

# **DIRECTIVA DE EMISIONES INDUSTRIALES: APLICACIÓN Y EJEMPLO DEL NUEVO RETO EN EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES EN LA INDUSTRIA.**



**meta**

**Francisco Sánchez-Miel Cabello**  
Director Dpto. Aguas Industriales  
FCC Aqualia

**4 y 5 de Julio de 2019**  
**Universidad de Oviedo**



**1** Presentación  
de aqualia



**2** Directiva de  
Emisiones  
Industriales



**3** Planta de  
tratamiento  
Conjunto  
Químicas de  
Tarragona



**4** Preguntas y  
Conclusiones



# 1 Presentacion de aqualia

## .2 aqualia. Rasgos destacados



**23.620.000**  
Población atendida  
(GWI)



**1.100**  
Municipios  
en servicio



**22**  
Países  
presentes



**Más de  
7.900**  
Empleados



**445**  
EDAR's



**70.577 km**  
de redes  
gestionadas



**13,5**  
Millones de  
Facturas  
emitidas / año



**600**  
PLANTAS DE  
TRATAMIENTO  
INDUSTRIALES



**246**  
ETAP's



**618 hm<sup>3</sup> / año**  
Agua potable  
producida



**33**  
IDAM's



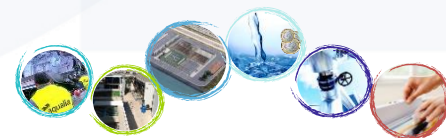
**2.570**  
Depósitos de  
agua potable



**5**  
Laboratorios  
acreditados  
según ISO-17025



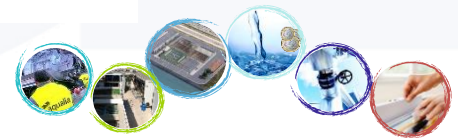
**17**  
Centros  
Deportivos





# 1 Presentacion de aqualia

## .3 aqualia. Referencias





1

# Presentacion de aqualia

.3 aqualia. Referencias



BDF ●●●●  
BDF Nivea SA



Wyeth

**EASTMAN**



**McNeil**  
Nutra S.L.U.  
a Johnson & Johnson company

**Bayer**



**Fertiberia**  
**CHEMO**

## REFINERÍAS E INDUSTRIA PETROQUÍMICA:



enap refinерías  
ACONCAGUA



asfaltos  
españoles, s.a.



**FOSTER WHEELER**



## PAPELERAS E INDUSTRIAS DEL CARTÓN:



Papeles y Cartones de Europa, S.A.



**HOLMEN**  
PAPER

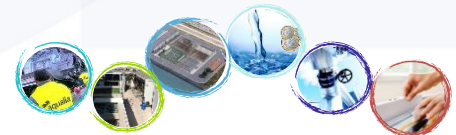


## MINERIA METÁLICA, NO METÁLICA Y ÁRIDOS:



5

DEI. El ejemplo de la Planta de Tratamiento Conjunto para las Industrias Químicas de Tarragona







# 2 Directiva Emisiones Industriales

- 2.1 Directiva 2010/75/UE (DEI)
- 2.2 Documentos de Referencia sobre Mejores Tecnologías Disponibles (BREF)
- 2.3 Ejemplo aplicación de la DEI: Industria Química



1 Presentación de aqualia | 2 Pilotaje Industrial | 3 Planta de tratamiento propuesto | 4 Estudio económico | 5 Conclusiones | 6 Documentación Adicional





# 2 DIRECTIVA DE EMISIONES INDUSTRIALES

## .1 DIRECTIVA 2010/75/UE (DEI)

El objetivo de esta nueva norma es lograr un alto nivel de protección del medio ambiente y simplificar el marco jurídico y las cargas administrativas.

