

# II JORNADA AGUAS POTABLES Y RESIDUALES EN LA RIBERA

## SOLUCIONES TECNOLÓGICAS A LA PROBLEMÁTICA DE LOS VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA



Mónica Escandell Magraner

Responsable Dpto. Equipos -Tratamientos de aguas

Control de Vertido Industrial

[monica@controlvi.com](mailto:monica@controlvi.com) | [www.controlvi.com](http://www.controlvi.com)



Tratamiento de aguas

Asesoramiento, puesta en marcha, mantenimiento y formación técnica de cada uno de nuestros equipos.

### Sistemas de dosificación, agitación y mezcla

Aplicaciones industriales en general y sector tratamiento aguas.

### Soluciones de depósito y trasiego de químicos y certificaciones

Instalaciones según normativa vigente APQ.

### Equipos de bombeo

(para aguas potable, industria alimentaria, aguas residuales, fangos, reactivos químicos)

### Desodorización y lavado de gases

Aplicaciones industriales en general y sector tratamiento aguas.

### Automatismos, instrumentación e instalaciones eléctricas

Aplicaciones industriales en general y sector tratamiento aguas.

### Sistemas de deshidratación de fangos

Aplicaciones industriales en general y sector tratamiento aguas.

### Soluciones de desinfección de aguas

Aplicaciones industriales en general y sector tratamiento aguas.

# PROBLEMÁTICA ACTUAL DE VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA



# PROBLEMÁTICA ACTUAL DE VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA

## Evaluación del Estado

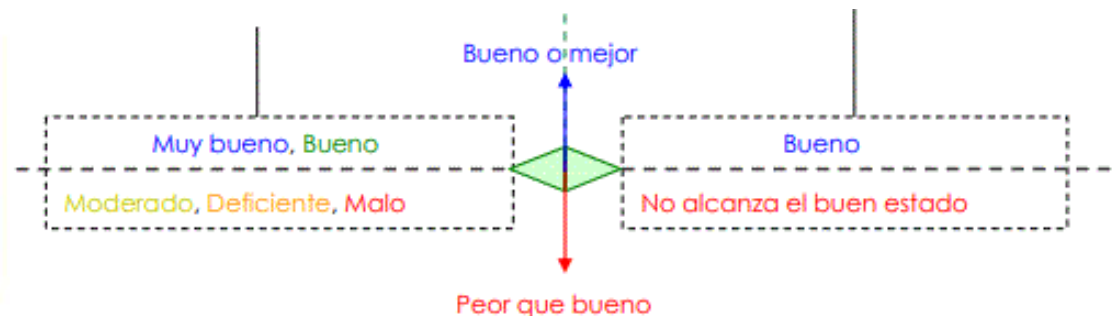
### Estado Ecológico

- ⇒ **Indicadores Biológicos:** IBMWP, IPS
- ⇒ **Indicadores Físicoquímicos:**
  - Indicadores generales: O<sub>2</sub>, Sat O<sub>2</sub>, pH, DBO<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PT, Conductividad
  - Contaminantes específicos: Sustancias preferentes del RD 995/2000 no incluidas en la Directiva 2008/105/CE

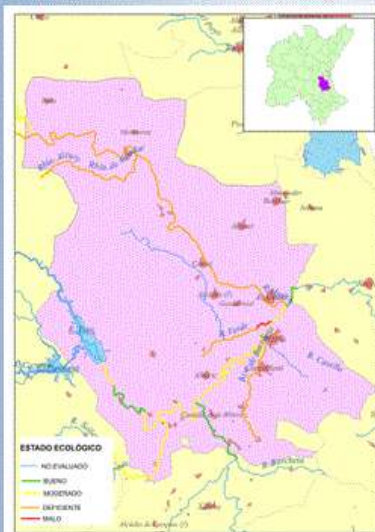
### Estado Químico

#### Directiva 2008/105/CE

- Sustancias Prioritarias
- Sustancias Peligrosas Prioritarias
- Otros Contaminantes



