

Jornada Técnica *on-line*

"Soluciones MBR para el Tratamiento y la Reutilización de las Aguas Residuales Urbanas e Industriales"



K KOCH™
SEPARATION SOLUTIONS



VÍCTOR JAIME



CHRISTOPH MARNIER



JAVIER DORDA



ANTONIO ZUBIZARRETA



ORIO L JIMÉNEZ



JOSÉ M. DEL ARCO



KSS PURON[®] MBR

**Soluciones para el Tratamiento de Aguas Residuales y la Reutilización del Agua
con BioReactores de Membrana (BRM)**



Nuestra visión

Convertirse en el socio preferido para las soluciones de separación impulsando la creación de valor y la sostenibilidad en los mercados de Alimentación y Bebidas, Ciencias de la vida y mercados industriales.

Crear soluciones transformadoras a través de la innovación colaborativa, la ejecución de proyectos y la satisfacción general del cliente.

Industrias Koch



- ▶ Las empresas Koch emplean a más de 130.000 personas en todo el mundo
- ▶ Según Forbes, los ingresos anuales se estiman en 110.000 millones de dólares.
- ▶ Desde 2003, las empresas Koch han invertido casi 105.000 millones de dólares en crecimiento y mejoras.

Otros

- ▶ Koch Ag & Energy Solutions
- ▶ Koch Supply & Trading
- ▶ Koch Minerals
- ▶ Empresa ganadera Matador
- ▶ Molex

Flint Hills



- ▶ Líder en refinado químicos; biocombustibles e ingredientes.

Koch Engineered Solutions



- ▶ Especializada en equipos de proceso y control de la contaminación.

Georgia-Pacific



- ▶ Los principales fabricantes y comercializadores de productos de papel.

Invista



- ▶ Productores integrados de productos químicos intermedios, polímeros y fibras.

Soluciones de separación Koch



- ▶ Proveedor de soluciones innovadoras de tecnologías de separación líquido-sólido

- ▶ KSS Fundada en **1963**
- ▶ **Líder mundial** en ofrecer soluciones completas de separación
- ▶ **Operamos a nivel mundial** con oficinas en Norteamérica, Europa, Sudamérica, Asia y Australia
- ▶ Ha realizado **2 adquisiciones** en los últimos 2 años
 - Eco-Tec y RELCO
- ▶ Ofrecer **una solución completa**
 - Colaboración en I+D
 - Pruebas piloto
 - Ingeniería y gestión de sistemas
 - Apoyo al mercado posterior

Tecnologías clave



Membranas



Intercambio de iones



Evaporación



Secado

Mercados clave



Nuestra huella mundial

Con capacidades de **I+D**, **ingeniería** y **fabricación** en todo el mundo, KSS está posicionada para trabajar con nuestros clientes en cada paso del camino, en cualquier lugar del planeta.



Investigación y desarrollo - Ingeniería de sistemas - Ejecución de proyectos - Fabricación - Ventas y asistencia

Tratamiento de agua y aguas residuales



Agua potable

- ▶ Tratamiento de aguas superficiales para cumplir con las Normas EPA LT2 (California) para uso potable
- ▶ Eliminación del hierro y el manganeso de las aguas subterráneas
- ▶ Desalinización por ósmosis inversa de agua salobre y agua de mar
- ▶ Pretratamiento UF de la OI



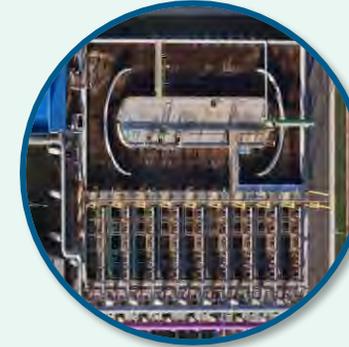
Agua industrial

- ▶ Tratamiento de aguas subterráneas o superficiales para el agua de proceso
- ▶ Tratamiento UF/OI para torres de refrigeración, alimentación de calderas y otros puntos de uso en la planta



Aguas residuales municipales

- ▶ Tratamiento de aguas residuales municipales con biorreactores de membrana (BRM)
- ▶ Pulido de efluentes secundarios y terciarios



Aguas residuales industriales

- ▶ Biorreactores de membrana (BRM) y BRM / OI para el tratamiento de aguas residuales industriales para su vertido o reutilización
- ▶ Pulido de efluentes secundarios y terciarios
- ▶ Tratamiento UF para reducir los costes de transporte

Visión general de la ultrafiltración

Soluciones de tolerancia a los sólidos para el agua y las aguas residuales



ASPIDA

Hasta 100 mg/L



PURON MP

Hasta 1.000 mg/L



PURON HF

Hasta 3.000 mg/L



PURON MBR

Hasta 15.000 mg/L

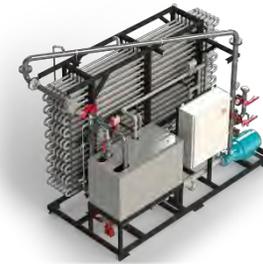
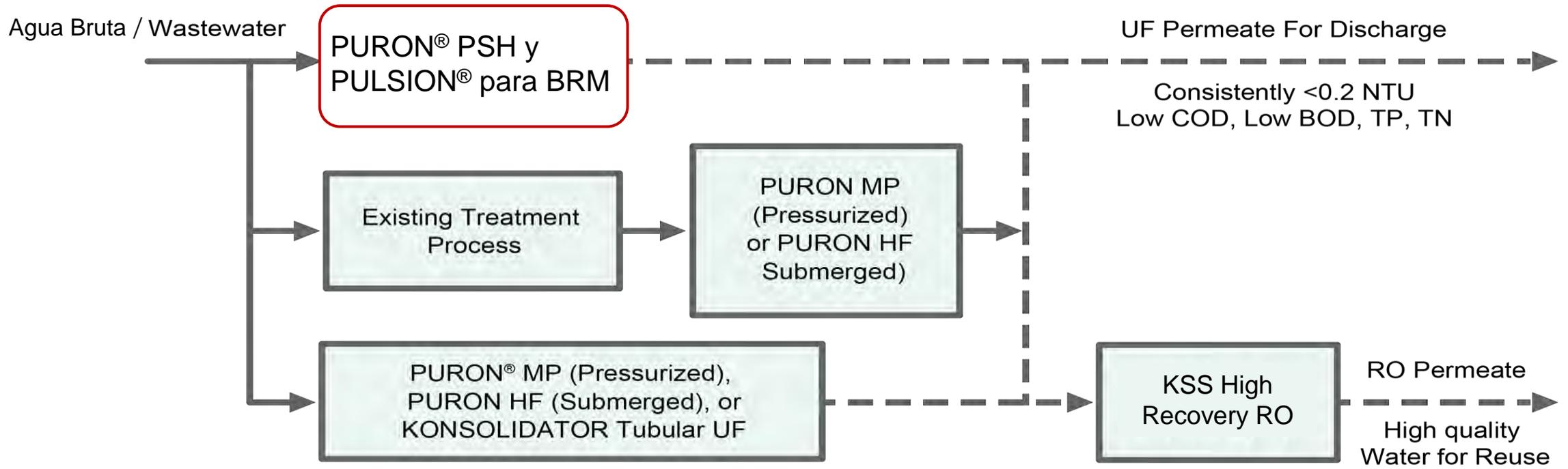