El nuevo texto legal refunde y modifica seis directivas ya existentes:

- Directiva sobre **Prevención y Control Integrado de la Contaminación IPPC**
- Directiva de Grandes Instalaciones de Combustión (GIC)
- Directiva de Incineración de Residuos
- Directivas de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)
- Tres Directivas sobre Óxidos de Titanio (TiO<sub>2</sub>)

Objetivos:

- Establece y refuerza el **proceso de adopción de los BREF's (BREF = BAT Reference Document) -> BAT = MTD**
- **Limitar los desequilibrios** en cuanto a nivel de emisiones e impulsar un **mejor comportamiento ambiental** en la UE

Se basa en dos conceptos que mejoran la IPPC:

- Los Valores Límites de Emisión no podrán superar los BATAEL (Best Available Technic associated to Emisión Levels = NEA-MTD) **Dir 2010/75/UE → Ley 5/2013: El permiso para las industrias no puede contener VLE (Valores Límites de Emisión) que superen los Valores de Emisión asociados a las MTD** que aparezcan en las "Conclusiones sobre MTD aprobadas por las decisiones de la Comisión Europea.
- Nuevo procedimiento de adopción de BREFs: Decisión de la Comisión sobre conclusiones MTD -> **Fecha aplicación**





# 2 DIRECTIVA DE EMISIONES INDUSTRIALES

## .2 Documentos de Referencia sobre Mejores Tecnologías Disponibles (BREF)

### DOCUMENTOS BREF:

- ¿Qué son? Documentos que recogen las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD)
- MTDs: Tecnologías utilizadas en una instalación junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada, y siempre que sean las más eficaces para alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente en su conjunto y que puedan ser aplicadas en condiciones económica y técnicamente viables.
- Recopilación de información:

#### EN ESPAÑA:

- Ministerio de Medio Ambiente y Organismos Ambientales de las CCAA
- Asociaciones Industriales
- ONGs



#### EN EUROPA:

- Grupos de Trabajo Técnico (TWG) en Sevilla (EIPPCB)
- Forum Europeo
- Comité art. 75 DEI
- COMISION EUROPEA

- Publicación de los Documentos de Referencia sobre MTDs (BREFs) para cada sector:
  - <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
  - <http://prtr-es.es>







# 2 DIRECTIVA DE EMISIONES INDUSTRIALES

.2 Documentos de Referencia sobre Mejores Tecnologías Disponibles (BREF)



## Decisiones de Conclusiones sobre MTD publicadas

- Fabricación de vidrio **28 febrero 12**  
[http://www.prtr-es.es/Data/images//DECISION\\_2012\\_134UE\\_Conc.MTD\\_vidrio\\_es-2D2CA1630A429970.pdf](http://www.prtr-es.es/Data/images//DECISION_2012_134UE_Conc.MTD_vidrio_es-2D2CA1630A429970.pdf)
- Siderurgia **28 febrero 12**  
[http://www.prtr-es.es/Data/images//DECISION\\_2012\\_135UE\\_Conc.MTD\\_siderurgia\\_es-D45F5B669A87D5A3.pdf](http://www.prtr-es.es/Data/images//DECISION_2012_135UE_Conc.MTD_siderurgia_es-D45F5B669A87D5A3.pdf)
- cemento, cal o, a y óxido de magnesio. **26 marzo 13**  
<http://www.prtr-es.es/Data/images/ConclusionesBATcementoESabril13.pdf>
- Curtido de pieles. **11 febrero 13**  
[http://www.prtr-es.es/Data/images/DECISON\\_GUIA\\_MTD\\_84\\_CURTIDOS.pdf](http://www.prtr-es.es/Data/images/DECISON_GUIA_MTD_84_CURTIDOS.pdf)
- fabricación de cloro álcali. **9 diciembre 13**  
[http://www.prtr-es.es/Data/images/Decisionconclusioncloroalcali\\_es.pdf](http://www.prtr-es.es/Data/images/Decisionconclusioncloroalcali_es.pdf)
- Refinerías de petróleo. **26 Octubre 2014**  
[http://www.prtr-es.es/Data/images/Decision\\_2014\\_738\\_UE\\_Refinerias\\_ES.pdf](http://www.prtr-es.es/Data/images/Decision_2014_738_UE_Refinerias_ES.pdf)
- Pasta de papel y papel. **26 Septiembre 2014**  
<http://www.prtr-es.es/Data/images/BATPapel.pdf>
- Producción de tableros de madera. **20 noviembre 2015**  
<http://www.prtres.es/Data/images/BATconclusionrespectoalafabricaciondetablerosderivadosdelamadera.pdf>
- Tratamiento y gestión de aguas y gases de la industria química. **30 de Mayo 2016**  
[http://www.prtr-es.es/Data/images/ue\\_de\\_2016\\_902.pdf](http://www.prtr-es.es/Data/images/ue_de_2016_902.pdf)
- Metalurgia no férrea. **13 Junio 2016**  
<http://www.prtr-es.es/Data/images/Decisionmetalurgianoferrea.pdf>





