



Estación de Tratamiento de Aguas Residuales de Sabadell – Riu Sec, Barcelona

1/3



El nuevo sistema de Reactor Biológico con Membranas de la EDAR de Sabadell, diseñado y construido por DRACE medioambiente, es actualmente el mayor MBR de España y es además un claro compromiso de conciencia y respeto por el medio ambiente.

Situación	Barcelona
Cliente	Generalitat de Catalunya
Fecha de finalización	Febrero 2009
Plazo	16 meses
Capacidad	35.000 m³/día
Tecnología	MBR

La ampliación de la EDAR de Sabadell – Riu Sec es la instalación del sistema de reactor biológico con membranas, MBR, de mayor capacidad que existe hoy en día en España.

Esta depuradora ha sido construida en dos fases. En la primera fase, se construyó un pretratamiento y un tratamiento primario para 50.000 m³/d. La segunda fase completaba el tratamiento con un físico-químico previo a la decantación primaria, y un tratamiento secundario para 30.000 m³/d, con un biológico convencional y decantadores de succión. La instalación se completaba con toda la línea de tratamiento de fangos.

Debido al desarrollo que ha experimentado el municipio de Sabadell, se ha ido registrando un incremento gradual de las cargas contaminantes que llegan a la depuradora, llegándose a superar la capacidad de diseño de estas instalaciones. Esta situación podría acentuarse con las incorporaciones de las aguas residuales de futuras áreas urbanas.

Desde el punto de vista medioambiental, hay que destacar que el cauce al cual vierte la depuradora de Sabadell, el Riu Sec, es un cauce seco, cuyo caudal coincide la mayor parte del año con el aportado por la depuradora. La traza del Riu Sec discurre aguas abajo, existiendo un especial interés en recuperar el cauce como lugar de esparcimiento público.

El objetivo por lo tanto de esta nueva instalación es eliminar nutrientes y mejorar la calidad del efluente hasta que se pueda reutilizar. La capacidad de este tratamiento será de 35.000 m³/d y permitirá recuperar ambientalmente el espacio fluvial deteriorado durante los últimos años así como cubrir las necesidades de reutilización.

A la hora de evaluar las diversas alternativas de tratamiento han existido dos condicionantes que dificultaban el desarrollo del proyecto y la ejecución de las obras. En primer lugar la EDAR de Sabadell se encuentra rodeada de terrenos que pertenecen a un nuevo desarrollo urbanístico y por lo tanto la falta de espacio disponible dentro de la depuradora existente ha sido uno de los factores críticos que ha anulado otras soluciones de ampliación técnicamente posibles. En segundo lugar ha sido necesario ejecutar las obras con las instalaciones en funcionamiento.

El análisis de estos objetivos y estos condicionantes ha llevado a **DRACE medioambiente** a elegir como solución un proceso denominado MBR: reactor biológico de membranas que trata 35.000 m³/día.

Estación de Tratamiento de Aguas Residuales de Sabadell – Riu Sec, Barcelona

2/3



El bio-reactor trabaja en condiciones similares a un reactor biológico de fangos activados convencional, en el que se elimina nitrógeno biológicamente. Sin embargo, a diferencia de los procesos convencionales la separación sólido-líquido en lugar de realizarse en un decantador secundario se realizará mediante membranas filtrantes, sumergidas en el licor mezcla.

El sistema proporciona una mejor retención y separación de la biomasa, lo cual permite trabajar en el reactor biológico con una concentración de sólidos muy superior a la de otros procesos convencionales, entre 8.000 y 14.000 mg/l de MLSS.

El proceso MBR combina las operaciones unitarias de aireación, el proceso biológico de depuración, la decantación secundaria y la filtración, en un solo sistema, produciendo un efluente de alta calidad, pues es una filtración a través de una membrana de microfiltración y reduciendo de forma considerable los requerimientos de espacio.

Al elegir el proceso MBR podemos garantizar un efluente con bajo contenido en nutrientes y microfiltrado, y que puede implantarse en el escaso espacio disponible que existía para la ampliación de la EDAR de Sabadell.

El agua procedente de la decantación primaria se alimenta por impulsión a los reactores biológicos. Para ello se han instalado cuatro bombas cuyo caudal en conjunto es de 2.233 m³/h.

Tratamiento Biológico

La antigua EDAR de Sabadell disponía de dos reactores biológicos de fangos activados. Al estudiar la remodelación y ampliación de las instalaciones se decidió dejar uno de ellos con la configuración existente e instalar el nuevo proceso MBR en otro de los existentes y en uno de nueva construcción. El nuevo proceso MBR, capaz de tratar 35.000 m³/d, se dimensiona, por tanto, en dos reactores, uno existente y otro similar de nueva ejecución.

El reactor biológico existente que no se remodela tiene una doble

función, por una parte permite tratar todo el caudal biológicamente mediante la adición de oxígeno mientras se ejecutan las obras de ampliación, y posteriormente podrá funcionar como depósito de regulación de agua decantada ante posibles puntas o desviaciones de las condiciones de diseño del MBR.

