Caso de éxito: reutilización de agua en la industria rendering

J. HUESA WATER TECHNOLOGY

La industria del rendering afronta retos complejos en la gestión del agua debido a la elevada carga orgánica, presencia de grasas y variabilidad del efluente. En este contexto, desde J. Huesa Water Technology han diseñado, fabricado a medida, implantado y puesto en marcha una planta tratamiento de efluentes que supone una solución integral para un cliente del sector ubicado en Sevilla. Os lo mostramos en este reportaje.

INTRODUCCIÓN: COMPROMISO CON LA EFICIENCIA HÍDRICA EN LA INDUSTRIA RENDERING

Tras un proceso riguroso de ensayos *in situ* y pruebas piloto en nuestras instalaciones, se definió una tecnología óptima capaz de garantizar la calidad del agua requerida para su reutilización interna.

El resultado: una EDARi equipada con tecnología MBR, con un caudal de tratamiento de 300 m³/día, orientada a convertir un residuo complejo en un recurso estratégico para la actividad industrial.

En este caso de éxito, J. Huesa ha asumido todas las fases del proyecto:

- Ingeniería de detalle (tras los pilotajes realizados)
- Fabricación y suministro de equipos.
- Integración de sistemas y automatización.
- Instalación en planta.
- Puesta en marcha y optimización operativa.

Este enfoque global garantiza al cliente una solución llave en mano, personalizada y respaldada por nuestro equipo técnico durante todo el ciclo de vida del sistema.

CARACTERIZACIÓN DEL EFLUENTE Y NECESIDADES DEL CLIENTE

El proceso industrial de producción de grasas y proteínas para alimentación animal genera corrientes con alta carga contaminante. Entre los parámetros más críticos identificados destacan DQO elevada, nitrógeno, aceites y grasas, y sólidos en suspensión. El cliente necesitaba una solución robusta que garantizara el cumplimiento de los requisitos ambientales y permitiera la reutilización de parte del agua depurada para el baldeo de zonas verdes y como agua de aporte a las torres de refrigeración.

Partíamos de una situación inicial en la que tras el tratamiento biológico el efluente se clarificaba mediante un DAF, obteniendo el efluente los valores promedio, que se pueden ver en la Tabla 1.

TABLA 1.

VALORES PROMEDIO DEL EFLUENTE	
Parámetro	**Valor promedio**
pH	7,7
Conductividad (µS/cm)	5.602,2
DQO (mg O2/l)	219,2
SS (mg/l)	19,3
AyG (mg/l)	41,3
Ntotal (mg/l)	638,4
Ptotal (mg/l)	1,5

Los pilotajes realizados, tanto en las instalaciones del cliente como en el laboratorio de I+D+i de J. Huesa, realizados con tecnología MBR de ultrafiltración tubular mostraron los siguientes rendimientos clave:

- SS < 10 mg/L.
- AyG < 10 mg/L.
- La reducción de la DQO estará asociada a los sólidos en suspensión, aceites y grasas eliminados por el MBR. Obteniéndose una reducción de hasta el 50 %

Los pilotajes llevados a cabo evidenciaron que la presencia de grasas y sólidos finos complicaba la clarificación y que la calidad necesaria para la reutilización exigía una tecnología de mayor rendimiento. Esto llevó a evolucionar la solución hacia un MBR.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN MBR DISEÑADA

La capacidad nominal de la planta se describe en la Tabla 2.

Para el diseño de esta solución se ha tomado en consideración una configuración del sistema de ultrafiltración de alimentación y purga, de forma que parte del concentrado se recircula en un circuito cerrado y una parte regresa directamente a la etapa de tratamiento anterior. Esto lleva a un diseño con una bomba de alimentación, y una bomba de recirculación. Esta configuración está enfocada a un menor consumo de energía (OPEX).

