

ACUAMED. PRODUCCIÓN Y USO DE AGUAS DESALADAS PARA REGADÍO



Septiembre 2016



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

acuaMed
Agua de las Cuencas Mediterráneas

Índice

- 1** **Introducción**
- 2** **Uso del agua desalada en el regadío**
- 3** **Retos para el futuro**
- 4** **Conclusiones**

1. Introducción – Que es Acuamed

Acuamed, Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.

Empresa pública

100% perteneciente al Estado español

Depende del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Opera en las Cuencas del arco mediterráneo español

- La Ley de Aguas recoge que las relaciones entre la Administración General del Estado y las Sociedades Estatales se han de regular mediante los **correspondientes convenios**. Estos convenios corresponden a los denominados **Convenios de Gestión Directa** y son el verdadero marco jurídico de referencia regulador de los derechos y obligaciones de las Sociedades Estatales.
- Este **Convenio de Gestión Directa** se firma entre el Ministerio de Medio Ambiente y ACUAMED y recoge el régimen de construcción y explotación de las obras hidráulicas.

El Convenio de Gestión Directa determina:

Las potestades de la Administración General del Estado

La necesidad de cumplir con la Directiva Marco Comunitaria

Las aportaciones económicas a realizar por la Administración General del Estado

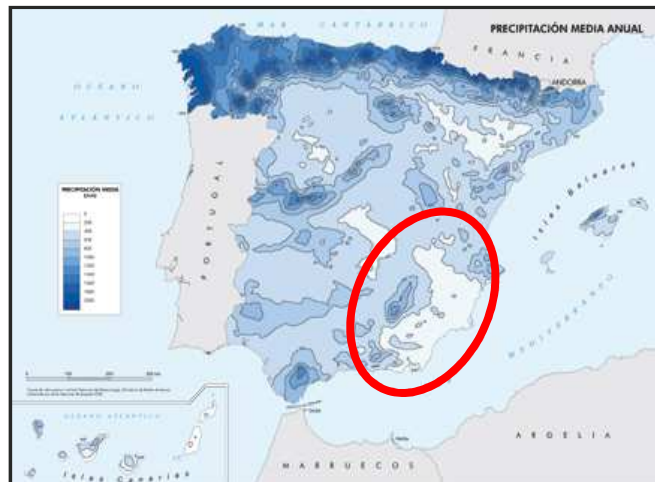
Las garantías que hayan de establecerse en los convenios de usuarios para la financiación de las infraestructuras

Aspectos relacionados con las expropiaciones

El programa de actuación, inversiones y financiación

1. Introducción – Zona de actuación

- ACUAMED opera sus infraestructuras en el arco mediterráneo español:



Una region con un ciclo hídrico irregular y baja precipitación

Déficit estructural entre recursos hídricos y demanda

Restricciones al regadío, incluso al abastecimiento.

Sobreexplotación de acuíferos con empeoramiento de calidad

Constante reducción en la disponibilidad de recursos naturales.

Falta de recursos hídricos para la **conservación de espacios naturales**



Una region con una importante actividad económica con una alta demanda de recursos hídricos

Sector industrial: 22% de la actividad industrial Española se localiza en esta region.

Agricultura: El sureste español es una de las zonas más fértiles y productivas de Europa, contribuyendo significativamente al PIB y al empleo.

Turismo: Es la region con un mayor destino turístico de España, turismo que en España significa el 10% del PIB.

1. Introducción – Plan de Infraestructuras

- Para paliar la problemática descrita el Programa de Inversión de AcuaMed se estructura en 5 programas agrupados en dos líneas básicas: **Generación de nuevos recursos** y **Mejoras de gestión de recursos**.

