

## Biorreactor de membranas planas rotativas HUBER-VRM®



VRM® – La membrana plana rotativa para MBR

- Permeado libre de sólidos, bacterias y virus
- Permite la reutilización del efluente
- Cumple las últimas normativas de la UE para aguas de baño

## ►► La situación:

Los avances técnicos en el campo del tratamiento de las aguas residuales, incluyendo la eliminación de nutrientes, ha mejorado significativamente en los últimos años los procesos empleados en las EDARs. Sin embargo no se ha prestado mucha atención al elevado número de bacterias y virus que salen con el efluente de la planta. El proceso convencional de fangos activados en combinación con ultrafiltración ha demostrado en los últimos tiempos ser un método sostenible para reducir las cargas contaminantes, bacterias y virus, cumpliendo el efluente las mas altas exigencias de vertido, no siendo necesario el empleo de decantadores para la separación sólido-líquido ni instalaciones de filtración con desinfección.

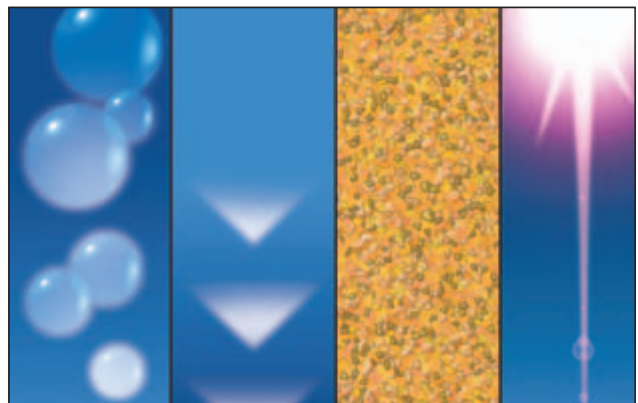


## ►► La solución:

El proceso HUBER-VRM® es un sistema de membranas de ultrafiltración sumergidas en el fango activado. El efluente que se consigue cumple con las mas exigentes normativas de vertido actuales y dispone aun de capacidad para cumplir las que vengan en un futuro próximo, representando desde este punto de vista una inversión inteligente.

El proceso HUBER-VRM® combina el proceso de fangos activados con una eficaz separación sólido-líquido. El agua pretratada se airea en el reactor biológico. La separación del sólido (partículas, bacterias y virus) se lleva a cabo mediante membranas de ultrafiltración operadas en depresión.

Aumentando la concentración de sólidos en el reactor biológico hasta 12-16 g/l es posible aumentar la capacidad de tratamiento de una planta existente sin necesidad de modificar el volumen del reactor. Los decantadores secundarios existentes, los filtros y la desinfección no son necesarios a la vez que se consigue un efluente de mayor calidad. En el caso de adaptar una planta existente a este proceso, los decantadores existentes se pueden emplear para optimizar el proceso.