# 2 DIRECTIVA DE EMISIONES INDUSTRIALES

## .3 Ejemplo aplicación de la DEI: Industria Química



### BREFs APLICABLES A LA INDUSTRIA QUÍMICA:

- **1 BREF HORIZONTAL** para toda la Industria Química:
  - Sistemas de Gestión y Tratamiento de Aguas y Gases Residuales en la Industria Química (BREF-CWW)
- **4 BREFs VERTICALES** para la Industria Química Inorgánica:
  - Cloro-Álcali
  - Industria Química Inorgánica de Gran Volumen de Producción – Amoníaco, Ácidos y Abonos (LVIC-AAF)
  - Química Inorgánica de Gran Volumen de Producción: Sólidos y otros productos.
  - Especialidades Químicas Inorgánicas
- **3 BREFs VERTICALES** para la Industria Química Orgánica:
  - Industria Química Orgánica de Gran Volumen de Producción (LVOC)
  - Química Orgánica Fina
  - Polímeros



- **9 de junio de 2016:** Publicación en el DOUE de la **Decisión de la Comisión** por la que se establecen las **Conclusiones MTD** para los sistemas comunes de **tratamiento y gestión de aguas y gases residuales** en el **sector químico**
- **4 años** para adaptarse a los **NEA-MTD**, desde la publicación de las Conclusiones.





# 2 DIRECTIVA DE EMISIONES INDUSTRIALES

## .3 Ejemplo aplicación de la DEI: Industria Química

### BREF CWW- BATAEL (Límites de Emisión Asociados a Mejores Tecnologías Disponibles)

| Parámetro     | BAT-AELs                      | Comentarios                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TOC<br>COD    | < 10-33 mg/l<br>< 30-100 mg/l | COD hasta 300 si Abat.> 90%<br>y si hay Bio que funciona OK<br>(BOD> 20mg/l y hay Bio con<br>nitrificación)<br>Puede no aplicar si Abat ><br>95%, Bio OK y input TOC ><br>2g/l (COD > 6g/l) con alta<br>presencia de orgánicos<br>refractantes |
| TSS           | 5 – 35 mg/l                   | No aplica a los procesos de<br>Carbonato y óxido de titanio<br>Split View para emisarios                                                                                                                                                       |
| TN<br>TNInorg | 5 – 25 mg/l<br>5 – 20 mg/l    | Límite superior hasta 40 y 35<br>respectivamente si Abat. ><br>70% incluyendo el pre-<br>tratamiento                                                                                                                                           |
| P             | 0,5 – 3 mg/l                  |                                                                                                                                                                                                                                                |

| Parámetro | BAT-AELs      | Comentarios                                                         |
|-----------|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| AOX       | 0,2 – 1 mg/l  | No aplica Agentes contraste<br>Rayos X, ox. propileno,<br>epiclorh. |
| Cr        | 5 – 25 µg/l   | No aplica: Procesos Inorg,<br>compuestos metálicos                  |
| Cu        | 5 – 50 µg/l   | Procesos Inorg. + Comp.<br>Met+ EDC vía oxícloración                |
| Ni        | 5 – 50 µg/l   | Procesos Inorg. + Comp.<br>Metálicos                                |
| Zn        | 20 – 300 µg/l | Procesos Inorg. + Comp.<br>Metálicos                                |