Programa de inversión (Propuesta Mod N°3 Mayo 2015)		Nº actuaciones	Inversión (Millones de €)	
Generación de nuevos recursos	Desalación	12	1.797,1	49%
	Reutilización	6	172,0	5%
Mejoras de gestión y protección del medio	Mejora de la gestión de recursos.	20	945,9	26%
	Mejora de regadíos	3	51,0	1%
	Mejora de la calidad, protección y restauración ambiental	13	718,4	19%
Total		54	3684,4	

Tipo de actuación (Propuesta Mod N°3 Mayo 2015)	Nº actuaciones	Inversión (Millones de €)	
Actuaciones con recuperación de costes	35	2.966,4	80%
Actuaciones sin recuperación de costes	19	718,4	20%
Total	54	3.684,8	100%

1. Introducción – Actividad operativa

La actividad operativa de Acuamed consiste en

<p>Establecer los convenios con la Administración que le permitan asumir la gestión directa de los proyectos</p>	<p>Promover y firmar los convenios con los usuarios</p>	<p>Obtener y gestionar los recursos financieros necesarios para el éxito del proyecto</p>	<p>Llevar a cabo los proyectos de inversión y explotación que el Estado le tiene encomendados</p>
--	---	---	---

1. Introducción – Actividad operativa

Convenios suscritos (1 de 2)

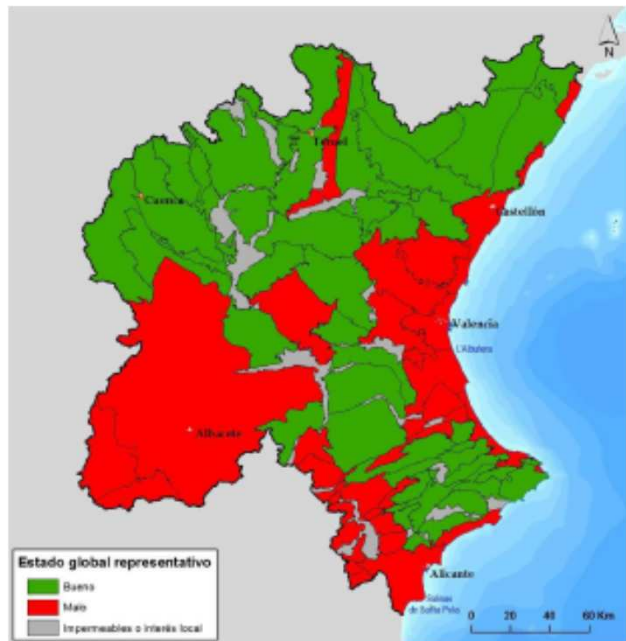
- acuaMed tiene en estos momentos conveniada con usuarios **el 90% de la inversión** correspondiente a actuaciones con recuperación de costes.
- **Estos convenios** distinguen cuatro tipos de ingresos, relacionados con los tres tipos de tarifa que recogen los convenios:
 - ✓ Ingresos por **tarifa de amortización** para la recuperación de los fondos propios movilizados y el servicio de la deuda asociada la financiación con recursos externos.
 - ✓ Ingresos por la componente fija de la **tarifa de explotación**.
 - ✓ Ingresos por la componente variable de la tarifa de explotación.
 - ✓ Ingresos por **tarifa única** establecida por debajo de los costes de explotación.
- Los convenios relacionados con infraestructuras de abastecimiento se han firmado sobre la base de una recuperación íntegra de costes, por lo que tendrían asociados los tres primeros tipos de tarifa.
- Los **convenios destinados a suministro de riego** se han firmado con un **precio** definido por unidad de producción (m3) suministrado **que no cubre los costes de explotación** y a menudo ni los de Operación y Mantenimiento.
- Sobre estas premisas, el equilibrio económico-financiero de la Sociedad Estatal depende de una “subvención cruzada” de los ingresos del abastecimiento hacia el **uso de riego, por ser este económicamente deficitario para acuaMed**
- La experiencia acumulada desde 2005 aconseja **introducir cambios en diferentes procedimientos regulados** por los Convenios tendiendo a un régimen tarifario aplicable por usos, flexibilizando y simplificando el actual.