ABCOR FEG

Hasta 500.000 mg/L

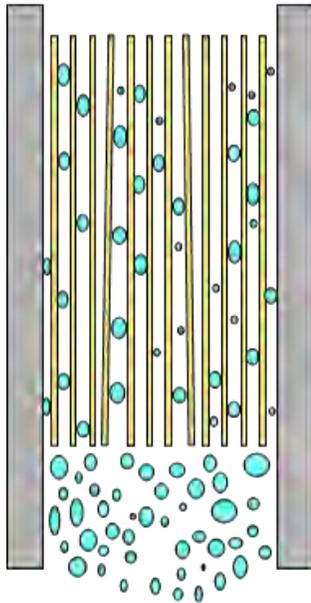


Soluciones para aguas residuales



Tecnología PURON[®] PSH Y PULSION[®] para BRM

Membranas Planas



Desde
~ 1990

Fibra hueca Doble Colector / Cabezal



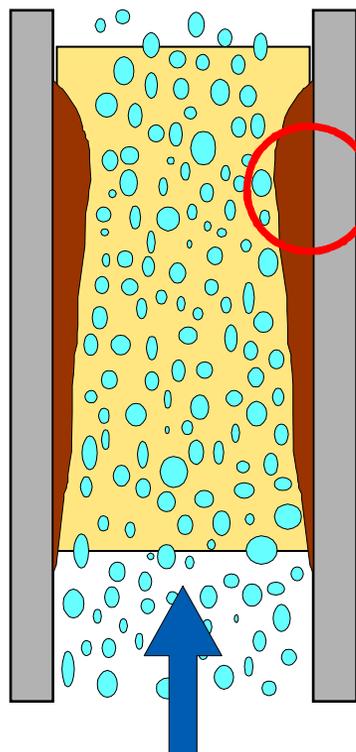
Desde fin de
años 1990

Fibra hueca de un solo Colector / Cabezal



Desde
2004

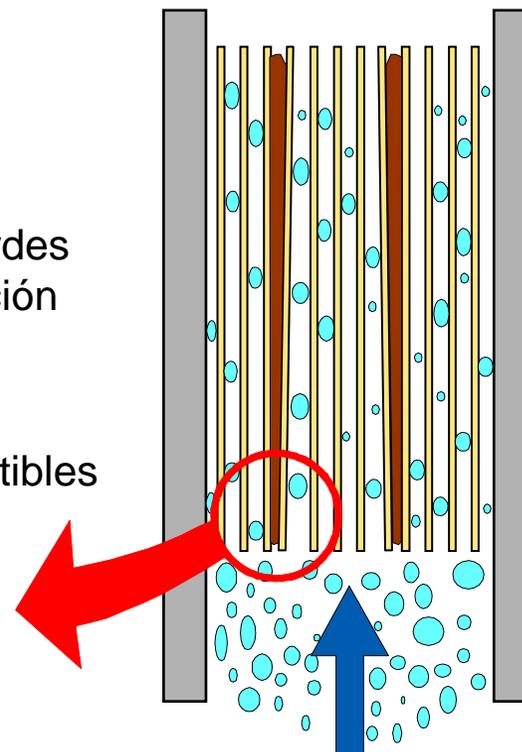
Obstrucción de los bordes



baja turbulencia en los bordes
conducen a la obstrucción

distancias desiguales
entre las placas son susceptibles
a la obstrucción

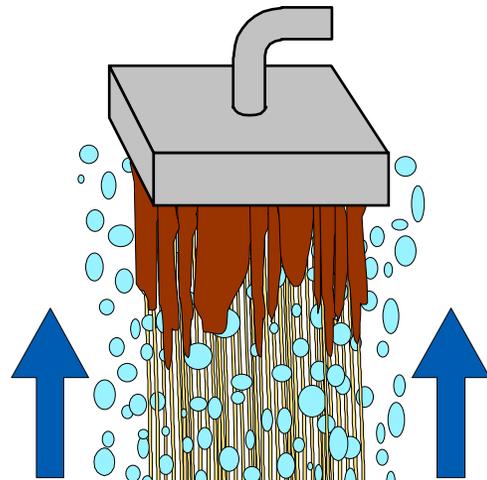
Obstrucción de la brecha



**Consecuencia: requiere altos caudales de aireación para sobrepasar el problema
Además requiere ~ el doble del volumen de una membrana fibra hueca**

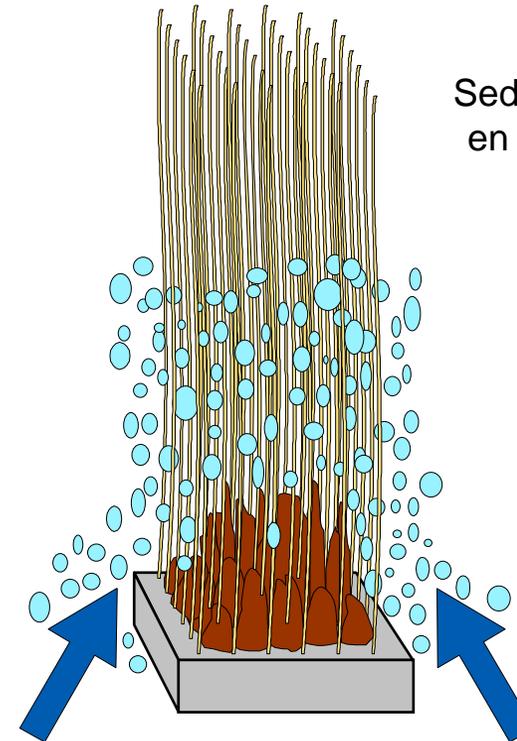
Membrana sumergida Fibra Hueca para BRM Diseño Doble Colector/Cabezal

