



BRAINYMEM



BRAINYMEM

**ADVANCED-CONTROL MBR FOR
WASTEWATER RECLAMATION**

SIGA 2017, Madrid (España)

Índice

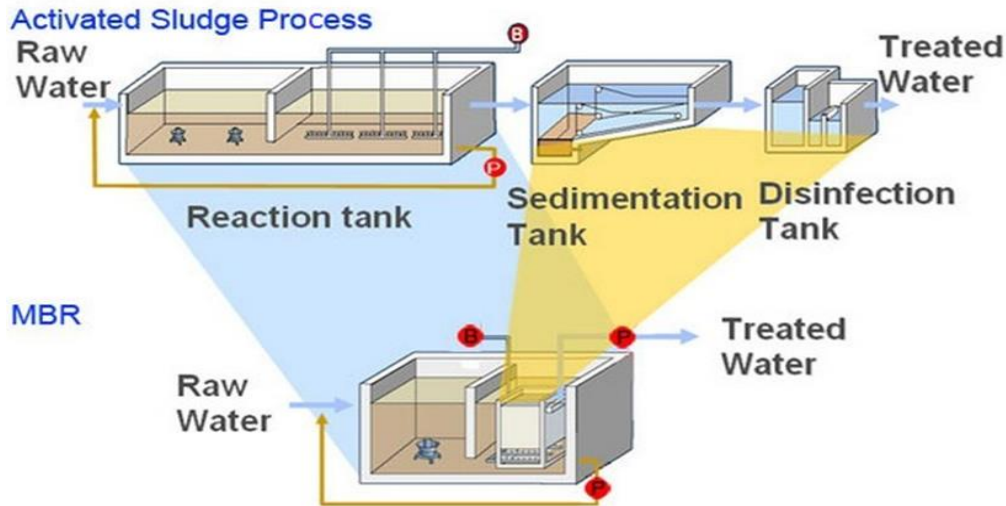
1. Introducción
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. Resultados técnicos
5. Conclusiones

Índice

- 1. Introducción**
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. Resultados técnicos
5. Conclusiones

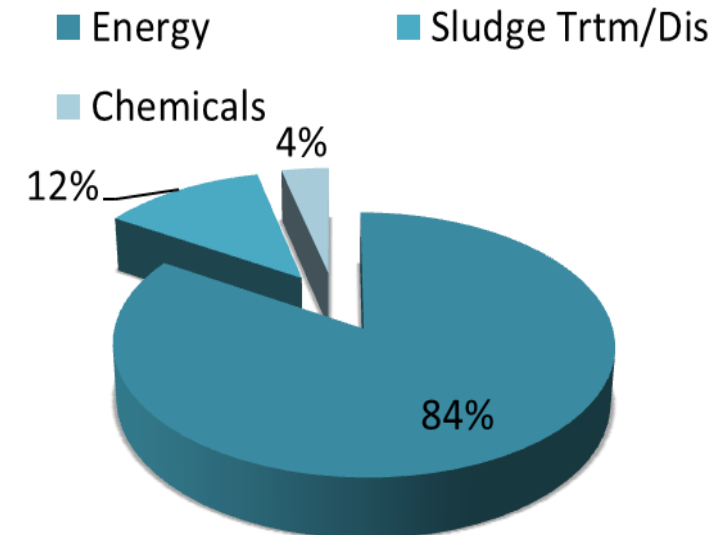


Introducción: MBRs



- Separación mediante filtración.
- **Menor superficie de implantación.**
- **Alta calidad de efluente.**
 - Baja turbidez
 - Libre de sólidos y patógenos

