

cadagua

Custos de Investimento e Exploração de Soluções Membranares

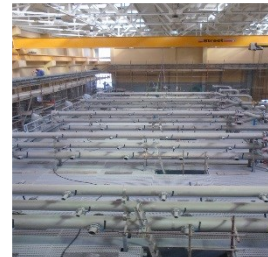


Referências de MBR construídos

cadagua



Viseu Sul –
Portugal
(30.000 m³/d)



New Darsait –
Oman
(50.000 m³/d)



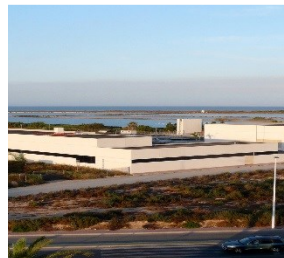
Tamaraceite -
Canarias
(9.000m³/d)



Arenales de
Elche – España
(10.000 m³/d)



Gava Viladecans
– España
(32.000 m³/d)



San Pedro del
Pinatar – España
(20.000 m³/d)

- **PRÉ-TRATAMENTO.** Imprescindível tamizado de menos de 1 mm. Evitar acumulação de fibras.
- **FLUXOS.** Desenhar para fluxos conservadores. Rango habitual (18-30 l/mh)
- **SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS.** Hidrocarbonetos, acetonas e solventes podem danificar as membranas.
- **OXIGÊNIO NA RECIRCULAÇÃO.** Verificar que não se tem oxigênio em excesso no caudal recirculado. Valorar a necessidade dum depósito de desarejamento.
- **FLUTUANTES.** Deve-se instalar comportas tipo descarregador para extracção de espumas e flutuantes.
- **BOMBAS DE PERMEADO.** É recomendável bombas lobulares reversíveis para ambas funções; permeado e lavagem.
- **VÁLVULAS DE AR.** Ter em conta o número de ciclos anuais nas especificações. Entre 1 e 3 milhões por ano.
- **DESCARREGADOR DE SAÍDA DOS TRENS.** Nível uniforme para a saída de todos os trens.

Comparativa económica

cadagua

EDAR SAN JAVIER. AREJAMENTO PROLONGADO + Terciário (DECANTADORES LAMELARES +UV). Ano 2007. 22.500 m3/d. **18,5 M€**

EDAR SAN PEDRO DEL PINATAR. AREJAMENTO PROLONGADO MBR+ UV. Ano 2007. 20.000 m3/d **16 M€**

Secundarios, Terciario,
Biologico más pequeño...



