



## Todas las ventajas de cada tecnología

### Nueva tecnología de membrana hueca-plana para biorreactores

El sistema de filtración mediante membrana, utilizado en los biorreactores de membrana (MBR) son solo una parte de la instalación global, sin embargo, son esenciales para lograr unos resultados óptimos. Un suministro fiable de membranas de alta calidad y efectividad, es un elemento clave para maximizar el éxito de las soluciones MBR.

#### Convertimos dos tecnologías en una nueva

En la actualidad, hay dos tipos de membranas que se utilizan en los MBR de plantas de tratamiento de aguas residuales: fibra hueca y membrana plana.

Con las membranas de fibra hueca se puede tener:

- retrolavado
- alta densidad por módulo

Por otra parte, las membranas planas aportan:

- menor grado de ensuciamiento
- funcionamiento basado en la gravedad sin bombas ni otros equipos auxiliares
- funcionamiento con una presión transmembranal (PTM) relativamente baja

La innovadora solución de filtración mediante membrana de Alfa Laval, reúne las ventajas de estas dos tecnologías en un sistema con un diseño totalmente innovador: la membrana "hueca-plana".

#### La unidad MFM

El módulo de filtración mediante membrana (MFM) de Alfa Laval, consta de paquetes estándar de membranas hueca-plana, situadas en el interior de un bastidor de acero inoxidable con sus correspondientes conexiones. Los elementos que componen los paquetes de membranas son más altos y anchos que cualquiera de los disponibles en el mercado.

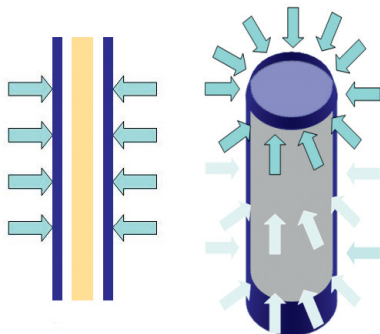


Imagen 1.  
Membranas huecas y planas convencionales



La unidad MFM, por su diseño extremadamente compacto y apilable, permite lograr una densidad de filtración sin precedentes en el interior de cualquier tanque de MBR. Esto, a su vez, proporciona una reducción de los costes de explotación y garantiza una calidad de efluentes hasta ahora desconocida.

El sistema de filtración mediante membranas de Alfa Laval ofrece las siguientes ventajas:

- Eliminación del ensuciamiento casi por completo, minimizando las tareas de limpieza y ofreciendo, por tanto, una mayor vida útil de la membrana.
- Área de membrana excepcionalmente alta en relación con la superficie ocupada por el módulo. En consecuencia, la capacidad de filtración es mucho mayor.
- Las membranas son de un fluoruro de polivinilideno (PVDF) especial, muy resistente a ácidos, sustancias cáusticas y procesos de oxidación.
- Vida útil considerablemente más larga, proporcionando ahorros en los costes de explotación.

### Alfa Laval y la filtración por membrana

Alfa Laval es el mayor diseñador y fabricante de membranas planas de Europa. Las ventajas para usted son excepcionales porque también fabricamos las membranas que se utilizan en estos módulos para MBR's. Controlamos totalmente los estándares de calidad y podemos supervisarlos de principio a fin.

Por todo ello, nuestros clientes saben exactamente lo que compran, un producto de primera clase y totalmente fiable, con la misma calidad en cada uno de los pedidos.

### La experiencia es un rango

La experiencia de Alfa Laval en la filtración por membrana se inició prácticamente al mismo tiempo que la propia tecnología, y abarca la ósmosis inversa, la nanofiltración, la ultrafiltración y la microfiltración, según se incrementa el tamaño del poro.

Proporcionamos toda la gama de equipos de filtración mediante membrana: equipos en espiral, planas, unidades de placa y bastidor, etc.

### El efecto del MFM

El nuevo módulo de filtración mediante membrana (MFM) de Alfa Laval, se ha diseñado para incrementar la eficacia y reducir los costes de explotación en aplicaciones biológicas de aguas residuales, tanto de origen industrial como municipal.

La característica exclusiva del diseño del MFM es su funcionamiento con una presión transmembranal (PTM) excepcionalmente baja en toda la superficie de la membrana. Por ello, el licor mezcla que atraviesa la membrana no se acumula en la superficie ni se adhiere a ella. De esta manera, se reduce considerablemente la suciedad, una de las mayores limitaciones para la implementación eficaz de la tecnología MBR.

La reducida PTM conlleva unas necesidades de limpieza mucho menores, lo que, a su vez, reduce los costes y el tiempo de inactividad.

### Funcionamiento

El licor mezcla fluye hacia arriba entre los elementos de la membrana mientras el permeado atraviesa la membrana. Para garantizar que este licor mezcla circule con eficacia, se utilizan burbujas de aire para crear una velocidad de flujo cruzado. Además, así se consigue un efecto de limpieza. Sea cual sea el número de módulos apilados, solo se agrega aire a través de un único aireador en la parte inferior.

Un diseño exclusivo de Alfa Laval garantiza que el permeado (el efluente limpio) se filtra por toda la superficie de la membrana y sale en torno a los bordes, para recogerse a través de los colectores de la parte superior de la unidad.

De esta forma, la caída de la presión sobre la membrana se acerca a cero y no hay puntos muertos en la membrana propiamente dicha. Esta PTM, extremadamente baja, hace que las membranas sean mucho menos proclives a ensuciarse, por lo que la vida útil se prolonga y se obtienen periodos de funcionamiento más largos entre limpiezas.