Costes operacionales



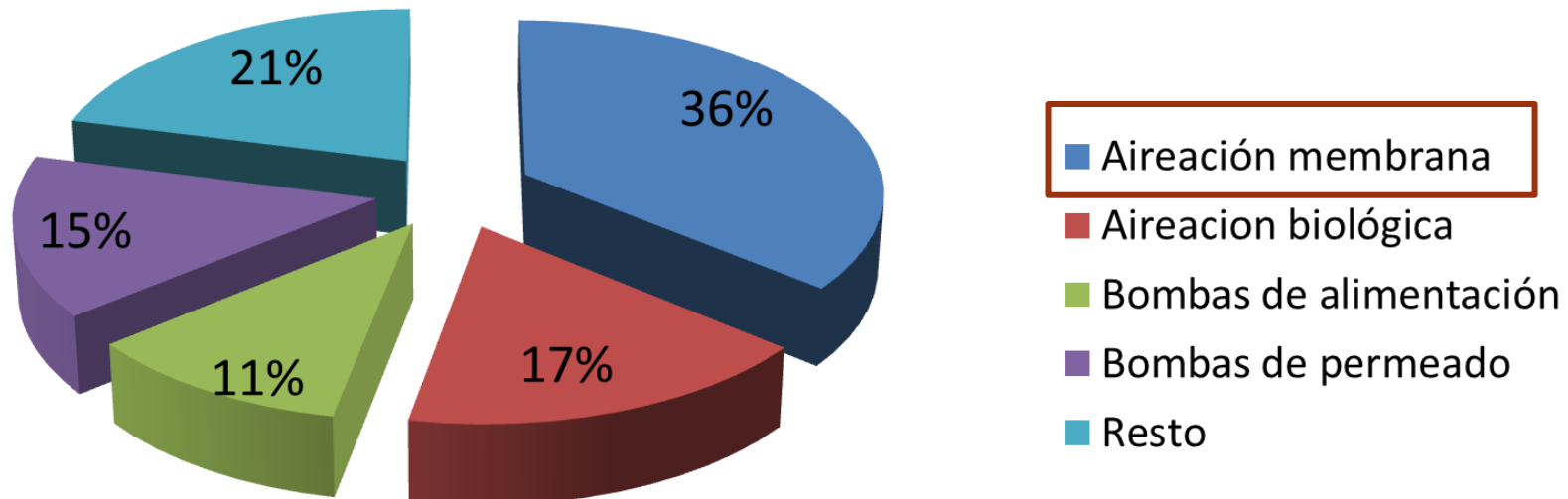
Fuente: Judd, 2011

Alto coste operacional debido a consumo de energía.



Introducción: MBRs

Requerimientos energéticos en plantas con MBR



Fuente: Krzeminski, 2013

Aireación para controlar el fouling en la membrana

Consumo energético de la aireación: >50% de los costes energéticos



Optimización del proceso en términos energéticos



El proyecto Brainymem

Título del proyecto: Advanced-control MBR for wastewater reclamation (BRAINYMEM)

Ubicación del proyecto: Almuñécar, Granada

Presupuesto:

Cantidad total: 506,366 Euro

% EC Co-funding: 50 %

Beneficiario coordinador: ACCIONA AGUA S.A.U.

