

# iENER'18



## I Congreso Ingeniería Energética



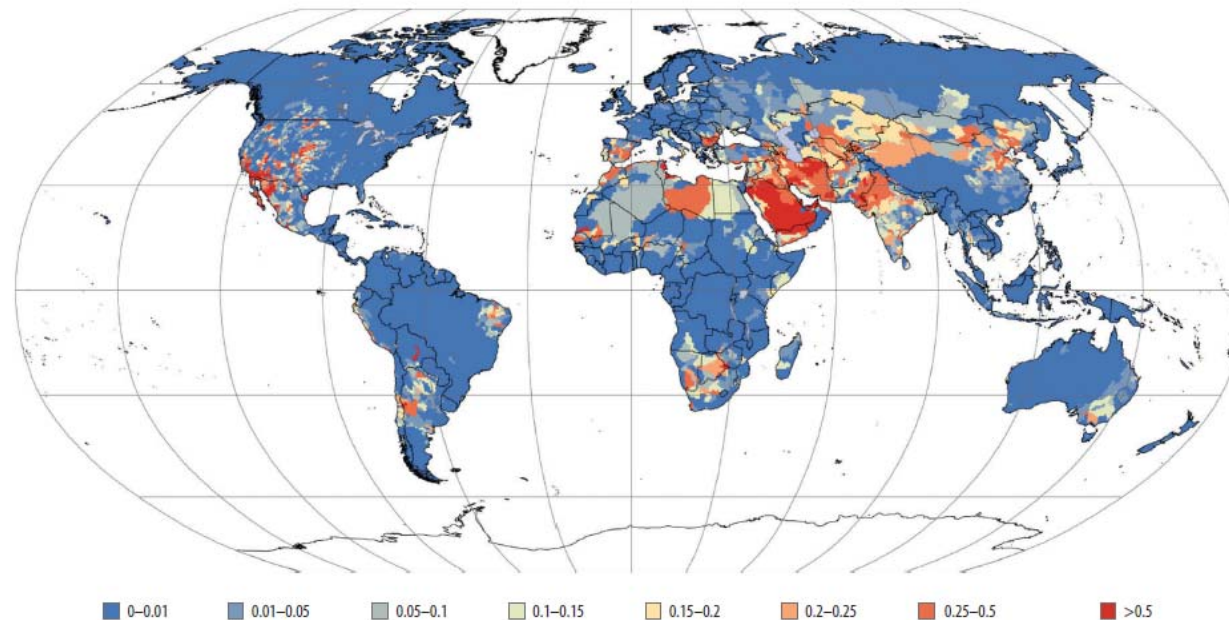
## ACTUALIZACIÓN DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO EN LA DESALINIZADORA DE CARBONERAS (ALMERÍA)

Miguel García Hernández

## Índice

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 LÍNEAS DE ACCIÓN
- 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN
- 4 RESUMEN Y CONCLUSIONES

## 1- INTRODUCCIÓN



La **escasez de recursos hídricos** es uno de los grandes **retos de la humanidad en este siglo XXI**.

La **desalinización es una de las soluciones tecnológicas** clave para paliar situaciones de estrés hídrico, en especial en zonas que disponen de los dos principales recursos que requiere el proceso: **agua** con exceso de sales + **energía**.

## 1- INTRODUCCIÓN

Acuamed es un **operador integral de infraestructuras hidráulicas**, tutelado por el Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) y con Patrimonio del Estado como accionista único de la sociedad mercantil estatal.