## EVALUACIÓN DE ESTADO ECOLÓGICO: RIBERA ALTA



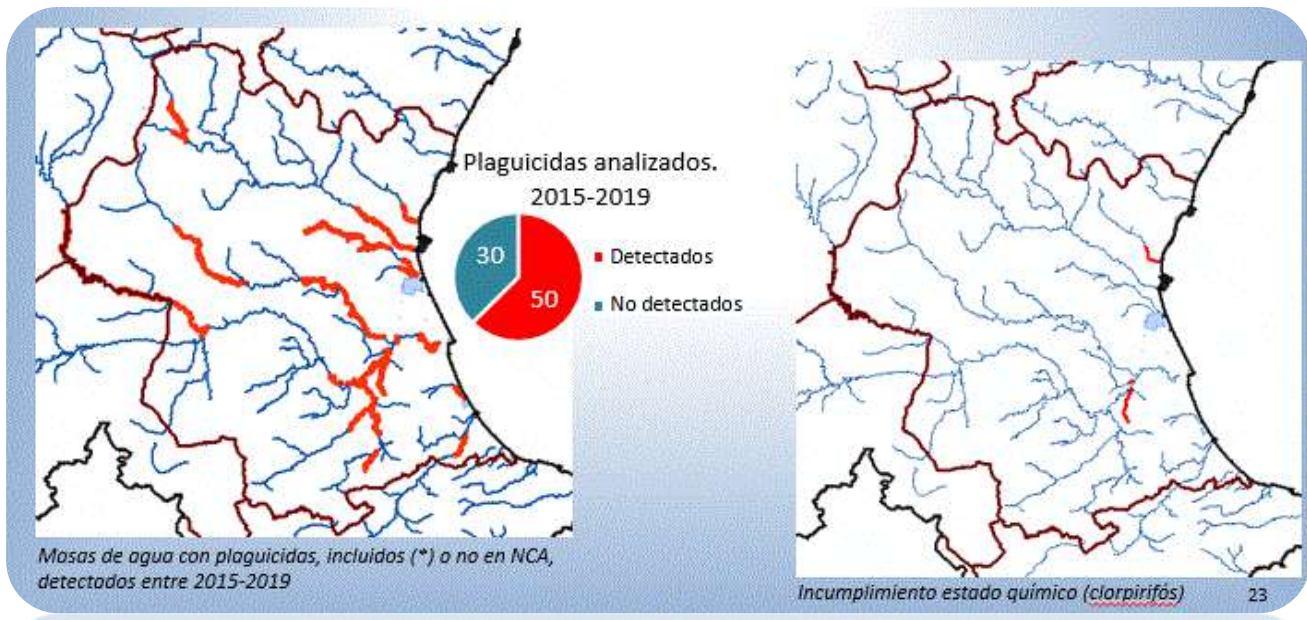
CÓDIGO	NOMBRE	ESTADO ECOLÓGICO	INCUM FQ
18.25.01.02.02.01	Bco. Pileta	NE	
18.26	Río Júcar: E. Tous - Az. Ac. Escalona	MODERADO	
18.27	Río Júcar: Az. Ac. Escalona - Az. Antella	BUENO O MEJOR QUE BUENO	
18.28	Río Júcar: Az. Antella - Río Sellent	MODERADO	
18.28.01.02	Río Sellent: Bolbaita - Río Júcar	MODERADO	NO3
18.29	Río Júcar: Río Sellent - Río Albaida	MODERADO	
18.29.01.04	Río Albaida: Río Barcheta - Río Júcar	BUENO O MEJOR QUE BUENO	
18.30	Río Júcar: Río Albaida - Rbla. Casella	MODERADO	
18.30.01.01	Rbla. Casella: Cabecera - Bco. Barcheta	NE	
18.30.01.02	Rbla. Casella: Bco Barcheta - Río Júcar	DEFICIENTE	
18.31	Río Júcar: Rbla. Casella - Río Verde	MODERADO	
18.31.01.01	Río Verde: Cabecera - Alzira	DEFICIENTE	NO3
18.31.01.01.01.01	Río Seco: Cabecera - Confluencia	NE	
18.31.01.02	Río Verde: Alzira - Río Júcar	MALO	NO3
18.32	Río Júcar: Río Verde - Río Magro	MODERADO	
18.32.01.08	Río Magro: Bonetes - Río Buñol	DEFICIENTE	
18.32.01.08.01.02	Río Buñol: Az. Molinos - Río Magro	MODERADO	
18.32.01.09	Río Magro: Río Buñol - Alfarp	DEFICIENTE	
18.32.01.09.01.01	Rbla. Algoder	DEFICIENTE	NO3
18.32.01.10	Río Magro: Alfarp - Carlet	DEFICIENTE	OD
18.32.01.11	Río Magro: Carlet - Algemesí	DEFICIENTE	Pt
18.32.01.12	Río Magro: Algemesí - Río Júcar	DEFICIENTE	Pt
18.33	Río Júcar: Río Magro - Albalat de la Ribera	BUENO O MEJOR QUE BUENO	

## EVALUACIÓN DE ESTADO QUÍMICO: RIBERA ALTA

CÓDIGO	NOMBRE	ESTADO QUÍMICO	INCUM
18.26	Río Júcar: E. Tous - Az. Ac. Escalona	BUENO	
18.27	Río Júcar: Az. Ac. Escalona - Az. Antella	BUENO	
18.28	Río Júcar: Az. Antella - Río Sellent	BUENO	
18.28.01.02	Río Sellent: Bolbaita - Río Júcar	BUENO	
18.29	Río Júcar: Río Sellent - Río Albaida	BUENO	
18.29.01.04	Río Albaida: Río Barcheta - Río Júcar	NO ALCANZA EL BUENO	BENZO-A-PIRENO, MERCURIO EN BIOTA
18.30	Río Júcar: Río Albaida - Rbla. Casella	BUENO	
18.30.01.01	Rbla. Casella: Cabecera - Bco. Barcheta	NE	
18.30.01.02	Rbla. Casella: Bco Barcheta - Río Júcar	NO ALCANZA EL BUENO	BENZO-A-PIRENO, CLORPIRIFÓS, PLOMO
18.31	Río Júcar: Rbla. Casella - Río Verde	BUENO	
18.31.01.01	Río Verde: Cabecera - Alzira	BUENO	
18.31.01.01.01.01	Río Seco: Cabecera - Confluencia	NE	
18.31.01.02	Río Verde: Alzira - Río Júcar	NO ALCANZA EL BUENO	CLORPIRIFÓS
18.32	Río Júcar: Río Verde - Río Magro	BUENO	
18.32.01.08	Río Magro: Bonetes - Río Buñol	BUENO	
18.32.01.08.01.02	Río Buñol: Az. Molinos - Río Magro	BUENO	
18.32.01.09	Río Magro: Río Buñol - Alfarp	NO ALCANZA EL BUENO	BENZO-A-PIRENO, MERCURIO EN BIOTA, PFOS EN BIOTA (ÁCIDO PERFLUORO-OCTANOSULFÓNICO Y SUS DERIVADOS)
18.32.01.09.01.01	Rbla. Algoder	BUENO	
18.32.01.10	Río Magro: Alfarp - Carlet	BUENO	
18.32.01.11	Río Magro: Carlet - Algemesí	BUENO	
18.32.01.12	Río Magro: Algemesí - Río Júcar	BUENO	
18.33	Río Júcar: Río Magro - Albalat de la Ribera	BUENO	



