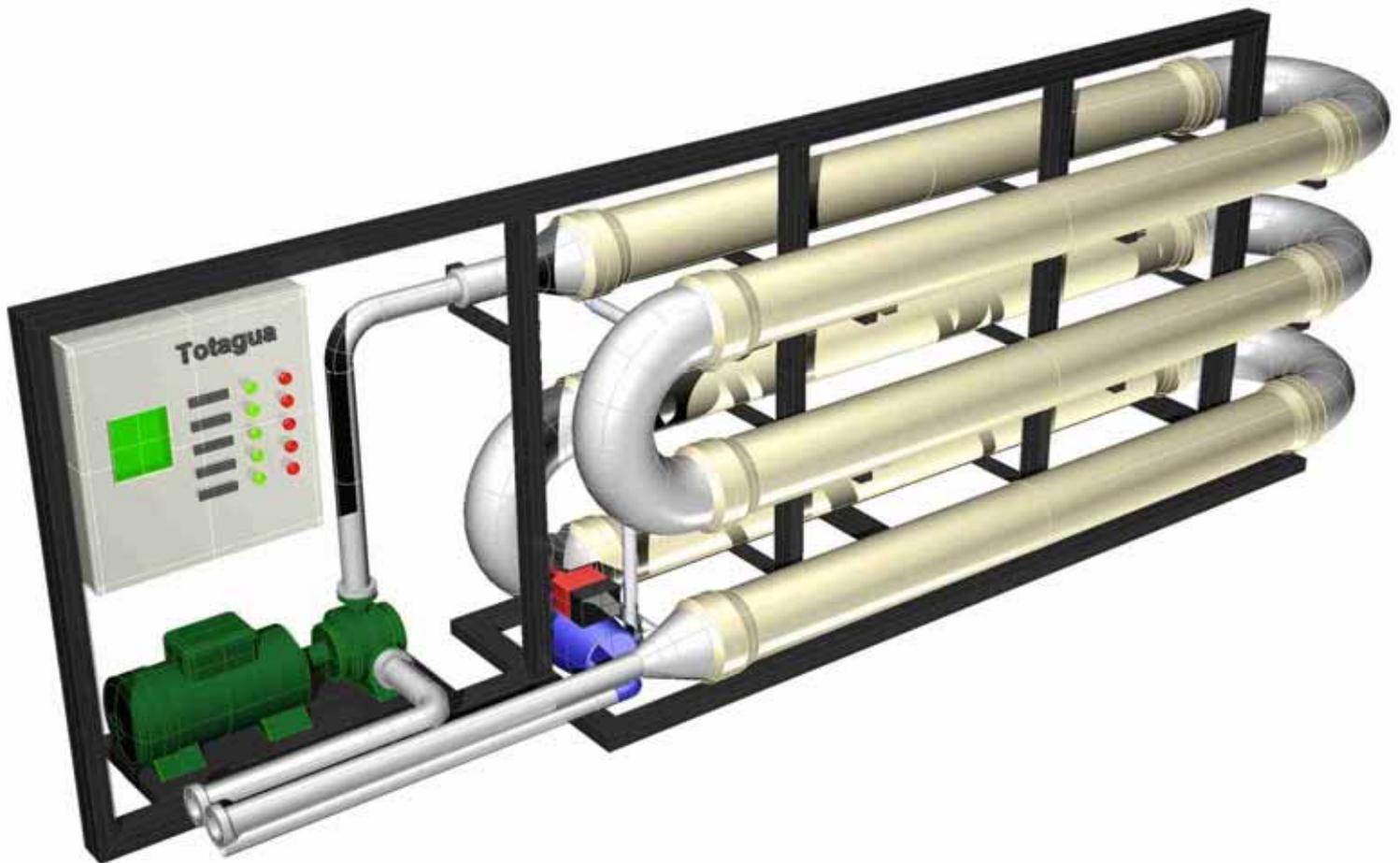


Tecnologías de Ultrafiltración

Bioreactores de membrana

Ultrafiltración Tubular

Ultrafiltración tangencial cerámica



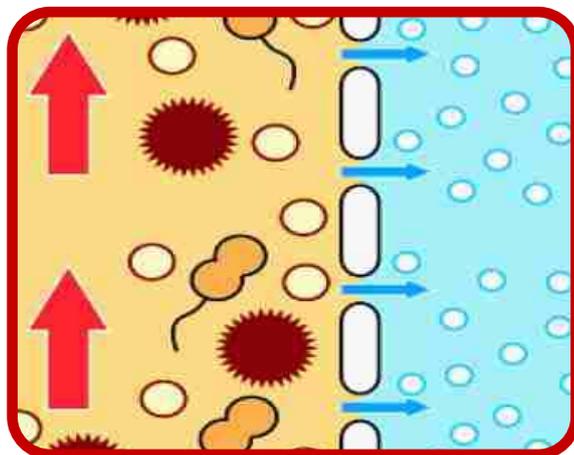
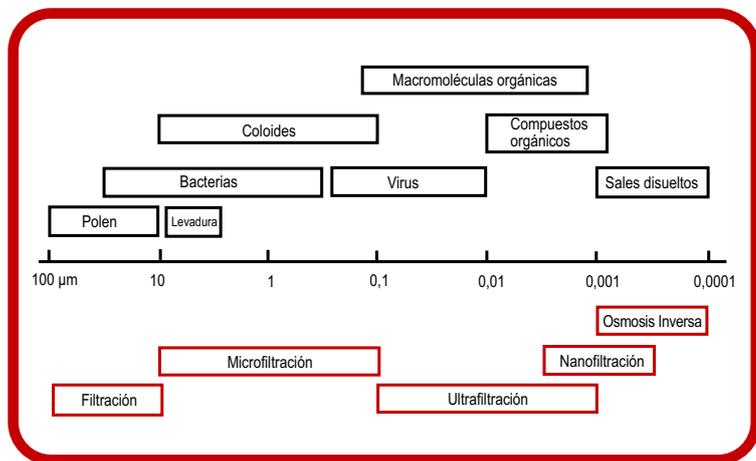
5. Tecnologías de depuración

totagua[®]

Que es la Ultrafiltración

El principio de la ultrafiltración es la separación física. Es el tamaño de poro de la membrana lo que determina hasta qué punto son eliminados los sólidos disueltos, la turbidez y los microorganismos. Las sustancias de mayor tamaño que los poros de la membrana son retenidas totalmente. Las sustancias que son más pequeñas que los poros de la membrana son retenidas parcialmente, dependiendo de la construcción de una capa de rechazo en la membrana.

Así pues, la depuración mediante ultrafiltración es un proceso en el cual el agua no se depura por un proceso químico ni biológico, sino por filtración a través de membranas, obteniendo aguas libres de microorganismos.



A nivel técnico consiste en impulsar el agua residual a presión mediante bombas eléctricas y obligar a esta a atravesar unas membranas con una luz de paso de entre 0,1 y 0,01 micras. De esta manera se crea una separación de partículas realmente diminutas, del orden de los compuestos orgánicos.

Para evitar la colmatación de las membranas se realiza de forma automática un lavado a contracorriente en intervalos programados.



Las ventajas mas relevantes que se consiguen utilizando la tecnología de ultrafiltración son:

- Calidad de agua tratada. REUTILIZACIÓN.
- Estabilidad. Calidad del permeado estable con independencia de picos de carga.
- Desinfección. Efluente desinfectado tras atravesar una membrana de ultrafiltración.
- Compacidad. Mínimo requerimiento de espacio.
- Modularidad. Sistemas fácilmente ampliables sin necesidad de reformas ni ampliación de reactor biológico.
- Mantenimiento. Sistemas muy automatizados, mantenimiento mínimo.
- Eliminación de bulking y espumas de origen filamentoso.



La tecnología de ultrafiltración puede ser aplicada en diferentes ámbitos de aguas residuales urbanas o industriales, incluso puede ser muy útil como potabilización de aguas menos cargadas. Cada caso es único y requiere un estudio previo del influente, pero para hacernos una idea generalizada de éstas tecnologías podemos ver su posible uso según las necesidades.