Core del negocio en la actualidad: **explotación de plantas desalinizadoras.**

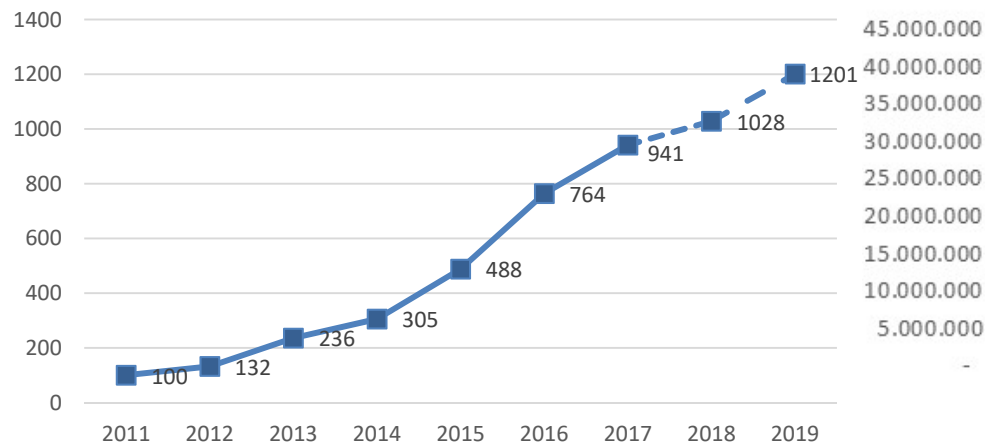


# 1- INTRODUCCIÓN

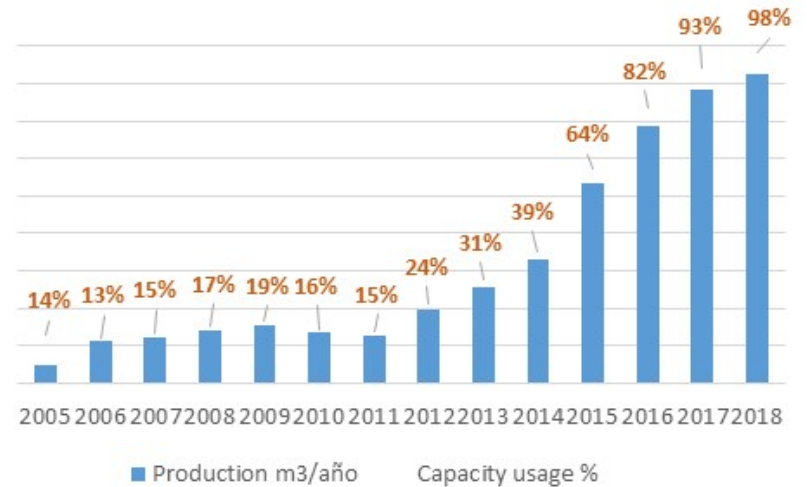
## Previsión cierre 2018 desalinización:

- 250 hm<sup>3</sup> desalinizados.
- 1 TWh consumo eléctrico.
- Coste energético = 70% costes operacionales (O&M + energía + estructura).

Evolución del consumo energético en Acuamed (GWh/año)

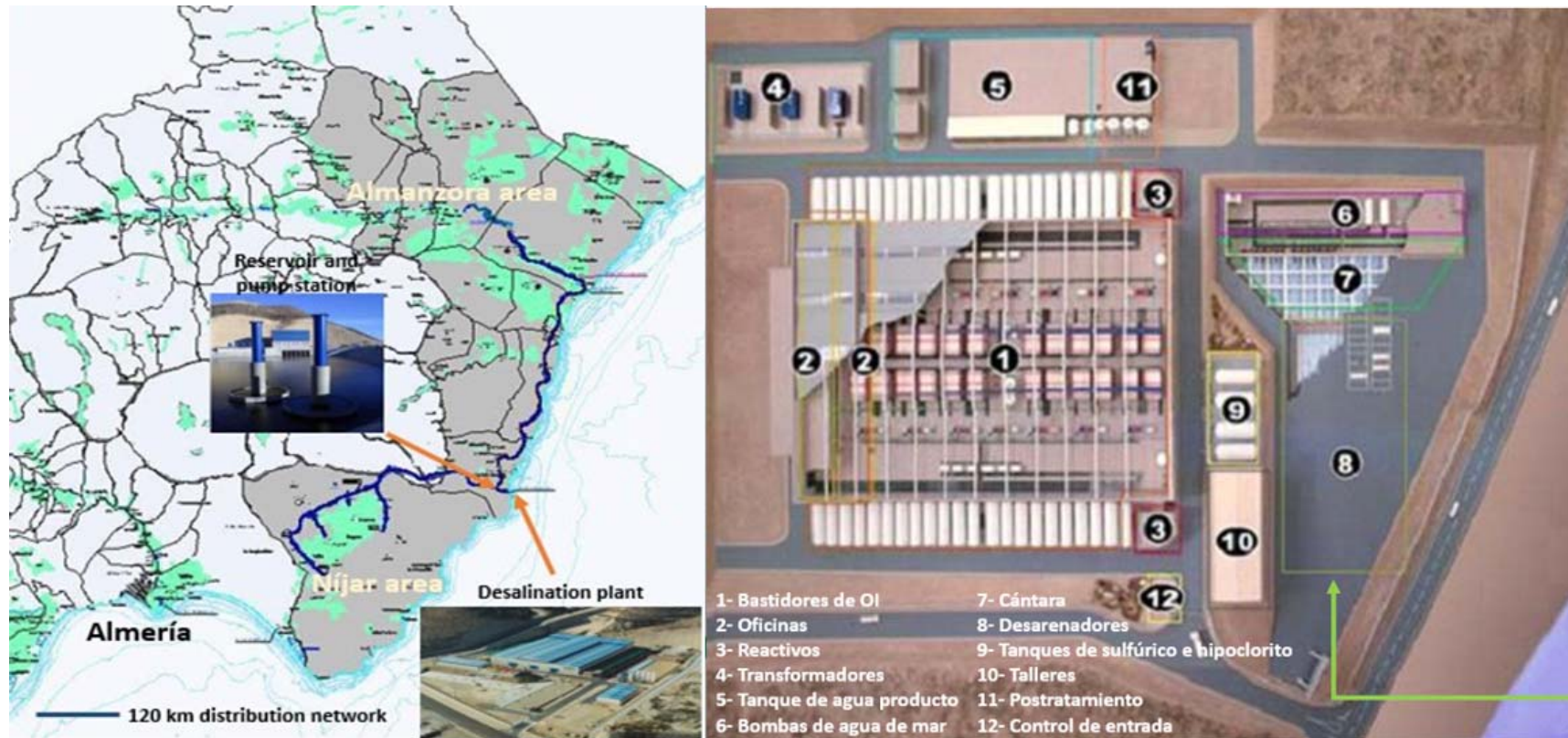


Producción y grado de utilización anual de la desaladora de Carboneras



# 1- INTRODUCCIÓN

Ubicación de la planta y esquema de proceso:





## 1- INTRODUCCIÓN

Dado el impacto del coste energético, es **clave** para la viabilidad de la prestación de un servicio público y de interés general minimizar:

- El **coste** del kWh: políticas activas de **contratación** de energía (pass-through; OMIE/multiclick)
- El **consumo** de kWh: mediante actuaciones de **eficiencia** energética.

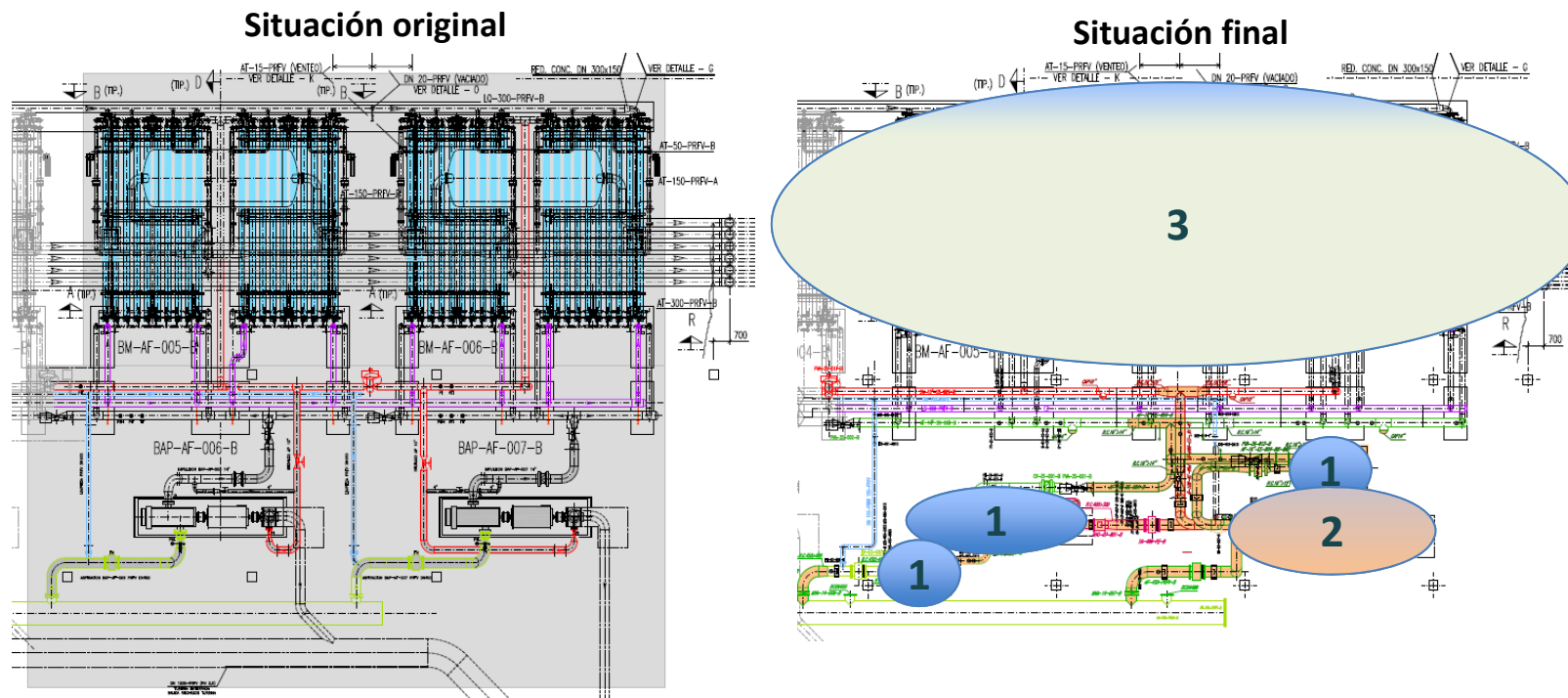
**Aspectos ambientales** del suministro eléctrico:

- GDO
- Minimización consumo para reducir emisión GEI
- Renovables

**Consumo 2017: 168 GWh en Carboneras.**

## 2- LÍNEAS DE ACCIÓN

- 1- Rediseño del sistema de bombeo
- 2- Sustitución del sistema de recuperación de energía
- 3- Reemplazo de membranas