# PROBLEMÁTICA ACTUAL DE VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA



Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar

## Citrícolas en la provincia de VALENCIA

38%

Establecimientos incumplen



PERIODO: 2019

Nº Inspecciones:	297
Nº Muestras para análisis fungicidas:	181
Nº Establecimientos inspeccionados:	120
Nº Establecimientos que incumplen:	45

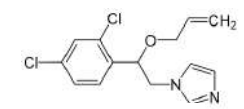
Fuente: Entitat de Sanejament (EPSAR)

# PROBLEMÁTICA ACTUAL DE VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA

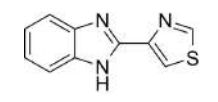
## SECTOR CITRÍCOLA

• Los productos postcosecha que actualmente son utilizados son:

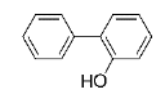
✓ Imazalil.



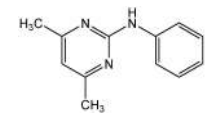
✓ Tiabendazol.



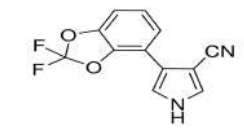
✓ Orto-fenilfenol.



✓ Pirimetanil.



✓ Fludioxonil.



✓ Otros.

<b>Aguas domésticas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Derivadas de los trabajadores</li><li>• Fácilmente tratables</li></ul>
<b>Aguas lavado Drencher</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lavado de los cítricos con fungicidas</li><li>• Elevada toxicidad</li></ul>
<b>Aguas lavado cítricos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eliminación fungicidas superficie cítricos</li><li>• Bajo contenido en fungicidas</li></ul>
<b>Otros procesos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos varios que no contengan fungicidas</li><li>• Lavado cajas, lixiviados frutas.</li></ul>



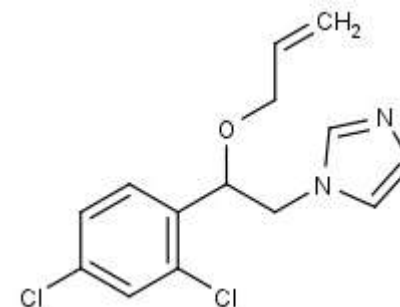
# PROBLEMÁTICA ACTUAL DE VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA

## SECTOR CITRÍCOLA

### PROBLEMÁTICA

Aguas con fungicidas

- Elevado contenido tóxico
- Imposibilita tratamiento biológico
- Difícil eliminación
- Imposibilita dilución de tóxicos



EC50= 1,43

Hasta 70 Equitox/m<sup>3</sup>

# PROBLEMÁTICA ACTUAL DE VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA

## INDUSTRIA ALIMENTARIA

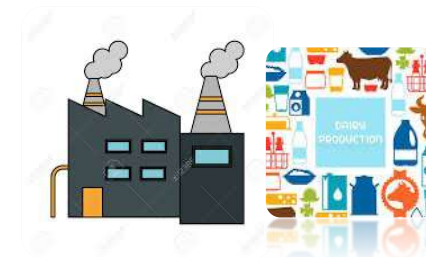
EFLUENTES DE DEPURACIÓN DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS								
SECTOR	SUBSECTOR	DBO <sub>5</sub>		DQO		MES		CNAE
		mg/l O <sub>2</sub>	% reducción	mg/l O <sub>2</sub>	% reducción	mg/l O <sub>2</sub>	% reducción	
Industrialización de la leche	Preparación de leche de consumo	100	85	180	85	50	90	15.511
	Fabricación de mantequilla	110	85	190	85	50	90	
	Fabricación de queso	120	85	200	85	80	90	
	Elaboración de helados	130	85	220	85	10	90	
Productos elaborados del sector hortofrutícola	Elaboración y conservas de hortalizas	120	85	230	85	70	90	15.334
	Elaboración de conservas de frutas	110	85	220	85	40	90	15.32
	Frutos secos	120	85	230	85	10	90	15.334
	Zumos de uva	120	85	240	85	20	90	15.321
	Conserva y aderezo de aceitunas	110	85	220	85	20	90	15.333
Elaboración y embotellado de bebidas sin alcohol		90	85	160	85	20	90	15.982
Industrialización de la patata	Fabricación de patatas chips	130	85	190	85	180	90	15.31
	Fabricación de copos y gránulos	110	85	170	85	80	90	15.31
Industria cárnica	Mataderos polivalentes	120	85	290	85	170	90	15.11
	Mataderos de aves	110	85	230	85	70	90	15.12
	Elaboración de productos cárnicos	120	85	230	85	70	90	15.130
Industria cervecera	Cerveceras modernas sin recuperación de levaduras	120	85	210	85	80	90	15.96
	Cerveceras modernas con recuperación de levaduras	110	85	180	85	90	90	15.96
Producción de alcohol y bebidas alcohólicas	Vinificación	160	85	280	85	60	90	15.93
	Destilerías	300	85	400	85	30	90	15.91
Fabricación de piensos a partir de productos vegetales		--	--	--	--	--	--	15.71
Fabricación de gelatina y de cola a partir de cueros, pieles y huesos		160	85	320	85	300	90	15.110
Almacenes de malta		90	85	150	85	10	90	15.97
Industrialización del pescado	Conservas de túnidos	160	85	350	85	140	90	15.202
	Conservas diversas	110	85	220	85	100	90	

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 15. Efluentes de depuración de industrias alimentarias