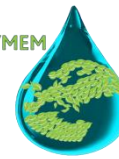
Beneficiarios asociados: Ninguno

Duración: Comienzo : 01/07/2014 - Final: 30/06/2017



El proyecto Brainymem

BRAINYMEM



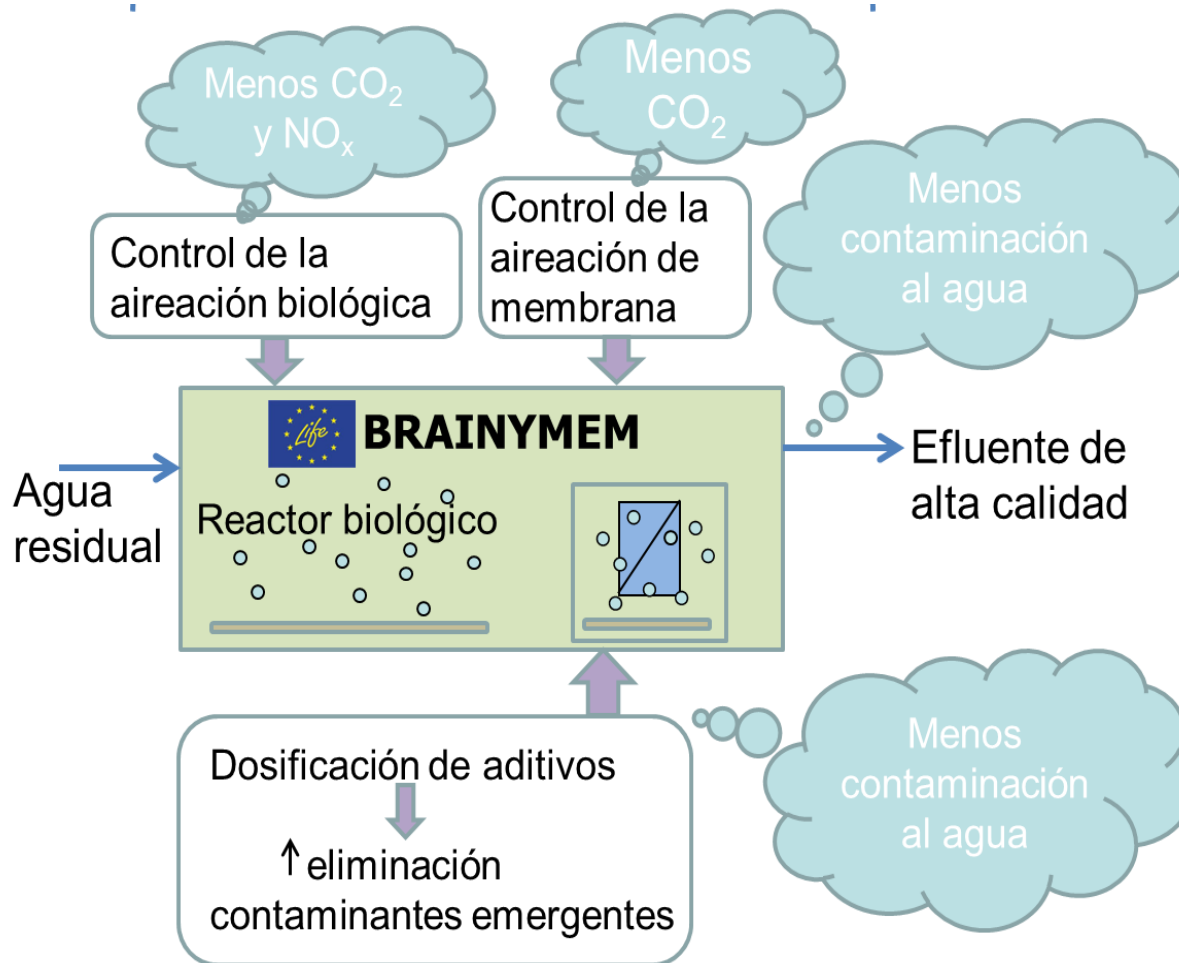
El objetivo del proyecto BRAINYMEM es reducir el impacto medioambiental de los biorreactores de membrana mediante:

- La reducción del consumo energético debido a la aireación (en la membrana y en el biológico) implementando un sistema de control avanzado.
- La reducción de la concentración de contaminantes emergentes dosificando aditivos químicos.