#### Proceso de recopilación de datos de 2008 a 2013:

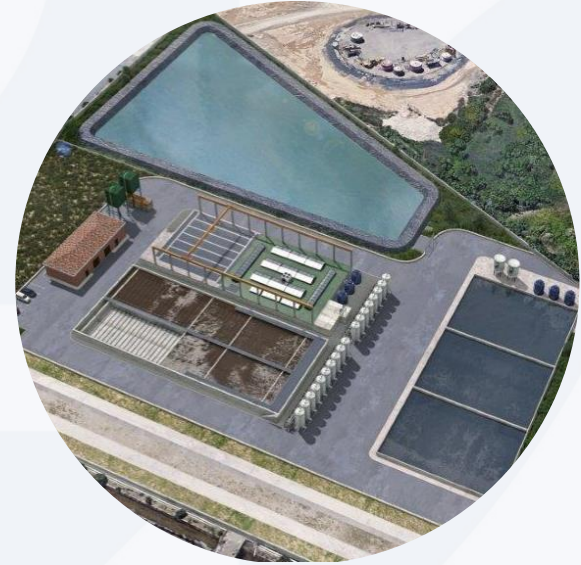
- 107 instalaciones Químicas en 13 estados de la UE
- 95 instalaciones con descarga directa (89%)
- De las plantas con descarga directa: 60% química orgánica, 16% producción inorgánica, 23% ambas.
- Rango de caudales entre  $10^5$  y  $10^8$  m<sup>3</sup>/año (1.600 y 3.600.000 habitantes equivalentes)





# 3 Ejemplo de aplicación de la DEI en el Sector Químico

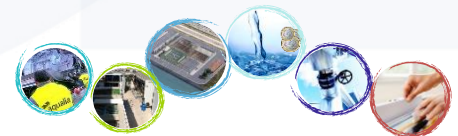
- 3.1 Polo Químico de Tarragona - Antecedentes
- 3.2 Pilotaje Industrial.
- 3.2 Estudio de alternativas.
- 3.2 Bases de Diseño.
- 3.3 Solución Propuesta.
- 3.4 Procesos Unitarios.



1 AITASA  
Antecedentes

2 Pilotaje  
Industrial

3 Planta de  
tratamiento  
propuesta



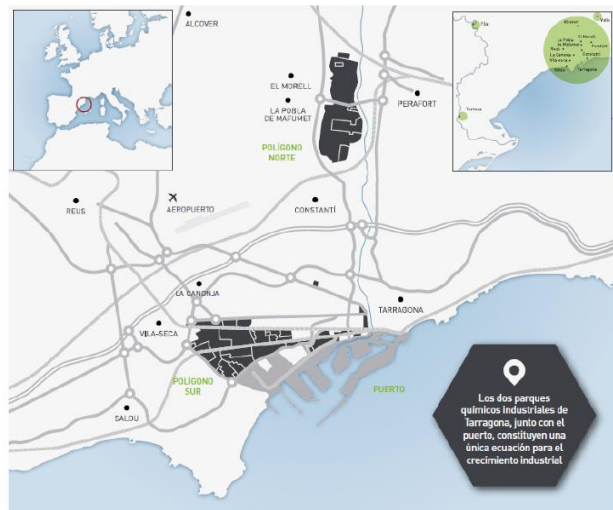


# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .1 Polo Químico de Tarragona - Antecedentes

### Objetivo de AITASA: Aunar Sinergias

- Rack DixQuimics
- Abastecimiento y distribución de agua regenerada (19 Hm<sup>3</sup>/año) 44+14 kms
- Emisario común, control emisiones



Actualmente los accionistas de AITASA son los siguientes:

- ASFALTOS ESPAÑOLES, SA.
- BASELL POLIOLEFINAS IBÉRICA, S.L.
- BASF ESPAÑOLA, SL.
- BIC IBERIA, SA.
- CEPESA CIAL. PETROLEO, S.A.U.
- CLARIANT IBÉRICA PRODUCCIÓN, SA.
- COMETSA
- COVESTRO, SL.
- DOW CHEMICAL IBÉRICA, S.L.
- ERCROS, SA.
- FERTILIZANTES TARRAGONA, S.L.
- FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, SA.
- INDUSTRIA PANIFICADORA Y PASTELERÍA, SA.
- INDUSTRIAS QUÍMICAS DEL OXIDO DE ETILENO, S.A.
- INDUSTRIAS REYCON, S.A.
- MESSER IBÉRICA DE GASES, S.A.U.
- REPSOL PETRÓLEO, SA.
- REPSOL QUÍMICA, SA.
- REPSOL BUTANO, SA.
- RPK METAL FORMING, S.A.U.
- SHELL ESPAÑA, SA.
- M. AMENOS Y C.RIFATERRA
- URBANO E ISABEL RIFATERRA