## CARACTERIZACIÓN EFLUENTES

- Grandes variaciones de caudal y carga contaminante en periodo de campaña
- Gran contenido de SS
- Alta concentración de M.O. disuelta
- fácilmente biodegradable
- Ausencia de adecuada concentración de nutrientes

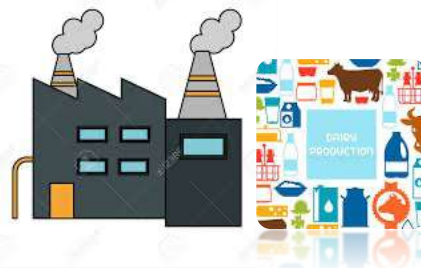




# PROBLEMÁTICA ACTUAL DE VERTIDOS INCONTROLADOS EN LA RIBERA

## INDUSTRIA ALIMENTARIA

### PROBLEMÁTICA PRODUCCIÓN



- Producción por lotes según demanda
- Procesos productivos poco compatibles dentro de las empresas crecimiento rápido y sin proyecciones estables
- No se realizan estudios preliminares de minimización
- Empresas del mismo sector con tecnologías de producción distintas
- Producción de aguas de aporte obsoletas que generan mucho residuo
- Muchos puntos de generación de aguas residuales no centralizados
- No se realizan estudios de gestión de puntos de generación de altas cargas contaminantes

#### PROCESADO DE ALIMENTOS, BEBIDA Y LECHE

SECTORES INDUSTRIALES	
Actividades Industriales de la Directiva IPPC: a) tratamiento y transformación destinados a la fabricación de productos alimenticios a partir de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- materia prima animal (que no sea la leche) de una capacidad de producción de productos acabados superior a 75 T/día</li> <li>- materia prima vegetal de una capacidad de producción de productos acabados superior a 300 T/día (valor medio trimestral)</li> </ul> b) tratamiento y transformación de la leche, con una cantidad de leche recibida superior a 200T/día (valor medio anual)	
PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS ORIENTATIVOS <sup>(1)</sup>	
Fuente: Documento de orientación para la realización del EPER. Apéndice 5. <sup>(1)</sup> a) N <sub>r</sub> , Pr, TOC, Cl <sup>-</sup> b) N <sub>r</sub> , Pr, TOC, Cl <sup>-</sup>	
VALORES LÍMITE DE EMISIÓN (VLE) <sup>(2)</sup>	
PARÁMETRO	VALOR LÍMITE DE EMISIÓN <sup>(3)</sup>
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	< 25
DQO (mg/l)	< 125
SS <sub>r</sub> (mg/l)	<50
pH (uds)	6 - 9
Acetles y grasas (mg/l):	< 10
N <sub>r</sub> (mg/l)	< 10
Pr (mg/l)	0,4 - 5
Coliformes (-/100 ml):	400
NOTAS	
(1) El documento de referencia cita los siguientes parámetros/sustancias contaminantes: DBO, DQO, SST, MES, pH, Acetles y grasas, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> y PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
(2) VLE de tipo general. El Documento define también para algunos procesos y basándose en casos reales, VLE diferentes para algunos parámetros, mediante aplicación de sistemas de depuración específicos, o incluso parámetros diferentes.	
(3) Se pueden obtener mejores VLE de DBO <sub>5</sub> y DQO. En algunos casos no se podrán conseguir los VLE de Nitrógeno y Fósforo total debido a las condiciones locales y económicas.	

## TECNOLOGÍAS TRATAMIENTO VERTIDOS SEGÚN CONTAMINANTE A ELIMINAR

### CARGA ORGÁNICA Y NUTRIENTES:

- Proceso biológico Fangos Activos.

### PESTICIDAS:

- Adsorción: Carbón Activo, Tejido celular.
- Destrucción/Oxidación:
  - Ozono, Ultravioleta, AOP, ...

### SS:

- Decantación, filtración, MBR

### CONDUCTIVIDAD:

- Concentración y gestión externa concentrado:
  - membranas, resinas.
- Evaporación a Vacío, ...
- Minimización en origen.



## 1. TRATAMIENTOS FÍSICO QUÍMICOS

### PRETRATAMIENTOS

- DESBASTES INICIALES
- SEPARACION INICIAL DE GRASAS
- REACTORES DE HOMOGENIZACIÓN



### CON ADICIÓN DE QUÍMICOS

- COAGULACIÓN FLOCULACIÓN DAF o CAF



### SIN ADICIÓN DE QUÍMICOS

- ULTRAFILTRACIÓN



## 1. TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

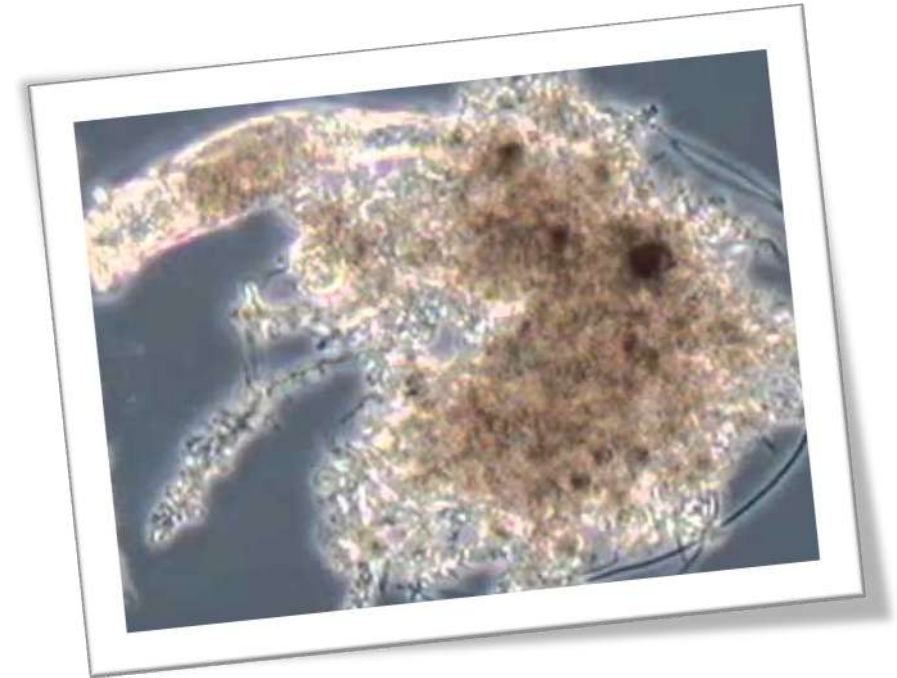
Eliminación de materia orgánica biodegradable y nutrientes contenidos en el agua residual

