



Tecnología con Experiencia

BIODISCOS

TECNOLOGIAS INTENSIVAS

**Ponencia de Javier Salamero, socio y Director técnico de ACAI DEPURACION S.L.
(jornadas 22-23 Mayo 2018)**

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑAS AGLOMERACIONES URBANAS

Organizan:



Colaboran:



INDICE



1. ACAI DEPURACION

2. TECNOLOGIA DE BIODISCOS

3. PROYECTOS REFERENTES

4. CASO: EDAR 800 H

**5. CONTACTO TECNICO Y
PRESENTACIÓN**

1. ACAI DEPURACION S.L.

EMPRESA FUNDADA EN 1996:

MAS DE 20 AÑOS DE ANDADURA

Diseñamos, fabricamos e instalamos Procesos de Tratamiento de Aguas para poblaciones entre 5 y 5.000 habitantes

TRATAMIENTOS DE AGUAS

DE 5 a 5.000 habitantes-equivalentes

Especialistas en
DEPURADORAS PEQUEÑAS

Somos FABRICANTES de BIODISCOS

Los primeros en desarrollar DEPURADORAS COMPACTAS DE BIODISCOS

La mayor gama de diámetros: BIODISCOS de 2, 3 y 3,60 m de diámetro



RECONOCIMIENTOS:



- EN 1997 recibimos el **PRIMER PREMIO INICIATIVAS DE EMPRESA EN ARAGON (IDEA)**

INVESTIGACION Y DESARROLLO:



- Colaboración con Universidades en desarrollo de plantas piloto de BIODISCOS para fines de investigación
- Participación en Programas Europeos de Innovación
- Miembros de ZINNAE clúster del agua de ARAGON

AREA PRINCIPAL DE ACTUACION:



- Nuestra actividad comenzó en ARAGÓN donde tenemos varias Plantas de BIODISCOS construidas
- Nuestros biodiscos de han expandido al resto de C.C.A.A.
- El presente y futuro de ACAI DEPURACION :

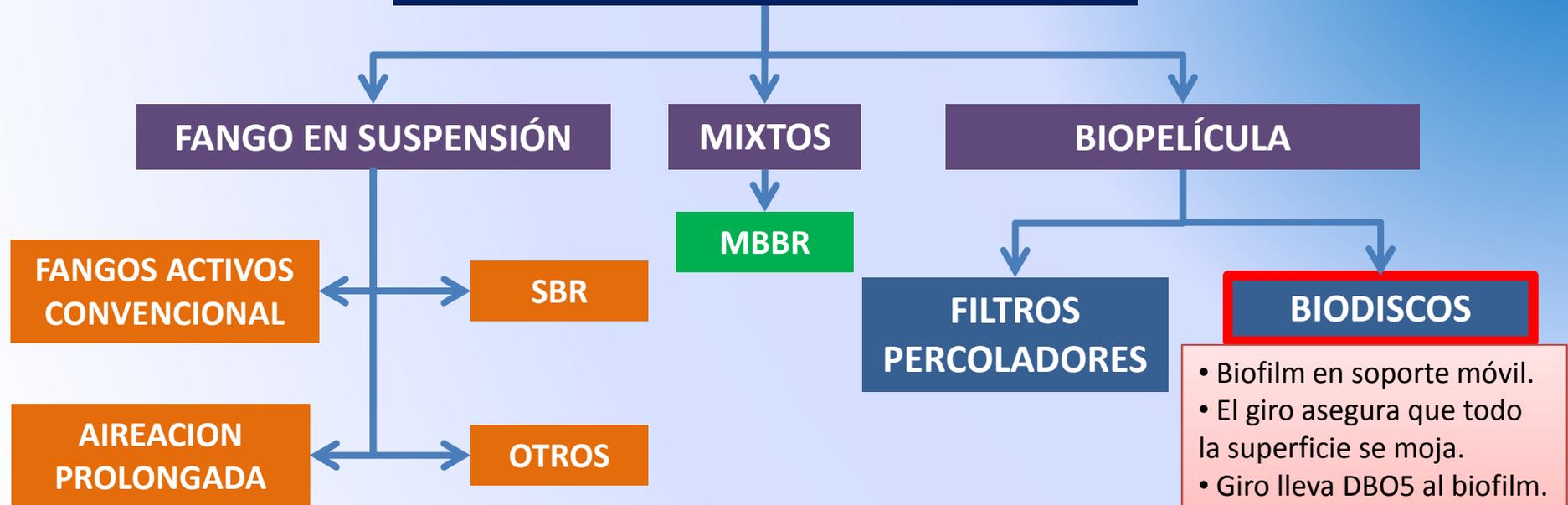
la internacionalización

2. TECNOLOGÍA DE BIODISCOS

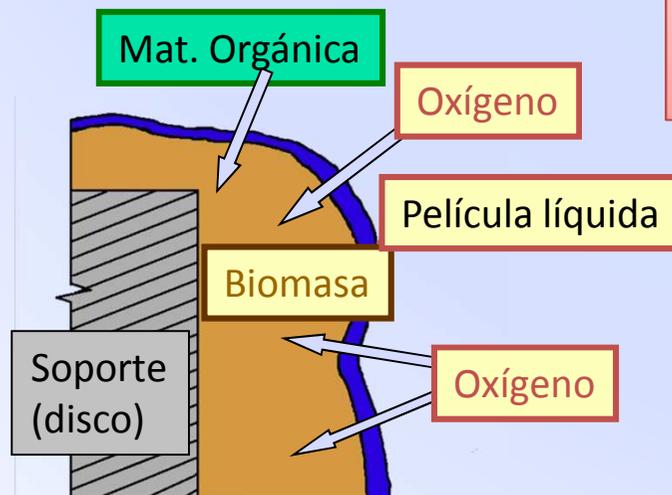
Desde sus inicios en los años 60, los BIODISCOS demostraron ser un sistema de depuración con grandes **ventajas**



TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS AEROBICOS



- Biofilm en soporte móvil.
- El giro asegura que toda la superficie se moja.
- Giro lleva DBO5 al biofilm.
- Giro aporta O2 al biofilm.
- Giro crea cortante para eliminar biofilm en exceso

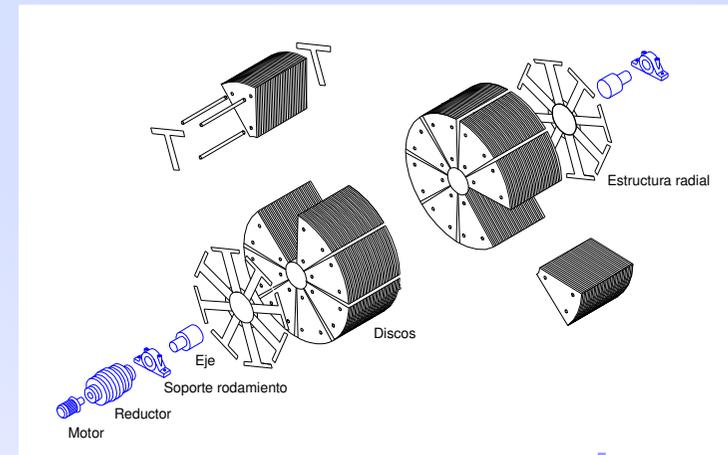
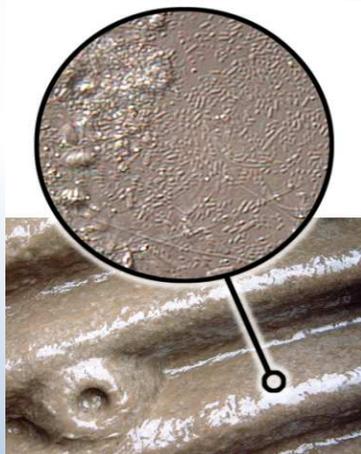


¿QUÉ ES UN BIODISCO?

