



BRAINYMEM



# BRAINYMEM

**ADVANCED-CONTROL MBR FOR  
WASTEWATER RECLAMATION**

**SIGA 2017, Madrid (España)**

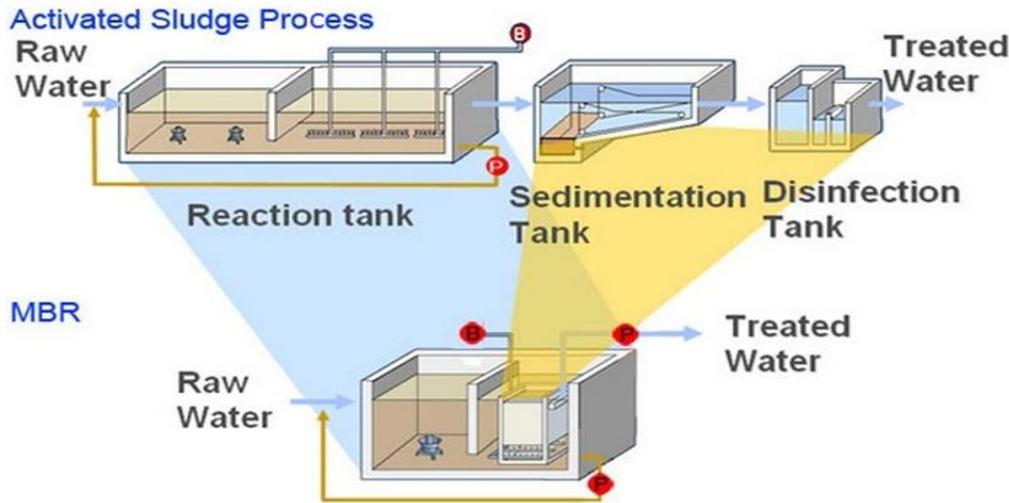
# Índice

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

# Índice

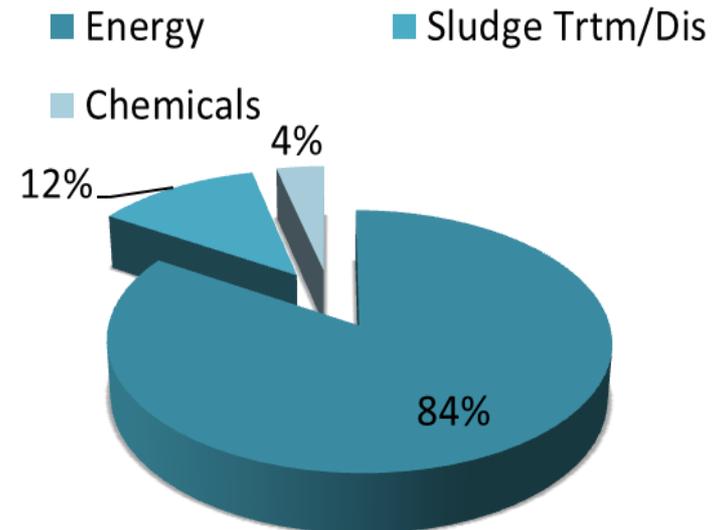
- 1. Introducción**
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. Resultados técnicos
5. Conclusiones