Obstrucción



Obstrucción por pelos y
material fibroso
en el extremo superior

Acumulación de fangos



Sedimentación de fango
en las zonas inferiores
poco aireadas



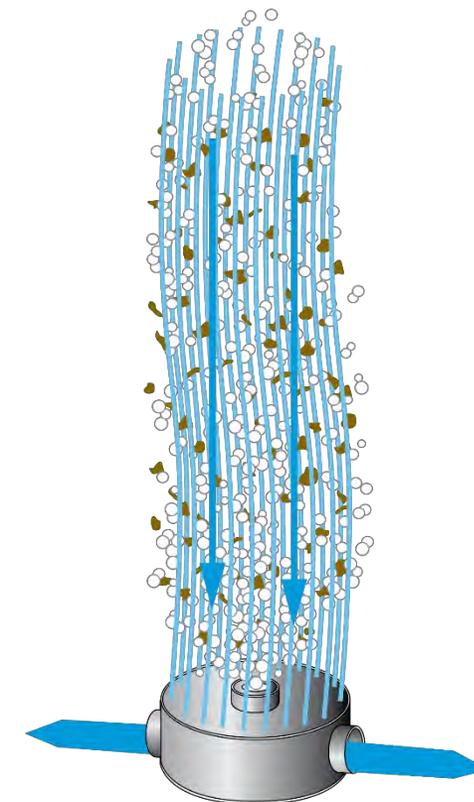
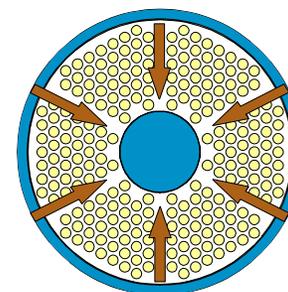
**Consecuencia: reducción de la capacidad de filtración o aumento de la PTM
Necesidad de limpiezas manuales**

Cabezal / Colector único patentado y diseño de aireación central

- ▶ Elimina los problemas de contracción de la fibra
- ▶ No hay “trampa / obstáculo” en el cabezal superior para la acumulación de pelo o materiales fibrosos
- ▶ Una "gestión de sólidos" eficaz

Diseño de Distribución y Posicionamiento de las fibras

- ▶ Una técnica de fabricación única permite un espaciado uniforme y controlado entre las fibras
- ▶ Los canales permiten una distribución de los fangos
- ▶ Elimina los problemas de absorción del epoxy y la aparición de “mechas” de epoxy



Membrana soportada y reforzada

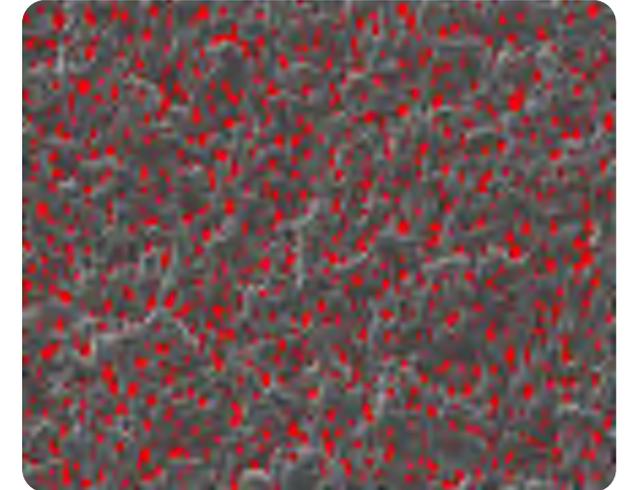
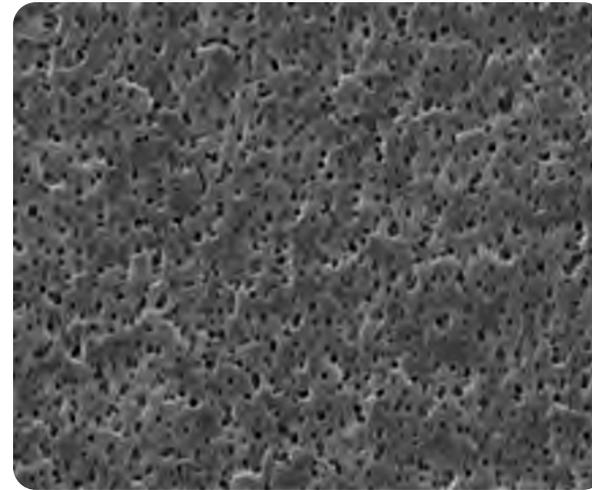
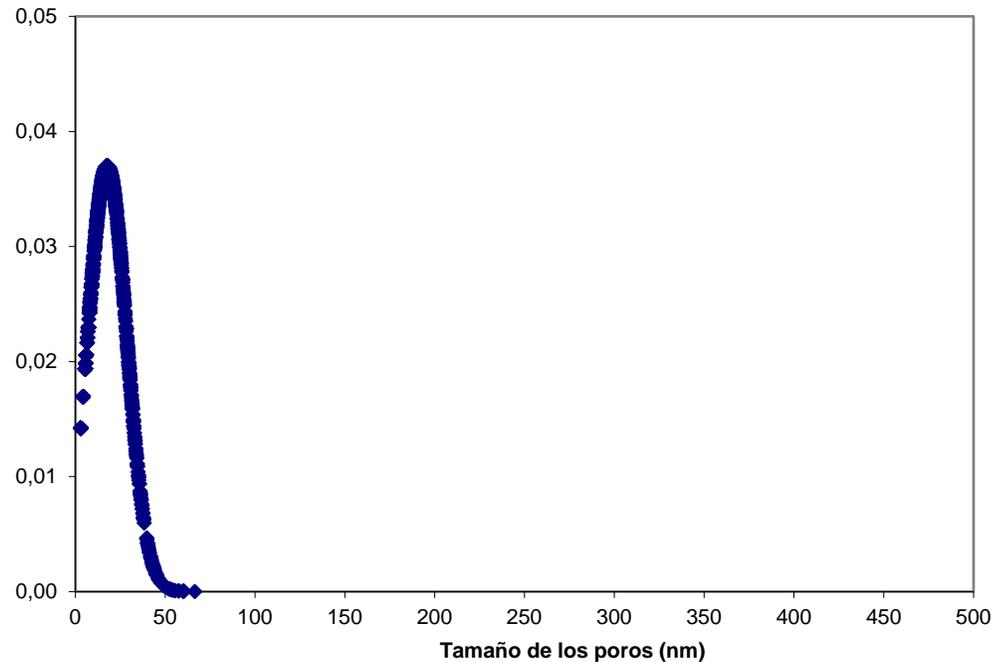
- ▶ Membrana de PVDF fundida sobre trenza de poliéster
- ▶ Fibra prácticamente irrompible
- ▶ 2,6 mm de diámetro exterior