El proyecto Brainyemem

BRAINYMEM



Índice

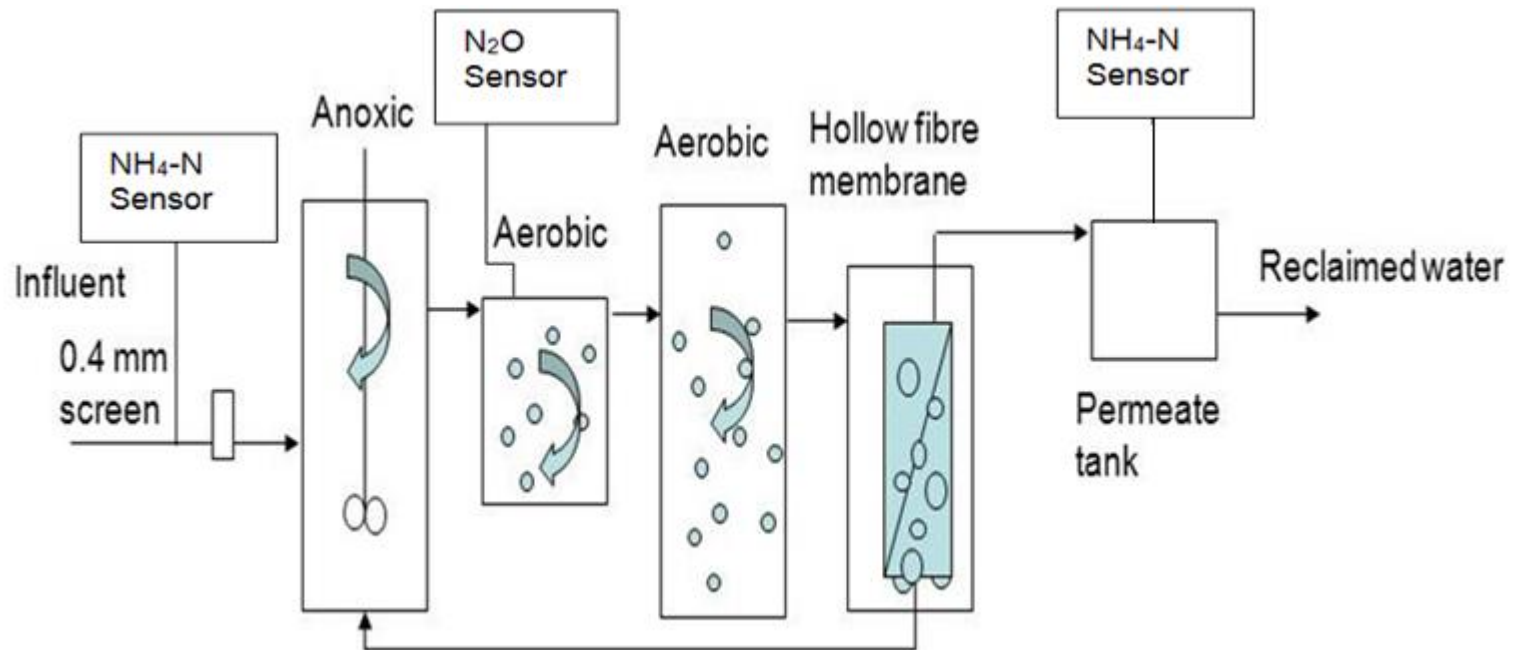
1. Introducción
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. Resultados técnicos
5. Conclusiones

Planta de demostración

BRAINMEM



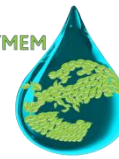
- Alimentación: 5m³/h.
- MBR a escala semi-real.
- Agua residual procedente de la EDAR Almuñécar
- Operación continuada durante más de 1 año.



Esquema general planta piloto de MBR

Sistema de control

BRAINMEM



- **Aireación biológica:**
 - Basado en medidas de N_2O en fango activo.
 - N_2O como indicador temprano de posibles perturbaciones en la eliminación de nitrógeno.
 - La aireación se ajusta sin alterar el proceso ni la calidad del efluente.

- **Aireación de la membrana:**
 - Basado en la velocidad de ensuciamiento de la membrana.
 - La aireación se ajusta para alcanzar una velocidad de ensuciamiento deseada.
 - No requiere instrumentación adicional.
 - El flux enhancer se adiciona cuando la velocidad de ensuciamiento no puede ser contrarrestada con la aireación.