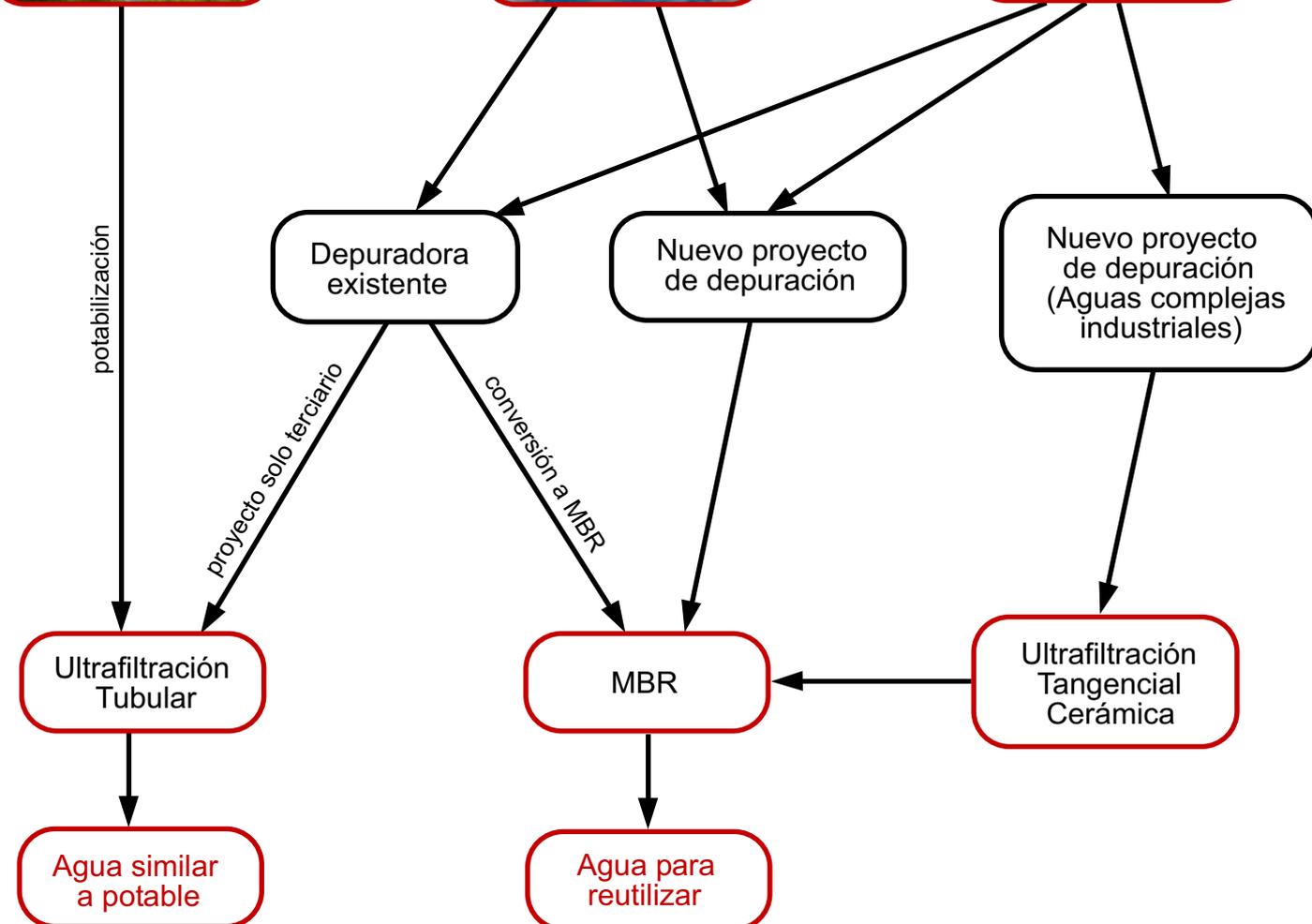
Aguas superficiales (Pozo, lago o río)



Población



Industria



Ultrafiltración Tubular: Este sistema permite potabilizar aguas procedentes de pozos, lagos o ríos, donde encontramos un agua sin mucha carga y que con este tratamiento de ultrafiltración se convierte en apta para el consumo humano.