Química de PVDF con una estrecha distribución del tamaño de los poros

- ▶ Tamaño de los poros de 0,03 micras
- ▶ La estrecha distribución del tamaño de los poros da lugar a una permeabilidad estable a largo plazo
- ▶ La fibra está homologada LT2 en configuración presurizada



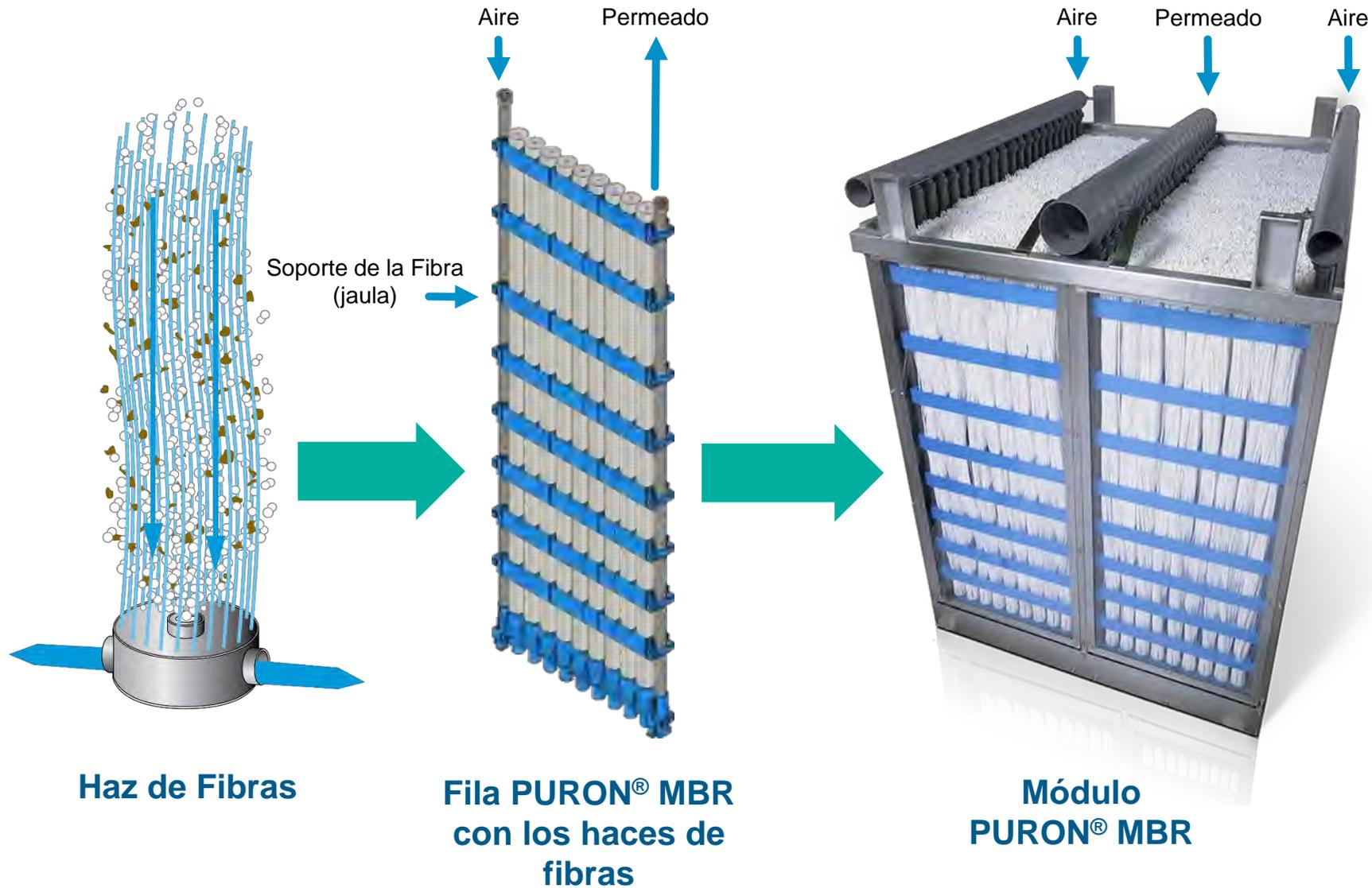
Distribución del diámetro de los poros



La morfología optimizada de la membrana evita el ensuciamiento profundo, lo que se traduce en una permeabilidad estable a largo plazo

- ▶ Distribución estrecha del tamaño de los poros
- ▶ Tamaño de poro de ultrafiltración ajustado

Fibra Hueca Sumergida PURON® Terminología del producto



Oferta de módulos para BRM de la serie PURON® PSH

330 m²



L91 x B89 x H250 cm

- ▶ Aplicaciones industriales y municipales de pequeño tamaño

660 m²



L166 x B89 x H253 cm

- ▶ Aplicaciones industriales de tamaño medio/grande
- ▶ Aplicaciones municipales de tamaño medio