Índice

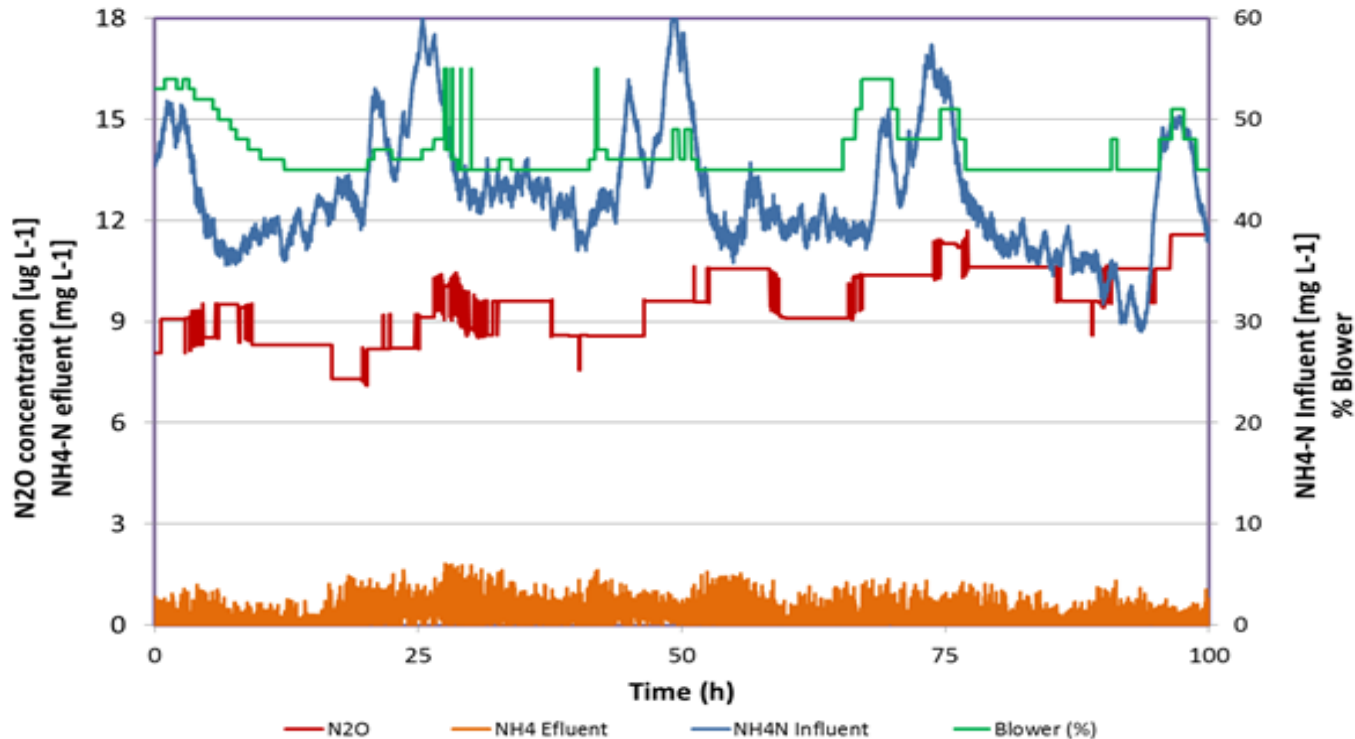
1. Introducción
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. **Resultados técnicos**
5. Conclusiones