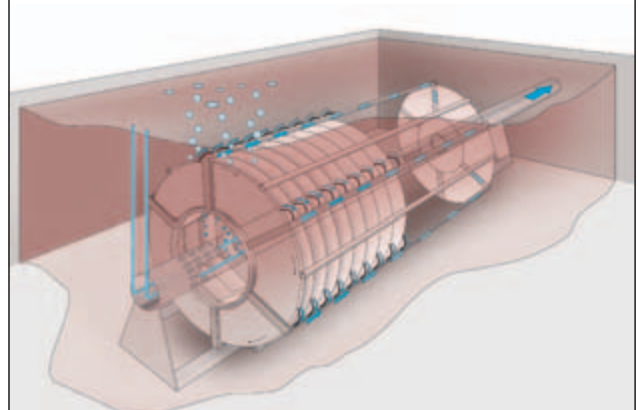
Tanque de aireación

Decantador secundario

Filtro de arena

Desinfección

**SUSTITUIDO POR HUBER-VRM®**

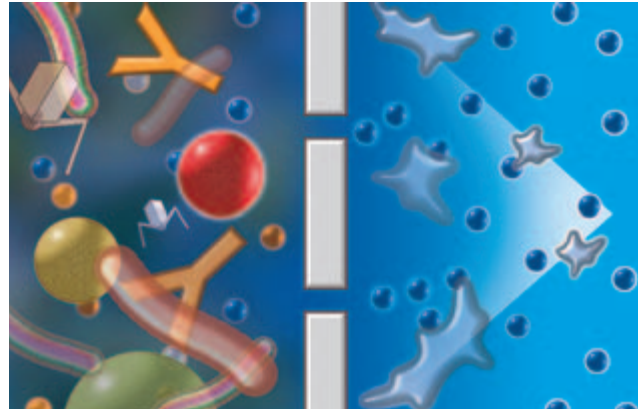


## ► El principio de funcionamiento

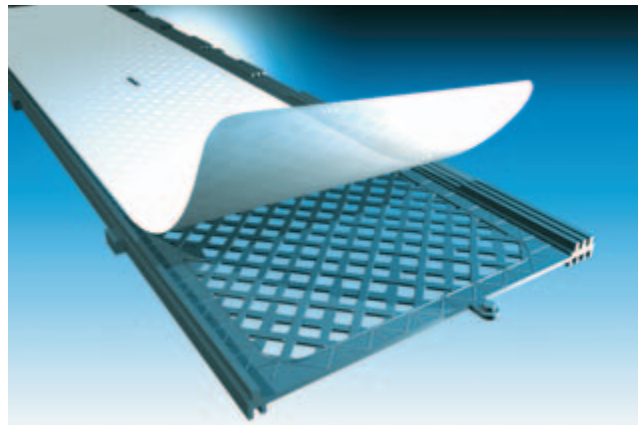
El principio de funcionamiento de la filtración con membranas se basa en la separación del sólido contenido en una solución líquida al aplicar una presión diferencial entre ambos lados de la membrana. Al tiempo que la fase líquida (agua en la mayor parte de los casos) atraviesa la membrana, el sólido queda retenido en el lado del concentrado siendo retirado por movimiento relativo. La diferencia de presión a aplicar depende del tamaño del poro y de la calidad de la membrana.

Para estas aplicaciones HUBER emplea una membrana hidrofílica de alto rendimiento con una baja afinidad a la colmatación por los componentes del agua residual. El tamaño de poro de 38 nm se sitúa en el rango de la ultrafiltración. Esto permite elevados flux (hasta 60 l/h·m<sup>2</sup>) con mínimas presiones transmembrana (<100 mbar), al tiempo que sólidos, bacterias y la mayor parte de los virus quedan retenidos. Junto con la fase líquida tan solo iones y compuestos de bajo peso molecular atraviesan la membrana.

El lavado para el funcionamiento en continuo del equipo de membranas se lleva a cabo mediante una corriente de aire en el lado del concentrado.