Del mismo modo, esta tecnología permite también ampliar depuradoras ya existentes, tanto de origen urbano como industrial; con un coste relativamente bajo y sin necesidad de reformas, mejorando así el nivel de depuración y permitiendo la reutilización del agua.

MBR (Bioreactores de membrana): Esta tecnología permite un efluente de mayor calidad que una depuración tradicional, así pues permite ser desechado cumpliendo las normativas más exigentes, o incluso se puede reutilizar el agua para diferentes usos según los criterios contemplados en el RD 1620/2007.

En caso que ya exista una estación depuradora, ésta puede ser convertida a una estación MBR con algunas modificaciones en el reactor biológico (MBR de membranas sumergidas) o con una recirculación permanente (MBR membranas externas).

UFTC (Ultrafiltración tangencial cerámica): El proceso de ultrafiltración tangencial nos permite reducir la carga de las aguas muy complejas industriales para posteriormente ser tratadas con una depuración tradicional o MBR.



La depuración mediante MBR (Biorreactor de membrana) es un proceso de fangos activados en el cual el agua depurada no se extrae por sedimentación en un decantador secundario, sino por filtración a través de membranas. Así pues, se trata de un conjunto de reactor biológico juntamente con una ultrafiltración posterior.

Existen principalmente dos tipologías de membranas para MBR según su situación.

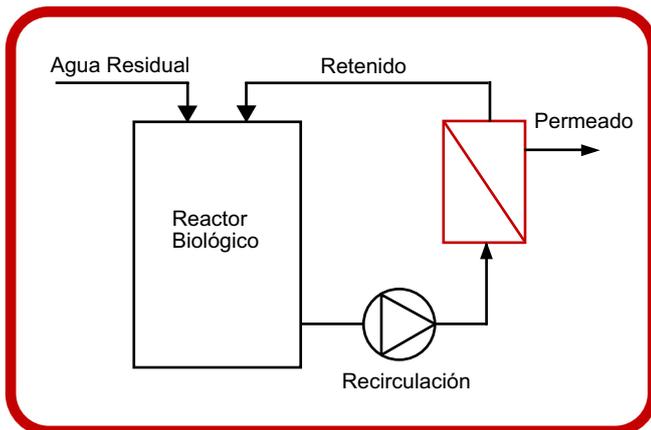
MEMBRANAS EXTERNAS O CON RECIRCULACIÓN AL BIOREACTOR

Esta configuración de MBR implica que el agua es recirculada, mediante una bomba eléctrica, desde el bioreactor hasta la unidad de membrana que se dispone externamente a la unidad biológica. Una parte del agua se filtra mientras que la otra se reenvía al reactor para que siga degradando las partículas orgánicas. Este tipo de membranas son tubulares y necesitan ser limpiadas a contracorriente con un sistema automatizado.

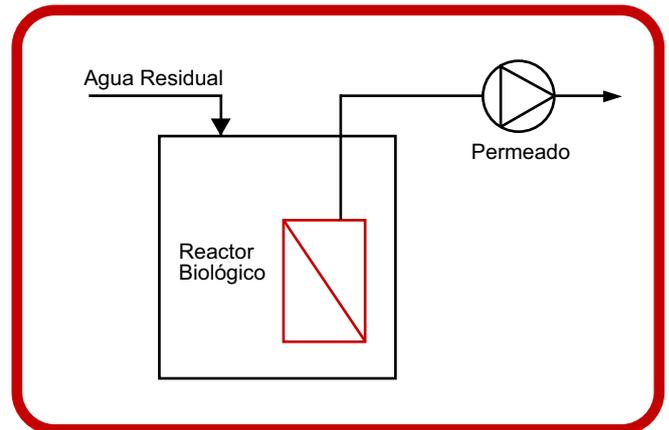


MEMBRANA SUMERGIDA

La unidad de membrana que realiza la separación física está inmersa en el tanque biológico. La fuerza impulsora a través de la membrana es alcanzada presurizando el bioreactor o creando presión negativa en el lado permeado. La limpieza de la membrana se realiza a través de frecuentes retrolavados con agua permeada y aire y ocasionalmente mediante retrolavados con soluciones químicas.