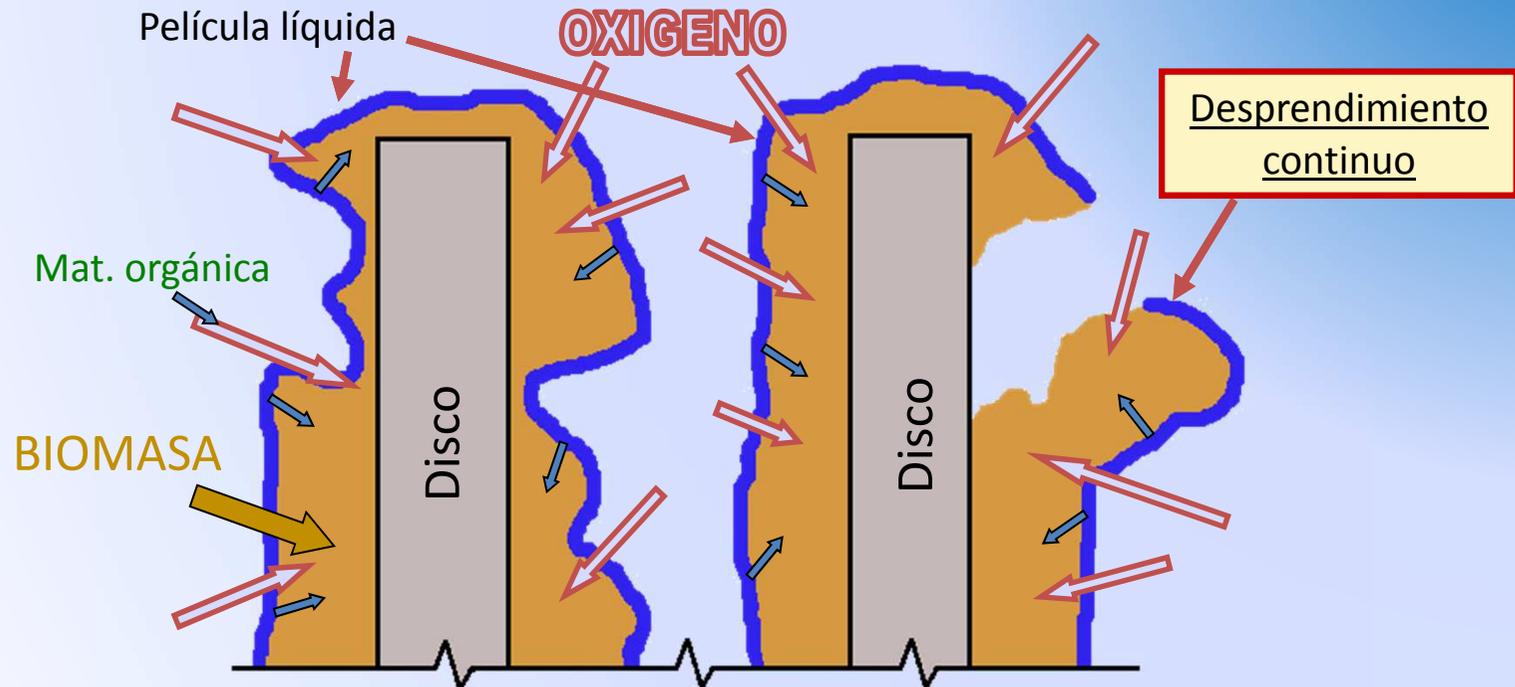
➤ Noria de microorganismos

El sistema proporciona una gran superficie gracias a multitud de discos plásticos de gran diámetro, dispuestos en vertical, que mantienen una separación entre ellos, montados sobre un eje central, que gira lentamente.

Los discos permanecen semi-sumergidos en el agua de forma que al girar ponen en contacto de forma alternativa a la biopelícula con el agua y con el aire



¿QUE PROCESOS OCURREN EN LA BIOPELÍCULA?



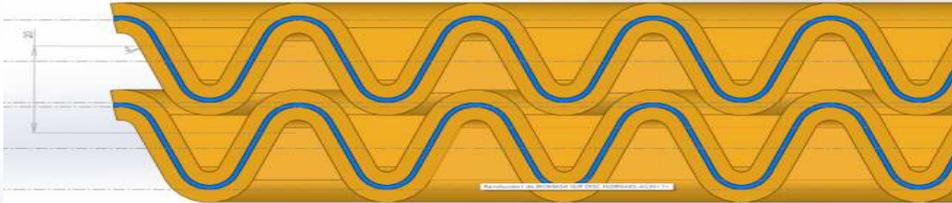
El giro de los discos:

- Nutren al biofilm de materia orgánica.
- Aportan O_2 al biofilm.
- Crean cortante: desprendimiento de flóculos



Los **biodiscos ACAl** se distinguen por su **diseño y resistencia**.

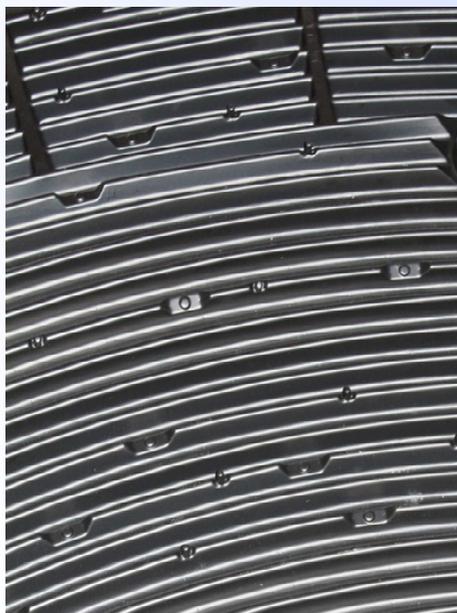
Los discos de PEAD termoconformados en ondas concéntricas ofrecen una **menor resistencia al agua**, mantienen su separación mediante un sistema machiembrado que da rigidez al conjunto de discos.