1800 m²

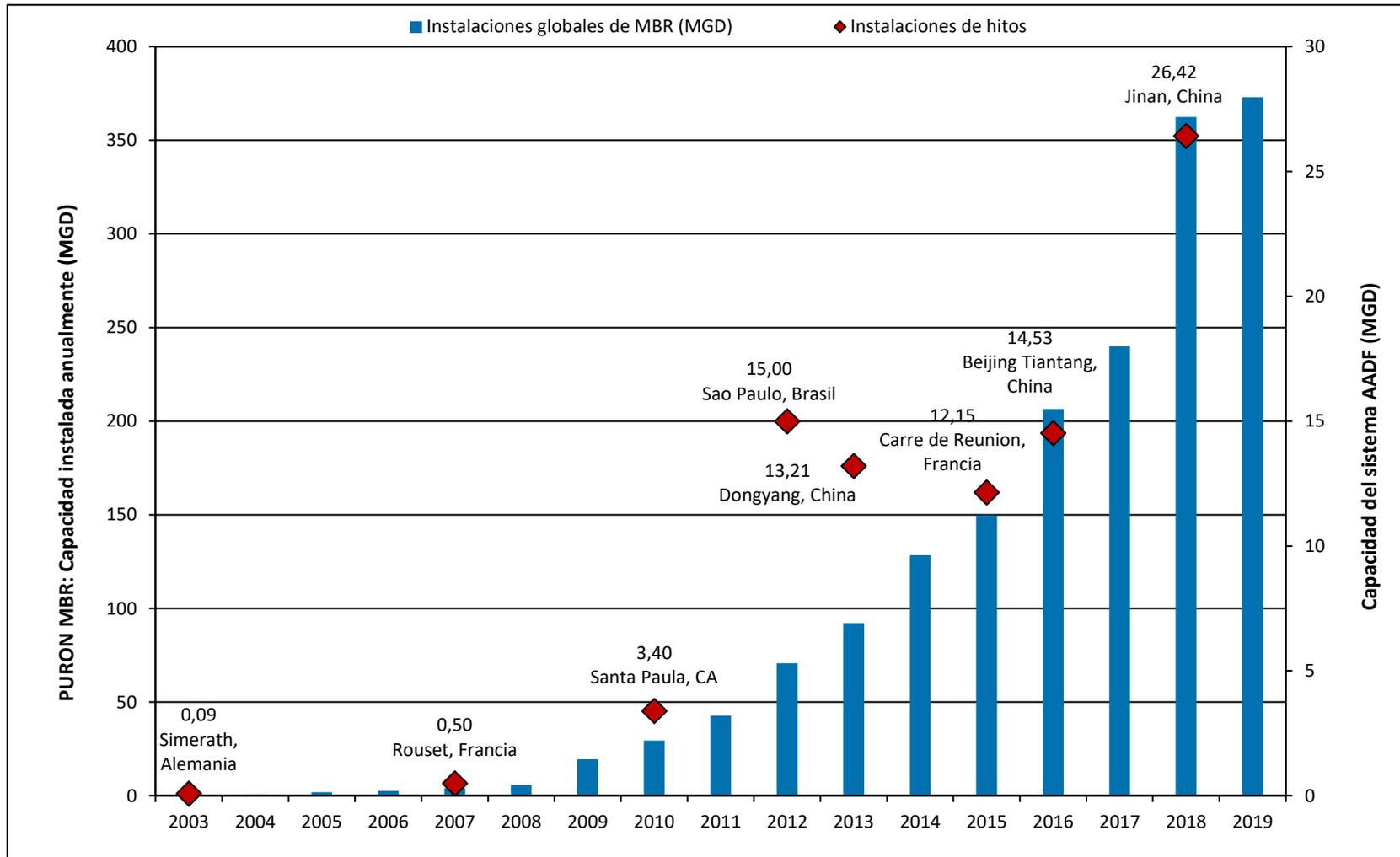


L224 x B176 x H253 cm

- ▶ Grandes aplicaciones industriales y municipales (> aprox. 6.000 m²)