Índice

- 1 **Introducción**
- 2 **Uso del agua desalada en el regadío**
- 3 **Retos para el futuro**
- 4 **Conclusiones**

2. Agua desalada para regadío – El ámbito

- El 8 de enero de 2016 el Gobierno dio luz verde en Consejo de Ministros al Real Decreto por el que se aprobaba la revisión de los Planes Hidrológicos de las 12 demarcaciones hidrográficas intercomunitarias (incluido el del Cantábrico Oriental, que incluye las cuencas internas del País Vasco, de competencia autonómica), así como al Real Decreto de aprobación de 4 demarcaciones hidrográficas intracomunitarias (3 de competencia autonómica andaluza y la de Galicia Costa).
- **Los planes hidrológicos de las cuencas del Júcar, Segura y Cuencas Mediterráneas andaluzas se caracterizan por reflejar una situación de déficit que afecta a la satisfacción de las demandas y a la calidad de las aguas subterráneas.**



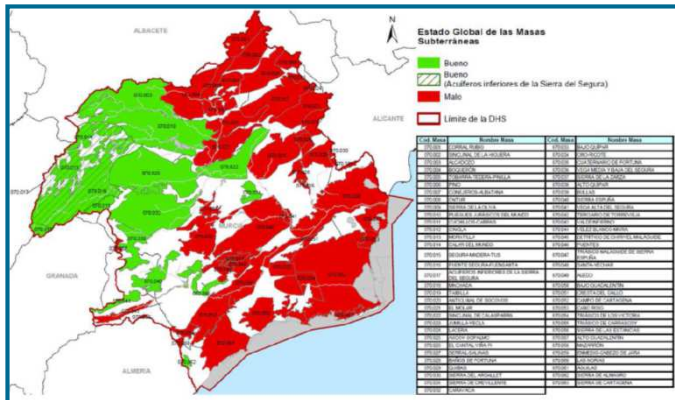
CUENCA DEL JUCAR

En los sistemas de explotación Júcar y Vinalopó-Alacantí no es posible atender con los recursos disponibles en la propia Demarcación todos los derechos de agua existentes, las redotaciones y los posibles futuros crecimientos de demanda con las adecuadas garantías y cumplir con el régimen de caudales ecológicos. El volumen total de déficit asciende a **265 hm³/año**.

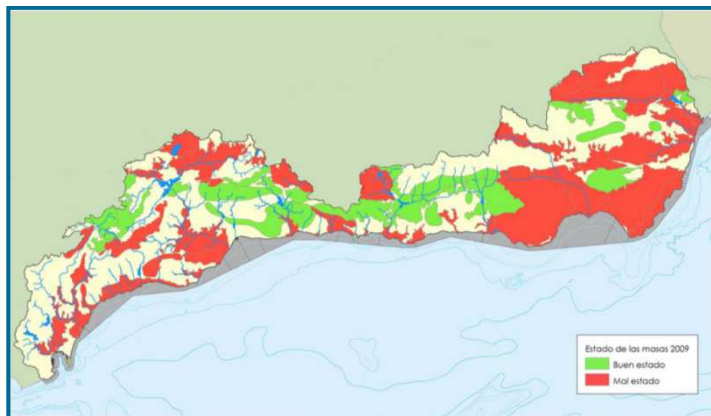
De las 90 masas de agua subterránea, 49 presentan un buen estado y 41 presentan un mal estado. La mayor parte de las masas de agua subterráneas en la zona costera (que son por otra parte las zonas más habitadas, y por tanto con mayor presión) presentan mal estado global (por motivos cuantitativos, químicos o por ambos)

2. Agua desalada para regadío – El ámbito

CUENCA EL SEGURA



- ✓ La Cuenca del Segura es probablemente uno de los ámbitos de planificación más deficitarios de la península. Todos los planes hidrológicos que se han elaborado hasta a fecha han puesto de manifiesto la existencia de un déficit estructural.
- ✓ De acuerdo con las simulaciones realizadas para la realización del plan vigente, considerando la serie de recursos 1980/81-2011/12, el déficit anual medio es de **400 hm³/año**, en el supuesto de una aportación del ATS equivalente a la media de aportaciones del periodo 1980/81-2011/12.
- ✓ La parte más significativa de este déficit corresponde a la demanda agraria, puesto que en cuanto a volumen, es la más importante.
- ✓ Este déficit resulta en una **sobreexplotación de 219 hm³/año** y en un **deficit de aplicación de 181 hm³/año**



