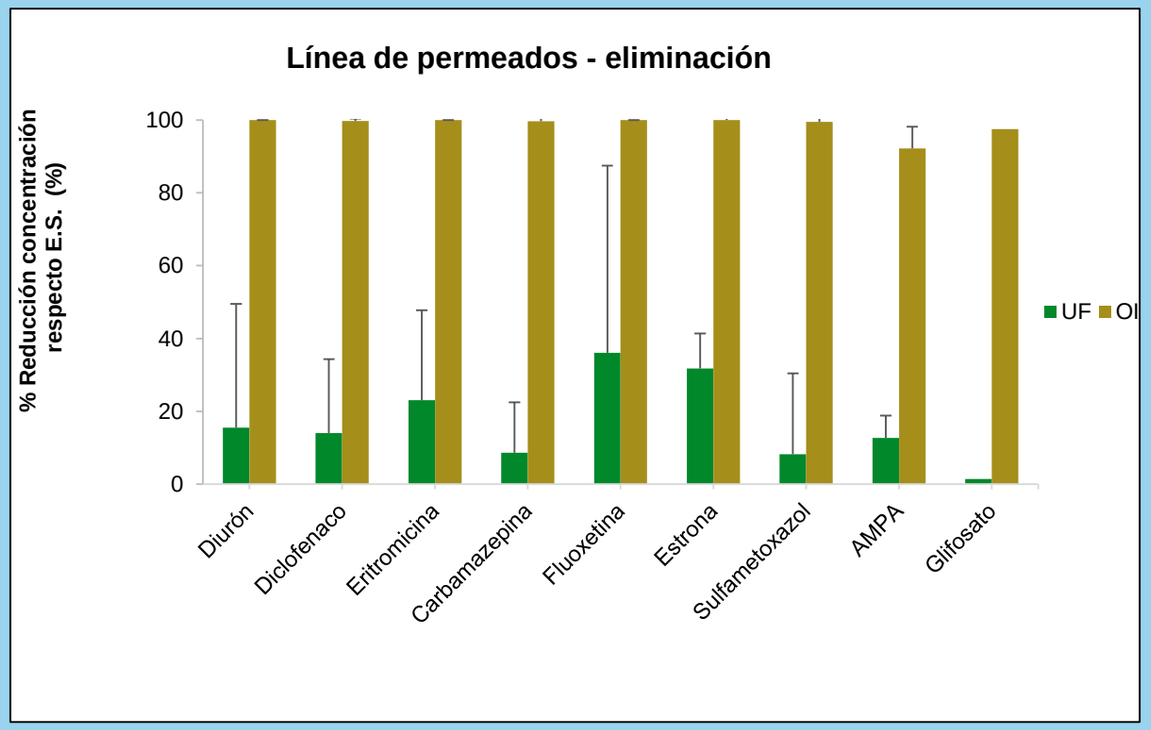
PROYECTO LIFE15-EMPORE: RESULTADOS

❑ PRIMER NIVEL: PREFILTRACIÓN + ULTRAFILTRACIÓN

- **Bajo eliminación de CE.**
- **Reducción de turbidez y SS del agua.**

❑ SEGUNDO NIVEL: LÍNEA DE PERMEADO

- **<u>OSMOSIS INVERSA (OI)</u>: eliminación de la mayoría de CE detectados (excepto AMPA y glifosato; y en algunas muestras carbamazepina y diclofenaco).**
- **<u>CARBON ACTIVADO (CA)</u>: eliminación de trazas de la OI (permanece AMPA).**
- **<u>OXIDACIÓN AVANZADA (AOPS)</u>: disminuye concentración AMPA.**