## 2- LÍNEAS DE ACCIÓN

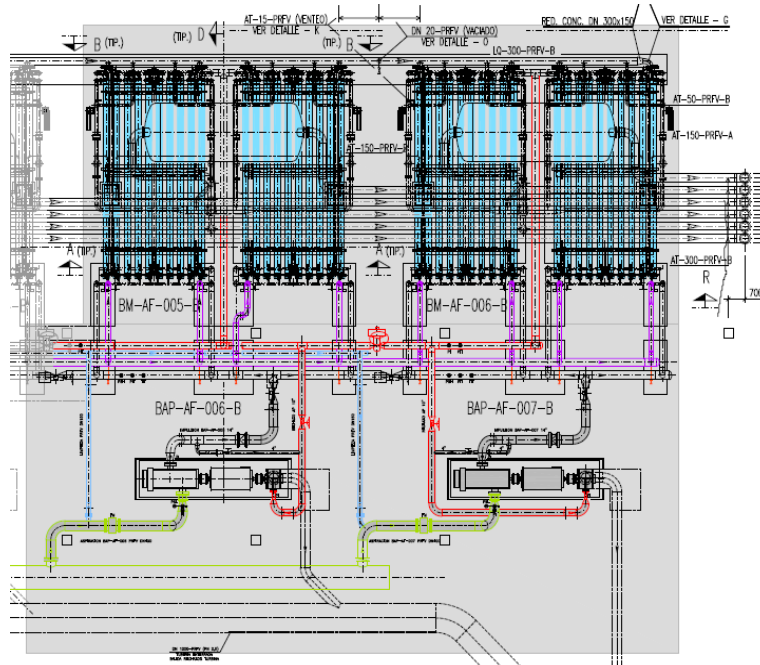
### 2.1- Rediseño del sistema de bombeo

**Objetivo:** satisfacer las nuevas necesidades del sistema (Q/P) y dotar de capacidad de **regulación**.

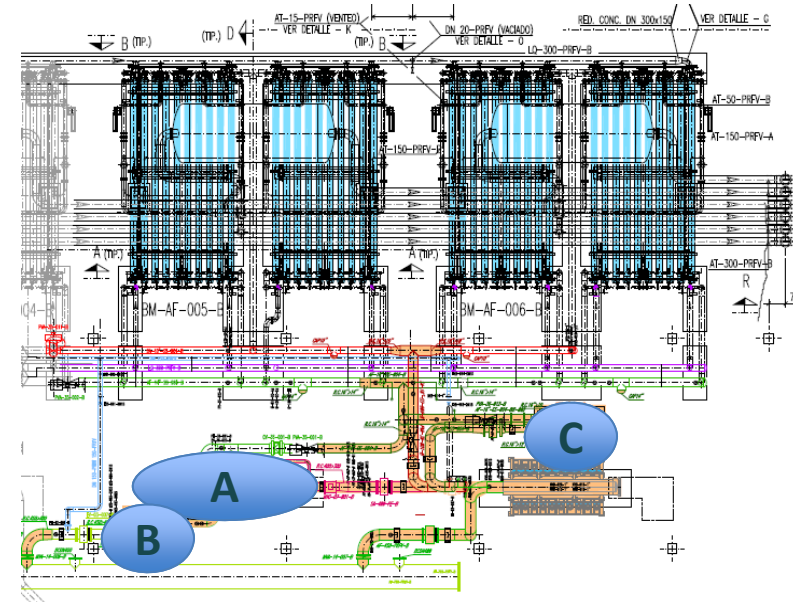
**Actuaciones:**

- A- Modificación de la bomba de alta presión: recorte de rodetes y paso de 4 a 3 etapas,
- B- Instalación de bomba de refuerzo (o preaceleradora): 400 V con VF, e
- C- Instalación de booster de recirculación: 400 V con VF, necesaria para el funcionamiento de ERI.