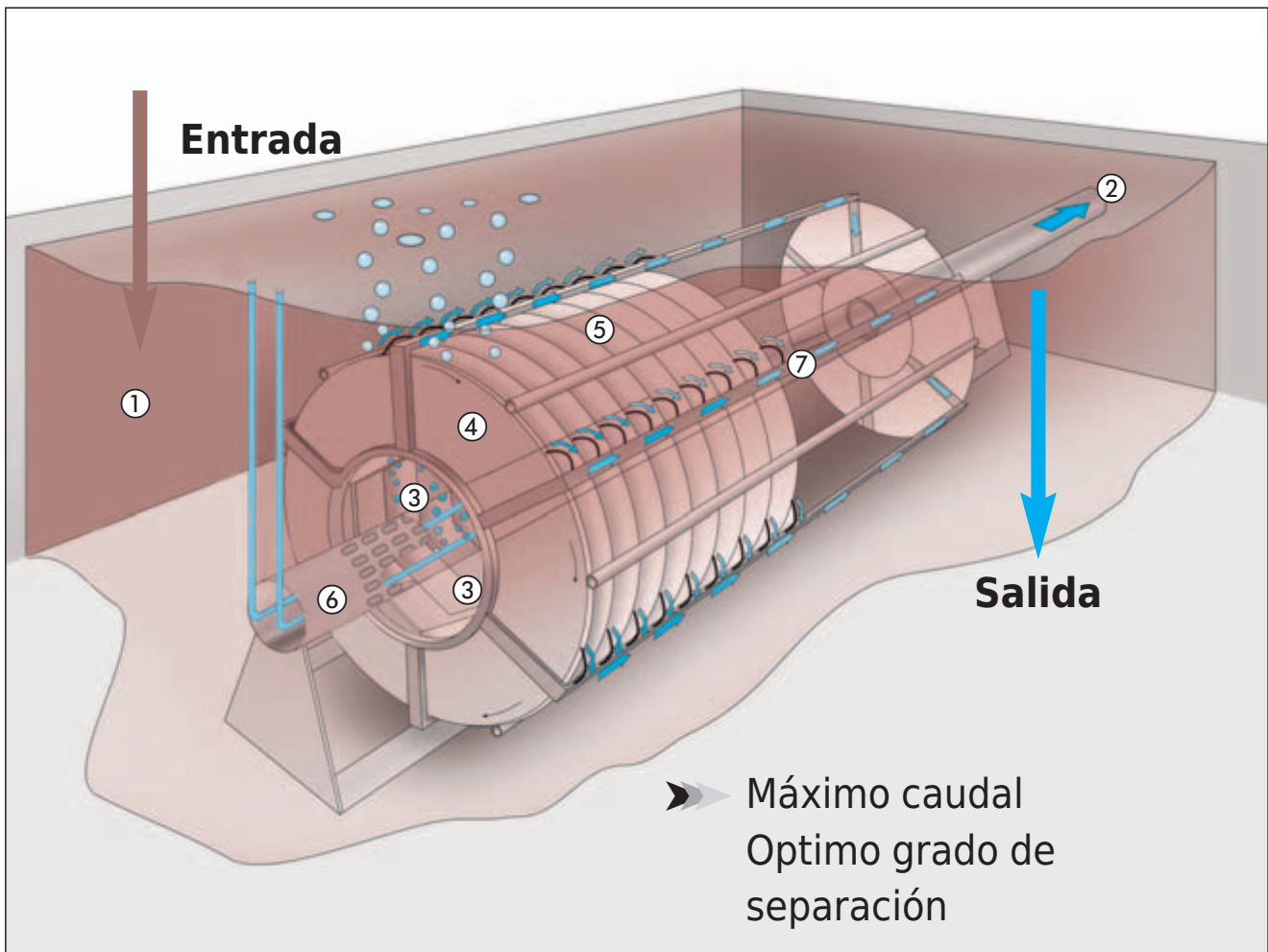


Modulo VRM 20 con 3 m<sup>2</sup> de superficie



Vista del soporte de la placa

## ►► Diagrama de flujo HUBER-VRM®



- ① Tanque de aireación o cámara de filtración
- ② Salida de permeado
- ③ Entrada de aire de limpieza
- ④ Membrana

- ⑤ Segmento de membrana
- ⑥ Eje hueco
- ⑦ Colector de salida de permeado

## ►► Descripción funcional

El equipo HUBER-VRM® montado sobre un bastidor se coloca sumergido en una cámara de filtración o directamente en la balsa de aireación. El sistema consiste en un eje sobre el que van colocados 6 u 8 módulos de UF manteniendo una distancia determinada entre ellos. Mediante la aplicación de una presión diferencial, el agua tratada biológicamente pasa a través de la membrana, la barrera de separación molecular está en 150 KDa, para salir a continuación a través del colector de permeado.

Para evitar el crecimiento de una capa de colmatación y por lo tanto una reducción en el flujo, se genera un flujo cruzado (cross-flow) de aire de limpieza en la superficie de la membrana.

La innovación del sistema HUBER-VRM® se basa en la eficiencia del sistema de limpieza de las membranas haciendo innecesarios los contralavados. El principio de limpieza de las membranas consiste en la creación de una corriente de aire en la superficie de la membrana en combinación con la aceleración radial. Tan sólo un sector de membrana necesita una limpieza intensa lo que se traduce en un sustancial ahorro energético.

El equipo HUBER-VRM® se puede instalar en tanques de obra civil existentes o de nueva construcción. Como alternativa puede instalarse en nuestros tanques de acero inoxidable "BioMem".