CUENCAS MEDITERRANEAS ANDALUZAS

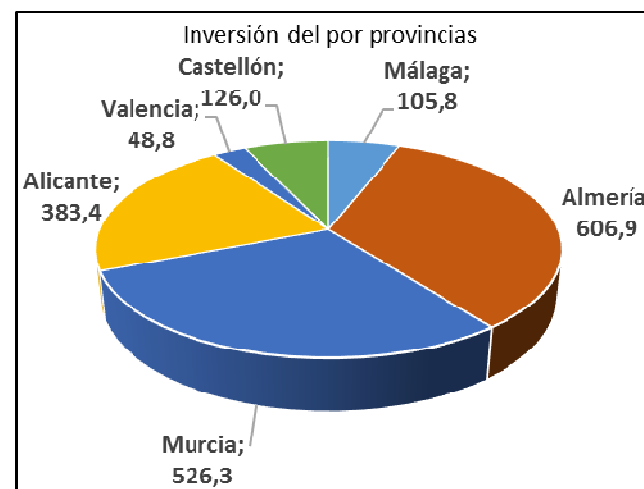
- ✓ El plan hidrológico actual recoge un déficit actual de **301 hm³/año**, que se reparten entre **139 de sobreexplotación** y **162 de deficit de aplicación**.

Como en las restantes cuencas esto se refleja en el estado de las masas de agua subterráneas. Existen un total de 40 masas (60%) que no cumplen actualmente los objetivos medioambientales. Cabe destacar, que ninguna de las masas de agua costeras presenta en la actualidad un buen estado global.

2. Agua desalada para regadío – Plantas desaladoras

- El Programa de desalación incluye la ejecución y explotación de **12 plantas desaladoras** con sus redes de distribución que suman una capacidad de generación de recursos hídricos, aptos tanto para regadío como para abastecimiento, igual a **409 hm³**.

Nombre	Provincia	Capacidad (hm ³ /año)	Inversión (Mill. de €)	Ejecutada (Mill. de €)	Estado de la actuación
Marbella	Málaga	20	46,3	37,3	Explotación
Atabal	Málaga	60	59,5	59,5	Explotación
Campo de Dalías	Almería	30	191,3	174,7	Explotación
Carboneras	Almería	42	346,0	325,7	Explotación
Bajo Almanzora	Almería	15	69,6	61,6	En obra
Águilas	Murcia	60	274,8	247,4	Explotación
Valdelentisco	Murcia	48	251,5	225,4	Explotación
Torrevieja	Alicante	80	292,9	265,1	Explotación
Mutxamel	Alicante	18	90,4	72,4	Explotación
Sagunto	Valencia	8	48,8	38,2	Explotación sin producción
Moncófar	Castellón	10	57,3	47,4	Explotación sin producción
Oropesa	Castellón	18	68,7	58,7	Explotación sin producción
TOTAL		409	1.797,1	1.613,4	



2. Agua desalada para regadío – Plantas desaladoras

- De las 12 plantas desaladoras que gestiona ACUAMED, 5 de ellas están destinadas al regadío: **Torrevieja; Águilas-Guadalentín; Bajo Almanzora; Carboneras** y **Campo de Dalías**,

Nombre	Provincia	Capacidad (hm ³ /año)	Inversión (Mill. de €)	Ejecutada (Mill. de €)	Estado de la actuación
Marbella	Málaga	20	46,3	37,3	Explotación
Atabal	Málaga	60	59,5	59,5	Explotación
Campo de Dalías	Almería	30	191,3	174,7	Explotación
Carboneras	Almería	42	346,0	325,7	Explotación
Bajo Almanzora	Almería	15	69,6	61,6	En obra
Águilas	Murcia	60	274,8	247,4	Explotación
Valdelentisco	Murcia	48	251,5	225,4	Explotación
Torrevieja	Alicante	80	292,9	265,1	Explotación
Mutxamel	Alicante	18	90,4	72,4	Explotación
Sagunto	Valencia	8	48,8	38,2	Explotación sin producción
Moncófar	Castellón	10	57,3	47,4	Explotación sin producción
Oropesa	Castellón	18	68,7	58,7	Explotación sin producción
TOTAL		409	1.797,1	1.613,4	



- La capacidad de generación de nuevos recursos hídricos de estas desaladoras asciende a **275 hm³**, un **67%** de total. La inversión asociada a las mismas asciende a **1.426 millones de €**, un **80%** del Programa de desalación. Y el volumen convenido con destino a la agricultura asciende a 163 hm³/año.

