

TECNOLOGIAS DE MEMBRANA ULTRA Y MICROFILTRACIÓN

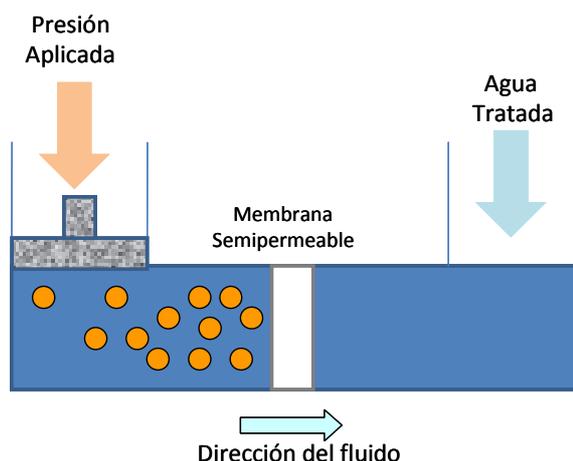
Tecnología Convencional de tipo Físicoquímico-Terciario

Remoción Directa: Compuestos Orgánicos, turbidez, Sólidos Suspendedos Totales (SST), sólidos Sedimentables, Agentes Patógenos como Giardia y Cryptosporidium, Color y Turbidez

Remoción indirecta: Compuestos Orgánicos Halogenados (AOX) y pesticidas, parcialmente remueven sales.

DESCRIPCIÓN

La Ultrafiltración (UF) y la Microfiltración (MF) son definidas como métodos de filtración de flujo transversal, similar a la ósmosis inversa (OI) pero con presiones más bajas, que utiliza una membrana para separar partículas coloidales pequeñas y moléculas grandes del agua y otros líquidos. Las membranas de microfiltración tienen poros más grandes y se utilizan para separar partículas en el rango de 0,1-10 micras, mientras que como ultrafiltración se consideran a las membranas con un diámetro de poro entre 10-1000 Angstrom.



LA TECNOLOGÍA

Esta tecnología emplea series de unidades modulares en forma de tubos que contienen membranas filtrantes a través de las cuales fluye el efluente mediante la impulsión ejercida por bombas a una baja presión. Se utiliza como pre-tratamiento de la osmosis inversa y también como refinado de tratamientos primarios y biológicos. Cada planta de UF y MF se diseña de acuerdo a cada caso en particular variando principalmente según los caudales y concentración de los elementos en el efluente a tratar.

APLICACIÓN

- Desalinización de agua salobre.
- Tratamiento de aguas reusadas para generación de aguas con baja salinidad para aplicaciones industriales.
- Tratamiento terciario de efluentes con sales, químicos, DBO₅ y bacterias.

Algunos ejemplos de aplicación según códigos

410000 CAPTACION, DEPURACION Y DISTRIBUCION DE AGUA

EFICIENCIA

SST	85 – 95%
Turbidez	92%
DQO	85%
Agentes Patógenos	Sobre el 90%
Color	55%

EJEMPLOS DESTACADOS

1.- Planta de Tratamiento de aguas servidas Luggage Point in Brisbane, Australia. Con una capacidad de tratamiento de 17.000 m³/año. Posee Lodos Activados seguido de unidades de membrana como MF y OI.



Figura 1: Planta de Tratamiento de aguas servidas Luggage Point in Brisbane, Australia

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS

- Alta eficiencia y bajos consumos energéticos.
- Uso reducido de reactivos químicos, incluso disminuye el consumo posterior de cloro en la etapa de desinfección.
- Puede tratar grandes volúmenes de agua.
- Bajos costos de operación.
- Tamaños pequeños para las plantas de tratamiento.

DESVENTAJAS

- Genera entre un 30 y 60 % de rechazo (lavado de la membrana) según el agua tratada que deben disponerse o tratarse.
- No son eficientes para el tratamiento de aguas con elevado contenido de elementos.
- A pequeñas escalas puede resultar más cara que a mayores escalas (economía de escalas).
- Las membranas no son completamente semipermeables, pueden ocurrir fugas de algunos co-iones de la misma carga que la membrana. Este efecto es generalmente insignificante en soluciones con concentración baja, pero pueden ser graves en soluciones concentradas, como el agua de mar.

CONDICIONES OPERATIVAS

CONDICIONES OPERATIVAS	
Tipo de Operación:	Continua
Selectividad:	No es selectivo
Pre Tratamiento	Filtración previa
Consumo de Reactivos	No requiere

PARAMETROS DE OPERACIÓN	
Temperatura	Ambiente: 2 – 45°C*
Caudal de Operación	Sobre 200 L/s**
Vida Útil Membranas	2 años aprox.***

- (*) Es posible tratar efluentes hasta temperaturas máximas de 45°C y de mínima debe estar sobre el punto de congelamiento.
- (**) El caudal máximo de operación no tiene limitaciones ya que éste es definido en el diseño.
- (***) Vida útil referida al cambio de membranas. La vida útil de la planta en general puede ser de 20 años considerando mantenciones adecuadas.

COSTOS ASOCIADOS

Estimación de costos:

Inversión (millones US\$) con caudal de tratamiento Q (L/s)

$$y = 0,3067 * Q^{0,6}$$

$$R^2 = 1$$

Costo Tratamiento (US\$) con caudal de tratamiento Q (L/s)

$$C = 0,6841 * Q^{-0,112}$$

$$R^2 = 0,9064$$

Ejemplos de Costos

Para Q=17 (L/s) la Inversión es de US\$ 1.700.000 con un costo de tratamiento de 0,549 (US\$/m³)

Para Q=4381 (L/s) la Inversión es de US\$ 47.000.000 con un costo de tratamiento de 0,281 (US\$/m³)

RECOMENDACIONES

- Generalmente se utiliza como pre-tratamiento antes de una unidad de osmosis inversa o nanofiltración. En esta aplicación protege y prolonga la vida útil de las membranas de osmosis.
- Excelente como tratamiento terciario en plantas de aguas servidas u otro tipo de aguas industriales.

BIBLIOGRAFÍA

Mayor información en Anexo N°1, sección 1.26.