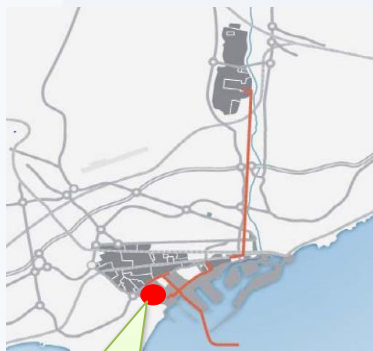
# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .1 Implicaciones del BREF del Sector Químico en el Polo Químico de Tarragona



### Cambio de los Valores Límites de Emisión:

- **Actuales:** Basados en Resolución MAH/285/2007 para vertidos a mar (DOGC 9/2/2007)
- **Junio 2020:** Límites CWW BREF



Planta de Tratamiento Conjunto



TABLA 5.2  
NEA-MTD. REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE ESPERADA

| Parámetro                | Unidades | NEA-MTD | Límites de vertido actuales <sup>(1)</sup> | Reducción |
|--------------------------|----------|---------|--------------------------------------------|-----------|
| TOC                      | mg/l     | 33      | 300                                        | 89%       |
| DQO                      | mg/l     | 100     | 700                                        | 86%       |
| TSS                      | mg/l     | 25      | 250                                        | 90%       |
| NT                       | mg/l     | 25      | 80                                         | 69%       |
| NT <sub>inorgánico</sub> | mg/l     | 20      | -                                          | -         |
| PT                       | mg/l     | 3       | 30                                         | 90%       |
| AOX                      | mg/l     | 1       | 1,5                                        | 33%       |
| Cr                       | µg/l     | 25      | 3.000                                      | 99%       |
| Cu                       | µg/l     | 50      | 3.000                                      | 98%       |
| Ni                       | µg/l     | 50      | 5.000                                      | 99%       |
| Zn                       | µg/l     | 300     | 10.000                                     | 97%       |
| Índice Hidrocarburos     | mg/l     | 2,5     | -                                          | -         |
| Pb                       | µg/l     | 30      | 1.000                                      | 97%       |
| Cd                       | µg/l     | 8       | 500                                        | 98%       |
| Hg                       | µg/l     | 1       | 100                                        | 99%       |
| Benceno                  | µg/l     | 50      | 5.000                                      | 99%       |

