



Mejora de la calidad del efluente y
ampliación de una EDAR de la
industria láctea

ENTREPINARES en Vilalba (Lugo)

Martes 21, de Marzo de 2017

ÍNDICE

Características del agua en la industria láctea

Problemática en la industria láctea

Caso práctico EDAR Entrepinares – Ampliaciones AEMA

Tecnología MBR

Reutilización

Características de los diferentes vertidos

ORIGEN DEL VERTIDO	DIFERENTES USOS	CARACTERÍSTICAS
Aguas proceso	Limpieza de cisternas, equipos e instalaciones.	DBO5, DQO, SST, NTK, A/G, Detergentes, pHs ácidos y básicos
Disoluciones limpieza	Disolución agua oxigenada usada en la esterilización	Agua oxigenada
Agua de refrigeración y calderas	Purgas de calderas y circuitos de agua de refrigeración, agua caliente y vapor	CE, SST, Temperatura
Aguas residuales sanitarias		DBO5, DQO, SST, N-NH3 y detergentes
Agua de regeneración de resinas de intercambio iónico	Regeneración resinas de intercambio iónico	Acidez, basicidad y CE

Características generales del agua residual

- Marcado carácter orgánico (DBO₅ y DQO).
- Alta biodegradabilidad.
- Presencia de Aceites y Grasas.
- Altas concentraciones de fósforo y nitratos, principalmente debidos a los productos de limpieza y desinfección.
- Elevadas concentraciones en NTK, debido al alto contenido proteico.
- Presencia de sólidos en suspensión, principalmente en elaboración de quesos.
- Conductividad elevada (especialmente en las empresas productoras de queso debido al vertido de NaCl procedente del lavado del queso).
- Valores puntuales de pH extremos, debido a operaciones de limpieza.

Contaminantes más problemáticos para las EDAR

Existen dos tipos fundamentales de problemas:

1. Presencia de A/G en el tratamiento biológico, reduciendo así:

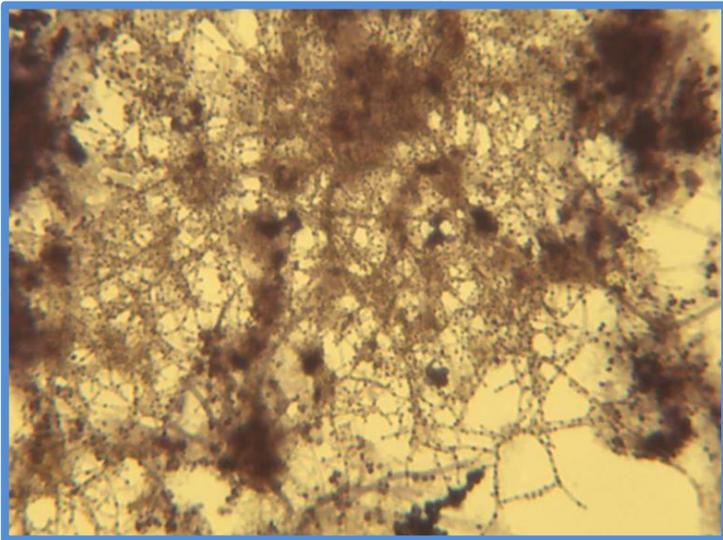
- El oxígeno disuelto del reactor, y por tanto, el poder de depuración de dicho tratamiento biológico.
- La decantabilidad del fango del reactor, y por tanto, las características del agua de salida.

1. Altas concentraciones de Nitrógeno, por lo que se precisan de procesos de nitrificación-desnitrificación para la eliminación biológica de nitrógeno.

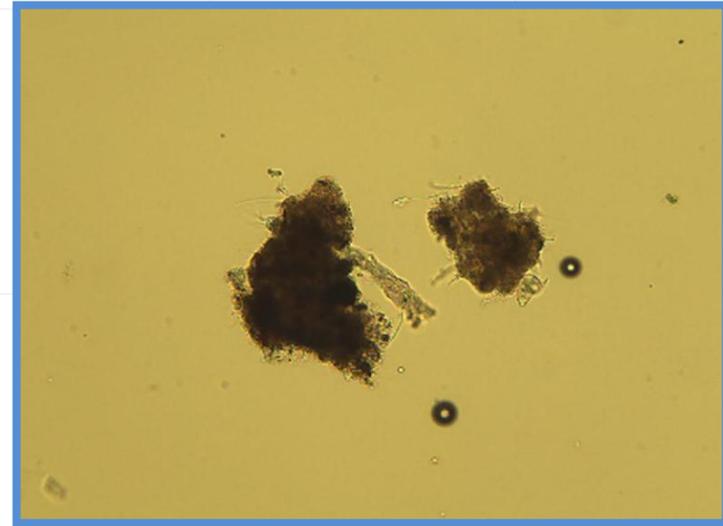
Presencia de A/G en el reactor biológico

Foaming - Bulking filamentoso. Problemas de separación sólido - líquido

Desarrollo masivo de bacterias filamentosas:



FANGO CON FOAMING(x100)



FANGO SIN FOAMING (x100)