2. Agua desalada para regadío – Plantas desaladoras

- El superficie de riego directamente beneficiada por las 5 plantas desaladoras destinadas a regadíos: **Torrevieja; Águilas-Guadalentín; Bajo Almanzora; Carboneras** y **Campo de Dalías**, asciende a 134.910 ha mientras que la superficie de riego del área de influencia de las mismas llega a 277.974 ha. Estas zonas regables se abastecen de una mezcla de recursos provenientes de varias fuentes.

Nombre	Superficie regable beneficiada (ha)	
	Directamente	Área de influencia
Campo de Dalías	22.000	22.000
Carboneras – Bajo Almanzora	18.500	32.500
Águilas	30.751	30.751
Valdelentisco	21.340	60.000 (*)
Torrevieja	42.319	132.723 (**)
TOTAL	134.910	277.974



* Requeriría de inversiones para ampliar la capacidad de producción de la planta. La red de distribución está ejecutada.

** Incluye el conjunto de beneficiarios de la Tajo-Segura (SCRATS).

2. Agua desalada para regadío – Producción

Producción

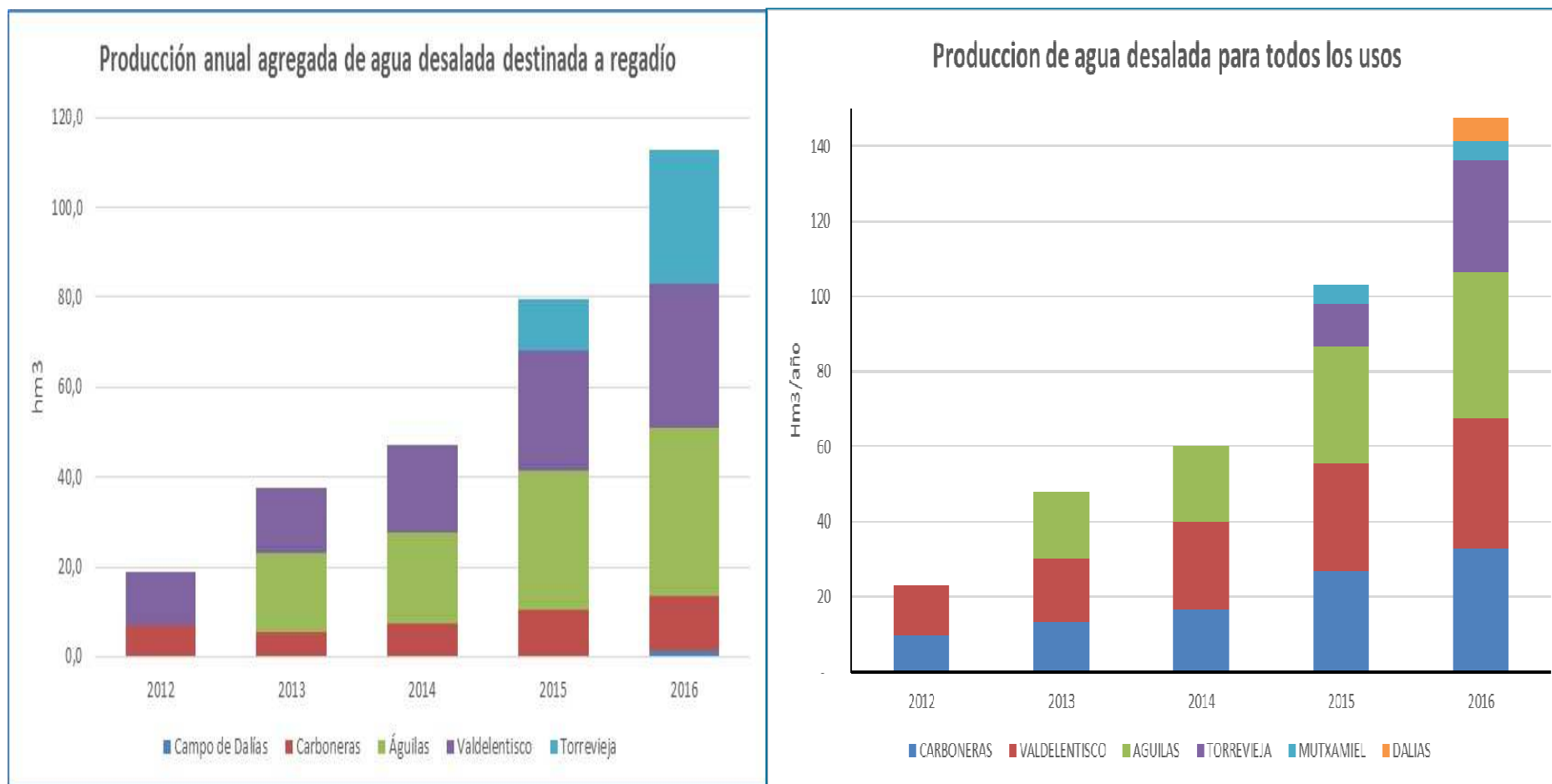
- La producción de agua desalada para riego se ha ido incrementando exponencialmente desde los 19 hm³/año de 2012 hasta los 112 hm³ previstos para el cierre del año 2016.
- Estas cifras se explican por la entrada en producción de las nuevas plantas desaladoras y al aumento de producción de las mismas