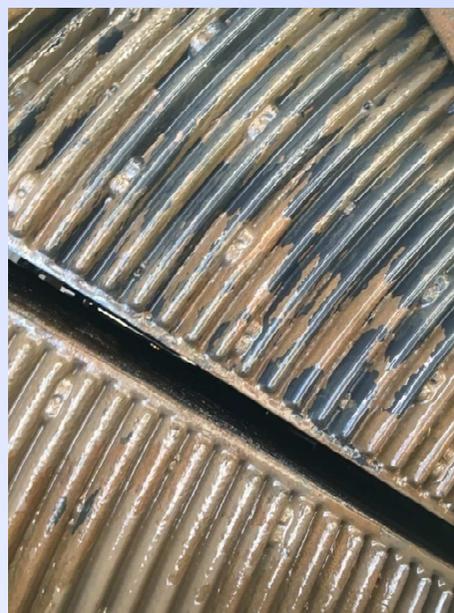
La separación entre placas es siempre constante, impidiendo que las biopelículas de discos vecinos se toquen.



2. BIODISCOS: FUNCIONAMIENTO



Disco Nuevo

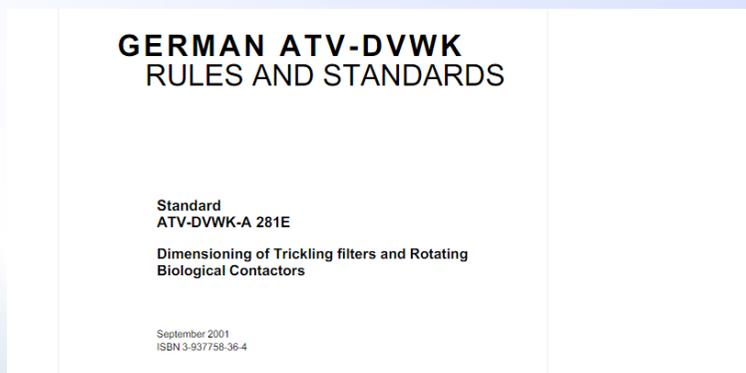


Disco con Biomasa

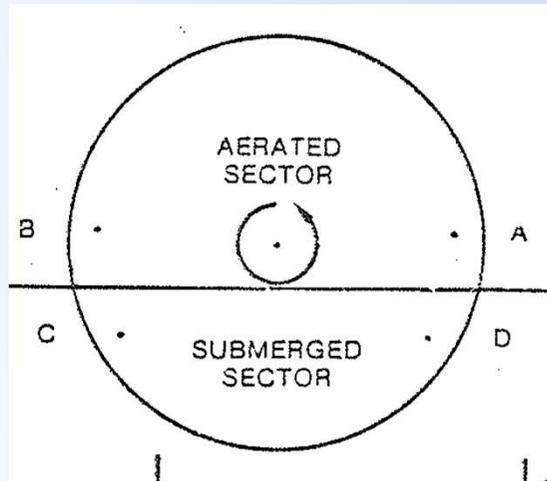
Nuestras **depuradoras** tienen como principio de tratamiento biológico, el proporcionar una superficie científicamente calculada en forma y dimensiones, dónde crecen de manera natural millones y millones de microorganismos capaces de **eliminar la contaminación** contenida en estas aguas.

Gracias a la **rotación lenta de los discos**, cuidadosamente estudiada, el cultivo biológico está en contacto alternativamente con el agua residual y el oxígeno del aire, proporcionando a los microorganismos que crecen sobre la superficie giratoria, el alimento para su vida y el oxígeno para su respiración celular.

El diseño de la depuradora ha tenido en cuenta la **norma alemana Abwassertechnischer Vereinigung e.V. (ATV)** y las recomendaciones de la **Agencia de Protección Ambiental, E.P.A. (U.S.A.)**.



2. BIODISCOS: GRADIENTE OXIGENO - SUSTRATO EN EL BIOFILM



PUNTO A: Cuando la biopelícula sale del agua, la concentración de O₂ está baja y la de sustrato elevada

PUNTO B: Máxima concentración de O₂ en biofilm y ha disminuido el nivel de sustrato

PUNTO C: Disco recién sumergido. Disminución concentración de O₂ en biofilm y aumento del nivel de sustrato