Presencia de A/G en el reactor biológico

Problemas de separación sólido – líquido: Foaming – Bulking Filamentoso

ESPUMAS BIOLÓGICAS EN DECANTADOR

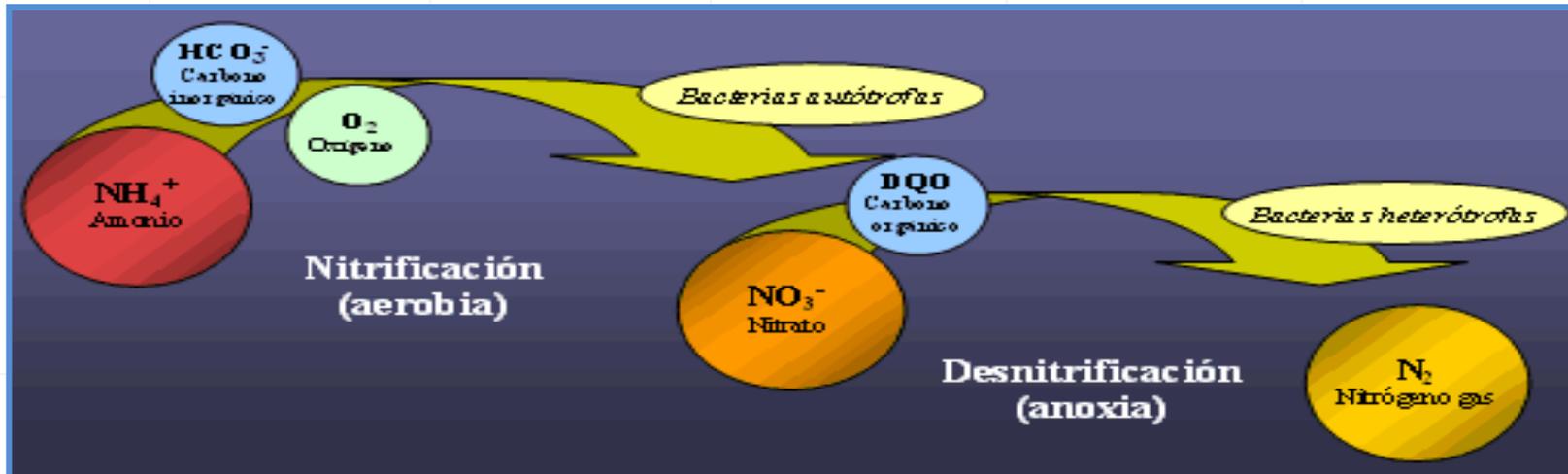


*DISTINTAS ESPUMAS BIOLÓGICAS O
FOAMING*



Altas concentraciones de Nitrógeno

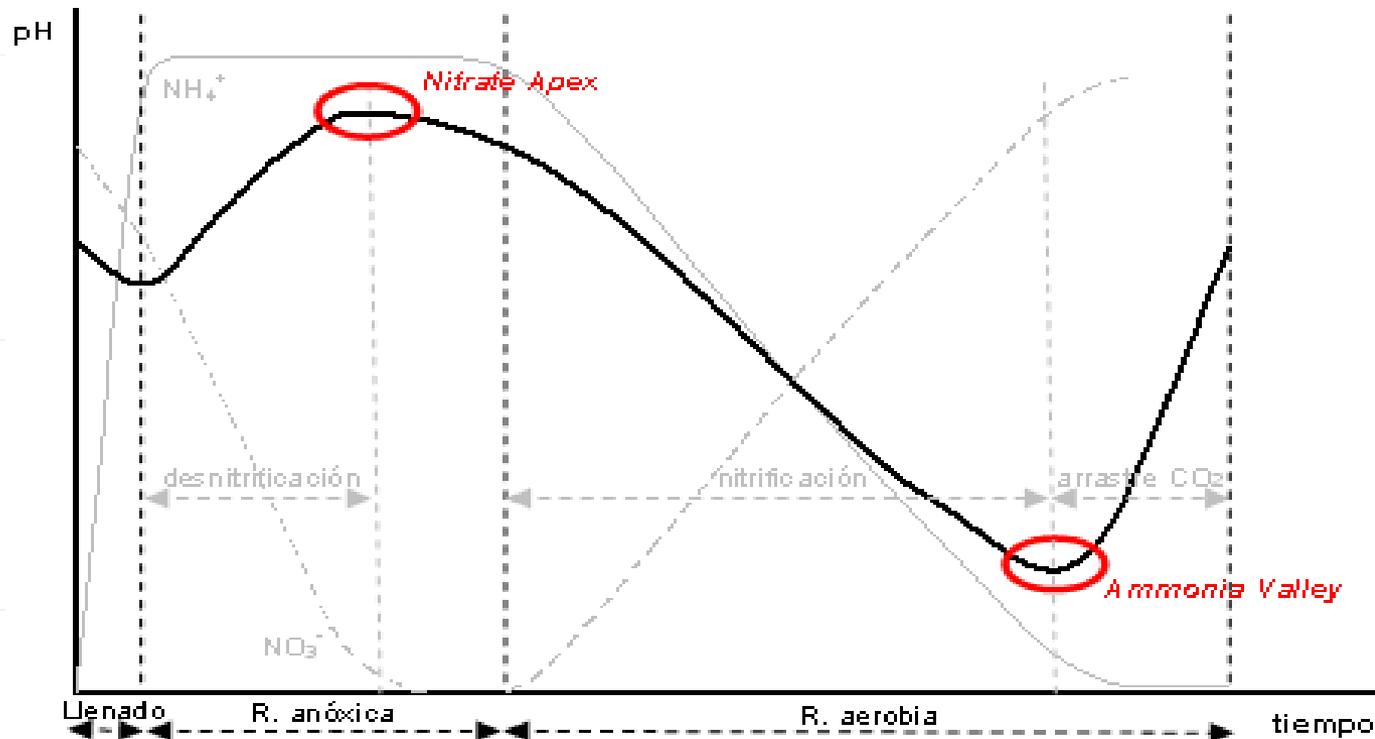
Eliminación biológica de Nitrógeno: Nitrificación-Desnitrificación



- 1) **Condiciones aerobias:** en presencia de O_2 , que actúa como aceptor de electrones.
- 2) **Condiciones anóxicas:** ausencia de O_2 , NO_3^- ó SO_4^- como aceptor de electrones.
- 3) **Condiciones anaerobias:** ausencia de O_2 . Sin aceptor de electrones.