- EXPERIÊNCIAS NA EXPLORAÇÃO DE MEMBRANAS MBRs.
 - **EDAR SAN PEDRO DEL PINATAR**
 - **ETAR VISEU SUL**

- Descrição geral das instalações

EDAR SAN PEDRO DEL PINATAR

cadagua

Tratamiento biológico de lamas activadas con membranas

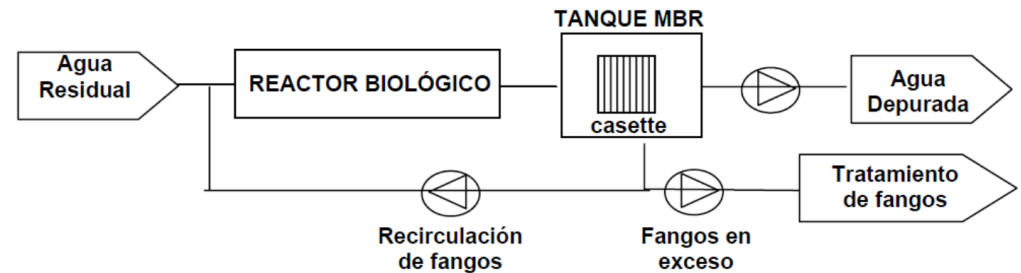
Posta em marcha abril 2007

20.000 m³/día

30.000 m³/día

4 tamisadores 1 mm de luz

Reactores biológicos: 2 x 8.015 m³/ud



ETAR VISEU SUL

cadagua

Tratamiento biológico de lamas activadas con membranas

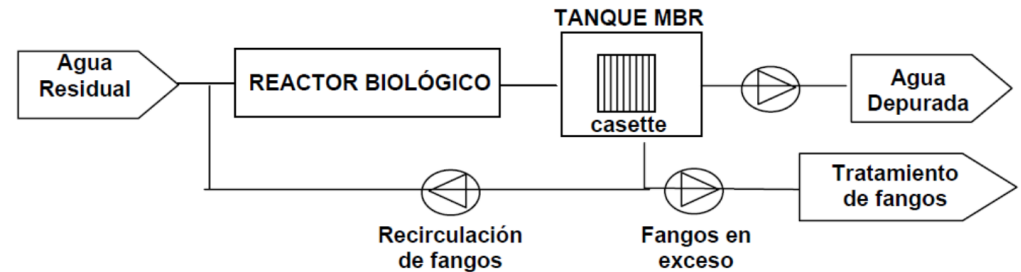
Posta em marcha febrero 2016

20.000 m³/día

30.000 m³/día

3 tamisadores 1 mm de luz

Reactores biológicos: 3 x 5.442 m³/ud



Membranas Zeeweed 500D

cadagua

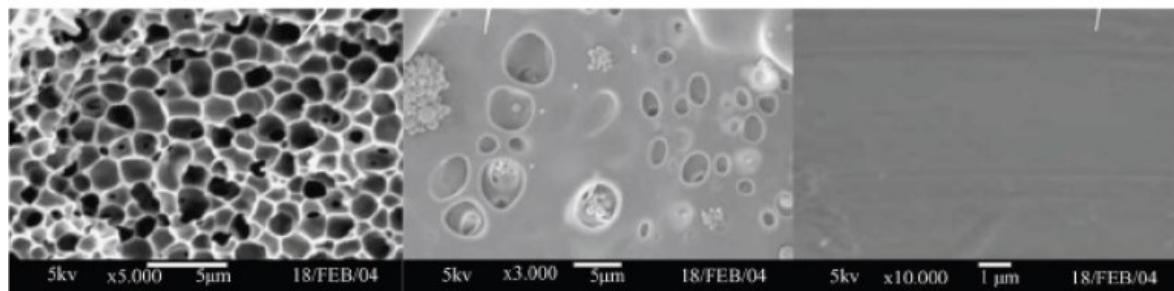
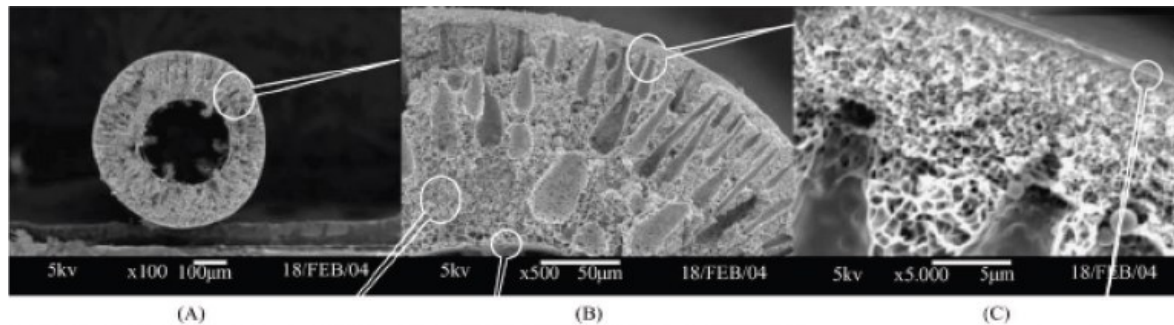
Composição química: PVDF

Configuração: Fibra oca reforçada

Direcção do fluxo: fora-dentro

Diâmetro do poro nominal 0,04 micras

Propiedades: não iónica e hidrofílica



Critérios funcionamento San Pedro

cadagua

Funcionamento por
pares de trens:
1-2 y 3-4

Segundo a demanda
(caudal influente)