PUNTO D: Mínima concentración de O₂ en biofilm y máximo del nivel de sustrato

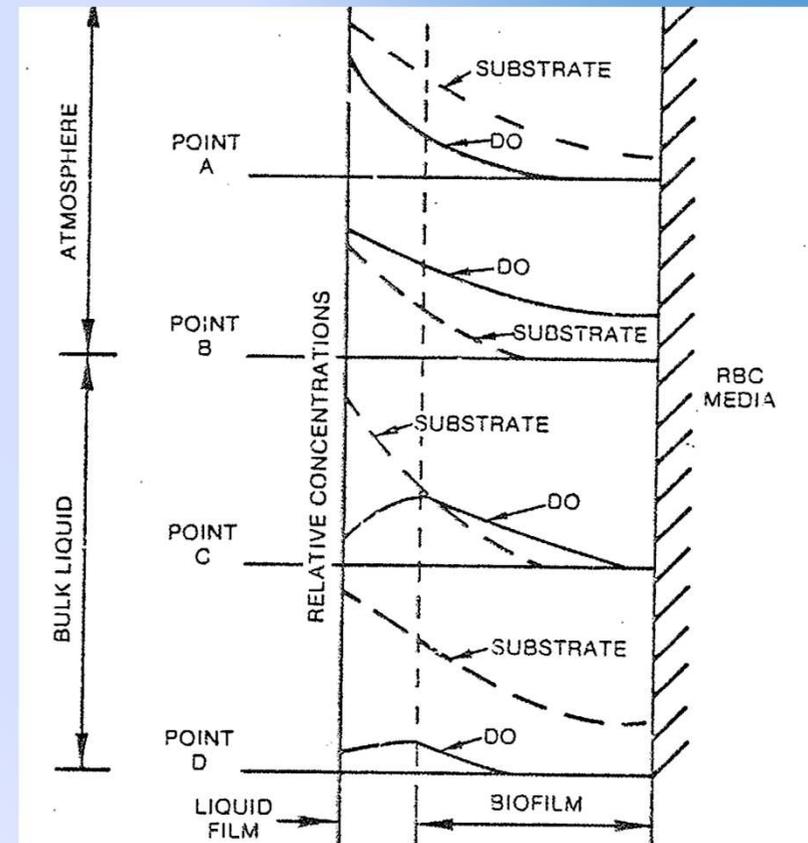
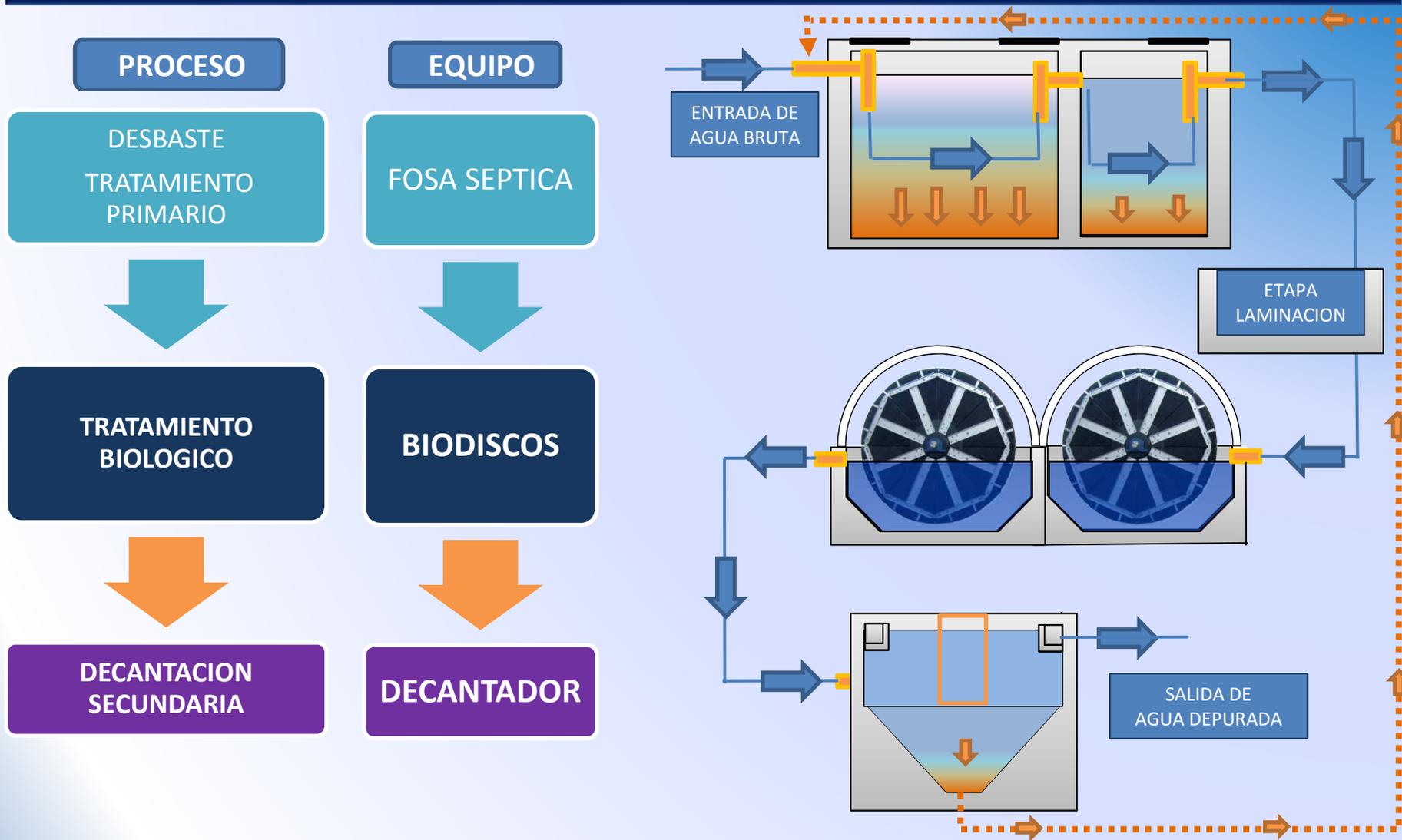


Figure 2-1. Relative concentrations of oxygen and substrate for one hypothetical loading condition and RBC rotational speed as a function of media location.

2. BIODISCOS: LINEA DE TRATAMIENTO

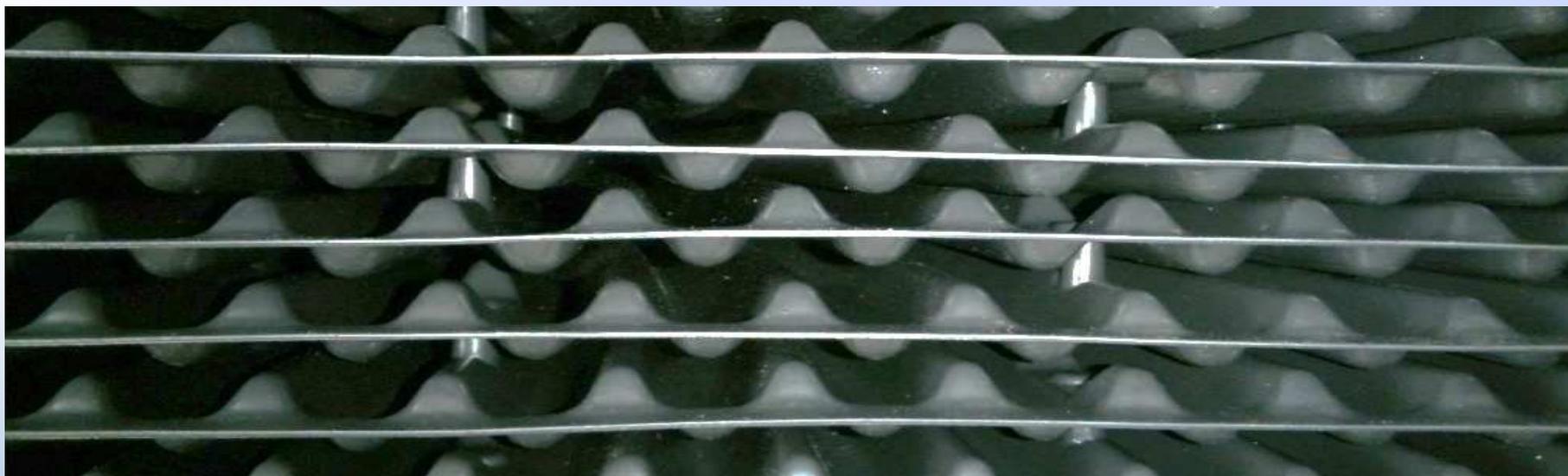


2. BIODISCOS: LINEA DE TRATAMIENTO



2. TECNOLOGÍA DE BIODISCOS: NUESTRA GAMA

1. SEGÚN RUGOSIDAD Y TAMAÑO
2. SEGÚN INSTALACION
3. PLANTAS COMPACTAS



DISCOS RUGOSOS:



- Fabricados en PE o PP termocorformado
- Forma de ondas concéntricas, con imbriques
- Espesor del material de partida 1,5 mm
- Empaquetado estándar: distancia entre placas 20 mm
- **Diámetros posibles:**
 - discos de 3,6 metros en 8 o 12 sectores
 - discos de 3 metros en 6 sectores
 - discos de 2 metros en una pieza

DISCOS LISOS:



- Fabricados en PP
- Lisos
- Espesor del material de partida 2 mm
- Empaquetado estándar: distancia entre placas 17 mm
- **Diámetros posibles:**
 - discos de 3,6 metros en 2 sectores
 - discos de 3 metros en 2 sectores
 - discos de 2 metros en 1 pieza

¿Qué hace únicos a NUESTROS BIODISCOS ?