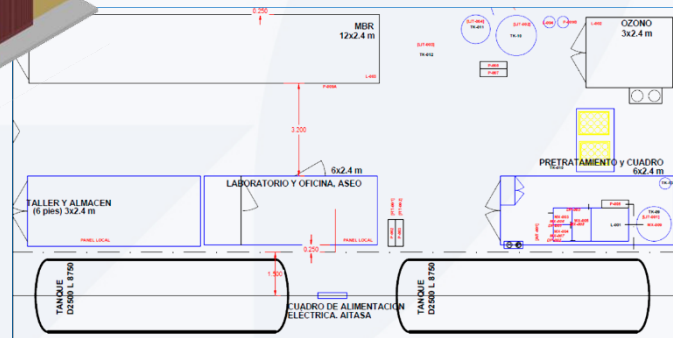
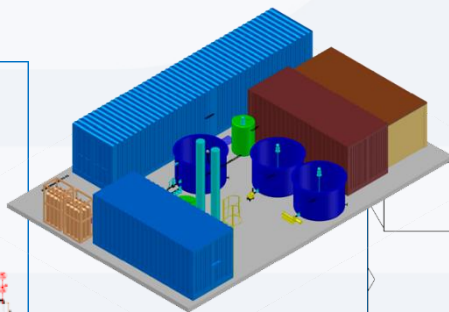
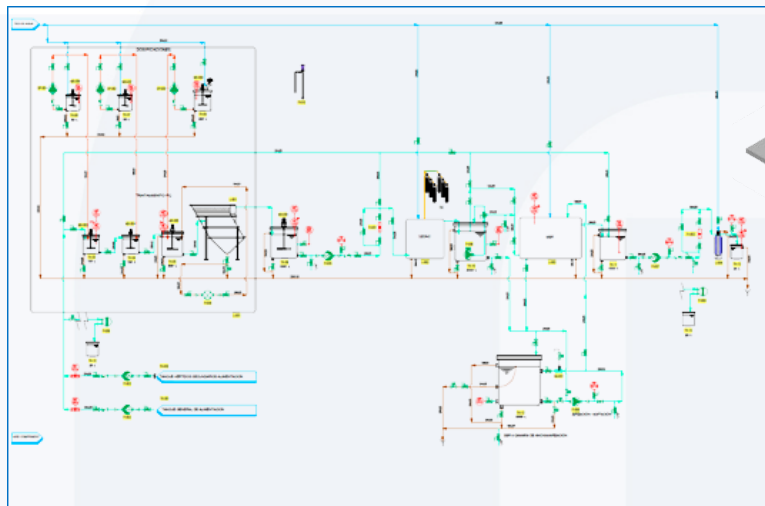
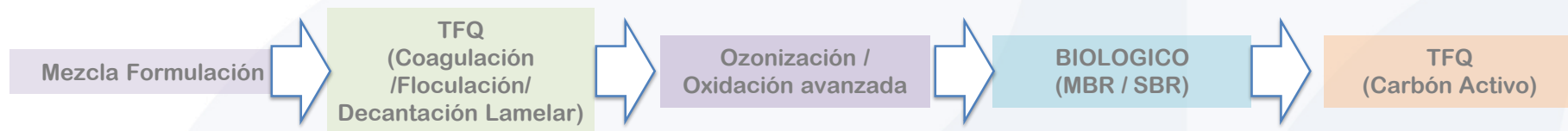
(1) Valores límites establecidos en la Resolución MAH/285/2007.





# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .2 Planta Piloto Industrial





# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .1 Planta Piloto Industrial

### Representatividad



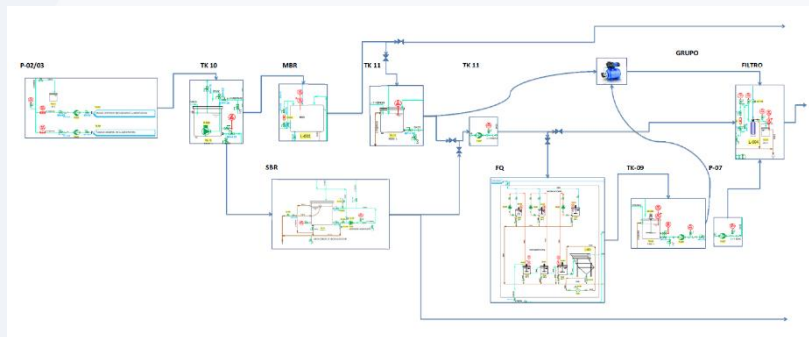
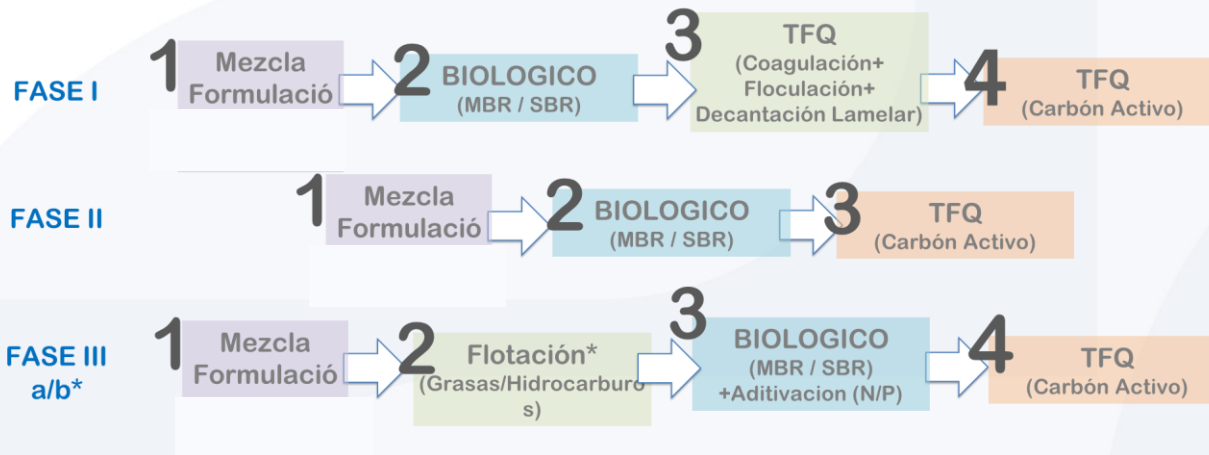
### Versatilidad Procesos





# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .1 Planta Piloto Industrial



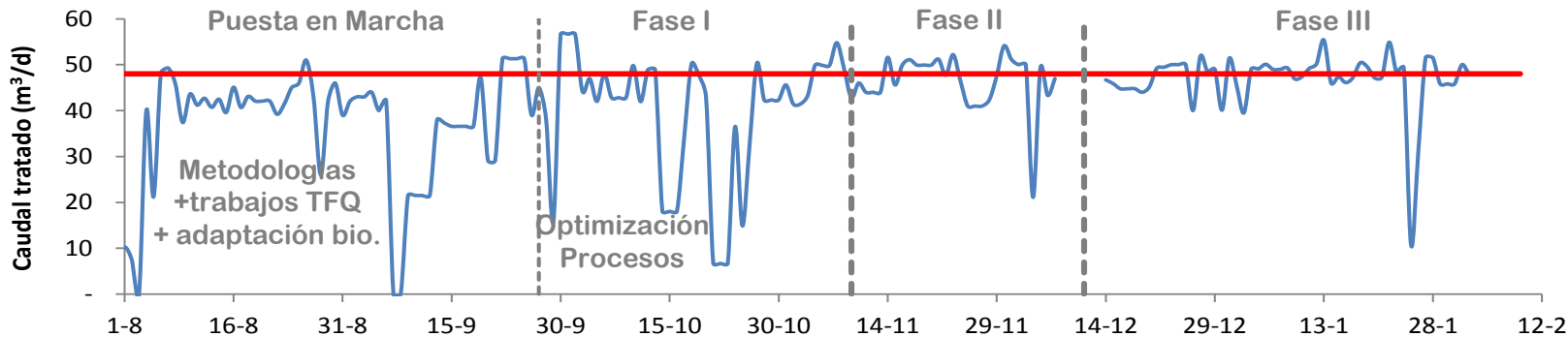


# 3 Planta de tratamiento propuesta

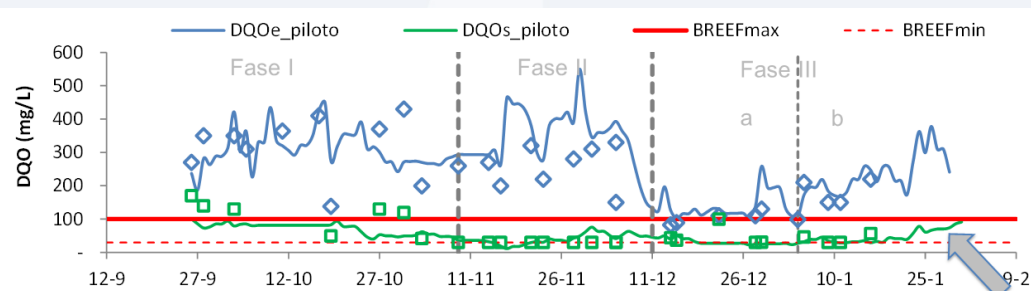
## .1 Planta Piloto Industrial



De 01/08/2017 a 09/02/2018 se han tratado en el Piloto AQUALIA

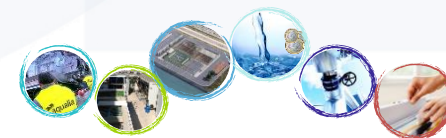


Analíticas integradas diarias (5/7 d) en laboratorio piloto + 2x/semana Laboratorio Externo Acreditado



**8.213  $\text{m}^3$**   
tratados

**RESULTADOS**  
Cumplimiento en eliminación  
materia orgánica







# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .1 Estudio de alternativas

## Estudio de alternativas. ¿Por qué hemos seleccionado la nuestra?

Se han ensayado diferentes tecnologías y se han elegido las más eficientes así como los equipos de los diversos proveedores disponibles en el mercado.