Durante um 30-40%
do tempo se opera
com só um trem

Capacidade tratamento
por trem: 300 m³/h

Alternância pares de
trenes semanal

Critérios funcionamento Viseu Sul

cadagua

Funcionamento com
4 trens

Segundo a demanda
(caudal influente)

Durante um 70-80%
do tempo se opera
com 4 trens

Capacidade tratamento
por trem: 310 m³/h

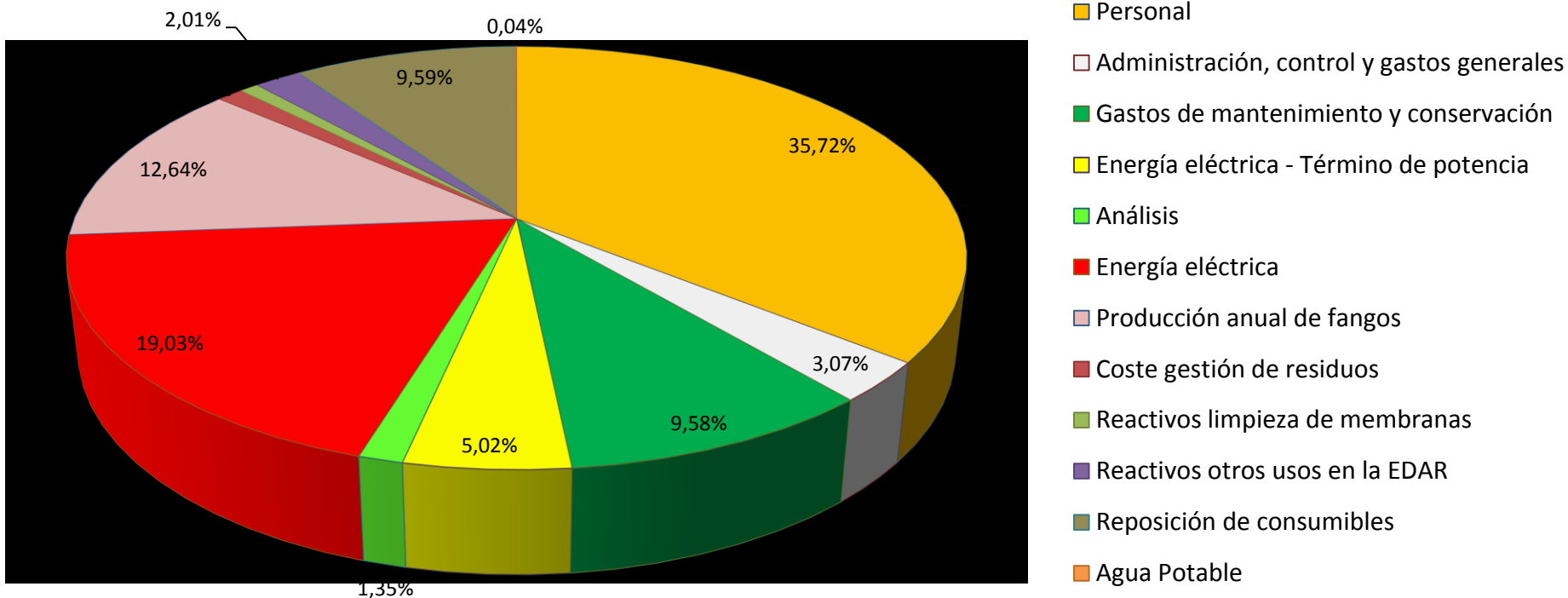
Sem alternância de
trenes

- Experiências na O&M das membranas

Distribuição custos O&M ETAR

cadagua