Resultados técnicos

BRAINYMEM



Control de la aireación biológica

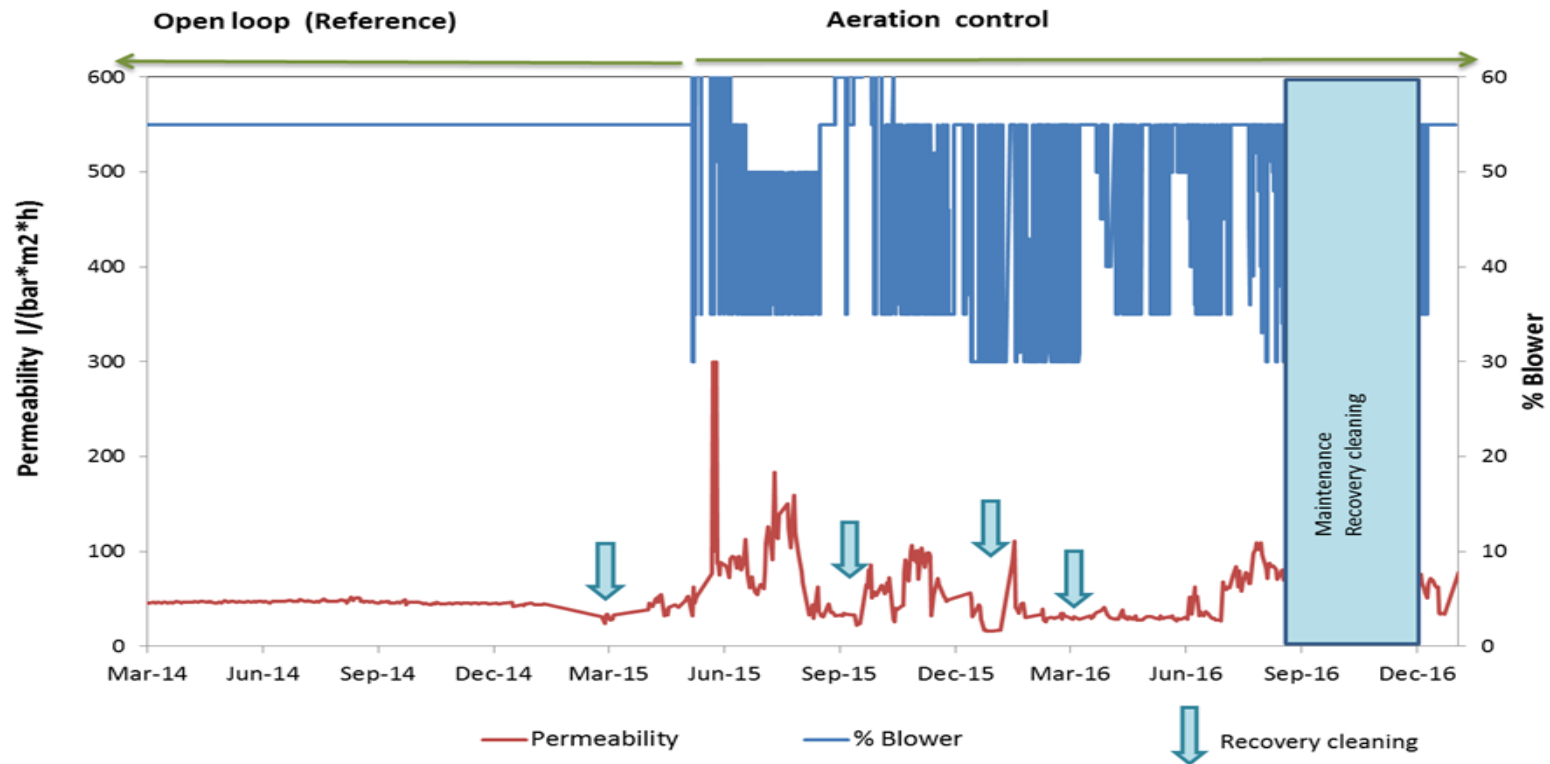


- Baja concentración de N2O ($\mu\text{g/L}$) en el sistema.
- **NH4 en efluente bajo:** el sistema de control asegura la calidad del efluente.

Resultados técnicos

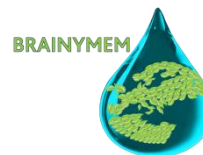


Control de la aireación de membrana



- >1 año de operación continuada → **Sistema robusto**

Resultados técnicos



Eliminación de nutrientes y DQO.

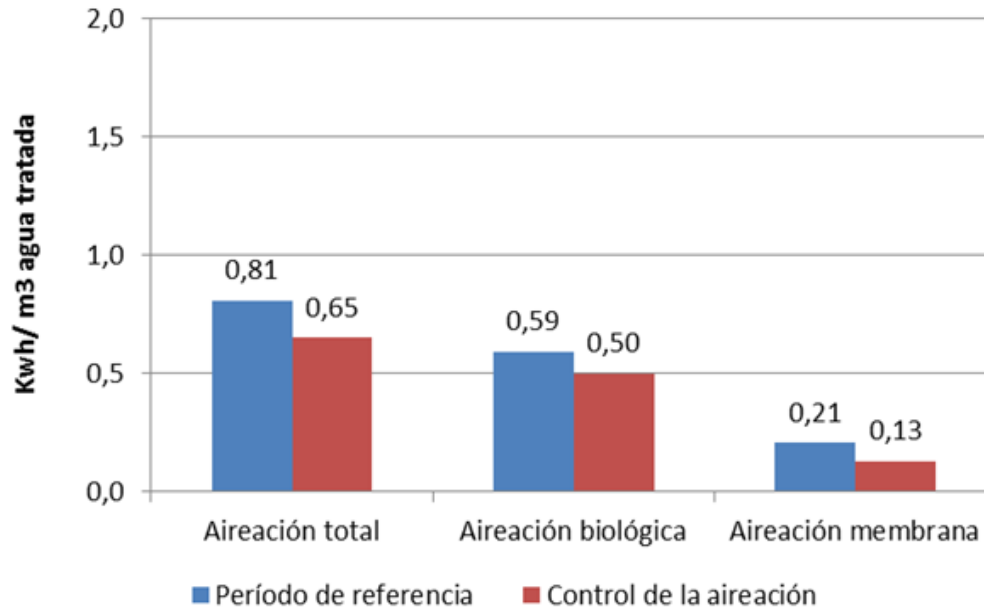
INFLUENTE					
	TSS	DQO	NH ₄ -N	Nt	Pt
	mg/L	mg O ₂ /L	mg/L	mg/L	mg/L
Referencia (sin control)	194 6	147	31	37	10
Control de aireación de membrana	162 7	103	31	35	15
Control de aireación biológica	811	112	29	34	13