Desaladora	PRODUCCIÓN ANUAL PARA REGADÍO (hm ³)				
	2012	2013	2014	2015	2016 (*)
Campo de Dalías					1,3
Carboneras	7,1	5,6	7,5	10,4	12,1
Águilas		17,3	20,2	31,1	37,7
Valdelentisco	12,0	14,6	19,6	26,6	32,0
Torre vieja				11,5	29,5
TOTAL	19,0	37,5	47,3	79,6	112,7



(*) La producción del año 2016 es la suma de la producción real acumulada hasta agosto que para el total de plantas asciende a 80,7 hm³ y a la previsión para el resto de meses.

2. Agua desalada para regadío – Producción



(* La producción del año 2016 es la suma de la producción real acumulada hasta agosto y a la previsión para el resto de meses.

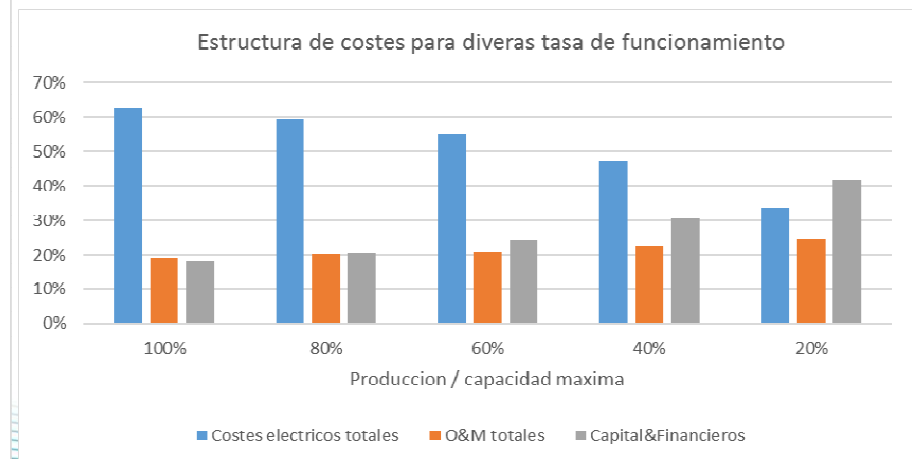
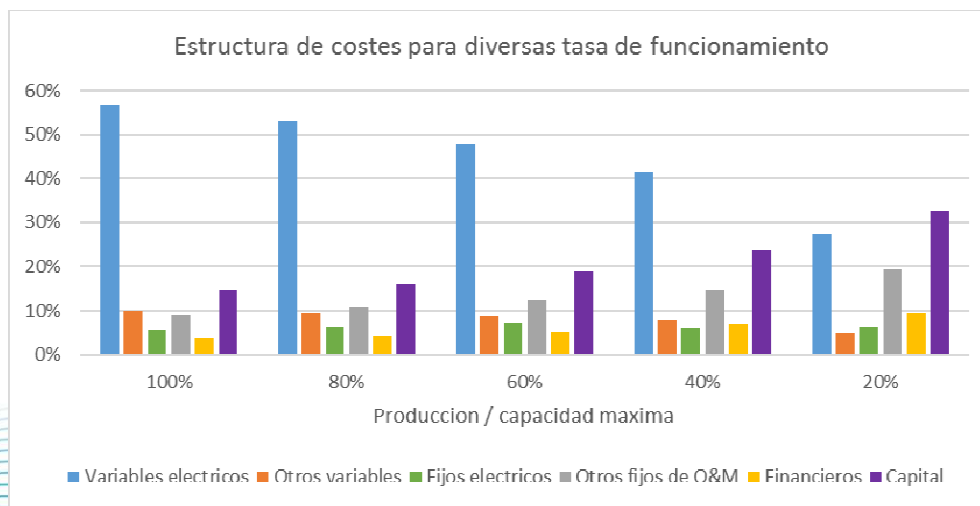
2. Agua desalada para regadío – Costes

Costes

La **variación** en el coste unitario del agua producida entre las plantas desaladoras depende fundamentalmente de estos factores:

- ✓ **Ratio de producción**, a mayor producción la dilución de los costes fijos es mayor, por lo que el coste unitario baja.
- ✓ **Tamaño de la planta**. A mayor tamaño existe un efecto escala en los costes de inversión y en los costes fijos, así como un ahorro en los costes de la energía por poder contratar potencia a mayor voltaje, lo que se traduce en tarifas más baratas.
- ✓ Importancia de **la red de distribución y elevaciones necesarias** para distribuir el agua a su punto de destino.

En cualquier caso el **principal coste** asociado a la producción de agua desalada es el **coste eléctrico** y es sobre ese coste donde se centran actualmente los esfuerzos de ACUAMED para abaratar el coste del agua desalada.