Gráfica elaborada por la Universidad de Alicante

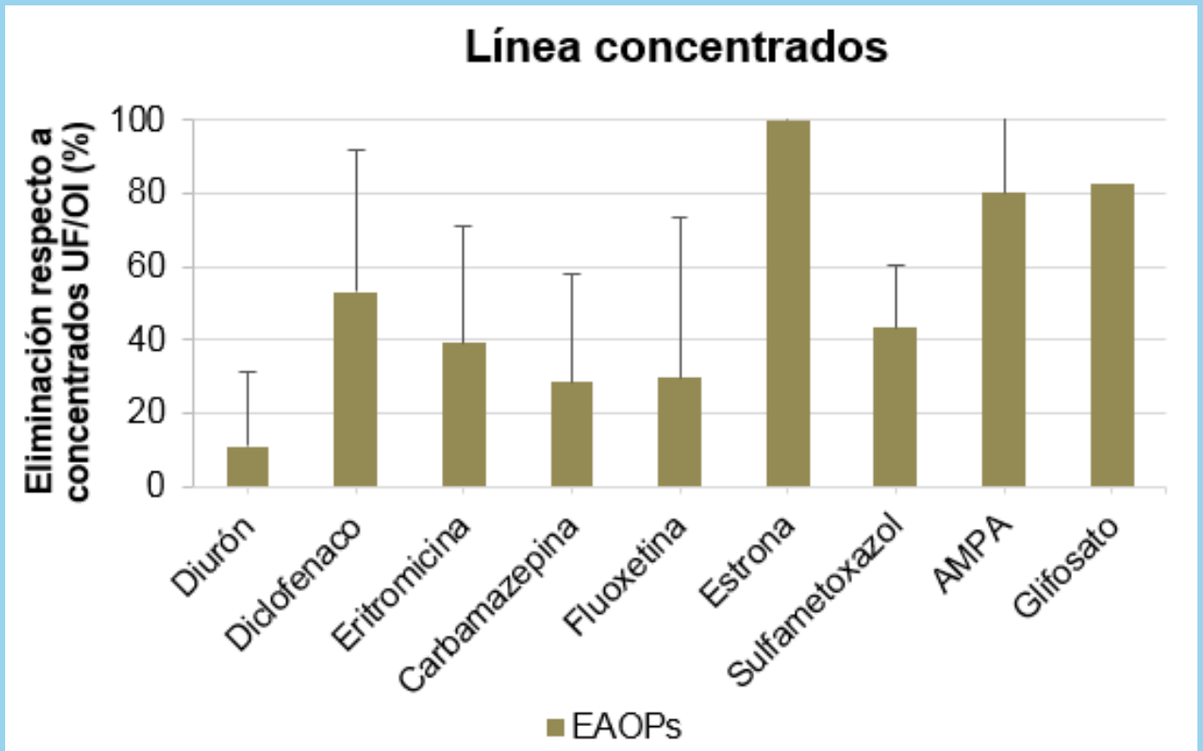
www.life-empore.org

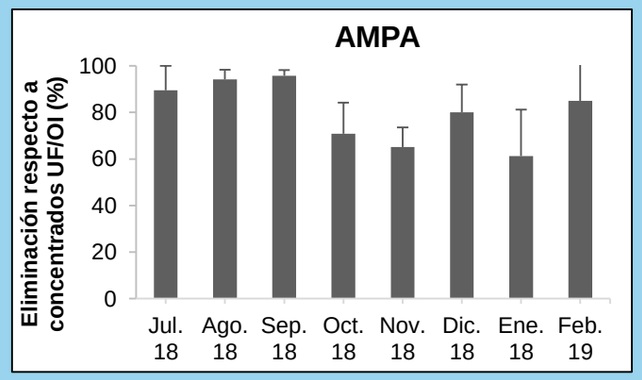
PROYECTO LIFE15-EMPORE: RESULTADOS

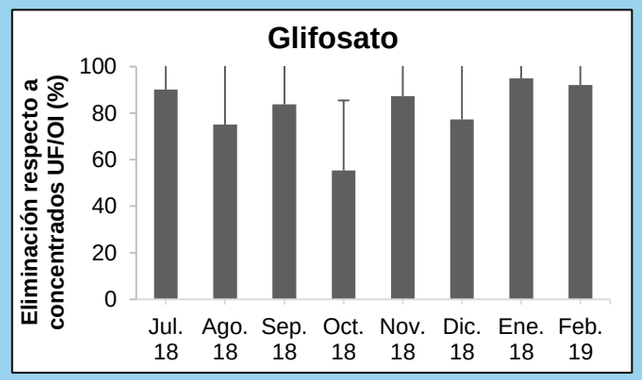
❑ TERCER NIVEL: LÍNEA DE CONCENTRADOS (EAOPS)

- **NO detectados**: Clorpirifós, trifluralina, octilfenol, DEHP, 17-a-etinilestradiol, 17-b-estradiol, cloranfenicol y estriol.
- **Detectados OCASIONALMENTE**: isoproturón, ibuprofeno, ketoprofeno y estrona.
- **Detectados CONTÍNUAMENTE**: diurón, diclofenaco, eritromicina, carbamazepina, fluoxetina, sulfametoxazol, AMPA y glifosato.

➢ **La electro-oxidación fue eficiente en la eliminación de AMPA y glifosato (operación: 1 paso por reactores y I = 10 A).**







Gráficas elaboradas por la Universidad de Alicante

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE

CONCLUSIONES RESULTADOS (JUNIO 2018 A FEBRERO 2019)

www.life-empore.org

PROYECTO LIFE15-EMPORE: CONCLUSIONES

- **La tecnología del 1º nivel (PRETRATAMIENTO) no permite eliminar la mayoría de CE detectados en el efluente del decantador secundario EDAR ➡ Disminución turbidez y SS**

- **La tecnología de 2º nivel de LÍNEA DE PERMEADO (OI, CA y AOPS) presentan alto % eliminación de CE (excepción de AMPA y glifosato)**

  - **OSMOSIS INVERSA: tecnología con mayor eficiencia de eliminación de CE (se detecta trazas de AMPA y trazas de glifosato, carbamazepina y diclofenaco).**
  - **CARBÓN ACTIVADO: después de OI elimina restos de trazas, a excepción de AMPA.**
  - **OXIDACIÓN AVANZADA (AOPS): No se observaron diferencias significativas entre los procesos estudiados (O3 / O3+UV/ O3+H2O2 / UV+H2O2) para la eliminación del AMPA.**

- **La tecnología del 3º nivel (ELECTRO-OXIDACIÓN; EAOPS) mejoran la calidad de los concentrados generados por UF y OI ➡ Muy eficientes en la eliminación de AMPA y Glifosato**

Duration.

2016-2019

Partners.

GENERALITAT VALENCIANA

EPSAR Entitat de Sanejament d'Aigües

CONSOMAR, s.a. ingenieros consultores

LABORATORIOS TECNOLÓGICOS de LEVANTE

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

UNESCO IHE DELFT

AIDIMME INSTITUTO TECNOLÓGICO
METALMECÁNICO, MUEBLE, MADERA, EMBALAJE Y AFINES

Budget.

1.783.824€

EU financial
contribution 1.030.407 €

Financial contribution.

EMPORE (ref. LIFE15 ENV/ES/000598) is co-financied by LIFE+2015 Call. The LIFE Programme is the EU's funding instrument for the environment and climate action.

Life EMPORE Life

LIFE15 ENV/ES/000598

www.life-empore.org