El agua decantada impulsada por los equipos de bombeo se reparte a las dos líneas de tratamiento biológico, y se tamiza previamente en unos tamices rotativos de chapa perforada de 2 mm de paso. Se han instalado dos tamices por reactor

Reactor biológico de membranas

El tratamiento biológico propuesto por DRACE medioambiente se realiza en dos reactores iguales de 8.945 m³. Cada reactor se ha compartimentado a su vez en cuatro líneas independientes de igual configuración. Cada una de estas líneas de tratamiento está diseñada para tratar un caudal medio de 182 m³/h. Los requisitos de calidad del efluente condicionaban un diseño de la planta con eliminación de nutrientes.

El fósforo se eliminará mediante adición de reactivos químicos y precipitación en la decantación primaria. El nitrógeno se eliminará dentro del reactor biológico mediante los procesos de nitrificación y desnitrificación. Para ello se ha diseñado cada una de las ocho líneas del biológico con una primera cámara anóxica, donde tendrá lugar la desnitrificación, una segunda cámara óxica donde se producirán la reducción de la materia orgánica y la nitrificación, y una tercera cámara donde se introducen las membranas y tendrá lugar la separación sólido-líquido.

El agua tamizada se recoge en cada uno de los reactores, y se reparte a cada una de las 4 líneas mediante válvulas de regulación. El agua se introduce en la primera cámara anóxica de cada línea, donde se mezcla con la recirculación de fangos. En estas cámaras anóxicas se han instalado 2 agitadores sumergidos que mantienen las condiciones de flujo adecuadas y evitan la sedimentación del licor mezcla en las cubas.



Estación de Tratamiento de Aguas Residuales de Sabadell – Riu Sec, Barcelona

3/3



A continuación el agua pasa en cada línea a la cámara óxica donde se han instalado los correspondientes sistemas de aireación para garantizar los procesos biológicos aerobios que tienen lugar en esta cámara. La aireación se realiza mediante soplantes y difusores de membrana de burbuja fina de 9" de diámetro.

Por último el licor mezcla pasa a la última cámara de cada una de las ocho líneas independientes, donde se instalan las membranas sumergidas que realizan la separación sólido-líquido mediante una filtración. Las 192 membranas instaladas son membranas de microfiltración de fibra plana, en polietileno clorado, de Kubota.

Las membranas de microfiltración trabajan por lo tanto sumergidas en un tanque y en contacto directo con el licor mezcla. La extracción del agua tratada a través de las membranas de microfiltración se realiza mediante bombas autoaspirantes que crean la depresión necesaria para forzar el paso del agua. Cada grupo de módulos de membranas dispone de dos bombas de aspiración, por lo tanto 16 bombas de permeado, dos por línea de biológico, de 170 m³/h de caudal unitario.

El diseño estructural de los módulos de membranas incorpora en su parte inferior una parrilla de difusores de burbuja gruesa. Al introducir aire en la parte inferior del módulo de membranas, se genera un barrido ascensional de la biomasa entre los cartuchos y sobre la superficie de la membrana, con el que se mantiene controlado el crecimiento sobre ella de la capa de material celular. Esta difusión del aire de limpieza de forma homogénea evita deposiciones de fango y permite ejercer el control de la presión transmembrana y de la producción de permeado. Las membranas planas ofrecen un sistema robusto, que evita los problemas de *clogging* y facilitan las labores de explotación y mantenimiento.

El funcionamiento habitual de filtrado consiste en alternar unos tiempos de permeado, con otros tiempos de relajación de las membranas, en los que cesa la succión de la bomba de permeado y se mantiene la aireación para facilitar la limpieza y el buen estado de las membranas.

El sistema permite independizar las líneas de módulos que se deseen limpiar, sin necesidad de vaciar los tanques ni de parar la planta.

El aire necesario para el tratamiento biológico es suministrado por un sistema de cuatro grupos motosoplantes de 7.600 m³/h de caudal unitario, y un quinto grupo instalado en reserva.

Recirculación y Bombeo de Fangos

La recirculación de fangos en el reactor biológico de membranas se realiza mediante una bomba de sumergible de pared de 1.100 m³/h de caudal unitario en cada una de las ocho líneas. Para la regulación y el control de la concentración de fangos en los reactores biológicos, se instala un sistema de extracción de los fangos en exceso para su envío a la línea de tratamiento de fangos, ya existente en la EDAR.

Edificios

Para alojar todos los equipos mecánicos y eléctricos del MBR se han ejecutado dos edificios nuevos. Cada edificio está dotado de una sala de soplantes totalmente insonorizada.

En el exterior de los edificios se ha instalado un sistema para efectuar la dosificación de cloruro férrico, y completar de esta forma la eliminación por precipitación química del fósforo. Dicha dosificación se realiza en el físico-químico existente previo a la decantación primaria.

Para alimentar las nuevas instalaciones del MBR, ha sido necesaria la implantación de un nuevo centro de transformación que se interconexiona con el centro de seccionamiento que actualmente alimenta a la EDAR.

El MBR de Sabadell es un ejemplo de la aplicación de las innovaciones tecnológicas más avanzadas por parte de la Agencia Catalana, del Ayuntamiento de Sabadell y **DRACE medioambiente**, que tienen un objetivo común: cuidado, respeto y protección del Vallés Occidental de Cataluña.