✓ *Robustez de sus ejes*

- ❑ *Todos sus componentes calculados a fatiga*
- ❑ *Fabricados en acero St-52*
- ❑ *Tubo sin soldadura transversal*
- ❑ *Grandes espesores*
- ❑ *Con rigidizadores*



¡IRROMPIBLE!

¿Qué hace únicos a NUESTROS BIODISCOS ?

✓ *Mangones en acero inoxidable*

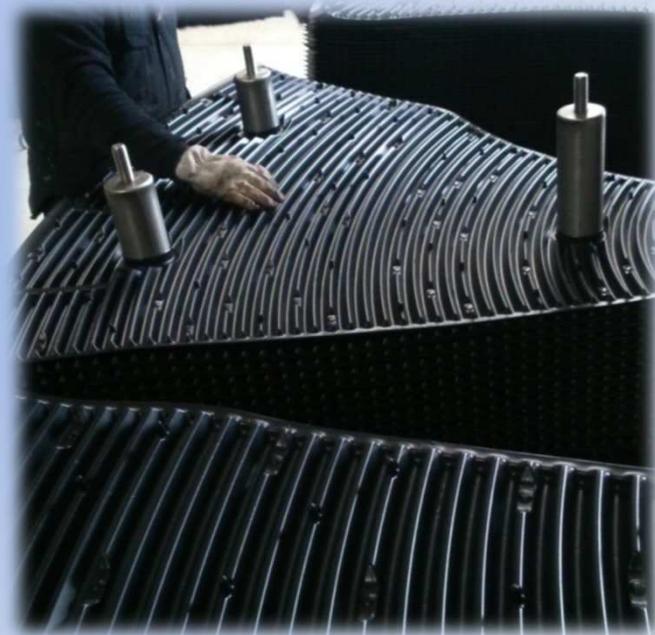
- ❑ *Es un punto crítico*
- ❑ *En él va el rodamiento*



¿Qué hace únicos a NUESTROS BIODISCOS ?

✓ *Soporte discos en acero inoxidable*

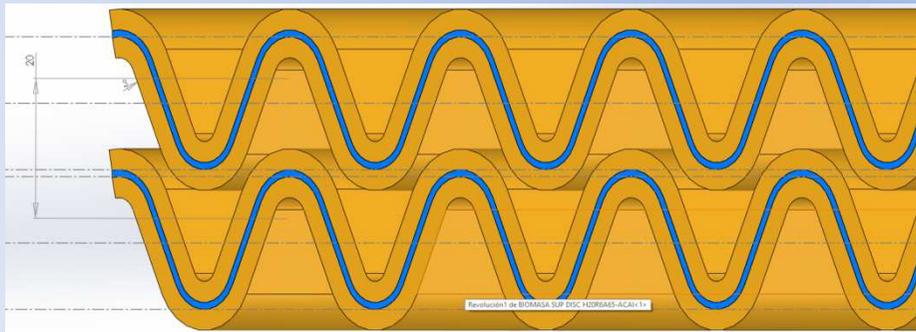
- ❑ *Es un punto crítico*
- ❑ *No se puede inspeccionar*
- ❑ *otros recubrimientos se pierden por desgaste*



¿Qué hace únicos a NUESTROS BIODISCOS ?

✓ *Discos con ondas eficientes*

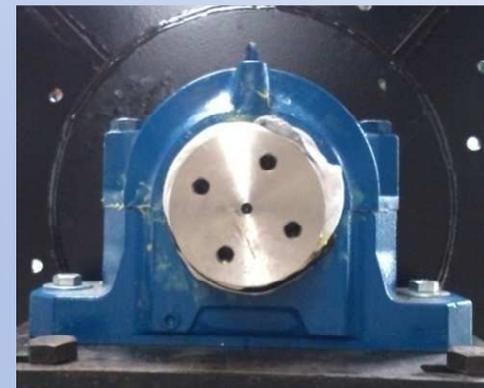
- Concéntricas*
- Separación grande*
- Sin ángulos muertos*
- Imbriques rigidizan*



¿Qué hace únicos a NUESTROS BIODISCOS ?

✓ *Rodamientos robustos*

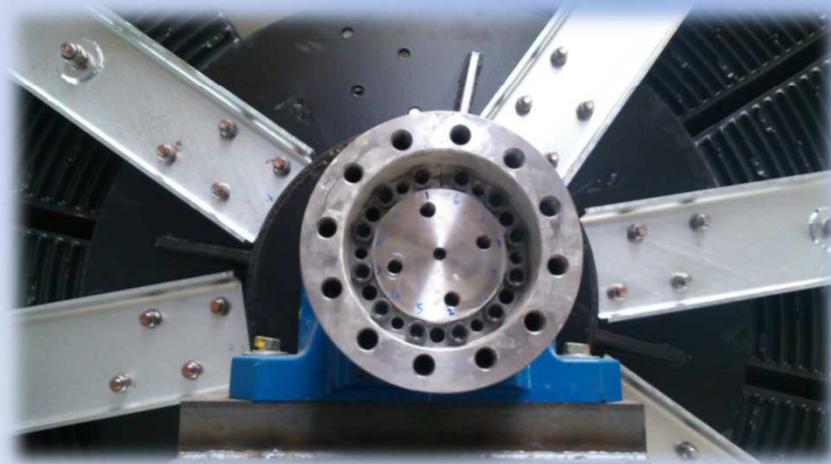
- Jaula de bronce*
- Grasa especial*
- Sellados de la humedad*
- En asiento inoxidable*
- Soportes de fundición*



¿Qué hace únicos a NUESTROS BIODISCOS ?

✓ *Dimensión adecuada reductor*

- ❑ *Accionamiento directo*
- ❑ *Acoplamiento por brida*
- ❑ *Factor de servicio amplio*
- ❑ *Aceite sintético larga duración*



2. TECNOLOGÍA DE BIODISCOS: INSTALACION

OBRA CIVIL:

- BIODISCOS DE 2, 3 y 3,60 m diámetro
- Tanto LISOS como rugosos



PREFABRICADOS:

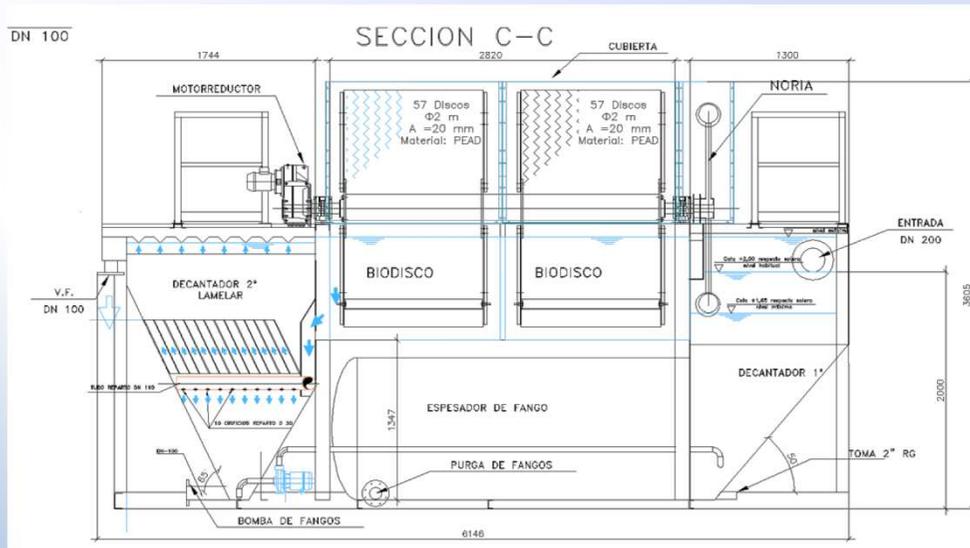
- EN HORMIGON ARMADO
- EN ACERO
- EN PRFV