# Introducción: MBRs



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

## Costes operacionales



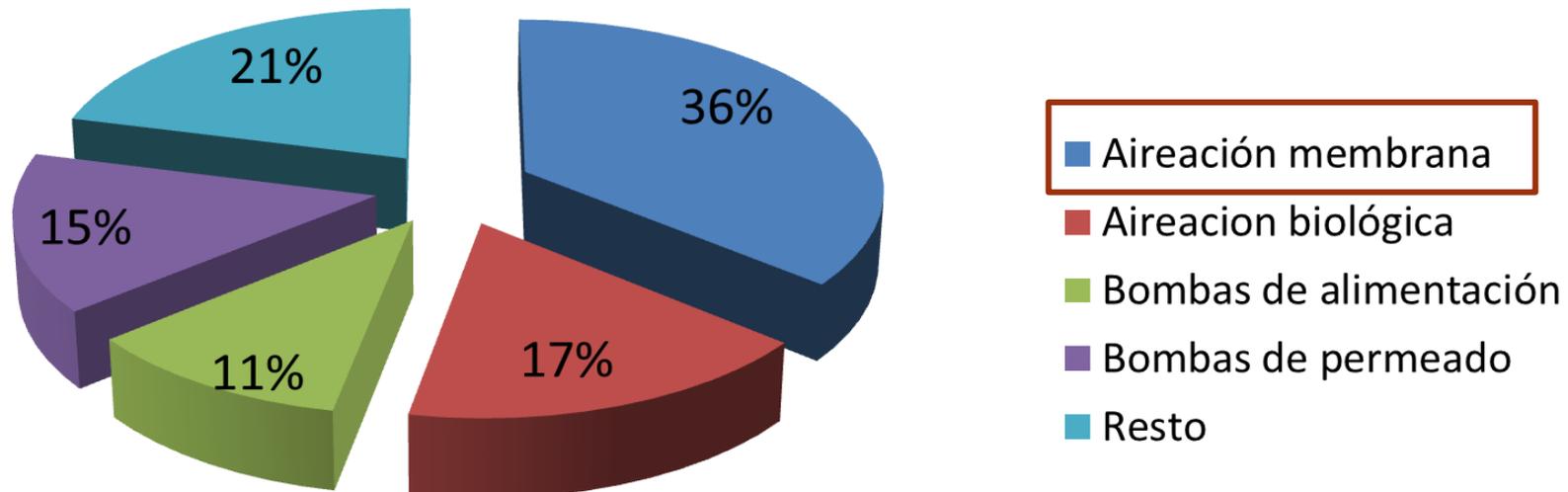
Fuente: Judd, 2011

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 (BRAINYMED)

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



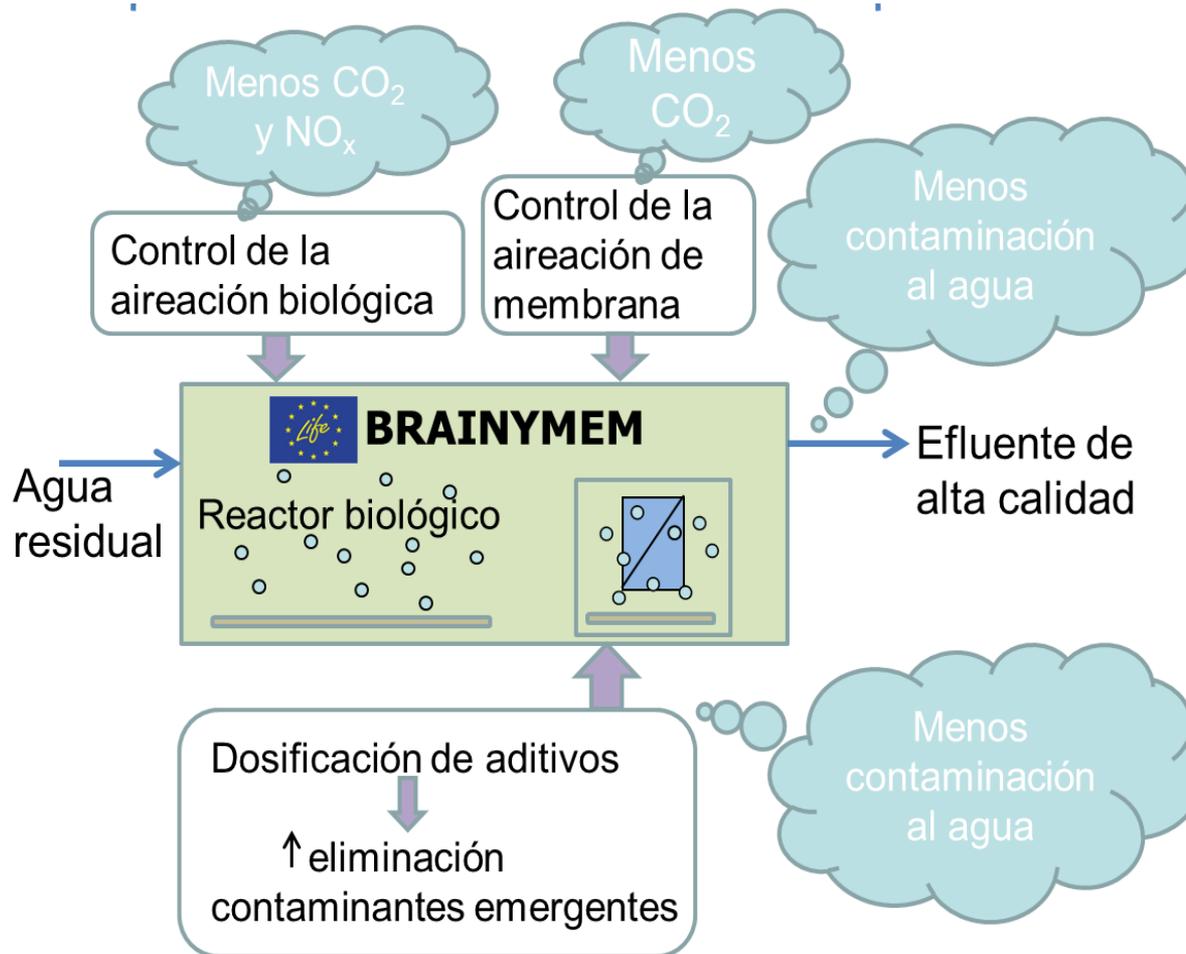
El objetivo del proyecto BRAINYMEM es reducir el impacto medioambiental de los biorreactores de membrana mediante:

- 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

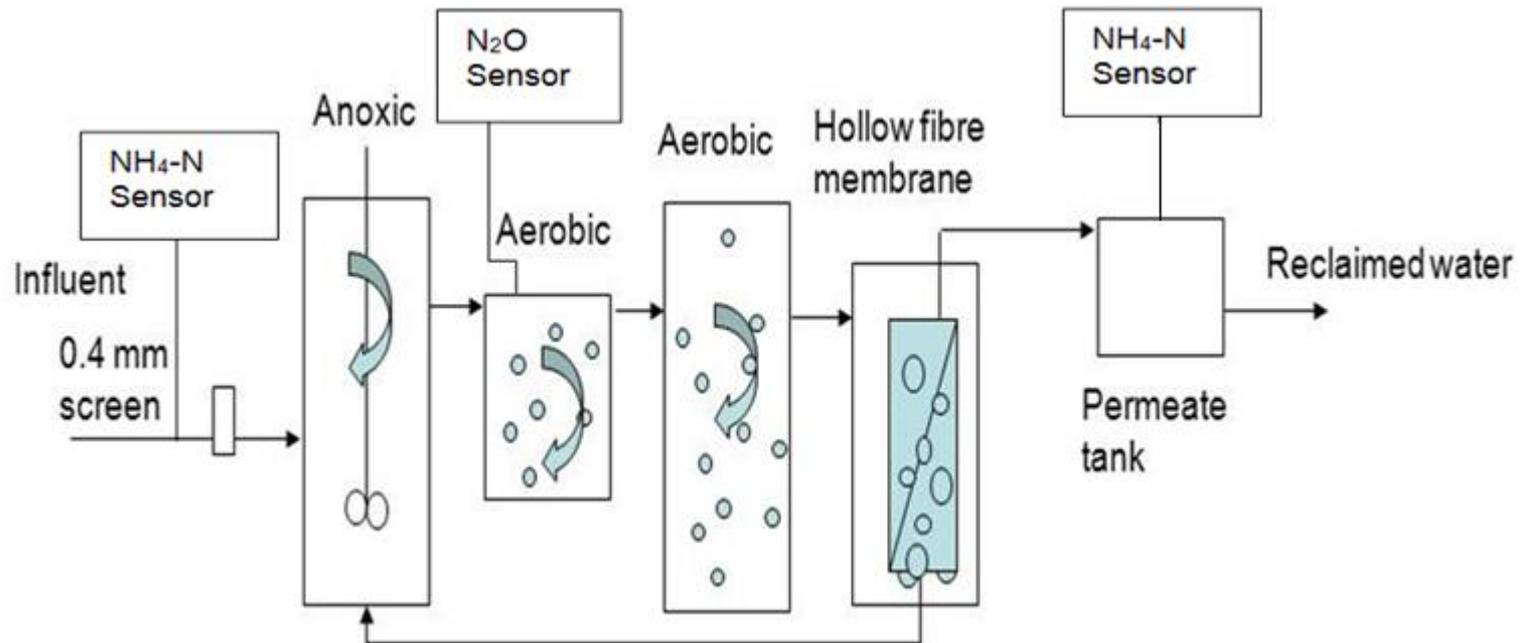
1. Introducción
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. Resultados técnicos
5. Conclusiones