## ➤➤ Las ventajas

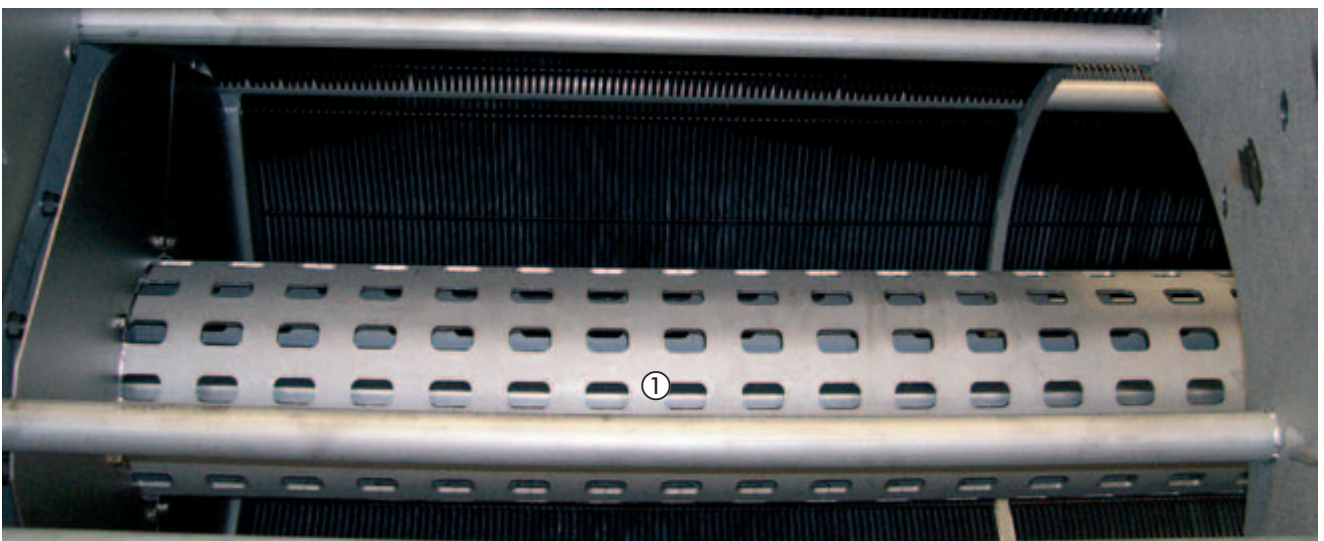
- Las ventajas
- Máxima calidad del efluente gracias a una efectiva separación de las fases sólido/líquido
- Cumplimiento de los estándares de higiene por la separación de bacterias y virus mediante membranas (38 nm, 150 KDa)
- Reducción del volumen del reactor biológico hasta un 70% mediante el aumento de la concentración de la biomasa
- Eliminación de la capa de colmatación con un bajo consumo energético gracias a la limpieza secuencial de las membranas
- Ahorro energético gracias a la entrada de aire colocada en el centro del equipo
- No son necesarios contralavados durante el funcionamiento
- Funcionamiento totalmente automático en función de la presión transmembrana iniciando un ciclo de limpieza especial en el momento que se alcanza un valor pre-establecido. Una vez concluido el ciclo de limpieza la filtración vuelve a su secuencia de funcionamiento en automático
- Las bajas presiones transmembranas se traducen en un funcionamiento estable a la vez que alargan la vida de la membrana
- El movimiento giratorio del módulo de filtración genera turbulencias en la cámara de filtración haciendo innecesarios otros sistemas de agitación para mantener el fango en suspensión
- Fabricación 100% en acero inoxidable decapado en baño ácido y pasivado
- Contrucción modular que permite identificar eventualmente módulos defectuosos y su sustitución (3 o 6 m<sup>2</sup>)



Agua cristalina – El resultado de la última tecnología en depuración



EDAR Arenas de Iguña, 20.000 he, con VRM® 30



Vista interior HUBER VRM® con tubería de aire de limpieza y eje hueco ①

## ►► Diseño standard del VRM®

- VRM® tamaño 20: 180-900 m<sup>2</sup> de superficie de membrana
- VRM® tamaño 30: 960-2880 m<sup>2</sup> de superficie de membrana
- Caudal máximo admisible dependiente del tipo de aplicación

- La instalación de varias unidades en paralelo permite tratar cualquier caudal
- Con aplicación tanto en aguas residuales urbanas como industriales
- Sujeto a modificación técnica



**Agua residual / fango**



**Microfiltración:**  
partícula > 0.1 µm



**Ultrafiltración:**  
partícula 0.1 – 0.01 µm



**Nanofiltración:**  
partícula 0.1 – 0.001 µm



4 Vd VRM® 30/448 en EDAR Arenas de Iguña



Planta piloto VRM® 20/180 en Ankara



EDAR industrial químicos Raisio con 2xVRM® 20/252 con una superficie total de 1512 m<sup>2</sup>

## HUBER SE

Industriepark Erasbach A1 · D-92334 Berching  
 Phone: +49 - 84 62 - 201 - 0 · Fax: +49 - 84 62 - 201 - 810  
 Email: info@huber.de · Internet: www.huber.de

Sujeto a modificaciones técnicas  
 0,05 / 3 – 10.2009 – 11.2006

HUBER VRM®