Los microorganismos utilizan la materia orgánica como fuente de alimentación.

Procesos de oxidación para obtener energía para su mantenimiento y reproducción.

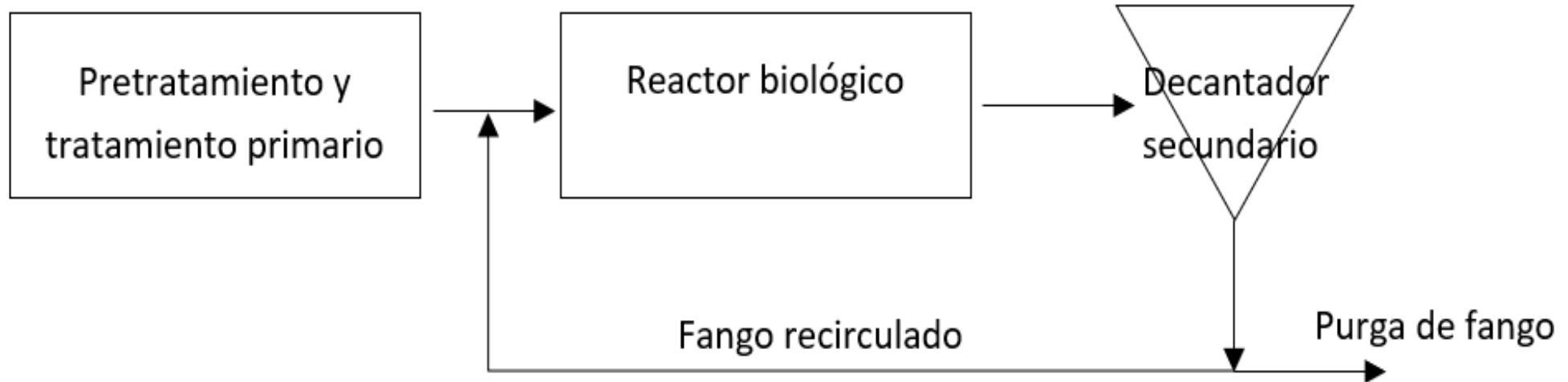
Tipos de reactor biológico:

- AEROBIO
- ANAEROBIO
- ANÓXICO



## 1. TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

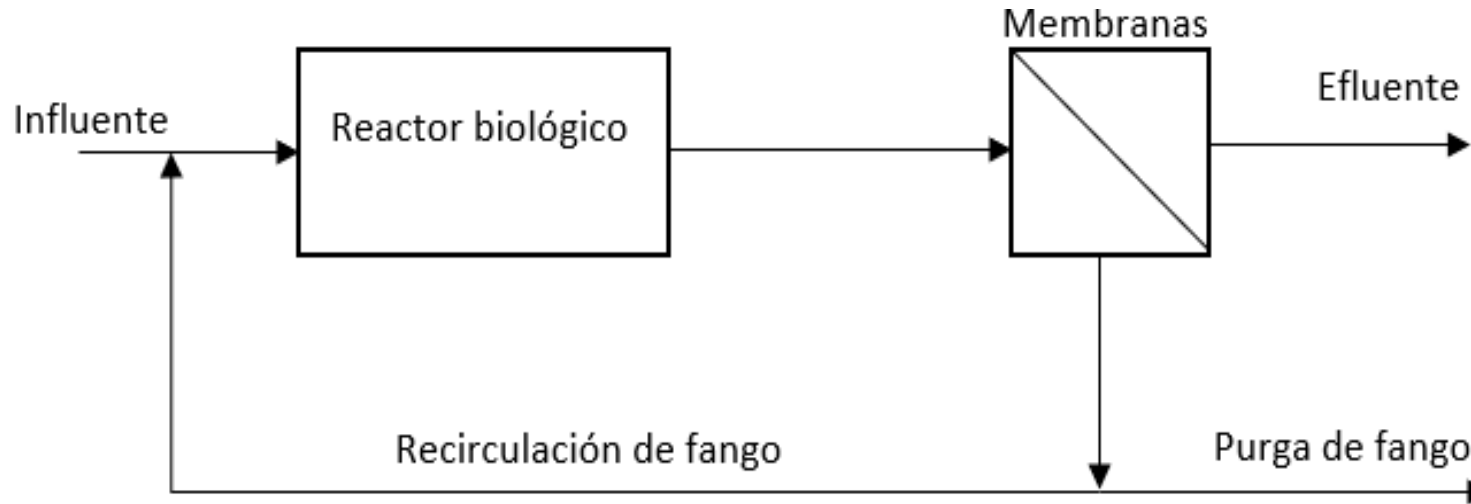
### Fangos activos convencional



- Reactor mezcla completa
- Cultivo bacteriano en suspensión (licor mezcla) normalmente aireado
- Decantador secundario
- Carga másica: 0,2-0,4 kg DBO<sub>5</sub>/ (kg SSVLM·d)
- Edad del fango: 5-15 días
- SSLM: 1500-3000 mg/L