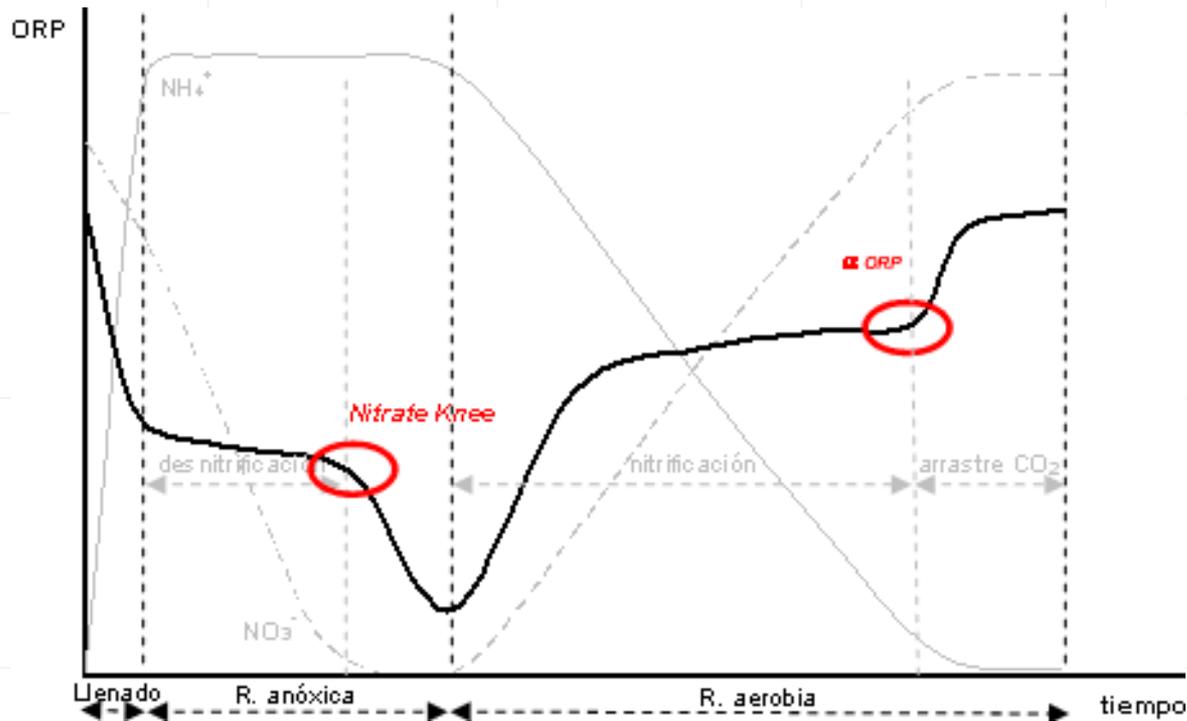
Altas concentraciones de Nitrógeno

Monitorización de los procesos de nitrificación - desnitrificación con el pH



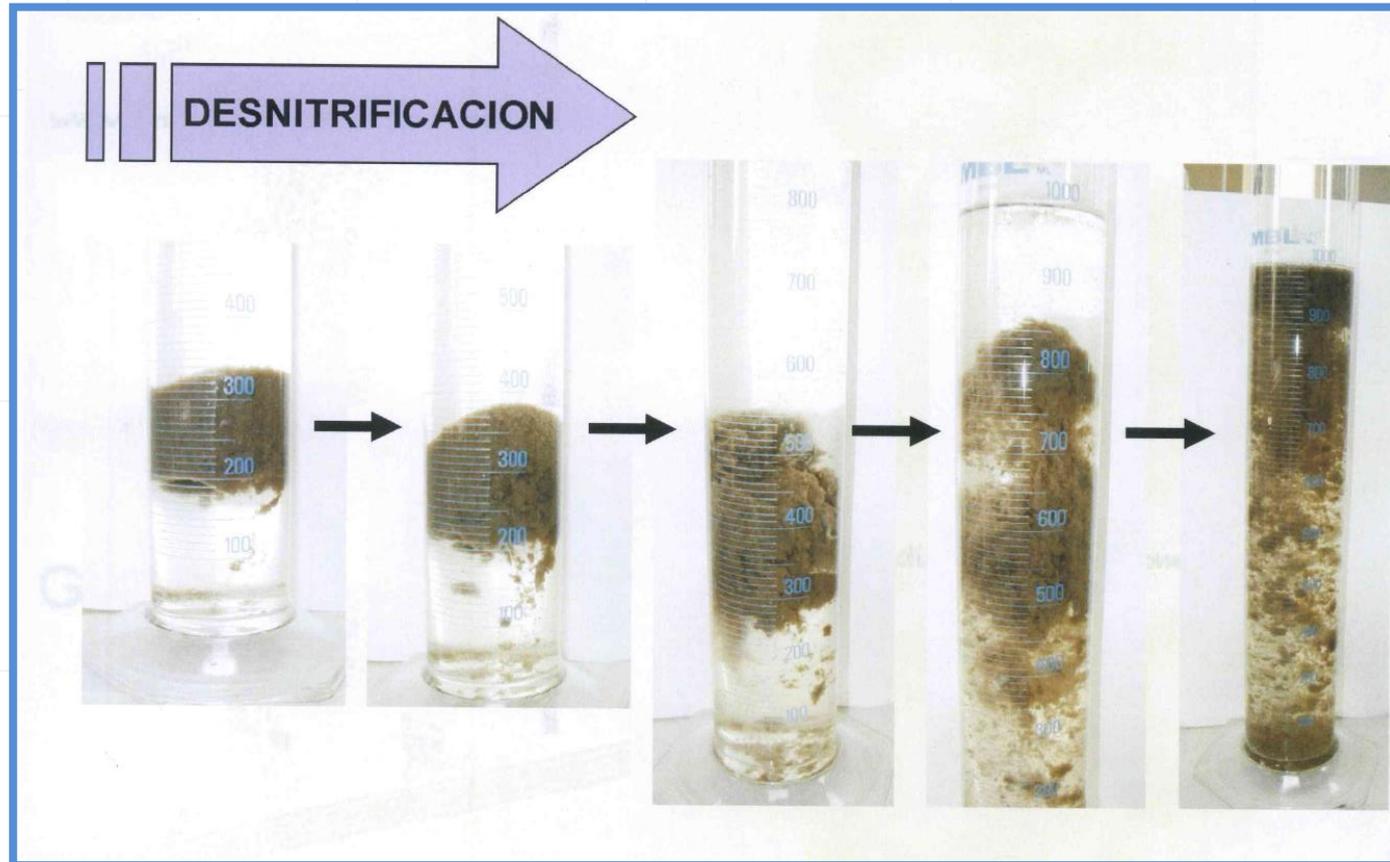
Altas concentraciones de Nitrógeno

Monitorización de los procesos de nitrificación - desnitrificación con el Redox



Altas concentraciones de Nitrógeno

Problema en fangos activos: Desnitrificación incontrolada



Altas concentraciones de Nitrógeno