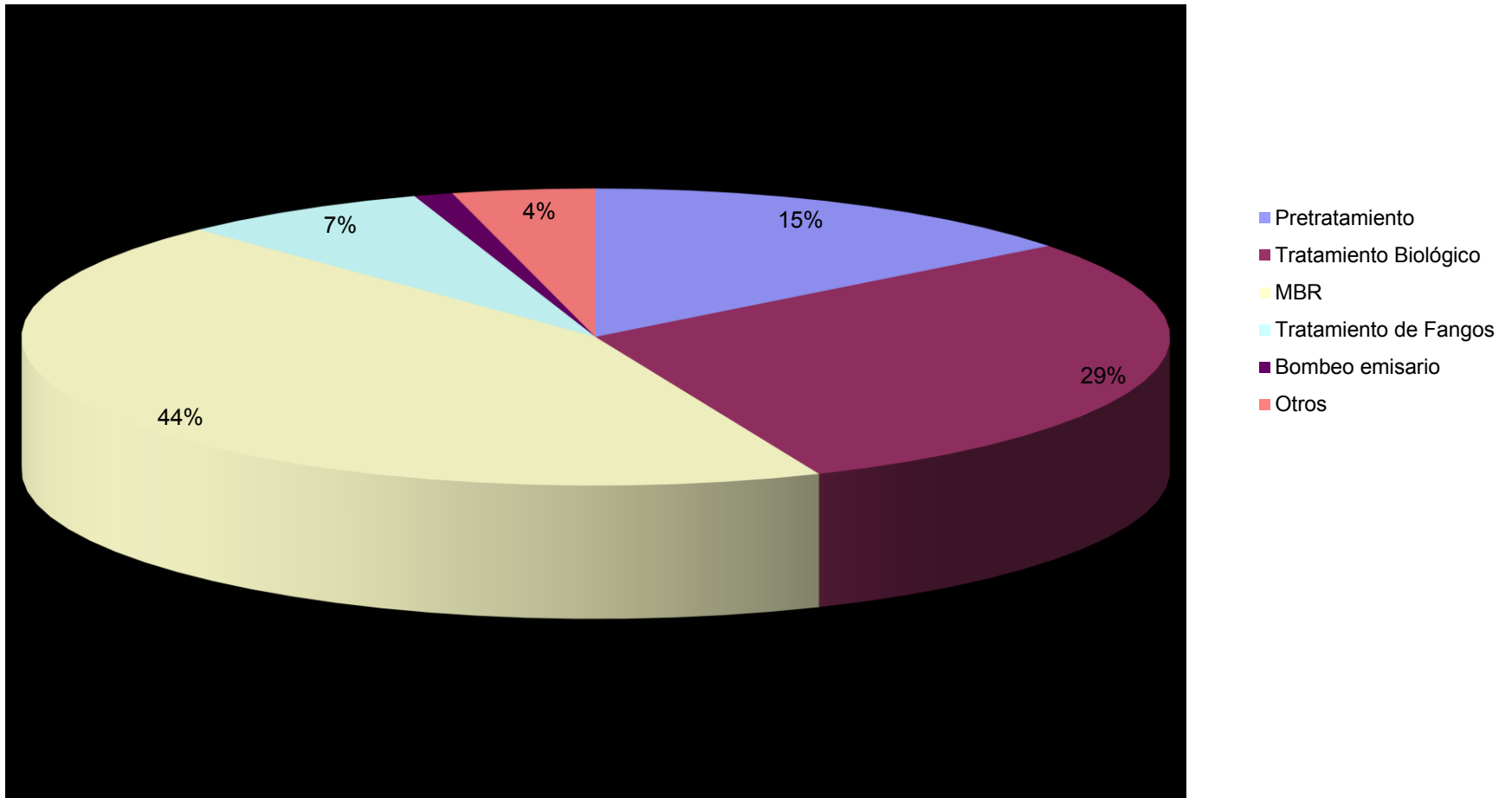
Distribución costes O&M



Distribuição consumo energia ETAR

cadagua

Distribución consumo Energético



Evolução ratio energético

cadagua

Ratio kWh/m³

Ratios medios

Ano 2008 1,16 kWh/m³

Ano 2009 1,01 kWh/m³

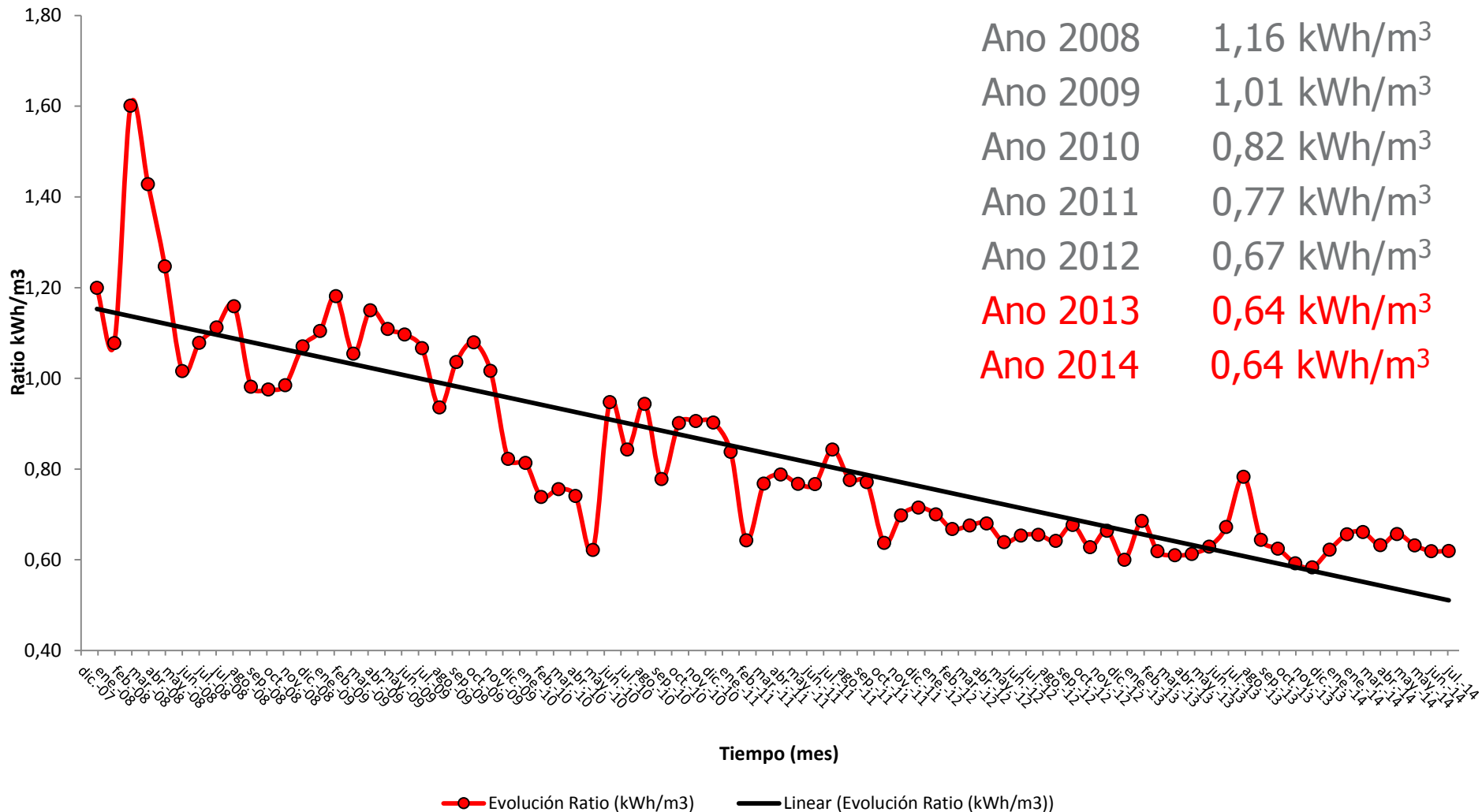
Ano 2010 0,82 kWh/m³

Ano 2011 0,77 kWh/m³

Ano 2012 0,67 kWh/m³

Ano 2013 0,64 kWh/m³

Ano 2014 0,64 kWh/m³

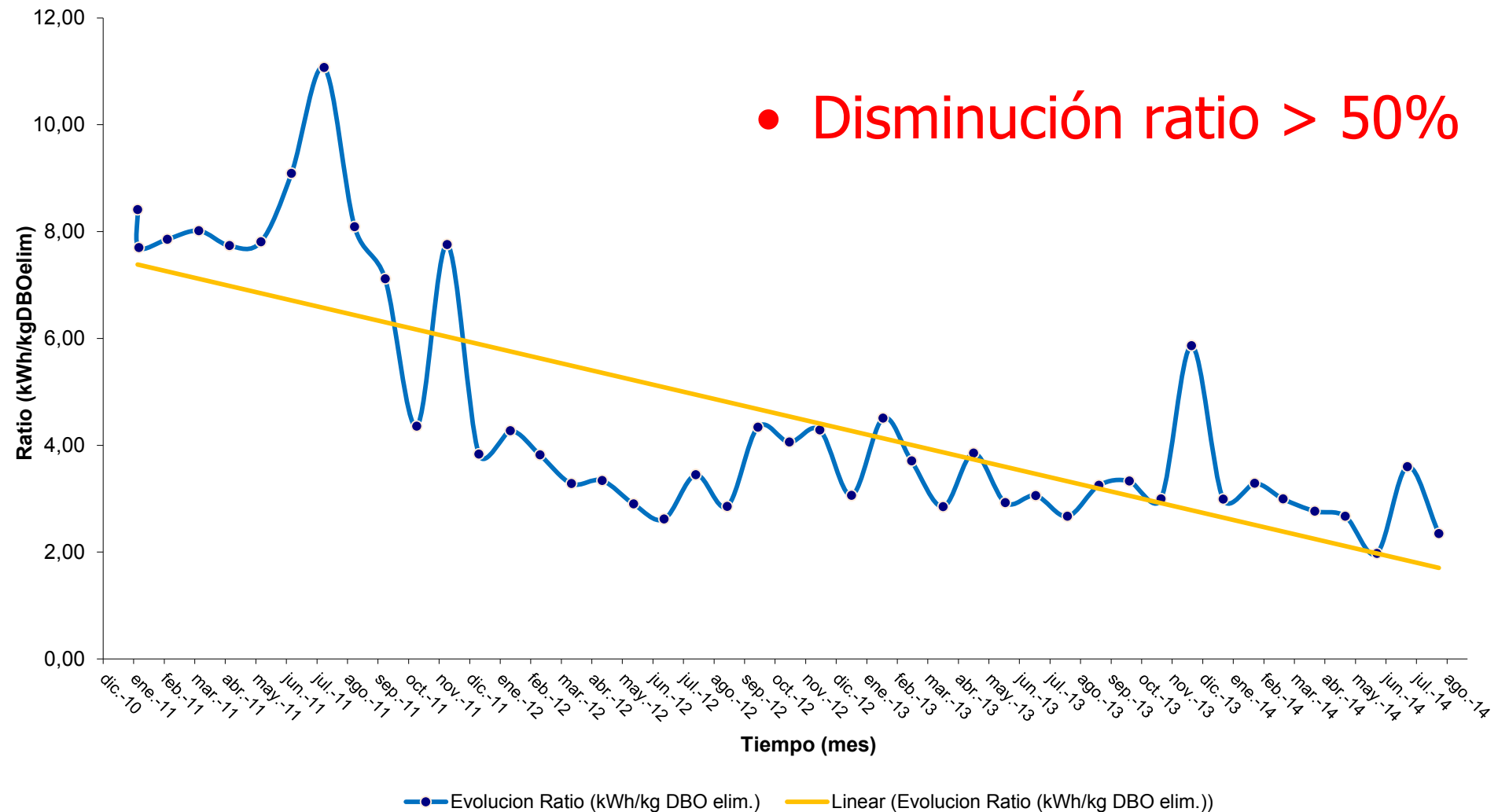


Evolução ratio energético