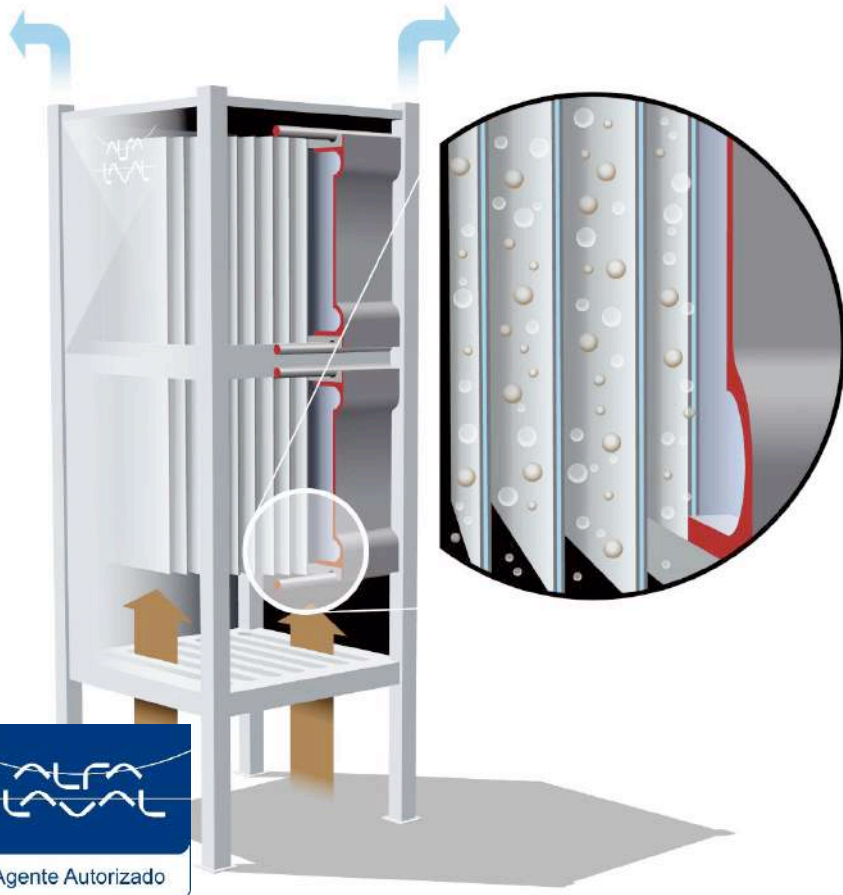
## 1. TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS. MODIFICACIONES FANGOS ACTIVOS

Fangos activos con reactor de membranas (MBR)



- Sustitución decantador por membranas
- Calidad efluente
- Elevado coste
- Poco espacio
- Carga mástica:  $0,04-0,18 \text{ kg DBO}_5 / (\text{kg SSVLM}\cdot\text{d})$
- Edad del fango: hasta 80 días
- SSLM:  $8000-18000 \text{ mg/L}$

## TECNOLOGÍA BIOREACTOR DE MEMBRANA MBR

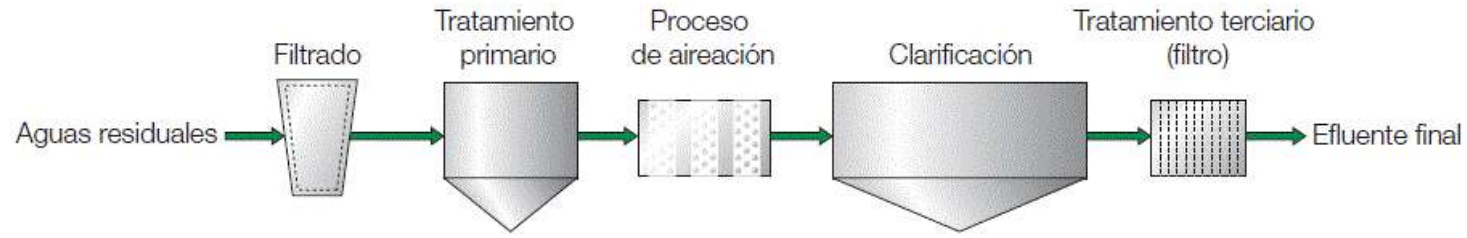


### CARACTERÍSTICAS

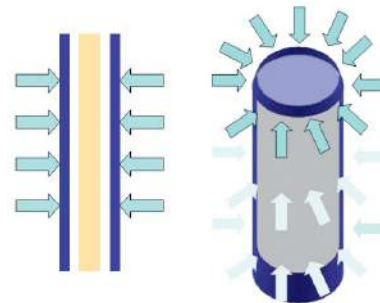
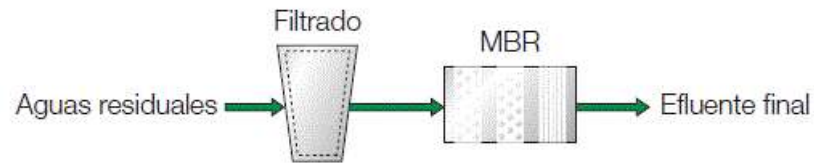
- Menor suciedad, utilización homogénea de toda la superficie de la membrana
- PTM extremadamente baja: hasta 10 veces más baja que fibra hueca y membranas planas
- Diseño robusto: mayor vida útil
- MBR que funciona por gravedad, se requieren menos bombas y sistema de control más simple
- Diseño apilable, con mejor utilización del aire de limpieza: uso más eficiente de la energía
- Varios métodos de limpieza: retrolavado, circulación e inmersión externa
- Membrana de PVDF de alta resistencia, indicada para multitud de usos
- Diseño compacto: alta densidad de membrana por superficie de módulo ocupada