# Planta de demostración

BRAINMEM



- Alimentación: 5m<sup>3</sup>/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

BRAINYMEM



- **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

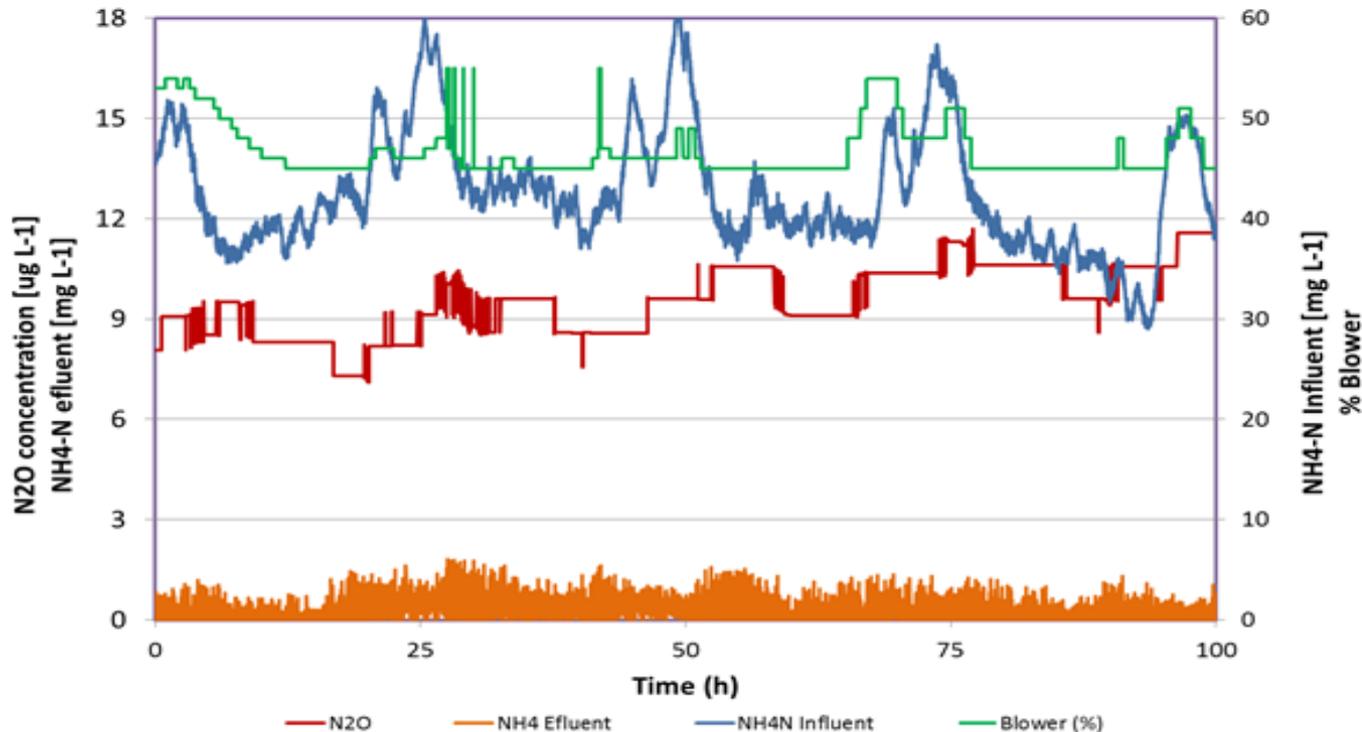
1. Introducción
2. El proyecto BRAINYMEM
3. Planta de demostración y sistema de control
4. **Resultados técnicos**
5. Conclusiones