Situación original



Situación final



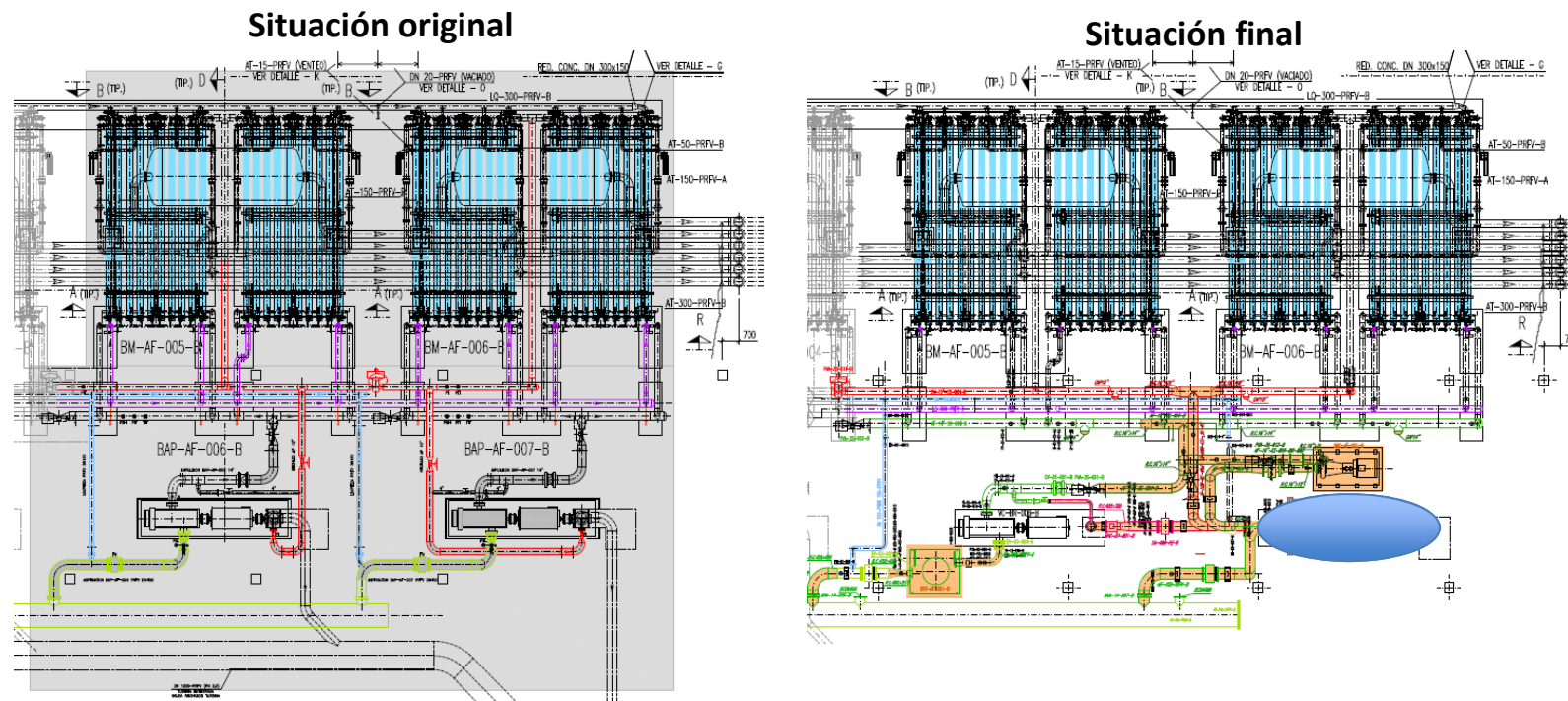
## 2- LÍNEAS DE ACCIÓN

### 2.2- Sustitución de sistema de recuperación

**Objetivo:** mejora del rendimiento energético del proceso de recuperación de energía de la corriente de rechazo de OI.

**Actuaciones:**

- cambio de turbinas Pelton (85% rto) por cámaras hiperbáricas tipo ERI (96% rto).



## 2- LÍNEAS DE ACCIÓN

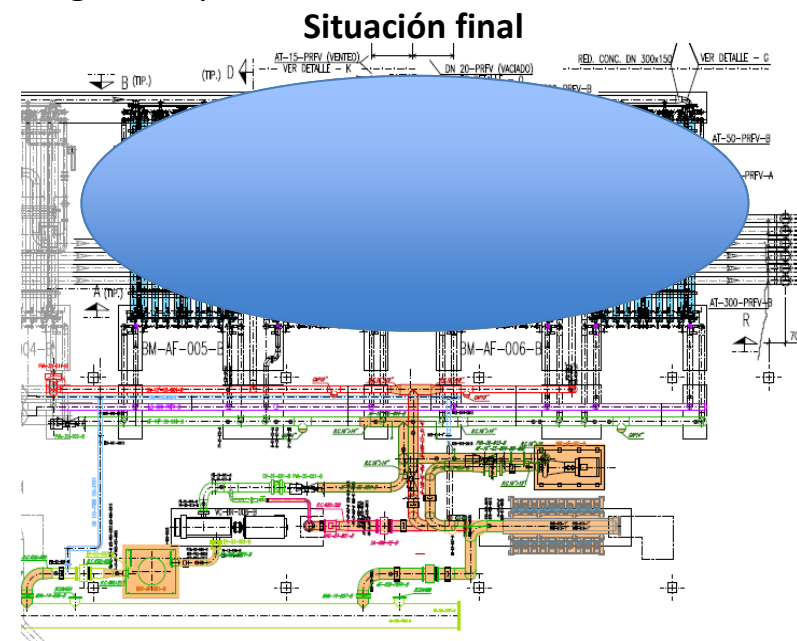
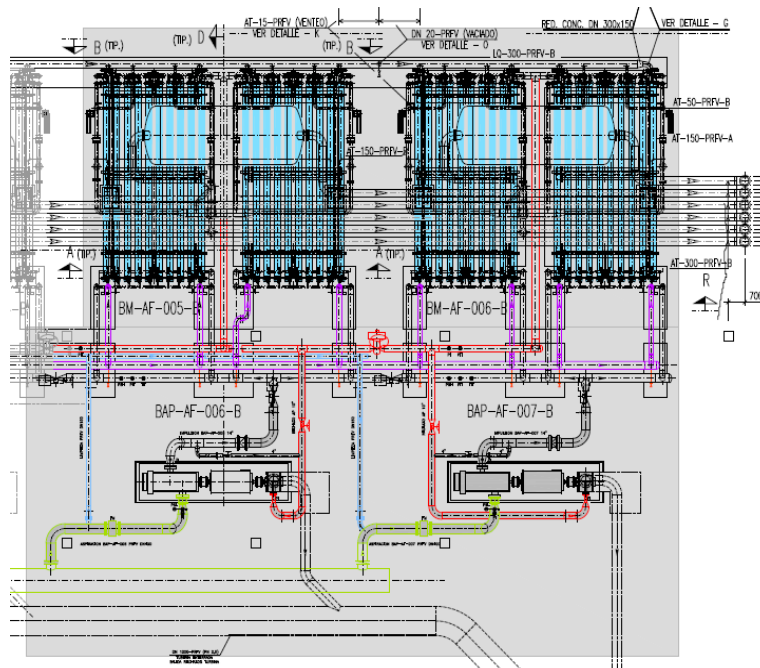
### 2.3- Reemplazo de membranas