EFLUENTE					
	SS	DQO	NH ₄ -N	Nt	Pt
	mg/L	mg O ₂ /L	mg/L	mg/L	mg/L
Referencia (sin control)	<1	19.7	0.2	7	4
Control de aireación de membrana	<1	20.5	0.7	6	4
Control de aireación biológica	<1	23.4	0.7	7	5

Resultados técnicos



Consumo energético



El control integrado reduce el consumo energético en un 20%.

MBR

MBRs convencionales

MBR sin control

Control BrainyMem

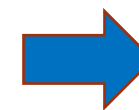
0,30 kWh/m3



0,21 kWh/m3



0,13 kWh/m3

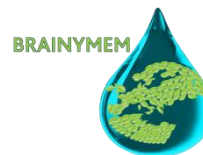


Objetivo conseguido

Reducción por encima del 25%

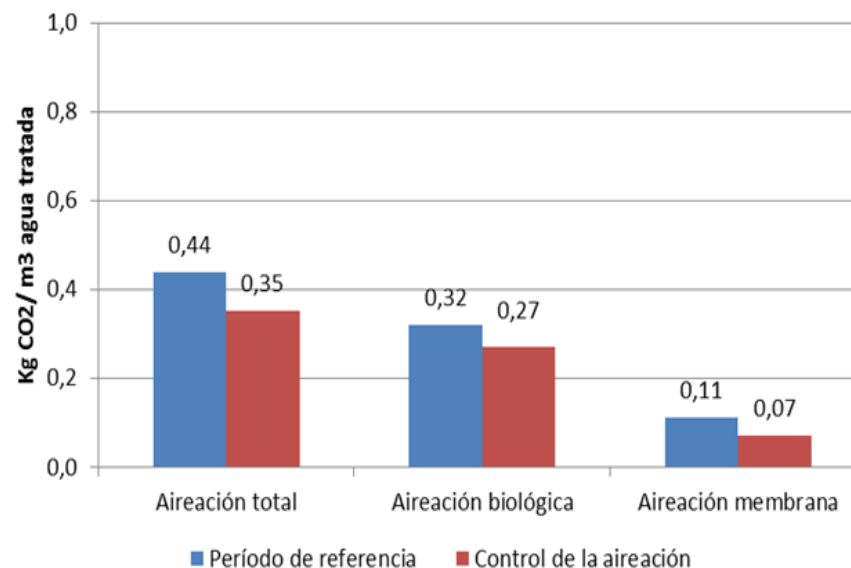
Resultados técnicos

Emisiones de GHGs



Período de estudio	Concentración [N ₂ O]	CO ₂ Eq (Referencia)
Referencia	7,3 µg /L	
Control Brainymem		

Reducción de KgCO₂/m³ de agua tratada producida con la implementación del control.



Índice

1. Introducción
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. Resultados técnicos
5. **Conclusiones**

Conclusiones

BRAINMEM



- El MBR (biorreactor de membrana) produce misma calidad de efluente con menos consumo energético.
- El control consigue una reducción significativa del consumo de energía:
 - Reducción del consumo de la aireación de membrana (25%)
 - Reducción del consumo de la aireación biológica (15%)
 - Reducción de la energía total (21%) .
- El ahorro energético en el proceso hace de esta tecnología una opción más competitiva.
- La dosificación no mejoró la permeabilidad en situaciones de alto ensuciamiento → El producto no es efectivo en este caso.

Agradecimientos



- Aguas y Servicios de la Costa Tropical de Granada
- LIFE+ Programme of the European Commission (LIFE13/ENV/ES/000160 LIFE BRAINYMEM) www.life-brainymem.com

BRAINYMEM



The research leading to these results has received funding from the People Program (Marie Curie Actions) of the European Union's Seventh Framework Programme FP7/2007-2013 under REA agreement 289193.

This presentation reflects only the author's views and the European Union is not liable for any use that may be made of the information contained therein.

Gracias por su atención.

BRAINMEM