2. PLANTAS COMPACTAS INTEGRALES



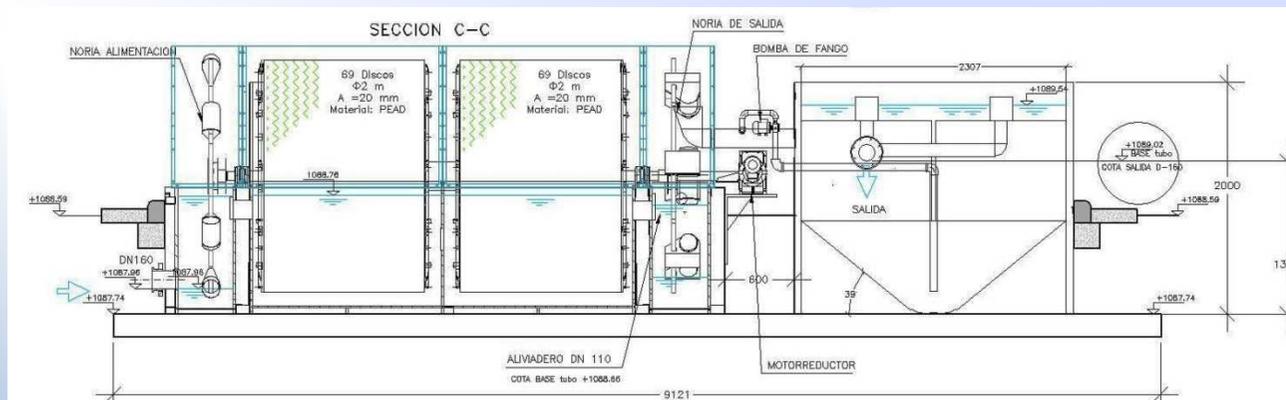
- Biodiscos : hasta 2 m de diámetro
- Hasta **400 habitantes** equivalentes
- **Etapas** incluidas:
 - Desbaste mediante reja automática
 - Decantación primaria con laminación con noria
 - Biodiscos en dos etapas
 - Decantador secundario lamelar
 - Digestor de fango



2. PLANTAS COMPACTAS BIODISCO+DECANTADOR 2º



- Biodiscos : hasta 2 m de diámetro
- Hasta **400 hab. Equiv.** por línea
- **Etapas** incluidas:
 - Noria de laminación
 - Biodiscos en dos etapas
 - Noria de elevación
 - Decantador secundario lamelar



3. PROYECTOS REFERENTES ACAI



NUESTROS CLIENTES NOS AVALAN

ACUAES



INSTITUTO ARAGONES DEL AGUA

DIPUTACION DE CASTELLON



GRUPO ARAMON



ATADES HUESCA



FACSA



✓

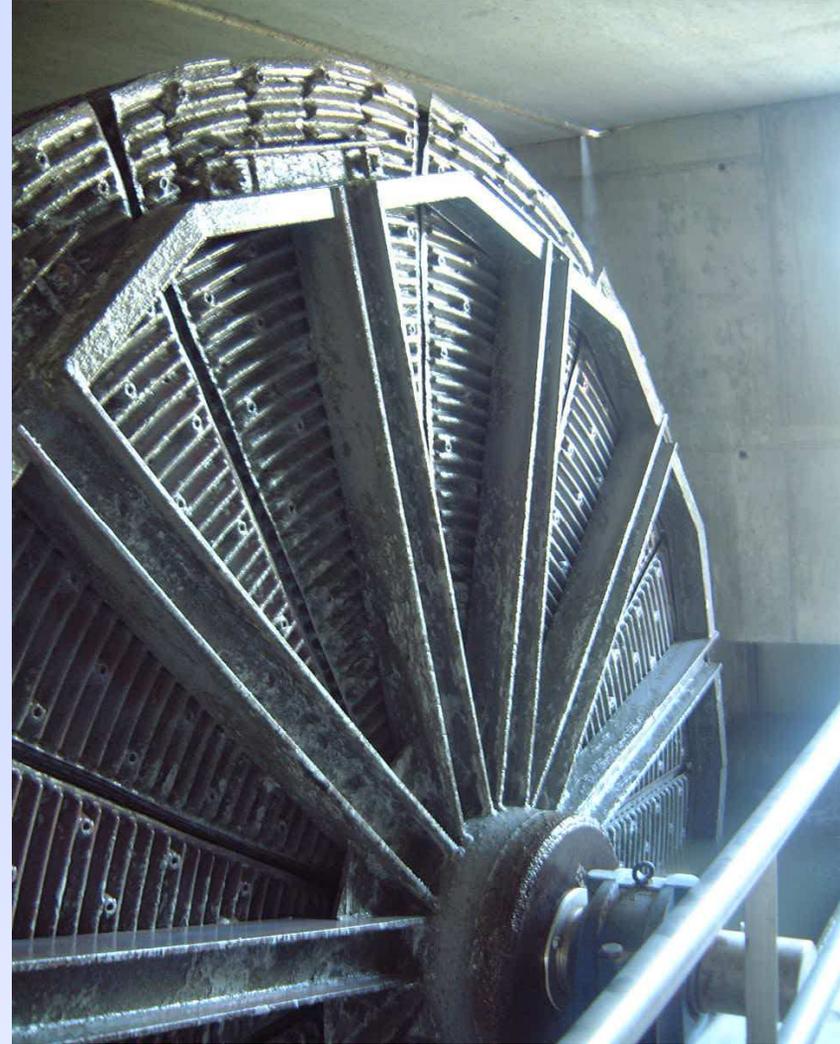


EDAR MEQUINENZA: en marcha desde 2001



- 6 equipos de biodiscos
- 42.000 m² instalados
- Poblacion equivalente: 10.500 h-e
- Potencia instalada: 24 Kw
- 4Kw /equipo
- 7000 m²/equipo
- 1.750 habitantes /equipo

EDAR MEQUINENZA



EDAR UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS: en marcha desde 2002