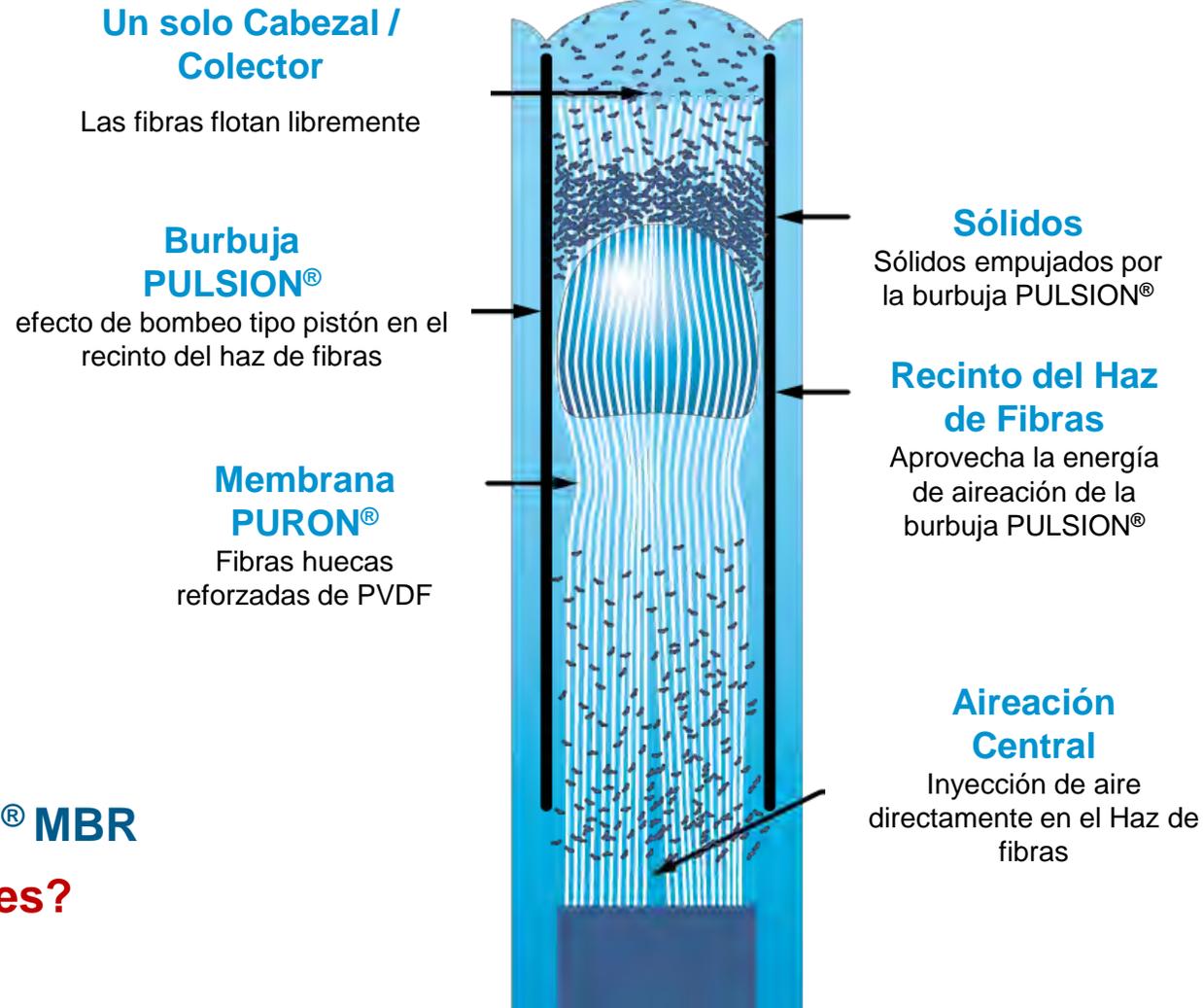
Historia de PURON® en aplicación BRM

Capacidad acumulada de tratamiento de aguas residuales



► >400 instalaciones en todo el mundo, con una tasa media de crecimiento anual del 78%.

PULSION® MBR - El siguiente paso en la tecnología PURON® para BRM

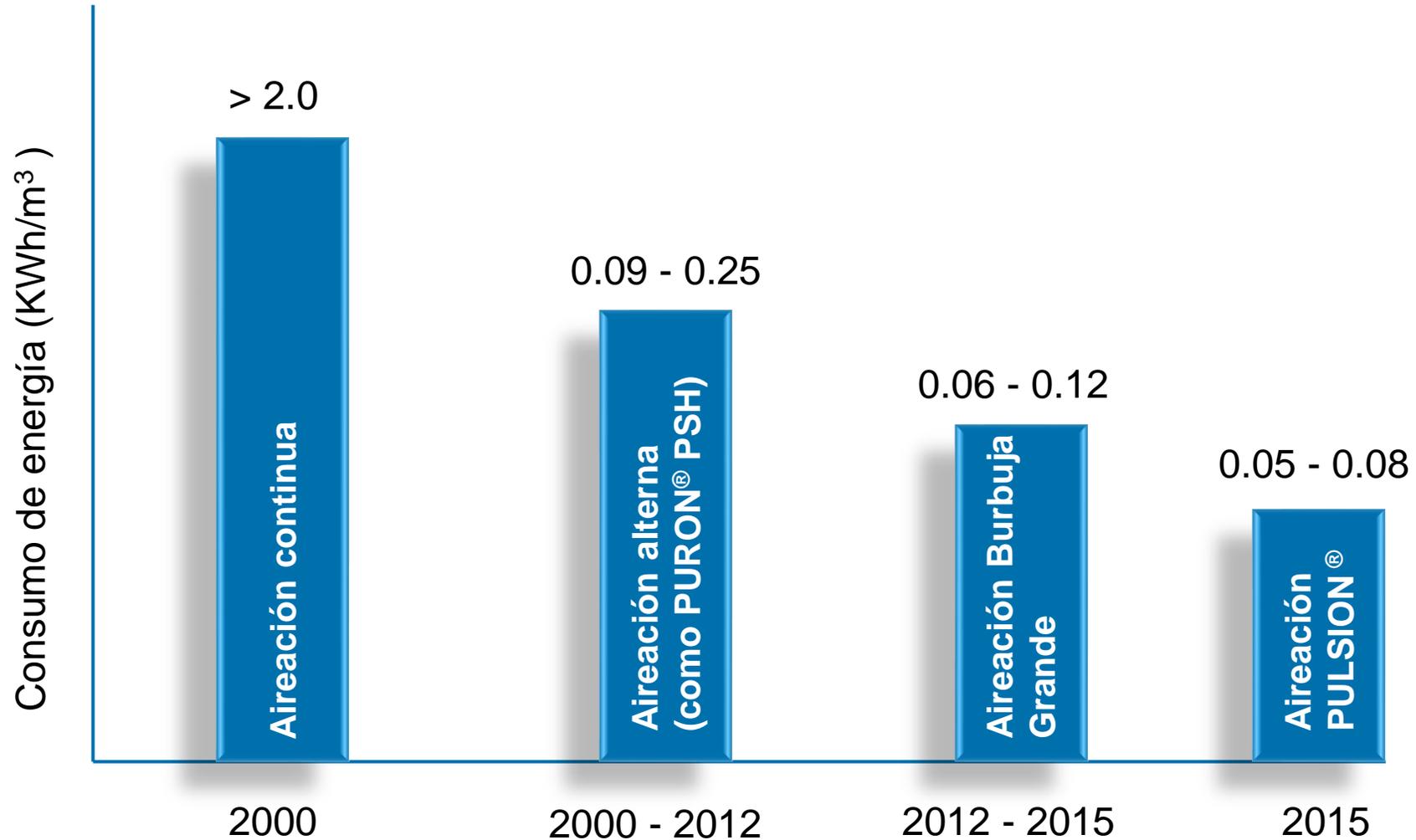


PULSION® MBR

¿Qué es?