## TECNOLOGÍA BIOREACTOR DE MEMBRANA MBR

Proceso típico de tratamiento de aguas residuales con lodos activos convencionales



Proceso típico de tratamiento de aguas residuales mediante tecnología de biorreactor de membrana



### Ventajas y beneficios del sistema de membrana MFM de Alfa Laval

- Uso extremadamente eficaz de toda la superficie de la membrana hueca-plana
- Densidad de membrana excepcionalmente alta, que obtiene un elevado efecto de filtración con un tamaño reducido
- Menor capacidad de ensuciamiento que las configuraciones tradicionales de filtración mediante fibra hueca ó plana
- Limpieza fácil en intervalos largos
- Materiales de membrana muy resistentes a ácidos, sustancias cáusticas y oxidación, con una larga vida útil
- Consumo de energía muy bajo, sobre todo en configuraciones del MFM dobles o triples
- Funcionamiento por gravedad o vacío, en función de las configuraciones y los requisitos hidráulicos concretos del MBR



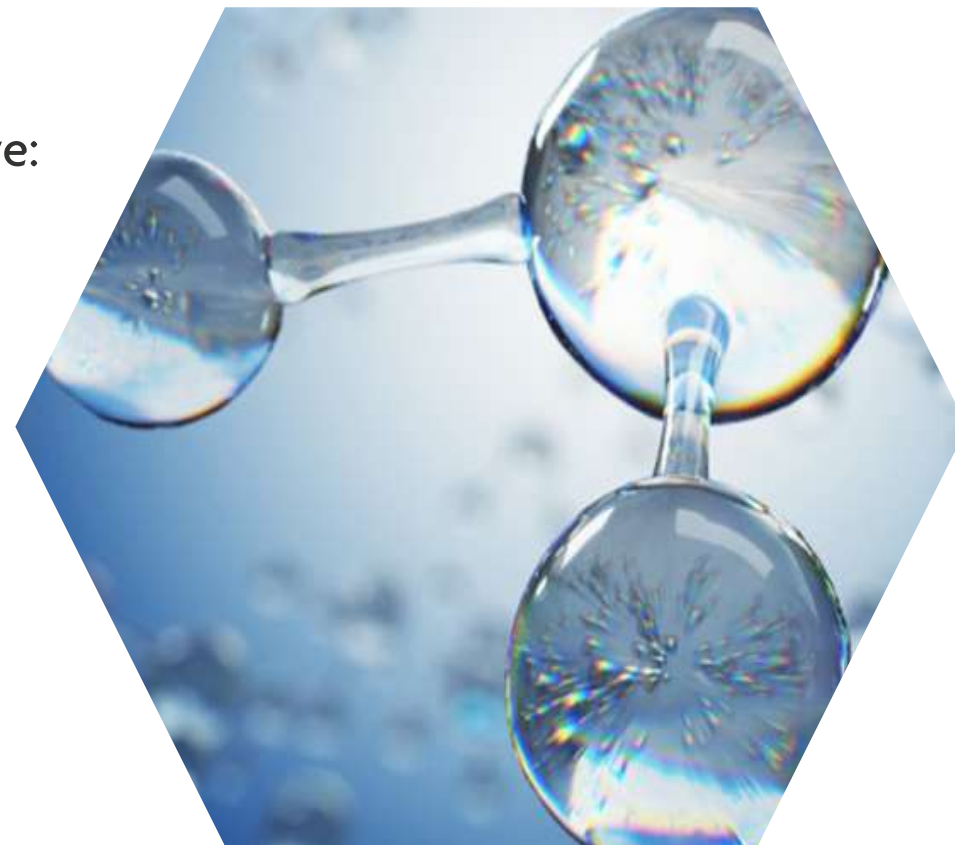
## 3. TRATAMIENTOS TERCIARIOS. PROCESOS DE OXIDACIÓN AVANZADA (POA). OZONO.

La ozonización es una técnica de oxidación química que incluye:

- Desinfección, oxidación de micro contaminantes orgánicos como fármacos, pesticidas, contaminantes fenólicos, etc.
- Oxidación de contaminantes inorgánicos, como hierro, manganeso y sulfitos.
- Eliminación de color y sabor.

La ozonización de efluentes de aguas residuales industriales, posibilita reducciones importantes de:

- DQO, DOC, y turbidez.
- Pesticidas (Imazalil), y contaminantes emergentes.



## 3. TRATAMIENTOS TERCIARIOS. OZONO.

1. Estudio previo canalizaciones
2. Elección tratamiento aguas industriales exclusivamente o junto con fecales
  - a) Vertido alcantarillado: Únicamente industriales con pretratamiento físico-químico previo.
  - b) Vertido al DPH (límites de vertido más exigentes) aguas industriales + fecales combinando tratamientos físico químicos, biológicos y de ozonización u oxidación avanzada.
  - c) Casos más desfavorables: Instalación en dos fases.
    - 1ª fase de desbaste, decantación y homogenización totalidad agua a tratar con pilotaje in-situ para ajuste del diseño de la 2ª fase.
    - 2ª fase a partir de resultados obtenidos: ahorro costes de explotación y ejecución.