Cuando la limpieza se hace necesaria, resulta muy fácil tratar toda la superficie de la membrana, para lo que se emplean secuencias de limpieza que incluyen la relajación, retrolavado y limpieza in situ por circulación de fluido de limpieza.

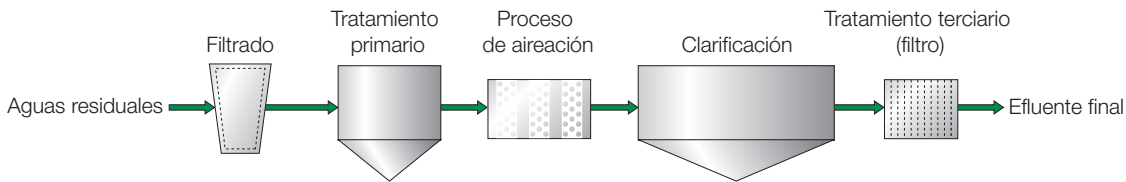


Imagen 2. Módulo de filtración por membrana de Alfa Laval con las membranas hueca-plana visibles

### Características y ventajas

- Menor suciedad, consecuencia de la utilización homogénea de toda la superficie de la membrana
- PTM extremadamente baja: hasta 10 veces más baja que con la fibra hueca y las membranas planas
- Diseño robusto que alarga la vida útil del módulo
- Al ser un MBR que funciona por gravedad, se requiere de menos bombas y un sistema de control más simple
- Diseño apilable, con una mejor utilización del aire de limpieza que hace un 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, que se traduce en una alta densidad de membrana por superficie de módulo ocupada

### Proceso típico de tratamiento de aguas residuales con lodos activos convencionales



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

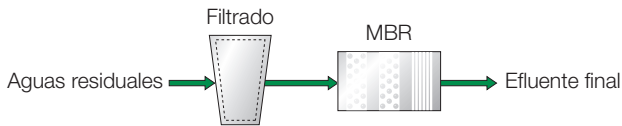
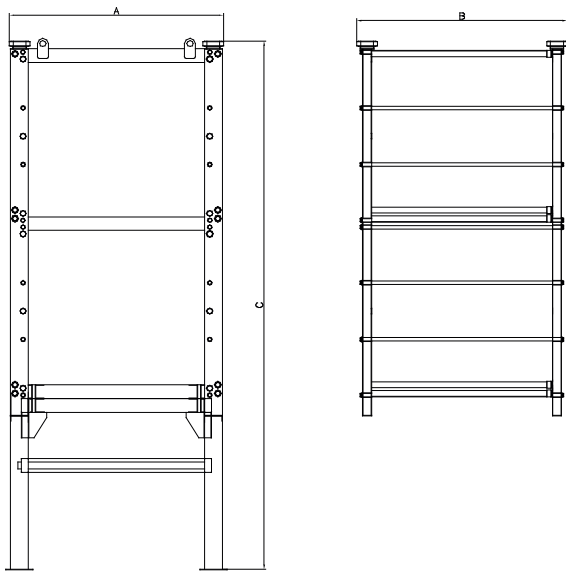


Imagen 3. Tratamientos de aguas residuales convencional y mediante MBR



#### 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

Los módulos de filtración mediante membrana de Alfa Laval para biorreactores de membrana están disponibles en los siguientes tamaños estándar:

Denominación del módulo	MFM 100	MFM 200	MFM 300
Área de la membrana m <sup>2</sup> (ft <sup>2</sup> )	154/1658	308/3315	462/4973
Número de módulos apilados	1	2	3
Capacidad de líquido L (galones)	336/89	672/178	1008/266
Peso (en vacío) kg (libras)	352/776	640/1411	928/2046
Relación m <sup>2</sup> membrana/m <sup>2</sup> huella, (ft <sup>2</sup> /ft <sup>2</sup> )	111	221	331

#### Dimensiones

	MFM 100	MFM 200	MFM 300
Anchura, A mm (pulgadas)	1194/47	1194/47	1194/47
Profundidad, B mm (pulgadas)	1172/46,1	1172/46,1	1172/46,1
Altura, C mm (pulgadas)	1988/78,3	3080/121,3	4171/164,2

## Datos del módulo

Tipo de membrana	MFP2
Tamaño de poro de la membrana	0,20 µm

## Datos de funcionamiento

PTM típica en funcionamiento	0,01-0,04 bar / 0,15-0,58 psig
Intervalo típico de flujo neto	10-30 LMH*/6-18 gfd*
Temperatura máxima	50°C / 122 °F
Intervalo de pH	1-11

\*En función de la composición y las condiciones reales de las aguas residuales

## Datos de los materiales

Bastidor del módulo	Acero inoxidable AISI 316
Tuberías de filtración y aireador	Acero inoxidable AISI 316
Elemento y espaciador de membrana	Polipropileno (PP)
Membrana	Fluoruro de polivinilideno (PVDF)
Tipo de aireador	Tuberías de acero inoxidable: difusor tipo burbuja gruesa
Conexión en la entrada de aire	BSP/NPT de 2 pulgadas
Conexión en la salida de filtración	BSP/NPT de 2 pulgadas

### Cómo ponerse en contacto con Alfa Laval

Los datos de contacto de cada país están actualizados en nuestra página web. Visite [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) para acceder a esta información.