Problema en fangos activos: Desnitrificación incontrolada

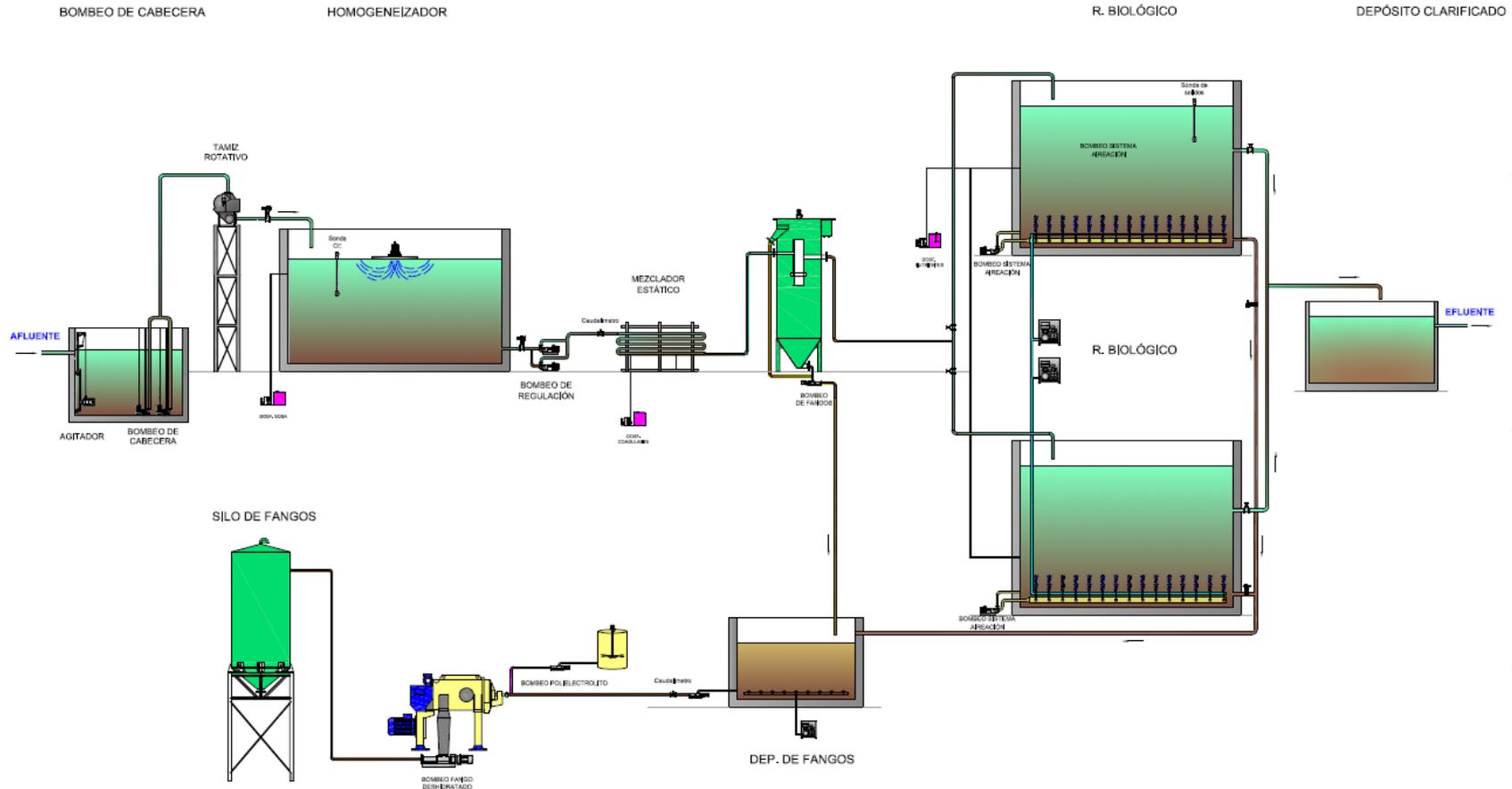


EDAR Entrepinares Vilalba (Lugo)

Resumen ampliaciones AEMA

Situación	Inicial	Ampliación 1	Ampliación 2
Punto de vertido	Colector	Cauce	Cauce
Incremento de producción	-	60%	60 %
Características principales ampliación	-	MBR	Anóxico
Efluente del reactor biológico (datos promedio)			
DQO (mg/l)	90	11	-
SST (mg/l)	54	2	-
NT (mg/l)	21	3	-
PT (mg/l)	3	1	-

Línea de proceso EDAR inicial



Plano de EDAR inicial

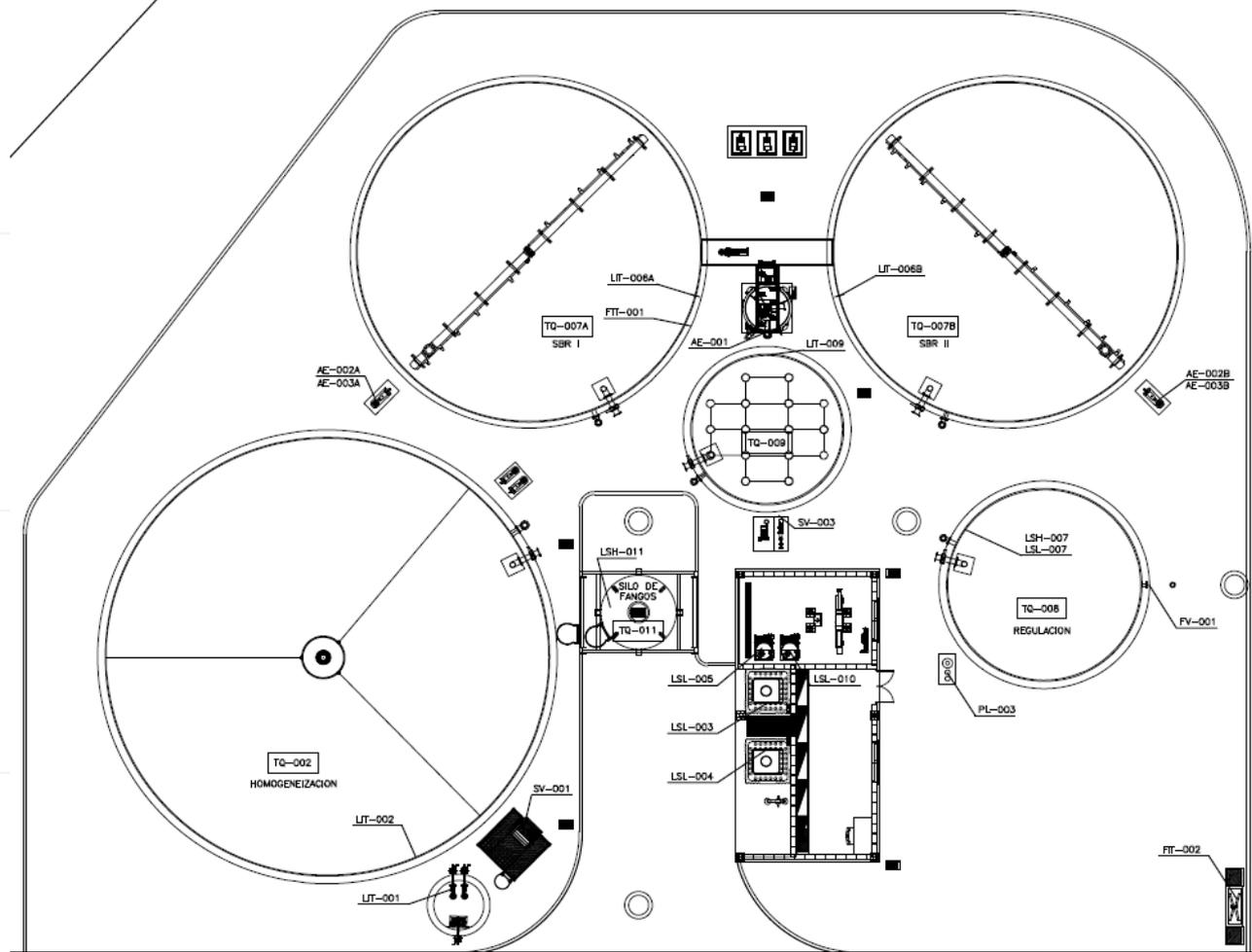


Foto de EDAR inicial



Plano de ampliación EDAR_1

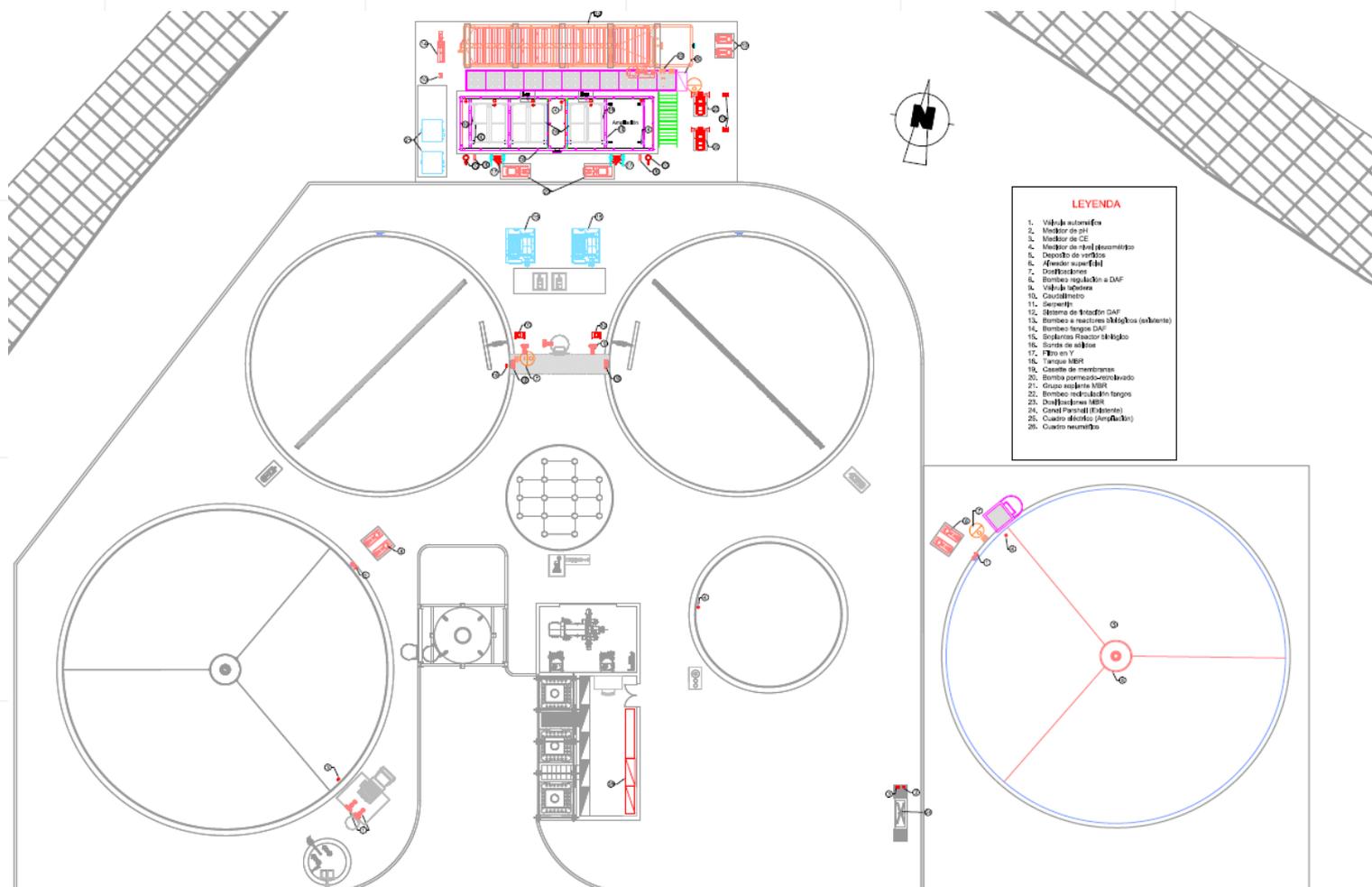
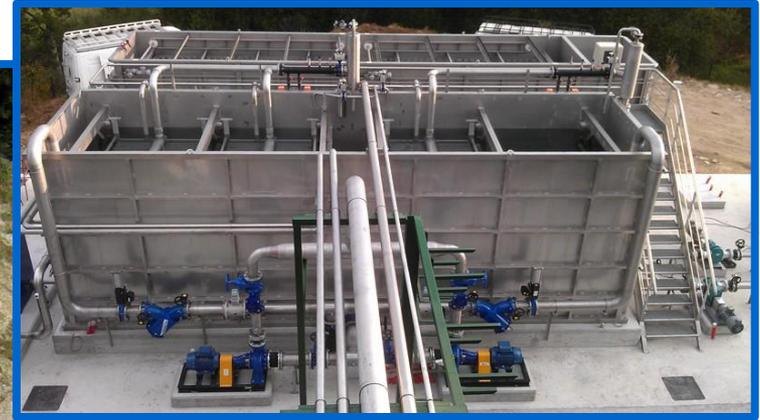
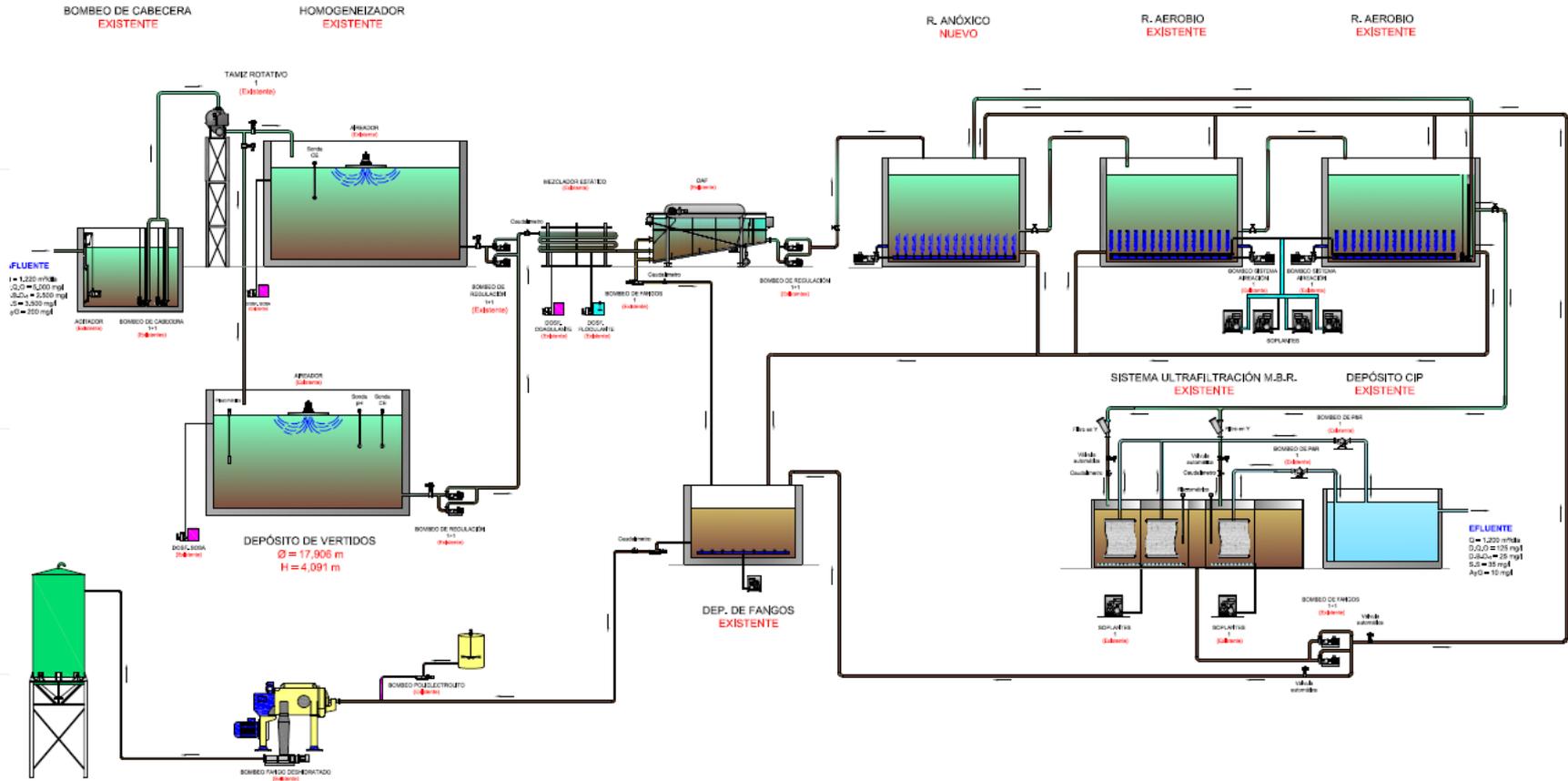


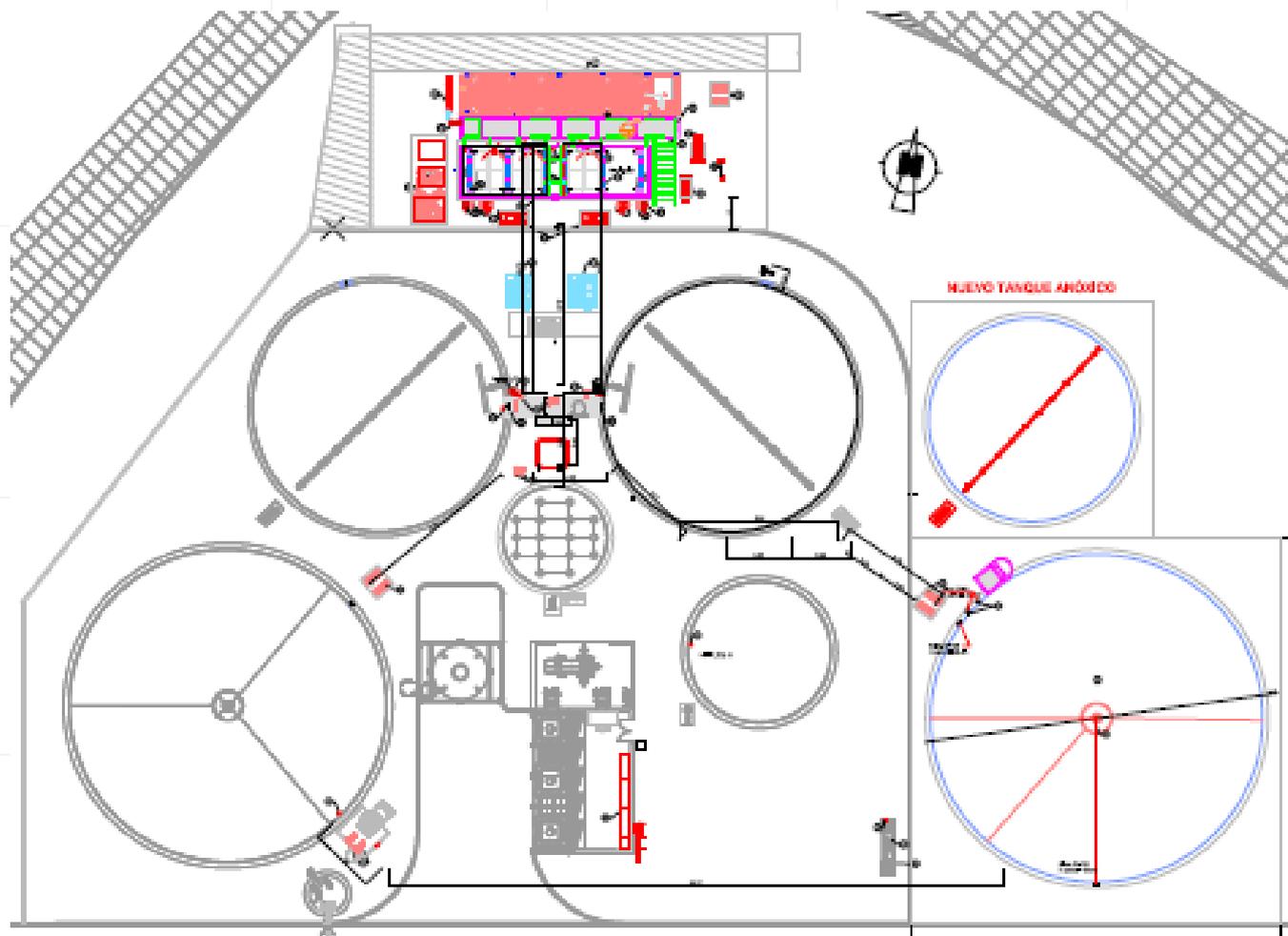
Foto de ampliación EDAR_1



Línea de proceso. Ampliación EDAR_2

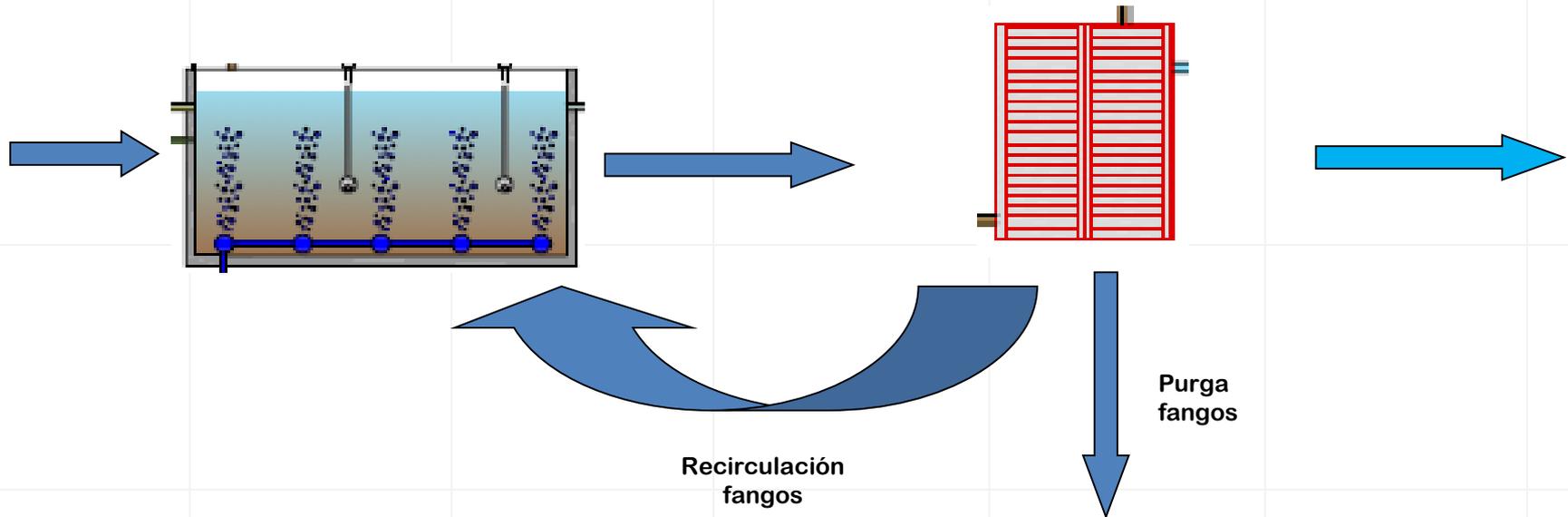


Plano de ampliación EDAR_2



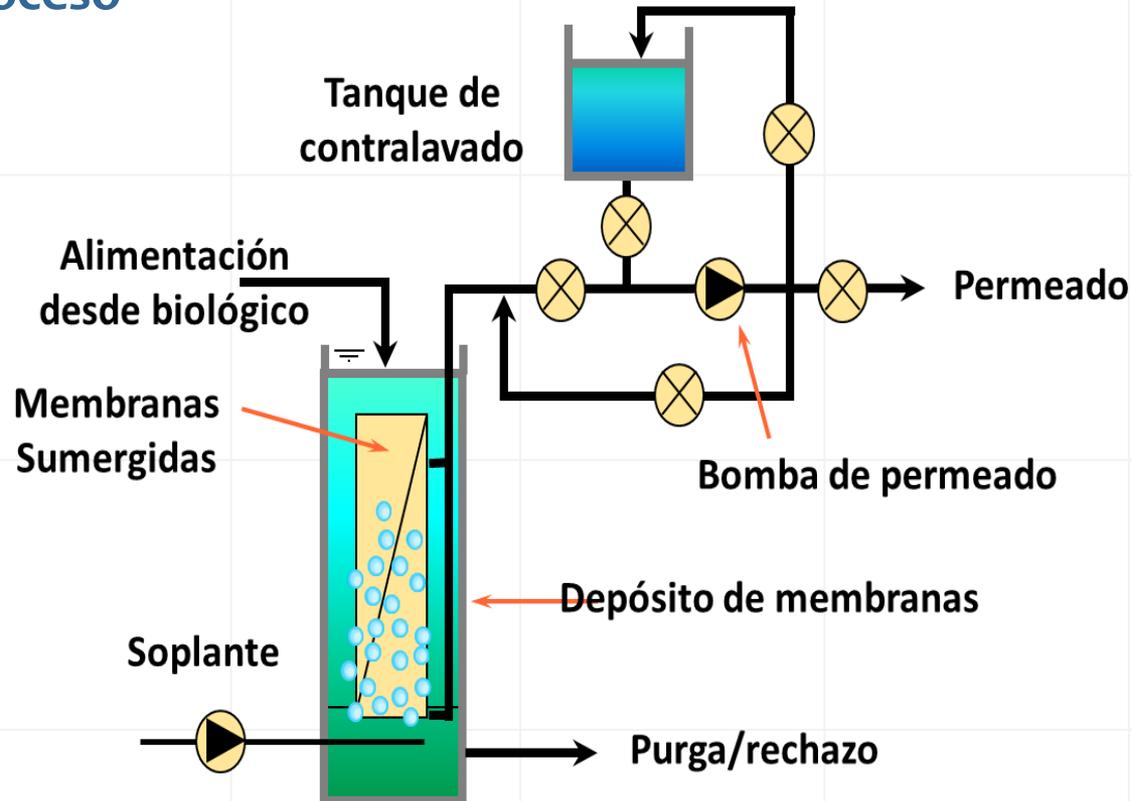
Biorreactores de Membrana (MBR)