cadagua

Ratio kWh/kg DBO eliminada

- Disminución ratio $> 50\%$



- Estado actual das membranas

Parâmetros de funcionamento

cadagua

- Valores típicos da **TMP** de operação

→ -7 kPa a -16 kPa

Valor limite para o **troque de algoritmo** funcionamento da linha

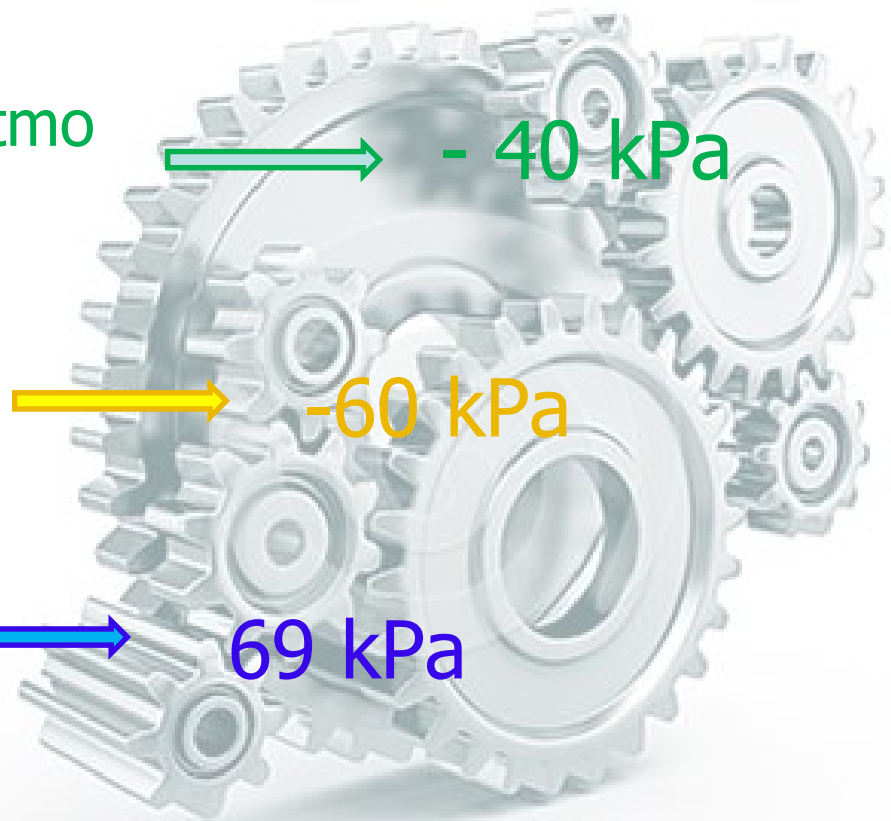
→ -40 kPa

Pressão máxima de funcionamento

→ -60 kPa

Máxima **pressão** retrolavado

→ 69 kPa



Limpeza membranas

cadagua

- Limpezas manutenção

Semanalmente com NaOCl e ácido cítrico.

Limpezas recuperação
NaOCl e Ácido Cítrico

Foram realizadas 2



- Vida útil inicialmente estimada 8 anos
- Funcionamento de membranas na ETAR 11 anos

TMPs e permeabilidade sem variações significativas

¿¿¿ VIDA ÚTIL REAL ???

Se a vida útil > 8 años → optimização de costes vs previsão



- Conclusões

Conclusões

- Estabilidade e fiabilidade na qualidade da água tratada produzida:

- $SS < 5 \text{ mg/l}$
- $DBO_5 < 10 \text{ mg/l}$
- Coliformes totales $< 2,2 \text{ ufc/100 ml}$
- E. coli no detectável



Custos de O&M, similares aos duma ETAR convencional uma vez optimizada.

Optimização de custos de O&M, nomeadamente relativa ao consumo energético e a durabilidade das membranas.

Futuras actuações relativas a modificações de operação, irão contribuir a aumentar a redução de custos de O&M, embora seja de maneira não tão significativa.

Obrigado pela sua atenção

Viseu, 7 de fevereiro de 2018