## 4. TELEGESTIÓN EN DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La telegestión constituye una ayuda inestimable para explotadores de plantas de tratamiento de aguas y permite:

- Garantizar y supervisar el tratamiento de aguas residuales
- Optimizar el proceso de tratamiento
- Responder a las exigencias reglamentarias relacionadas con la autovigilancia
- Mejorar la seguridad de las plantas depuradoras
- Reducir los costes de explotación
- Garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones



## 4. TELEGESTIÓN EN DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

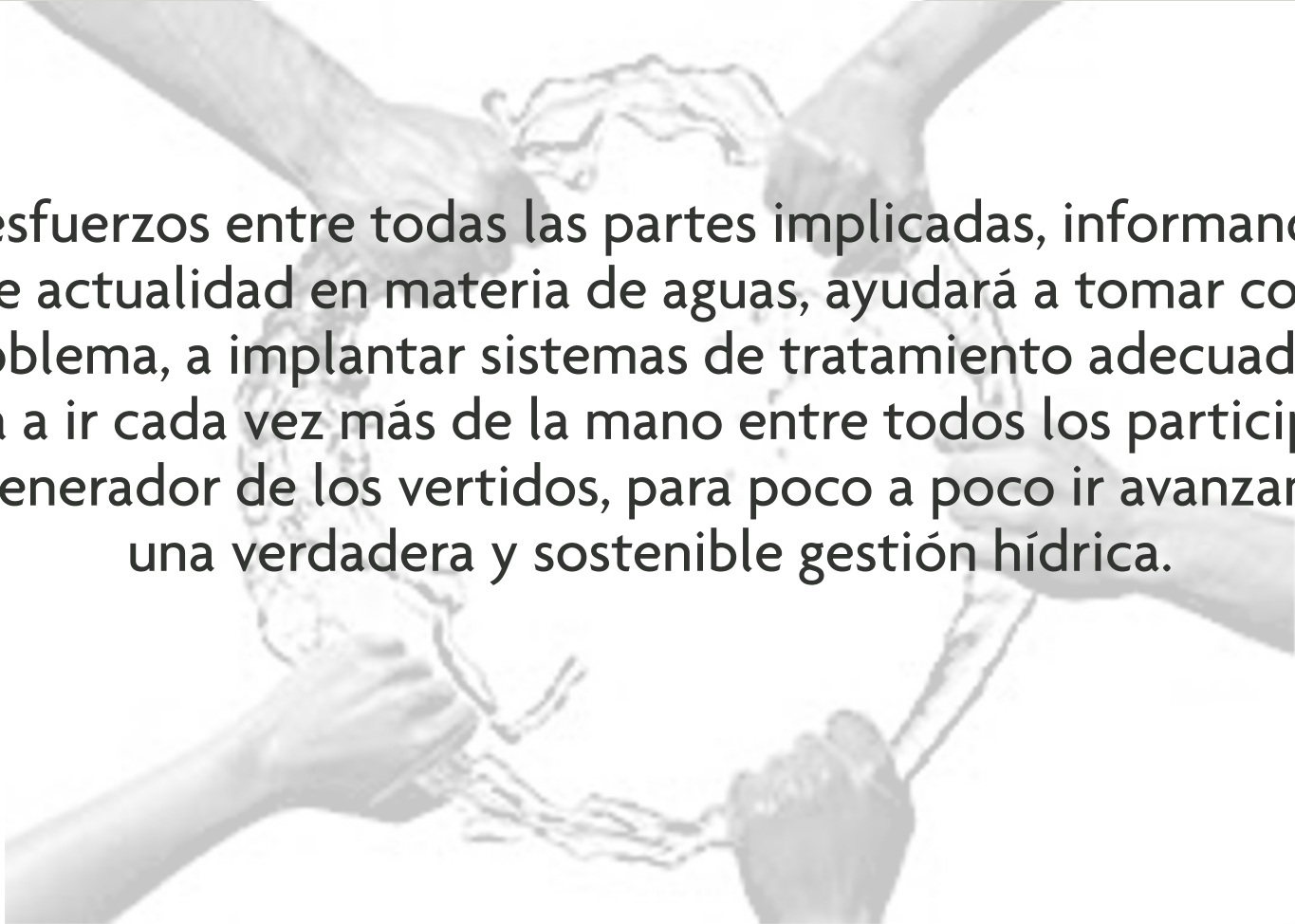
- Control y automatismo de las depuradoras < 3000 EH  
Estación remota de telegestión 4.0. SOFREL S4W o S500
- Monitorización de las grandes depuradoras >3000 EH  
Estaciones remotas o RTUs interactuando con PLCs
- Medición del nivel y cálculo de los caudales de las lagunas de decantación -  
Data logger SOFREL LT o LT-US



## 4. TELEGESTIÓN EN DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

- Cumplimiento las obligaciones de autovigilancia y control de alivios - Data loggers SOFREL LT y LT-US
- Monitorización de las estaciones de rebombeo de agua residual (EBAR) - SOFREL S500 – Estación de rebombeo
- Diagnóstico permanente de la red





Alinear esfuerzos entre todas las partes implicadas, informando de los temas de actualidad en materia de aguas, ayudará a tomar conciencia del problema, a implantar sistemas de tratamiento adecuados y en definitiva a ir cada vez más de la mano entre todos los participantes en el ciclo generador de los vertidos, para poco a poco ir avanzando hacia una verdadera y sostenible gestión hídrica.

[Más información sobre CVI](#)



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Mónica Escandell Magraner

Tlf: 654169252

Email: [monica@controlvi.com](mailto:monica@controlvi.com)



*Guárdame*