- 3 equipos de biodiscos
- Diámetro Disco = 2 m
- 2.100 m² total instalados
- Población equivalente: **600 h-e**
- Potencia instalada: 1,1 Kw
- 0,37 kw /equipo
- 700 m²/equipo
- 200 h.e./equipo



EDAR ATADES-HUESCA: en marcha desde 2002

- Diámetro discos: 2 m
- 2 equipos de biodiscos
- 1.400 m²
- Población equivalente: **400 h-e**
- Potencia instalada: 0,75 Kw
- Línea de agua:
 - Bombeo inicial
 - Pretratamiento: tamiz
 - Homogenización aireada
 - Biodiscos
 - Decantador secundario
 - Vertido final
- Línea de fango:
 - Depósito de fangos



EDAR ATADES-HUESCA



EDAR CASTEL: en marcha desde 2007

- Diámetro discos: 2 m
- 2 equipos de biodiscos
- 1.400 m²
- Población equivalente: **400 h-e**
- Potencia instalada: 0,75 Kw
- Línea de agua:
 - Fosa séptica dos cámaras
 - Biodiscos
 - Decantador secundario
 - Vertido final
- Línea de fango:
 - Bombeo de fango 2º a fosa



EDAR POZAN:en marcha desde 2008

- 3 equipos de biodiscos
- Diámetro Disco = 2 m
- 2.100 m² total instalados
- Población equivalente: **600 h-e**
- Potencia instalada: 1,1 Kw
- Línea de agua:
 - Bombeo inicial
 - Pretratamiento: tamiz
 - Fosa séptica dos cámaras
 - Etapa de laminación
 - Biodiscos
 - Decantador secundario
 - Vertido final
- Línea de fango:
 - Bombeo de fango 2º a Fosa



EDAR GAIBIEL: en marcha desde 2012

- 1 equipo de biodiscos
- Diámetro Disco = 3.6 m
- 7.800 m² total instalados
- Población equivalente: **1.950 h-e**
- Potencia instalada: 4 Kw
- Línea de agua:
 - Pretratamiento: tamiz
 - Canal desarenador
 - Tanque Imhoff
 - Biodiscos
 - Decantador secundario
 - Vertido final
- Línea de fango:
 - Bombeo de fango 2º a Imhoff
 - Eras de secado



EDAR SAN JOSEP: en marcha desde 2014



- 1 equipos de biodiscos
 - Diámetro Disco = 2 m
 - 2.800 m² total instalados
 - Población equivalente: **700 h-e**
 - Potencia instalada: 1,1 Kw
- Línea de agua:
 - Bombeo inicial
 - Pretratamiento: tamiz
 - Fosa séptica tres cámaras
 - Etapa de laminación
 - Biodiscos
 - Decantador secundario
 - Vertido final
 - Línea de fango:
 - Bombeo de fango 2º a Fosa

EDAR CASTRONUÑO: en marcha desde ENERO 2016

- Planta diseñada para eliminación de N y P
- 2 equipos de biodiscos
- Diámetro Disco = 3.6 m
- 11.200 m² total instalados
- Población equivalente: **1.800 h-e**
- Potencia instalada: 6 Kw (2x 3 kw)
- Línea de agua:
 - Pretratamiento: tamiz
 - Tanque Imhoff
 - Biodiscos con dosificación de FeCl₃
 - Recirculación interna a Tanque Imhoff
 - Decantador secundario
 - Vertido final
- Línea de fango:
 - Bombeo de fango 2º a Imhoff



EDAR CENTRO BUDISTA: en marcha desde Diciembre 2017

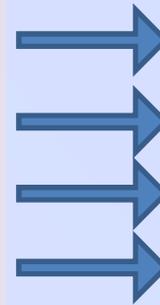
- 1 equipos de biodiscos
- Diámetro Disco = 2 m
- 250 m² total instalados
- Población equivalente: **50 h-e**
- Potencia instalada: 0,18 Kw
- Línea de agua:
 - Fosa séptica
 - Biodiscos
 - Decantador secundario estático
 - Vertido final
- Línea de fango:
 - Bombeo de fango 2º a Fosa séptica



5. CASO EDAR 800 H.E.

DATOS DE PARTIDA:

• POBLACION:	800 H.E.
• DOTACION :	200 Lts/h-e/d
• Carga DBO5:	60 gr DBO5/h.e./d
• Carga S.S.:	75 gr SS/he/d
• Carga N-NH4:	10 gr N-NH4/he/d
• Carga Pt:	2 gr Pt/he/d



• Conc. DBO5:	300 ppm
• Conc S.S.:	375 ppm
• Conc. N-NH4:	50 ppm
• Conc Pt:	10`ppm

CAUDALES:

• Q diario:	160 m3/d
• Q medio :	6.67 m3/d
• Q máximo:	16 m3/h

RESULTADOS A OBTENER:

• Conc. DQO	< 125 ppm
• Conc. DBO5	< 25 ppm
• Conc S.S.:	< 35 ppm

• LINEA DE AGUA PROPUESTA:



• CALCULO FOSA SEPTICA MULTICÁMARA:

- | | | | |
|---------------------------|---------------|--------------------------|------------|
| • TIEMPO DE RETENCIÓN: | 1 Día | • Rdto eliminación DBO5: | 30 % |
| • VOLUMEN TOTAL : | 160 m3 | • Conc. DBO5 salida: | 200 ppm |
| • Número de cámaras: | 3 ud | • Carga DBO5 salida: | 32 kg/d |
| • Volumen 1ª cámara: | 80 m3 | • Rdto eliminación S.S.: | 50 % |
| • Volumen 2ª y 3ª cámara: | 40 m3 + 40 m3 | • Conc. SS salida: | 187,50 ppm |

• CALCULO SUPERFICIE DE BIODISCOS

• CARGA ORGÁNICA SUPERFICIAL: C.O.S.

➤ PARA ELIMINACION DBO5 = 10 gr DBO5/m2/d

$$\text{SUPERFICIE NECESARIA} = \frac{\text{CARGA DBO}_5 \text{ gr/día}}{\text{C.O.S. gr DBO5/m2/d}} = \frac{32000}{10} = 3.200 \text{ m}^2$$

• ACAI DEPURACION OFRECE DOS POSIBLES SOLUCIONES:

➤ UN EQUIPO ECODISC 3000

- Superficie 3213 m2
- Número de etpas: 3 ud
- Potencia instalada: 2,2 kw
- Diámetro Disco: 3.000 mm
- Número de líneas: 1 ud

➤ DOS EQUIPO ECODISC 2000

- Superficie 3.230 m2
- Número de etpas: 3 ud
- Potencia instalada: 2,2 kw
- Diámetro Disco: 2.000 mm
- Número de líneas: 2 en paralelo

• CALCULO DECANTADOR SECUNDARIO

- VELOCIDAD ASCENSIONAL: 0,8 m/h a Q maximo
- TIEMPO DE RETENCION: > 2,5 h
- ALTURA DE AGUA: > 2,5 m

$$\text{SUPERFICIE NECESARIA} = \frac{\text{CAUDAL MAXIMO}}{\text{V ASCENSIONAL}} = \frac{16}{0,8} = 20 \text{ m}^2$$