Evolución de los BRM

Energía de Aireación



Beneficios

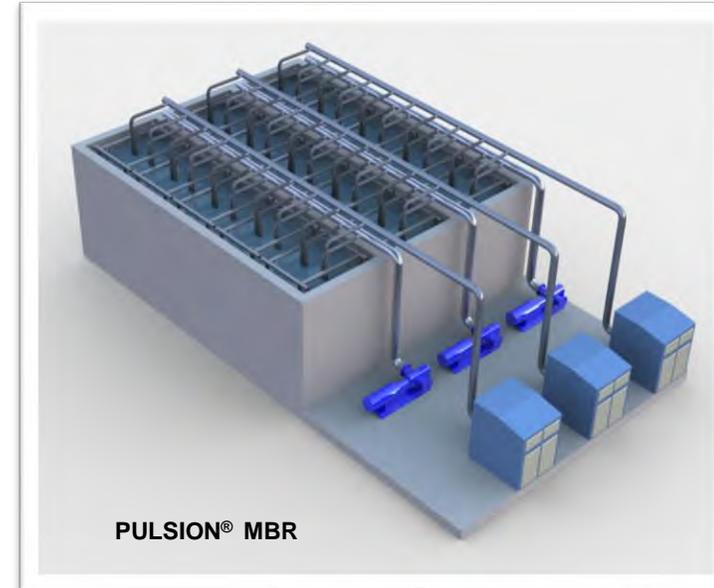
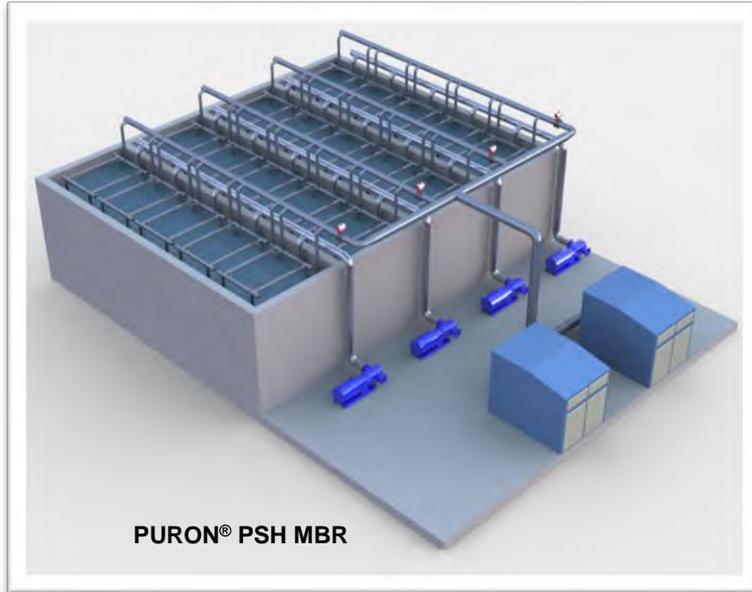
- ▶ Fibra robusta/reforzada PURON® / baja tasa de rotura
- ▶ Construcción con un solo “cabezal” para una mejor tolerancia a los sólidos
- ▶ Aireación central para una mayor eficacia de la limpieza
- ▶ Distribución ajustada del tamaño de los poros y excelente química de la membrana para un alto flujo operativo y una limpieza eficaz
- ▶ La mayor densidad de empaquetamiento permite una fácil reposición (retrofit) y readaptación de sistemas MBR existentes de membrana plana y de fibra hueca
- ▶ Alto flujo y menores costes de operación gracias a la aireación PULSION®
- ▶ Alta tolerancia a los sólidos:
 - El mejor de su clase / Hasta 15.000 mg/L de MLSS



Módulo PULSION® MBR

Comparación del diseño del sistema MBR

Planta de 5 MGD: PULSION® vs. PURON® PSH



Comparación del diseño del sistema (5 MGD) 18.927 m³/día

Parámetros de diseño	PURON® PSH	PULSION®	% de reducción
# Número de trenes	4	3	25%
Superficie de membrana instalada	1X	0.9X	10%
Huella del sistema (m ²)	276	164	41%
Volumen total del tanque de membrana (m ³)	444	264	41%
Soplantes de membrana (m ³ /h)	2 x 3.600	3 x 1.806	25%
Dimensionamiento de los colectores de aire de acero inoxidable	12" / DN300	8" / DN200	33%
Válvulas de aireación cíclicas requeridas	Sí	No	100%

Casos Prácticos de BRM con membranas PURON® PSH y PULSION®

Carre de Reunion, Francia (cerca de Versailles)

- ▶ Mayor BRM de Europa en el momento de su puesta en marcha
- ▶ Actualmente el mayor sistema BRM de PURON® en Europa
- ▶ Elevado factor de pico
- ▶ Actualmente se está ampliando (+20 módulos PURON® PSH1800) para aumentar la capacidad diaria



PURON® MBR

Puesta en marcha	2015
Caudal medio anual	72.000 m ³ /d (11,5 MGD) 6.000 m ³ /h (38 MGD) PHF
Área de la membrana	180.000 m ²
# Módulos	100
# Trenes	10
Tipo de módulo	PURON® PSH 1800



Woolston MBR (Southampton), Reino Unido

- ▶ Aguas residuales municipales
- ▶ El sistema BRM más grande del Reino Unido
- ▶ El mayor sistema (2022) MBR instalado con tecnología PULSION®
- ▶ DN/N en cascada
- ▶ Ampliación en 2022 para aumentar la capacidad de los picos de lluvia

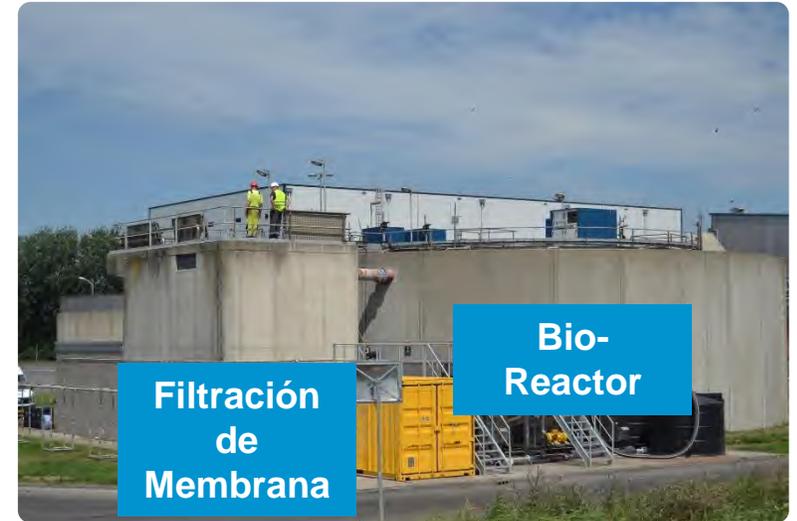


PULSION® MBR	
Puesta en marcha	2018
Extensión	2022
Caudal de diseño (promedio)	19.040 m³/d
Caudal máximo de diseño	42.000 m³/d Caudal máximo (50.112 m³/d después de la ampliación)
Área de la membrana	62.640 m²
	76.560 m² tras la ampliación
# Módulos	40
# Trenes	8
Tipo de módulo	PULSION® LE44