En una etapa inicial, el licor mezcla del reactor biológico se bombea a partir de tres bombas hasta el depósito de acumulación de alimentación al MBR de 100 m³ de volumen. Previo a la entrada a este depósito se dispone de un tamiz. Este depósito está provisto de

TABLA 2.

CAPACIDAD NOMINAL DE LA PLANTA	
Caudal de diseño	15 m^3/h
Disponibilidad diaria de diseño	20 h/d
Caudal total diario	300 m^3/día
Acumulación agua bruta (licor mezcla)	100 m^3
Acumulación agua tratada (permeado UF)	4 x 75 m^3 (2 de ellos existentes en el cliente)
Uso del agua tratada	Baldeos – Torres de Refrigeración

FOTO 1. Equipo de trabajo de J. Huesa durante la puesta en marcha

FOTO 2. Vista del sistema de aireación existente en el cliente

FOTO 3. Vista de la planta piloto *in situ*

FOTO 4. Vista del sistema de filtración previo

FOTO 5. Vista *skid* ultrafiltración

FOTO 6. Vista de los depósitos, acumulación de agua permeada y sistema de recirculación

un agitador para evitar la sedimentación de sólidos en su interior.

Desde este depósito el licor mezcla es bombeado al skid de ultrafiltración, mediante una bomba centrífuga de acero inoxidable de 90 m^3/hora de caudal.

Previo a la entrada en el skid de ultrafiltración se dispone de un filtro de malla, que realiza un tamizado superficial del agua, reteniendo sólidos en suspensión con un diámetro de malla superior a 1000 micras.

• **Skid de ultrafiltración:** la ultrafiltración es un procedimiento de separación por membranas con presión controlada. Las membranas separan una corriente de alimentación en un retenido (más concentrado) y un permeado. El permeado obtenido se encuentra libre de sólidos en suspensión, bacterias y virus.

Se ha configurado sobre un skid de acero inoxidable en el que se han integrado membranas de ultrafiltración tubular, que incluye un sistema de limpieza CIP mediante *flushing*.

• **Sistema de desinfección:** a la salida del MBR se ha instalado un sistema de desinfección mediante un sistema de dosificación y control de cloro en recirculación con un caudal de 12,5m^3/h instalado sobre un skid de acero inoxidable, en el que se dosifican los productos químicos para adecuar el agua a los valores de cloro y pH requeridos.

Este sistema consiste en recircular el permeado (o un volumen parte de este) a través de un skid de dosificación de cloro y un circuito de contacto hasta lograr y mantener un residual libre de cloro y el tiempo de contacto necesario para la desinfección requerida.

Es habitual en instalaciones industriales donde se busca garantizar la calidad microbiológica del agua destinada a procesos o almacenamiento, sin elevar excesivamente la inversión ni complejidad operativa.

• **Instrumentación y control:** la EDARi está equipada con elementos de instrumentación y control que se comunican con el autómata lógico programable incluido en el cuadro de control y mando.

FOTO 7. Vista del Cuadro Eléctrico

El equipo de Instrumentación y Control de J. Huesa ha diseñado el cuadro de control para que pueda ser integrado en el sistema SCADA del cliente. Además, incluye sistema de control remoto.

BENEFICIOS OBTENIDOS POR EL CLIENTE

La puesta en marcha de la nueva EDARi, mediante MBR aporta una serie de mejoras tangibles para nuestro cliente:

- Calidad de agua apta para reutilización, reduciendo el consumo de agua externa.
- Reducción significativa de la huella hídrica.
- Mayor estabilidad operativa ante variaciones del proceso.
- Optimización del tratamiento de grasas y eliminación de nitrógeno.
- Mejora del control de olores y del entorno de trabajo.
- Alineamiento con los objetivos ambientales y de economía circular del cliente.

CONCLUSIÓN

Este proyecto es un ejemplo de cómo la ingeniería a medida, basada en datos, pilotajes y conocimiento técnico especializado, permite transformar la gestión del agua en un elemento clave para la competitividad industrial.