**Objetivo:** mejora del rendimiento energético del conjunto, manteniendo los requisitos de calidad fijados.

**Actuaciones:**

Realización de pilotaje

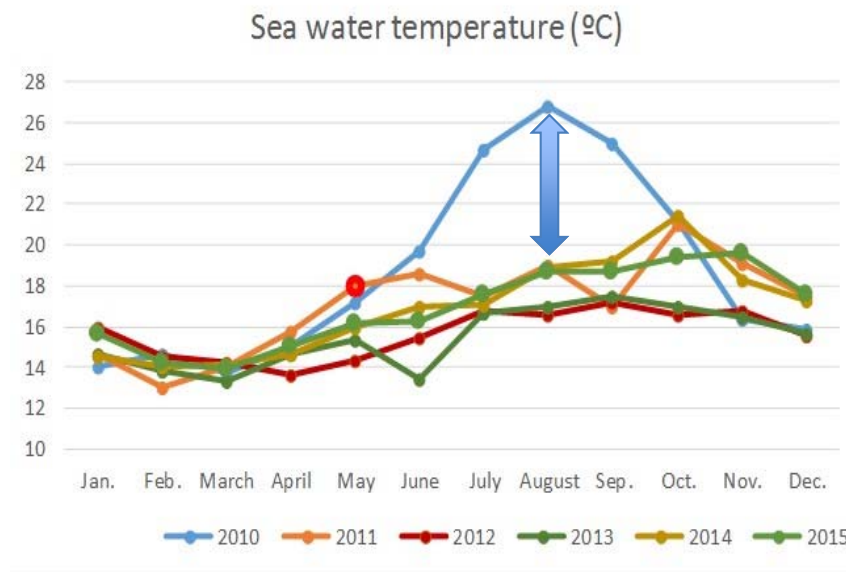
Reemplazo de membranas convencionales originales por membranas de alta eficiencia.



## 2- LÍNEAS DE ACCIÓN

### 2.3- Reemplazo de membranas

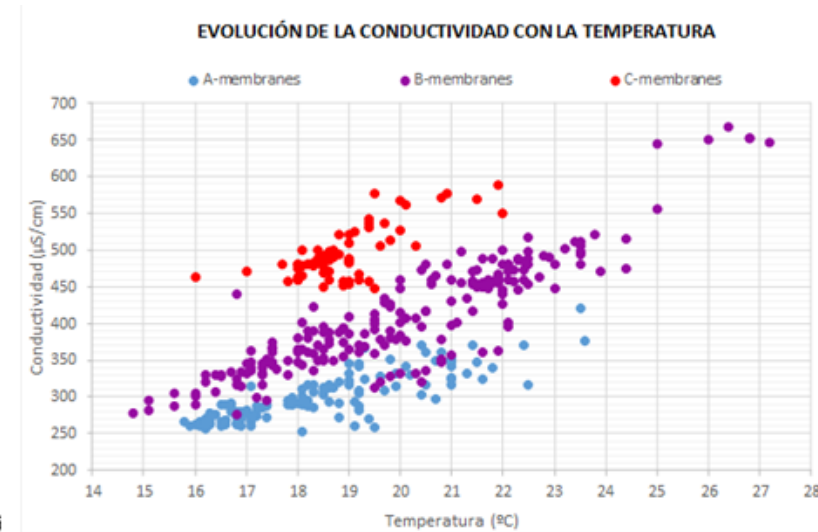
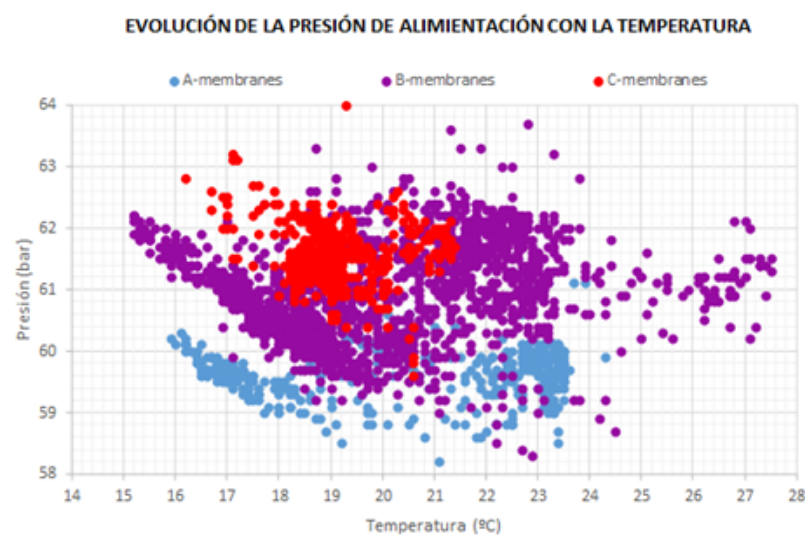
#### Pilotaje