### Tratamiento Físico químico:

- Escaso rendimiento en eliminación de metales, situado antes o después del proceso.
- Nulo rendimiento en eliminación de materia orgánica refractaria.
- Excesiva producción de fangos.
- Se comprueba que no es necesario para evitar choques tóxicos en el biológico ya que éste los admite.

### Oxidación para aumento de DBO5:

- Se demuestra que no es rentable ya que el aumento de DBO5 no es significativo.
- Excesivo consumo de potencia.

### Biológicos tradicionales:

- Se demuestra que la decantabilidad no es adecuada aún con un sistema muy robusto como es un SBR.
- La alta fracción de DQO refractaria provoca un crecimiento celular muy bajo. Descartamos los procesos de biopelícula por este motivo.

### Tratamientos sin biología:

- Se demuestra que no tienen el rendimiento esperado en DQO particulada y es necesario un proceso de biofloculación.

### Deshidratación de fangos:

- Se estudia la deshidratación mediante centrifuga, tornillo prensa y filtro prensa.







# 3 Planta de tratamiento propuesta

## 2 Bases de Diseño

 aqualia

Planta de Tratamiento  
Conjunto de Efluentes  
de Industrias Químicas  
de Tarragona  
1.482 m<sup>3</sup>/h  
Capacidad:  
35.587 m<sup>3</sup>/d

Tour virtual:

[www.isd.es/aqualia/](http://www.isd.es/aqualia/)







# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .2 Bases de Diseño

## Criterios de dimensionamiento.

Para el diseño del proceso se han tenido en cuenta elementos que la hagan lo más robusta, flexible y fiable posible. Así como plantear de partidas las formas constructivas que generen menos incertidumbres.

### Obra Civil:

- Atendidas las peores condiciones de cimentación previstas con los datos disponibles. Relleno en toda la superficie, muros pantalla y pilotes.

### Redundancia:

- Completa en equipos mecánicos. Cualquier equipo fuera de servicio no reduce la producción de la planta. 365d , 24h de producción.

### Imprevistos: en cargas o caudales.:

- Máxima capacidad de retención hidráulica y capacidad de segregación (tanque de emergencia).

### Fiabilidad en los límites de vertido:

- Posibilidad de usar un tratamiento de afino adicional que asegura un margen sobre el cumplimiento requerido, ajustable bajo demanda.

### Flexibilidad:

- Se puede seleccionar el porcentaje de caudal a tratar en cada proceso. “By pass” a cada proceso ajustable.

### Materiales:

- Se ajustan a una vida útil adecuada atendiendo a la alta concentración de cloruros.

### Energía:

- Selección de los equipos más eficientes, (Soplantes de levitación y prensa tornillo en lugar de centrifuga)
- Selección de los puntos de trabajo más eficientes. (Trabajo siempre en el punto de óptimo energético para las membranas)
- Control de eliminación de nutrientes en biológico.

### Ampliaciones

- Espacio previsto y diseño ampliable.





# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .3 Planta de Tratamiento Conjunto.

### Línea de tratamiento

#### Línea de agua:

- Captación y bombeo de las dos corrientes por separado.
- Homogeneización y laminación de las corrientes a tratar en dos balsas mas una tercera idéntica.
- Balsa de emergencia adicional.
- Pretratamiento de flotación en caso de “off spec”.
- Tratamiento Biológico MBR con eliminación de N
- Clarificación mediante membranas UF en membrana de fibra hueca.
- Afino por filtración en Carbón Activo opcional.

#### Línea de fangos:

- Espesado de Lodos Biológicos
- Laminación de lodos FQ y Biológicos
- Deshidratación de lodos mixtos









# 3 Planta de tratamiento propuesta

## .3 Planta de Tratamiento Conjunto.



### Necesidades



Con balsa de emergencia y desvío de canal

30,000m<sup>2</sup>

665 kW

Potencia Inst: 2,300 kW  
Tensión: 400 V, 50 Hz







# 4 Conclusiones

## .1 Preguntas y Cuestiones



# Gracias