MBR de Membrana externa



MBR de Membrana sumergida

El balance económico es favorable a los MBRs si se tienen en cuenta una serie de ventajas importantes, al margen de la excelente calidad de agua tratada que se consigue.

De este modo, la tecnología MBR es especialmente competitiva cuando aparece alguno de los siguientes condicionantes:

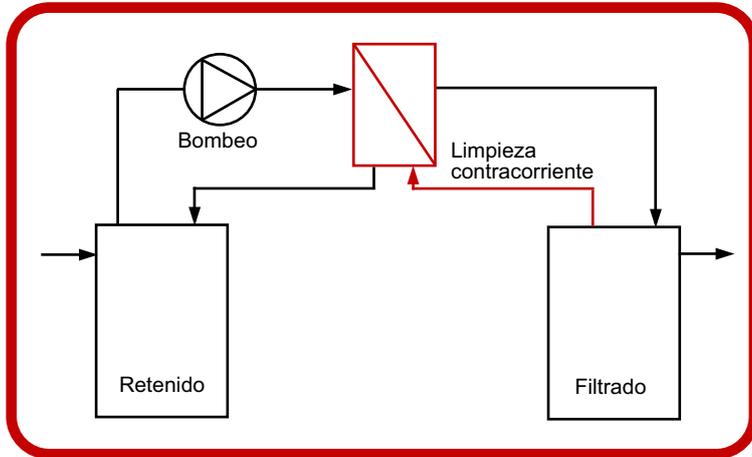
- Necesidad de disminuir la producción de fangos biológicos (hasta un 80%)
- Necesidad de un grado de depuración elevado: vertido a cauce público, zonas sensibles o pago de un canon de vertido elevado.
- Reutilización: la reutilización puede venir impuesta por la escasez de agua de la zona o puede suponer un valor añadido importante a considerar. Las variables aquí van a ser el precio del metro cúbico de agua o las subvenciones por reutilización.
- Poco espacio disponible
- Ampliación de la capacidad de tratamiento de plantas convencionales ya existentes.
- Efluentes industriales con componentes de difícil o lenta biodegradabilidad. La tecnología MBR permite llegar a depurar materia orgánica considerada poco biodegradable para otro tipo de tecnologías más convencionales.



Ultrafiltración tangencial cerámica

El proceso de ultrafiltración tangencial cerámica (UFTC) se aplica en procesos donde encontramos un influente industrial con un alto nivel de carga. En estos casos, donde los reactores biológicos tradicionales necesitan un tiempo considerable para degradar la materia, es preferible realizar una separación previa de los residuos, para facilitar posteriormente una degradación biológica rápida y de calidad.

El equipo de UFTC se compone principalmente de dos depósitos de acumulación, un sistema de bombeo de presión y los filtros cerámicos. Existe un sistema hidráulico secundario que se encarga de limpiar las membranas a contracorriente para mantener el rendimiento del sistema.

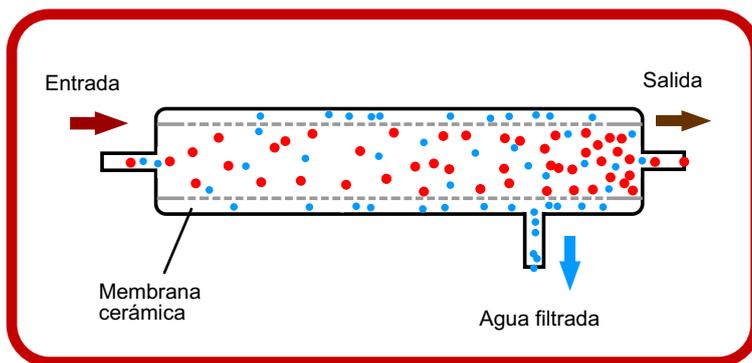


RETENIDO: es donde se realiza la entrada de aguas mediante una sonda de nivel y se van aportando a medida que el circuito cerrado se va vaciando debido a la salida de aguas filtradas.