• ACAI DEPURACION OFRECE DOS POSIBLES SOLUCIONES:

➤ UN DECANTADOR

- Número de líneas: 1 ud
- Superficie: 20 m²
- Diámetro: 5 m

➤ DOS DECANTADOR

- Número de líneas: 2 ud
- Superficie: 10 m²
- Diámetro: 3,5 m

• COSTES DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO: CONSUMO ELECTRICO

BIODISCOS

- POTENCIA TOTAL INSTALADA: 2,2 Kw
- HORAS DIARIAS DE FUNCIONAMIENTO: 24 horas
- TOTAL Kwh diarios: 52,8 kwh/día

BOMBA DE FANGOS

- POTENCIA TOTAL INSTALADA: 1,5 Kw (2 x 0,75Kw)
- HORAS DIARIAS DE FUNCIONAMIENTO: 3 horas
- TOTAL Kwh diarios: 4,5 kwh/día

Contando un precio de Kwh= 0,133 €/kwh y Termino de potencia 0,115 €/kw d

COSTE ENERGÉTICO DIARIO = 57,3 Kwh/d x 0,133 €/kwh + 3,3 Kw x 0,115 €/kw

COSTE ENERGÉTICO DIARIO = 8€/día

COSTE ANUAL= 2.920 €/año

• **COSTES DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO: MANTENIMIENTO Y ENGRASE BIODISCO**

TAREA	FRECUENCIA	COSTE/EQUIPO
VISITA PERSONAL 0,5 horas	SEMANAL	12,5 € (x52)
REENGRASE RODAMIENTOS	ANUAL	300 €
CAMBIO ACEITE REDUCTOR	ANUAL	200 €
	TOTAL	1.150 €
COSTE ANUAL PARA	DOS EQUIPOS :	2.300 €

COSTE MANTENIMIENTO DIARIO = 6,30€/día COSTE ANUAL= 2.300 €/año

• **COSTES DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO: ANALITICAS**

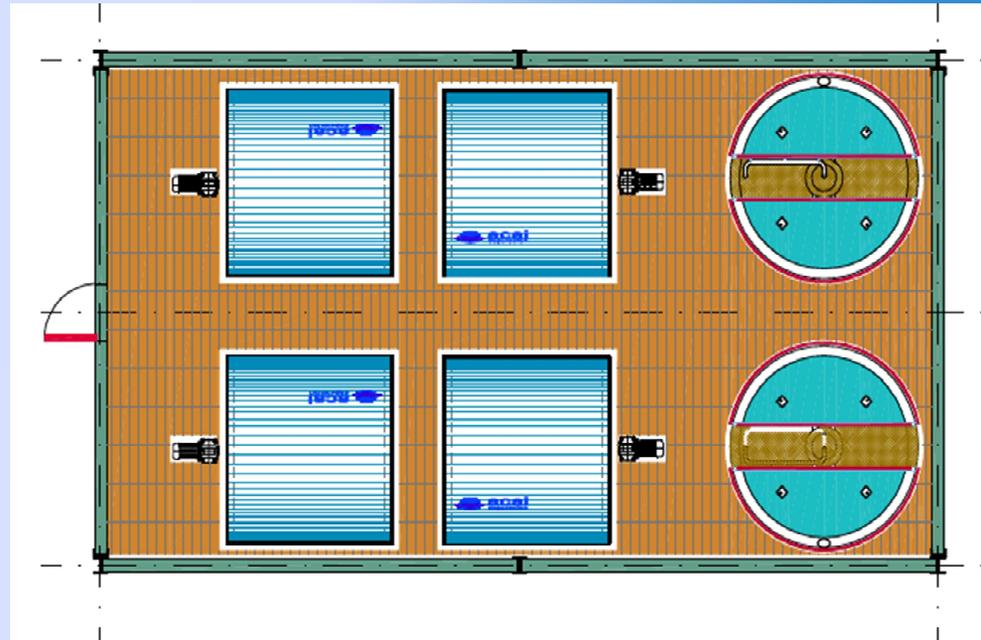
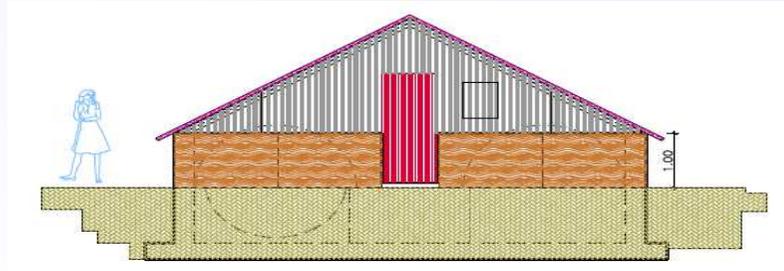
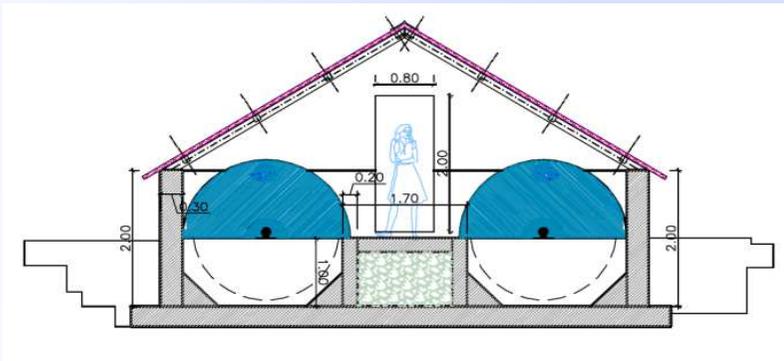
TAREA	FRECUENCIA	COSTE
TOMA DE MUESTRA	TRIMESTRAL	100 €
ANALITICA	TRIMESTRAL	100 €
	TOTAL ANUAL	500 €

COSTE ANALITICAS DIARIO = 1,37 €/día COSTE ANUAL= 500 €/año

RESUMEN DE LOS COSTES DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

TIPO DE COSTE	DIARIA	ANUAL
ENERGIA ELECTRICA	8,00 €	2.920 €
MANTENIMIENTO	6,30 €	2.300 €
ANALITICAS	1,37 €	500 €
COSTE TOTAL	15,67 €	5,720 €
COSTE POR HABITANTE	0,019 €	7,15 €
COSTE POR M3		0,098 €

EJEMPLO EDAR 800 H-E : EDAR PORTALET



RESUMEN

1. ACAI DEPURACION

2. TECNOLOGIA DE BIODISCOS

3. PROYECTOS REFERENTES

4. CASO: EDAR 800 H

Gracias por vuestra atención (*)

Javier Salamero Ribes

Director Técnico y socio

ACAI DEPURACIÓN S.L.

Email: javier@acaidepuracion.com

Móvil: +34 649 803771

**Presentación disponible en LinkedIn/SlideShare*