# Resultados técnicos

BRAINYMEM



## Control de la aireación biológica

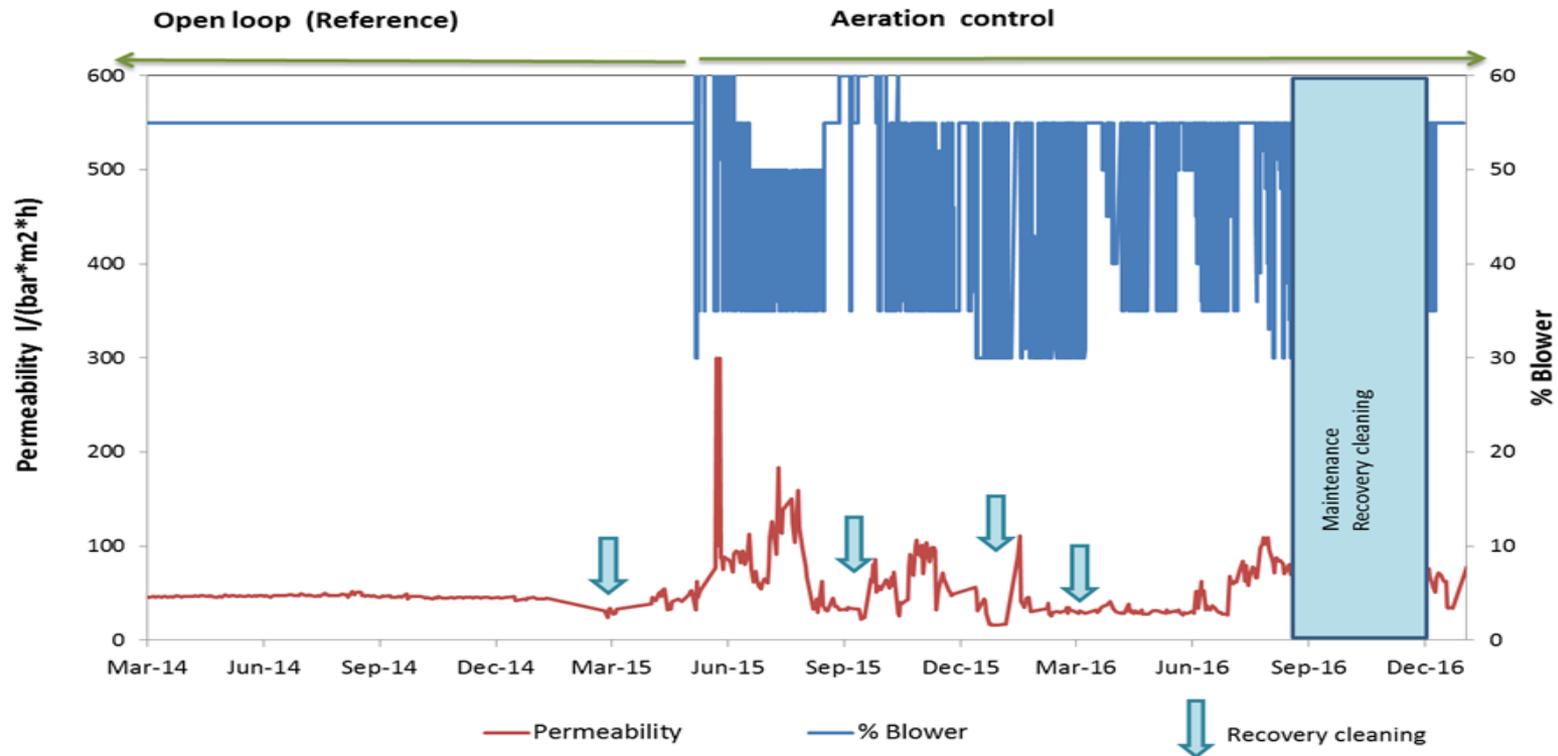


- Baja concentración de N2O ( $\mu\text{g/L}$ ) en el sistema.
- **NH4 en efluente bajo:** el sistema de control asegura la calidad del efluente.