Aguas residuales de alta carga, NL

- ▶ Tratamiento de una mezcla de lixiviados de vertedero y efluente del tratamiento anaeróbico de lodos
- ▶ Intercambiadores de calor + Biología (DN/N)
- ▶ Retrofit del sistema Zenon ZW500C (15 m³/h) en 2006 - 2007 con módulos MBR de PURON®
- ▶ Actualización con la tecnología PULSION® MBR en 2020 / 2022
 - ▶ Aumento de la capacidad a 2 x 20 m³/h



BRM con modulos PULSION® MBR	
PURON® Puesta en marcha última actualización	2006 / 2007 2022
Capacidad de diseño	960 m ³ /d
Área de la membrana	4.176 m ²
# Módulos	6
# Trenes	2
Tipo de módulo	PULSION® LE 16



Aguas residuales de la industria cosmética, España

- ▶ Aguas residuales de la industria cosmética (lociones de protección solar, cremas, etc.)
- ▶ Aguas residuales difíciles (alta DQO, alto contenido de aceites y grasas)
- ▶ Pretratamiento físico-químico incluyendo la eliminación de aceites y grasas antes del MBR
- ▶ Ampliaciones en 2018 (3^{er} tren añadido)



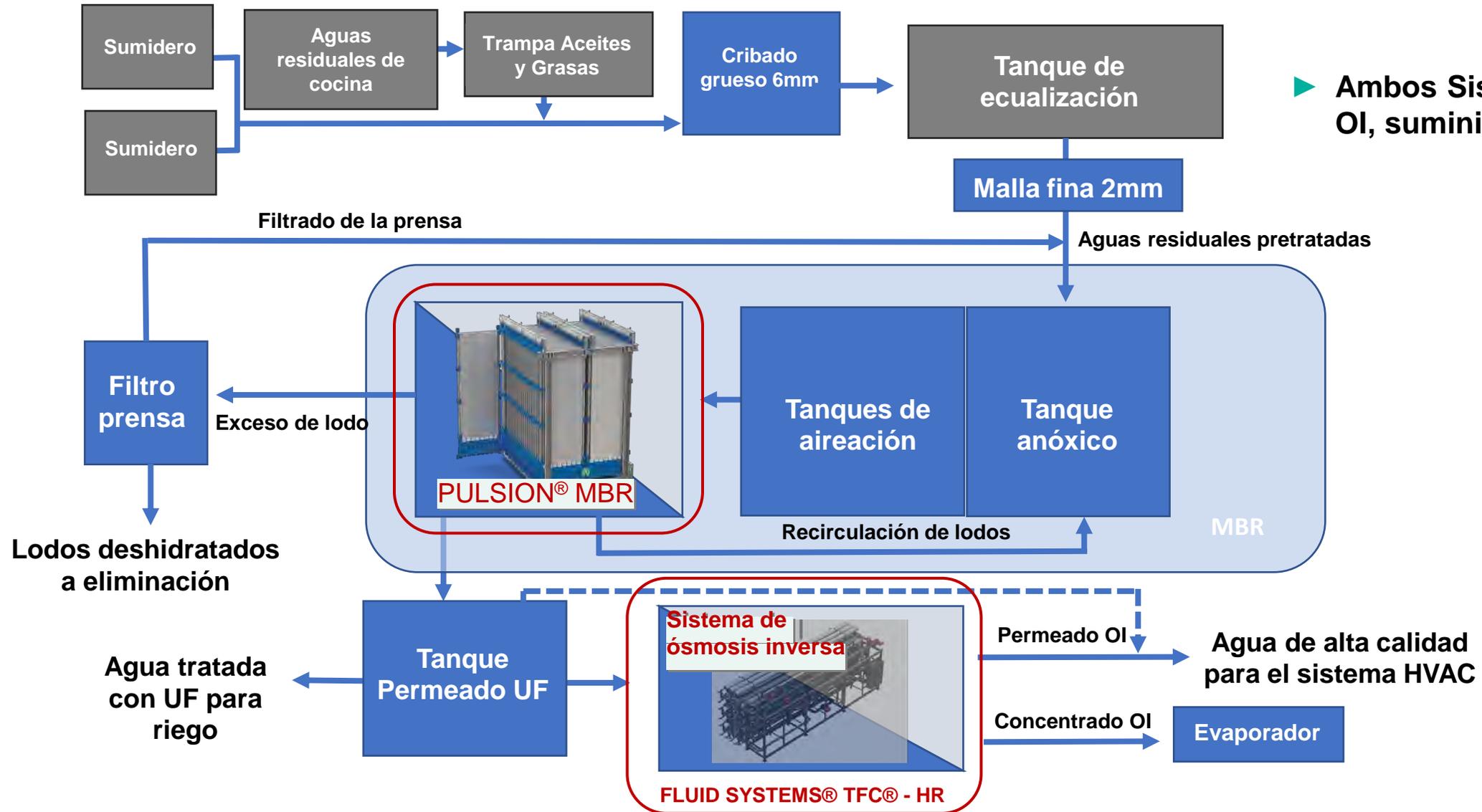
PURON® MBR	
Puesta en marcha	2010 / 2018
Caudal medio anual	1.400 m ³ /d
Área de la membrana	6.048 m ²
# Módulos	6 + 3
# Trenes	2 + 1
Tipo de módulo	PSH 660 + LE 16



BRM y OI para el reciclaje de aguas residuales (opcional)

Ejemplo: MBR + RO

Proyecto de reutilización de agua en la India



► **Ambos Sistemas, MBR y OI, suministrados por KSS**

Gracias por su atención.

"Cuando el pozo está seco, conocemos el valor del agua."
Benjamin Franklin



Déjenos empezar a trabajar en su solución...

Nuestro equipo de ingenieros experimentados está listo para ayudarle.
Para cualquier pregunta, póngase en contacto con nosotros:



Javier Dorda Medina (Responsable de Ventas Agua y Agua Residual España y Portugal, y Responsable Reposición de Membranas Europa)

DordaJ@kochsep.com

+34 670 410 100



Antonio Zubizarreta (Responsable Regional de Ventas Procesos de Separación España y Portugal)

ZubizarretaA@kochsep.com

+34 600 503 451



Christoph Marner (Ingeniero de Procesos Senior Agua y Agua Residual)

MarnerC@kochsep.com

+49 172 689 5776

Tecnologías de separación para un futuro mejor™

Muchas gracias por su atención

Patrocinada por:

