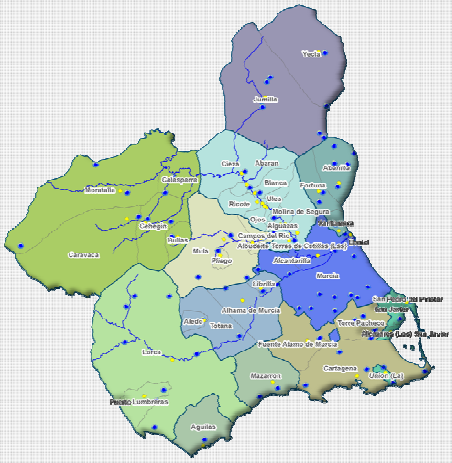
TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES: REACTORES BIOLÓGICOS DE MEMBRANAS (MBR)

Zaragoza, 26 de Noviembre de 2013

Pedro J. Simón Andreu
Director Técnico ESAMUR

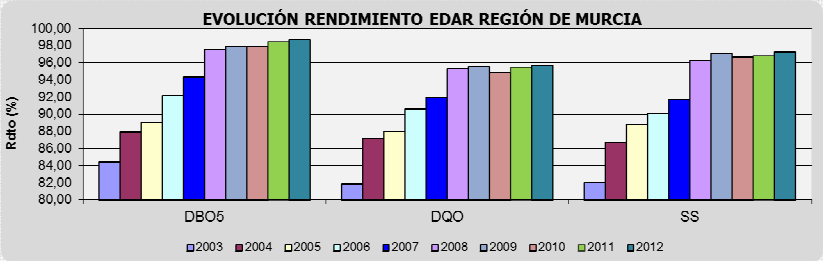
SANEAMIENTO EN LA REGIÓN DE MURCIA



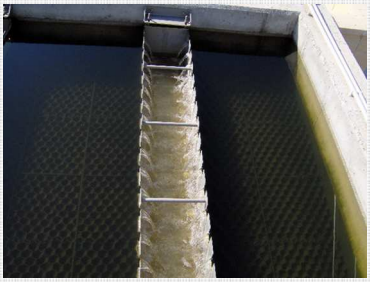
Tamaño de las EDAR			
TAMAÑO EDAR (habitantes equivalentes)	Nº EDAR	CAUDAL TRATADO (m3/año)	%
≤ 500 e-q	22	377.846	0,35
500 - 2.000	21	1.317.992	1,20
2.000 - 20.000	22	19.075.191	17,44
20.000 - 100.000	19	34.387.240	31,43
> 100.000	3	54.248.405	49,58
TOTAL	**87**	**109.406.674**	**100,00**

SANEAMIENTO EN LA REGIÓN DE MURCIA

Tipología de la depuración de aguas en Murcia	Nº de instalaciones	Volumen depurado (Hm^3/año)	%	
Depuración Biológica	34	57,953	53,0%	
Depuración Biológica con tratamiento terciario	52	49,980	45,7%	
Plantas de Lagunaje	1	1,437	1,3%	Alguazas
	87	**109,4**	**100%**	
Bombeos	47			
Total Centros de Coste	**134**			



TRATAMIENTOS TERCIARIOS



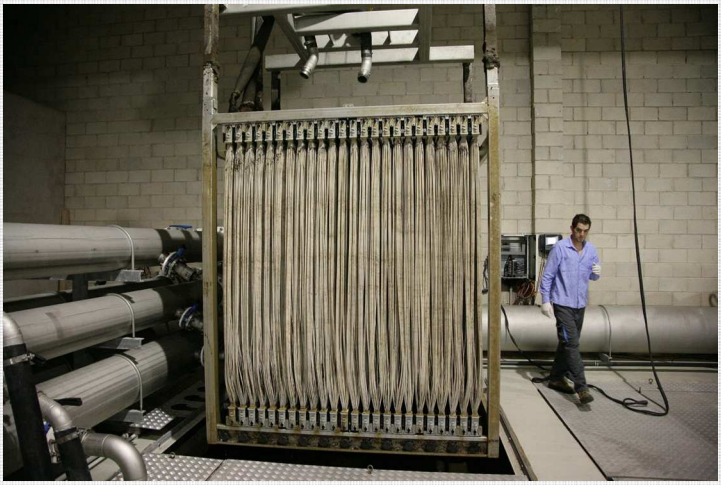
TRATAMIENTOS TERCIARIOS

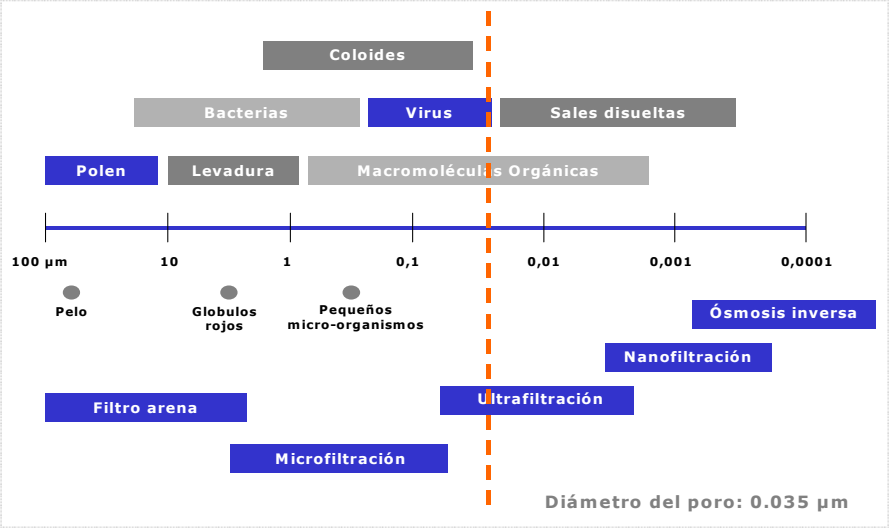
TRATAMIENTOS TERCIARIOS

MBR EN LA Región de Murcia 2013

EDAR	ALTA	MEMBRANA	CAPACIDAD DISEÑO (m3/d)	CAUDAL TRATADO (m3/d)
Calasparra	abr-06	Fibra hueca	2.000	1.886
Urb. Mar Menor	jul-09	Membrana plana	1.900	447
Aledo	ene-08	Membrana plana	200	103
San Pedro	sep-07	Fibra hueca	20.000	8.484
Urb. El Valle	jun-06	Membrana plana	1.400	200
Urb. Hacienda Riquelme	jun-07	Membrana plana	1.570	292
Urb. Los Cañares	may-08	Membrana plana	3.700	133
			30.770	**11.211**

Fotos generales




Coloides
Bacterias
Virus
Sales disueltas
Polen
Levadura
Macromoléculas Orgánicas
100 µm
10
1
0,1
0,01
0,001
0,0001
Pelo
Globulos rojos
Pequeños micro-organismos
Ósmosis inversa
Nanofiltración
Filtro arena
Ultrafiltración
Microfiltración
Diámetro del poro: 0.035 µm

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO MBR

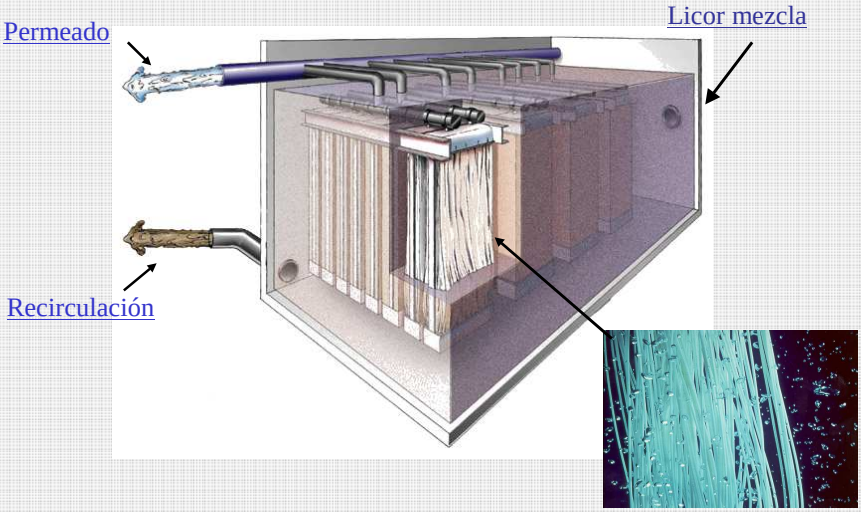
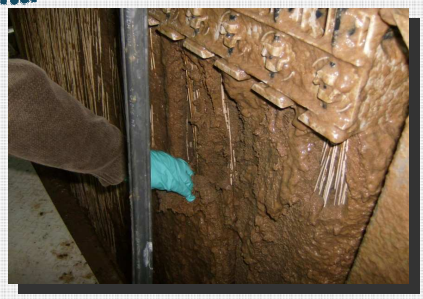
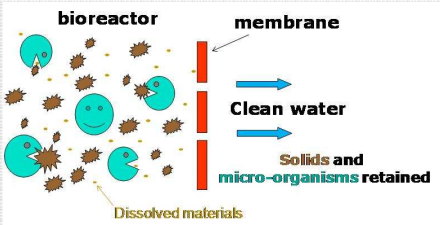


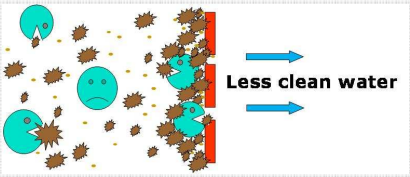
TABLA DE RESULTADOS

PARÁMETRO	RESULTADO
DQO	18 mg/l
DBO5	3 mg/l
SS	3 mg/l
Nt	7 mg/l
e. coli	< 1 UFC/100 ml
Huevos de nemátodos	<1 huevo/10 l

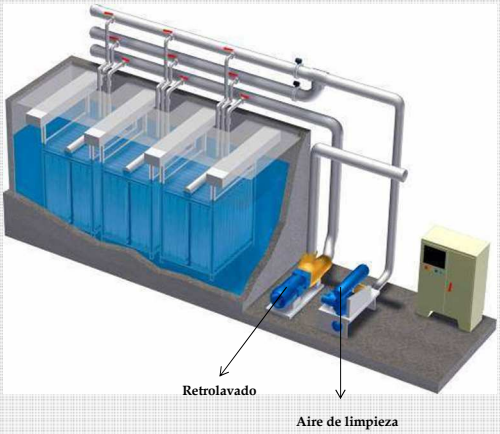
Histórico problemas







Sistema limpieza



Puntos débiles de los MBR:

- Necesitan pretratamiento más riguroso
- Mayor complejidad de operación
- Costes de explotación superiores a sistemas convencionales (incluyendo terciario)
- Costes de implantación similares a convencional + terciario
- Membranas pueden ser afectadas por vertidos específicos
- Sistema TODO O NADA

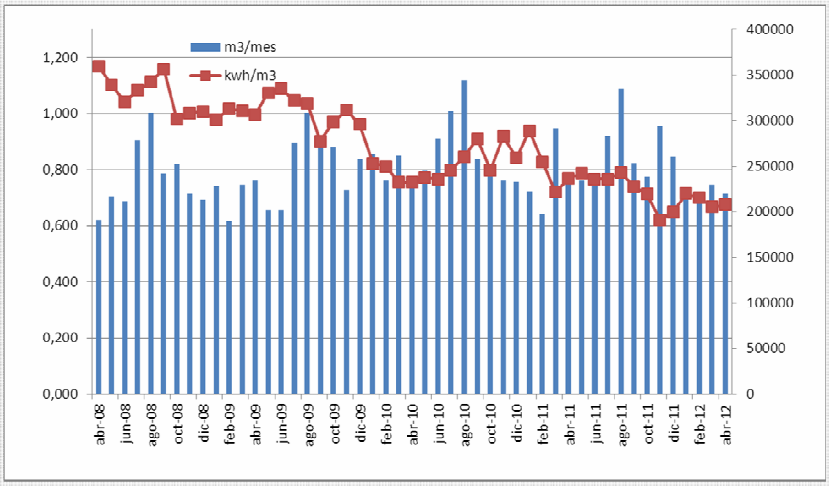
Puntos fuertes de los MBR :

- Excelentes calidades del agua depurada
- Espacio necesario menor (del orden del 50 %)
- No afección de filamentosas
- Excelente desinfección

Consumos eléctricos

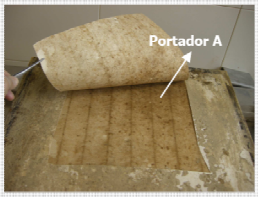
Factores que afectan negativamente:

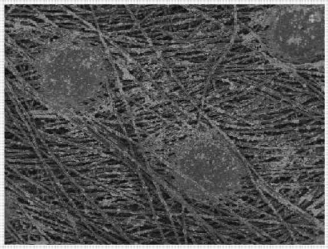
- Concentraciones de sólidos más elevadas
- Aireación limpieza
- Mayores porcentajes de recirculación



Ratio eléctrico EDAR San Pedro (20.000 m3/día)

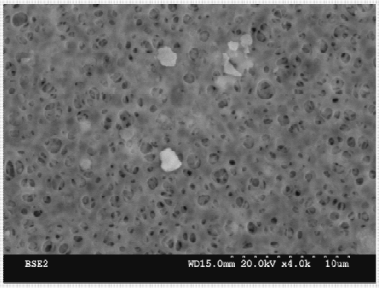
Durabilidad de las membranas

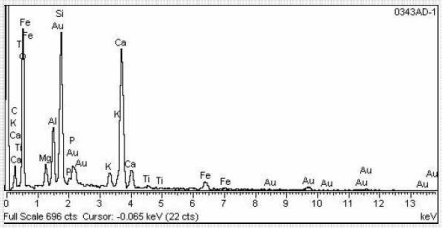




	Element	Weight%	Atomic%
Carbono	C	14.30	21.14
Oxigeno	O	57.52	63.85
Magnesio	Mg	1.60	1.17
Aluminio	Al	3.06	2.01
Silicio	Si	8.38	5.30
Fósforo	P	0.35	0.20
Potasio	K	1.10	0.50
Calcio	Ca	11.72	5.19
Titanio	Ti	0.23	0.09
Hierro	Fe	1.75	0.56

Espectro 1.- Análisis depósito cara A





Autopsias de membranas

COSTES

Ejemplos costes inversión:

EDAR	Capacidad (m3/día)	Importe (€)
•San Pedro	20,000	13,410,000
•Calasparra	2,000	3,140,000

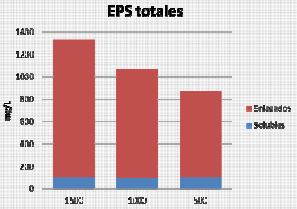
Ejemplos costes explotación:

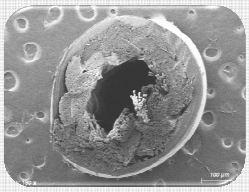
EDAR	Capacidad (m3/día)	Importe (€/m3)
▪San Pedro	20,000	0,315
▪Calasparra	2,000	0,432
▪Mar Menor	1,880	0,628

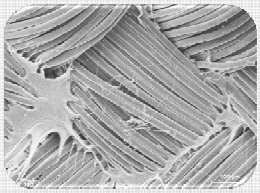
CONCLUSIONES

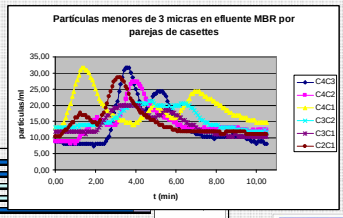
- El sistema MBR consigue excelentes rendimientos de depuración, especialmente en temas de desinfección.
- Ocupa mucho menos espacio que un sistema convencional similar, por lo que es ideal para ampliaciones con falta de espacio.
- En cuanto a la implantación su coste puede ser similar a un sistema convencional similar.
- Los costes de explotación son más elevados que un sistema convencional
- Su funcionamiento tiene mayor complejidad que sistemas convencionales.
- Vertidos industriales específicos podrían comprometer su funcionamiento y es TODO o NADA

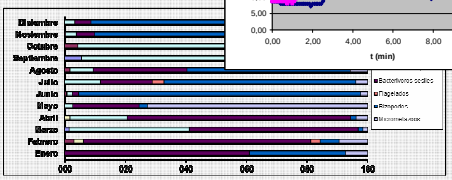
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN











Vista del Respirómetro instalado en el laboratorio de RED CONTROL S.L.

Esquema del equipo.