Solución a los problemas de decantación del fango



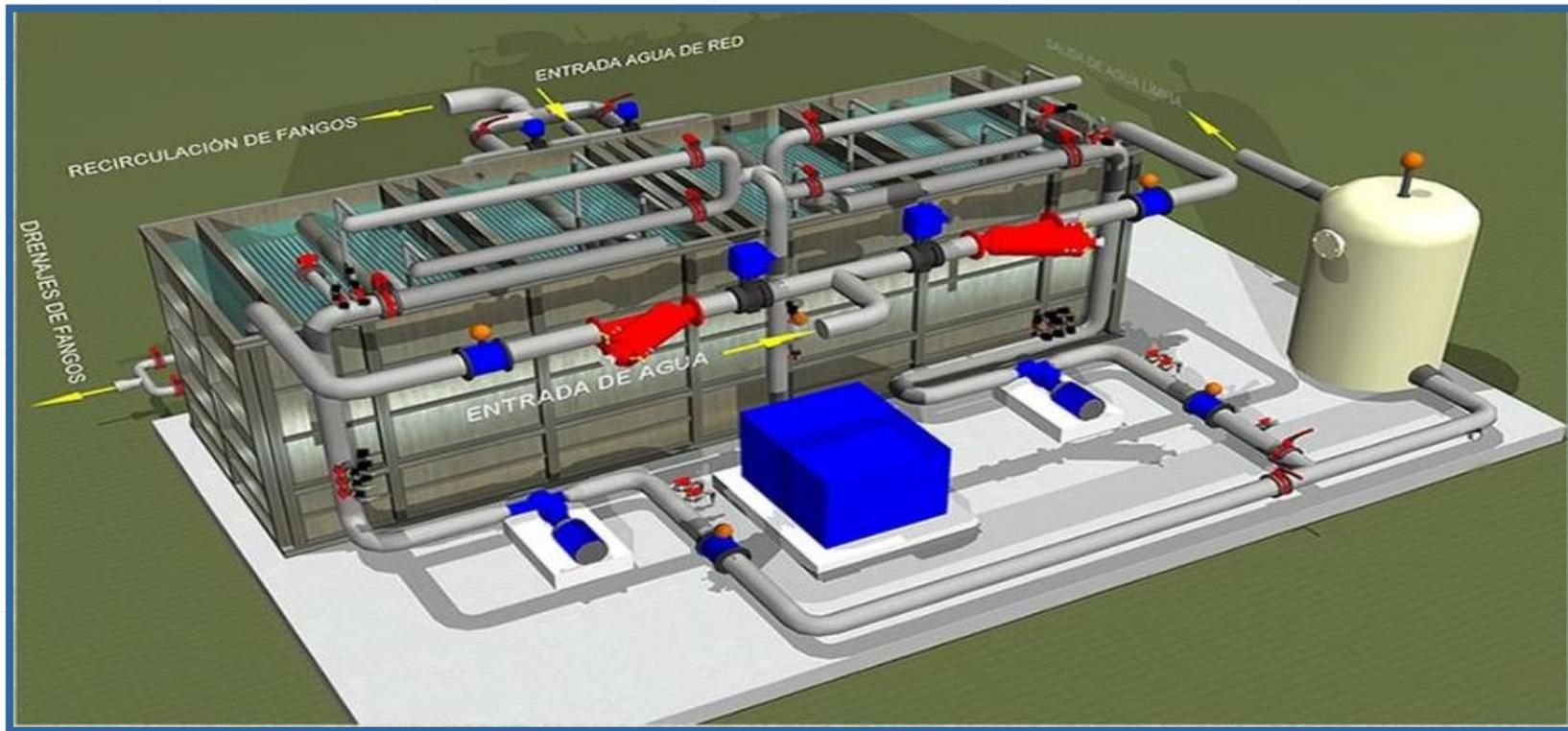
Biorreactores de Membrana (MBR)

Línea de proceso



Biorreactores de Membrana (MBR)

Línea de proceso



[Ver el funcionamiento de la tecnología GE Leap](#)

Biorreactores de Membrana (MBR)

MBR: Ventajas

- Efluente de gran calidad:
 - Permite su reutilización directa en numerosas aplicaciones y cumple las condiciones de descarga a cauce público incluso en áreas sensibles.
 - Efluente libre de sólidos en suspensión y bacterias y reducción del contenido de virus.
 - Eliminación de la necesidad de un tratamiento terciario para desinfectar el efluente.
- Mayor adaptabilidad a las variaciones de carga.
- Mayor resistencia frente a variaciones bruscas de temperatura.
- Menor producción de fangos, y por tanto menores costes de explotación.
- Es posible un post-tratamiento con ósmosis de forma directa.

Biorreactores de Membrana (MBR)

MBR: Ventajas

- El proceso no se ve afectado por problemas en el fango biológico: episodios de bulking, fangos flotantes o subida de fangos en el decantador secundario ...
- El proceso no se ve afectado por problemas en el fango biológico: episodios de bulking, fangos flotantes o subida de fangos en el decantador secundario ...
- Menores necesidades de espacio: el reactor biológico en un sistema MBR se reduce notablemente respecto a un tratamiento convencional, lo que permite también, alojar el proceso biológico dentro de un edificio (drástica reducción de olores).
 - Los costos de obra civil son más reducidos.
- Sistema compacto y modulable con gran flexibilidad de operación.
- Facilidad de ampliación sin necesidad de obra civil.

Biorreactores de Membrana (MBR)

Características del vertido

- DBO₅ < 5 mg/L (típico)
- SST < 5 mg/L (en la práctica menor)
- NH₃-N < 1 mg/L (típicamente <0.5 mg/L)
- NT < 10 mg/L (<3 mg/L se consigue en clima cálido)
- PT < 0.5 mg/L (<0.1 mg/L alcanzable)
- Turbidez < 1 NTU (<0.2 NTU 95% de los resultados)
- Nematodos < 1 huevo/10 l (R.D. 1620)
- E. Coli Ausencia (R.D. 1620)

La mejor forma de cumplir con las especificaciones



Reutilización

Datos de diseño

- **Uso del agua**
 - ¿Cómo?
 - ¿Para qué?
- **Caudal**
 - Punta
 - Medio
- **Analítica según RD 1620 (periodicidad y parámetros según uso)**
 - Nemátodos
 - E. Coli
 - Sólidos suspendidos (SST)
 - Turbidez
 - Legionella
 - Salmonella

Reutilización

RD 1620/2007: Calidad del agua

Decreto por el que se establece el régimen jurídico para la reutilización del agua de las depuradoras.

Variable en función del uso previsto del agua reutilizada:

Urbanos

Agrícolas

Industriales

Recreativos

Ambientales

“Especialistas en soluciones al Ciclo Integral del Agua”

¡Muchas gracias por su atención!

AEMA – Agua, Energía y Medioambiente Servicios Integrales, S.L.U.

Pol.Ind. El Pilar | C/ Fitero, 9 | 26540 Alfaro (La Rioja)

T. 941 18 18 18

www.aemaservicios.com - comercial@aemaservicios.com

También pueden encontrarnos en:

 [Aguas Industriales](#)

 [Linkedin](#)

 [Twitter](#)

 [Facebook](#)

 [YouTube](#)