BOMBA: que realiza la recirculación de aguas a la velocidad tangencial requerida por el fabricante de las membranas

FILTRO UFTC: donde se realizan los dos flujos separativos, por un lado el filtrado y por otro el retenido.

FILTRADO: depósito de agua filtrada donde realizamos el almacenamiento de las mismas para lavado a contra corriente o bien para limpiezas químicas cuando se requieran.



Como podemos apreciar en la ilustración lateral, que representa un filtro de membranas cerámicas, el flujo de entrada lo hace de forma axial, con lo cual las partículas inciden de forma tangencial a la membrana. Este hecho provoca una separación de las partículas de agua (azules) de las demás (rojas). Así pues, separamos el caudal de entrada en una salida de concentrado/retenido y el agua filtrada.

Las principales ventajas del sistema de UFTC es que permite una separación de contaminantes para aguas de origen industrial altamente cargadas, reteniendo subfracciones importantes pero pudiendo mantener la actividad biológica posterior mediante sistema tradicional de depuración por lodos activos, biológico o bien por un bioreactor con membranas (MBR).

Las membranas cerámicas tienen una alta resistencia química, mecánica y estabilidad térmica, una alta duración y pueden efectuar retrolavados con aire o productos químicos altamente corrosivos, con lo cual siempre disponemos de una óptima capacidad de filtración, lo cual se traduce en un efluente resultante de alta calidad.

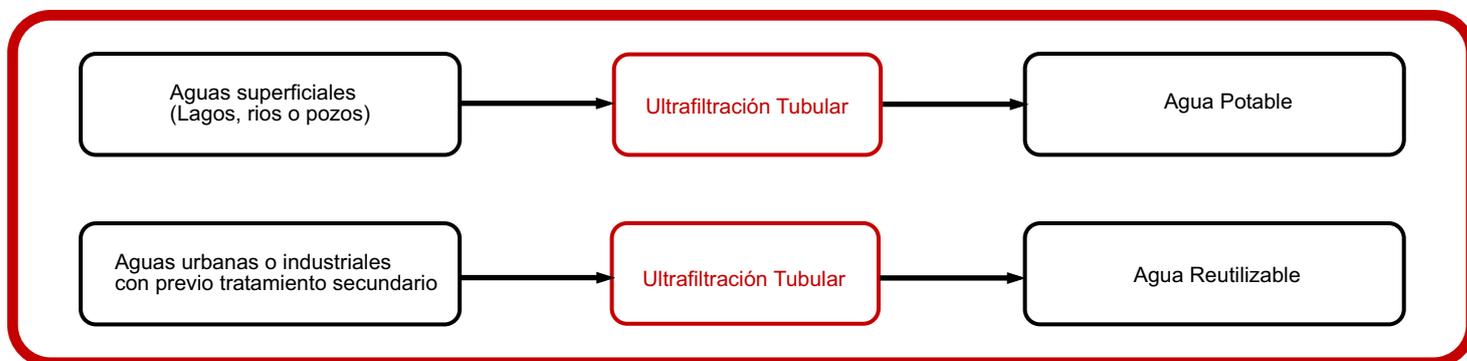




Ultrafiltración tubular

El proceso de Ultrafiltración tubular se utiliza principalmente para dos actividades. En primer lugar podemos encontrarnos con instalaciones depuradoras en donde no existe un reactor biológico, pero si un sistema secundario de tratamiento, por otro lado también se puede aplicar en aguas superficiales, como lagos, ríos o pozos.

Para las aguas de origen urbano o industrial, la aplicación de la ultrafiltración tubular nos permite disponer de un efluente con una calidad apta para la reutilización. Mientras que para las aguas superficiales, el tratamiento con ultrafiltración posibilita el uso potable del agua tratada.



Como podemos ver en el esquema inferior, el equipo de ultrafiltración tubular se dispone en série con los demás elementos de la instalación, de tal manera, que por un lado se consigue agua clarificada y por el otro residuo sólido de desecho.