## 2- LÍNEAS DE ACCIÓN

### 2.3- Reemplazo de membranas

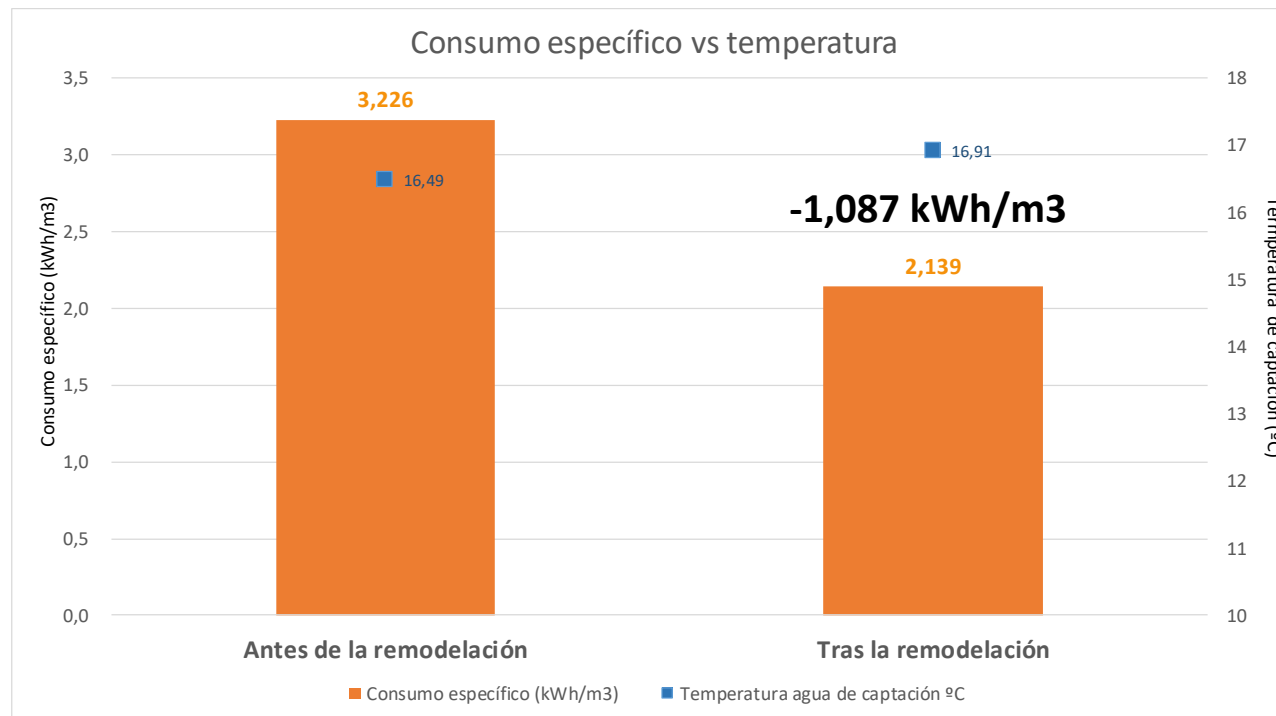
#### Pilotaje



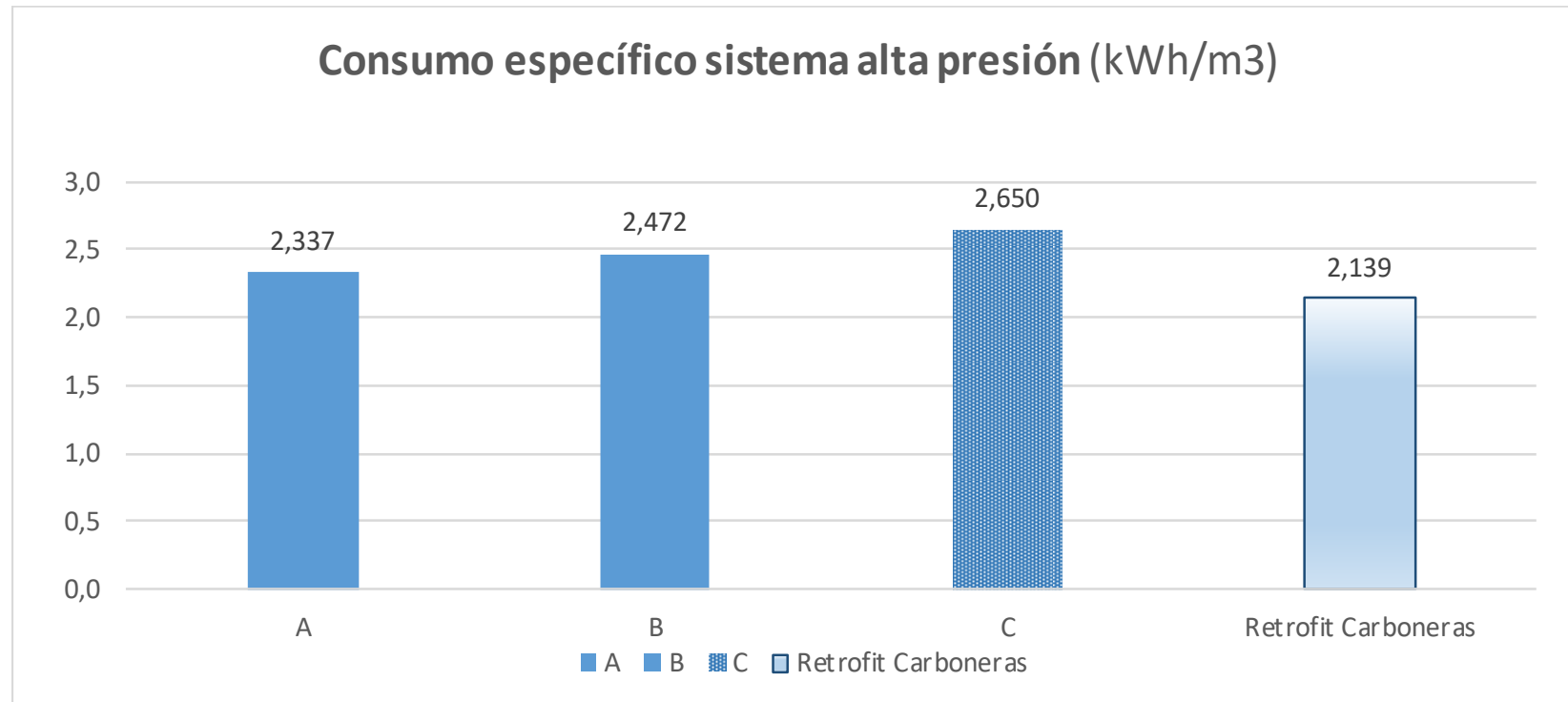
	A-membranes	B-membranes	C-membranes
Presión de alimentación (bar)	59,6	60,7	61,4
Conductividad (µS/cm)	319,3	394,6	522,9
Boro (ppm)	0,8	0,6	0,9

### 3- RESULTADO Y DISCUSIÓN

Turbinas Pelton	Temperatura agua de captación (°C)	Consumo específico (kWh/m <sup>3</sup> )	Cámaras hiperbáricas	Temperatura agua de captación (°C)	Consumo específico (kWh/m <sup>3</sup> )
Promedio 2013 - 2015	16,49	3,226	Promedio 2017	16,91	2,139
Promedio 1 sem. 2016	15,82	3,190	Promedio 2018 (ene-abr)	14,60	2,211
Promedio ene-13 a jun-16	16,39	3,221	Promedio ene-17 a abr-18	16,33	2,157



### 3- RESULTADO Y DISCUSIÓN



- **Consideración final:** analizar en cada caso el diseño a ejecutar considerando disponibilidad de capital inversor, tiempo de parada para ejecución de la actuación, implicaciones de O&M, etc...

## 4- RESUMEN Y CONCLUSIONES

- Consumo 1 TWh/año // 70% costes operativos:
  - Gestión energética: disminución coste kWh
  - Eficiencia energética: disminución consumo kWh
  
- **Eficiencia energética:** actualización desempeño energético Carboneras:
  1. Rediseño del sistema de bombeo
  2. Sustitución del sistema de recuperación de energía
  3. Reemplazo de membranas
  
- **Resultado:**
  - Reducción 1,087 kWh/m<sup>3</sup> consumo específico (-34% energía alta presión)
  - 687 tep/año con potencial de 4.140 tep/año extrapolando a toda la planta
  - Bastidor más eficiente de Acuamed
  - 4 años periodo retorno
  - Reducción 1 ctm€/m<sup>3</sup> coste producción (15% costes operativos de producción).



# iENER'18

I Congreso Ingeniería Energética



**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**



[www.aeespain.org](http://www.aeespain.org)



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

[www.fenercom.com](http://www.fenercom.com)