# Resultados técnicos



## Control de la aireación de membrana



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



# Resultados técnicos



## Eliminación de nutrientes y DQO.

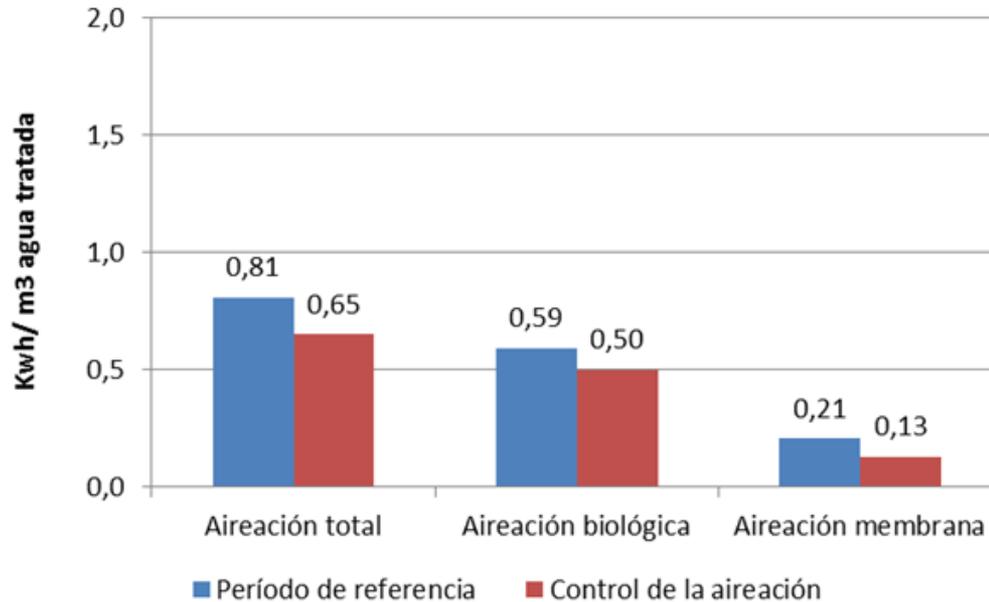
INFLUENTE					
	TSS	DQO	NH <sub>4</sub> -N	Nt	Pt
	mg/L	mg O <sub>2</sub> /L	mg/L	mg/L	mg/L
<b>Referencia (sin control)</b>	194 6	147	31	37	10
<b>Control de aireación de membrana</b>	162 7	103	31	35	15
<b>Control de aireación biológica</b>	811	112	29	34	13

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

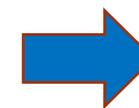
0,30 kWh/m3



0,21 kWh/m3



0,13 kWh/m3



Objetivo conseguido

Reducción por encima del 25%

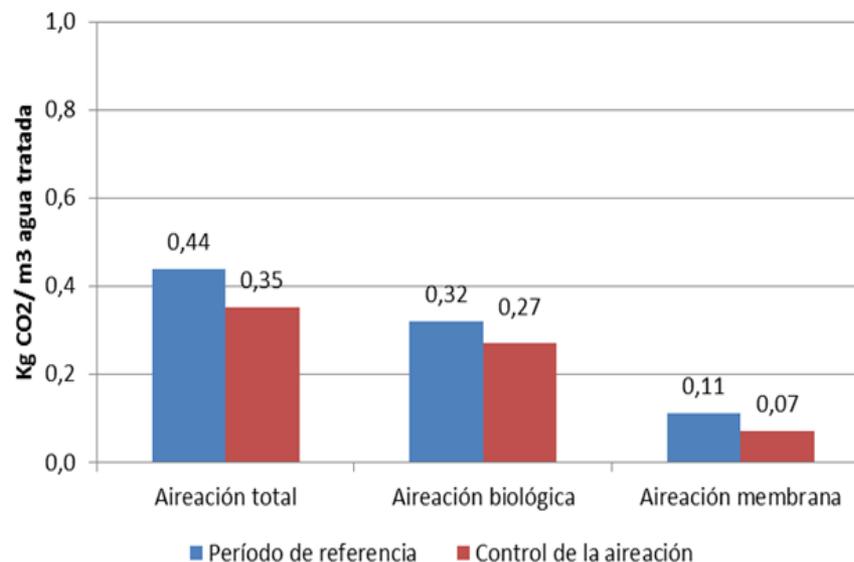
# Resultados técnicos

## Emisiones de GHGs



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

Reducción de KgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> 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

BRAINYMEM



- 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](http://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