2. Agua desalada para regadío – Costes

Costes

- Los costes principales de toda planta desaladora son los costes de operación que incluyen costes energéticos (fijos y variables) y mantenimiento (fijos y variables); y los costes de amortización y financieros.
- El **coste promedio de operación** para las plantas desaladoras de regadío fue de **0,46 €/m³** en el **2015** , con un rango de 0,42 €/m³ a 0,51€/m³ en función de la antigüedad de la instalación y la magnitud y desnivel de la zona de distribución.
- De estos costes, 0,36 €/m³ correspondieron a costes energéticos (fijos y variables)
- En 2016 este coste medio se ha situado en **0,42 €/m³** (un descenso del 10%) gracias a mejoras de procesos y abaratamiento del coste de la energía.
- Estos costes varían dentro del año debido a la variabilidad del precio de la energía por periodos. En este último mes de agosto, el incremento de la producción, que disminuye la repercusión unitaria de los costes fijos, y la disminución de costes variables energéticos, ha permitido que el coste medio energético se haya situado en 0,28 €/m³.
- A este coste de operación hay que añadir la **amortización neta de la infraestructura** y los gastos asociados a la financiación de la misma. En cuanto a la amortización oscila entre **0,06** y **0,10 €/m³** dependiendo del grado de producción. En cuanto a los **gastos financieros**, oscilan entre **0,02** y **0,04 €/m³**. Hay que señalar el bajo apalancamiento de estas inversiones, fundamentalmente aquellas destinadas a producir agua para regadío.

2. Agua desalada para regadío – Costes

Costes eléctricos

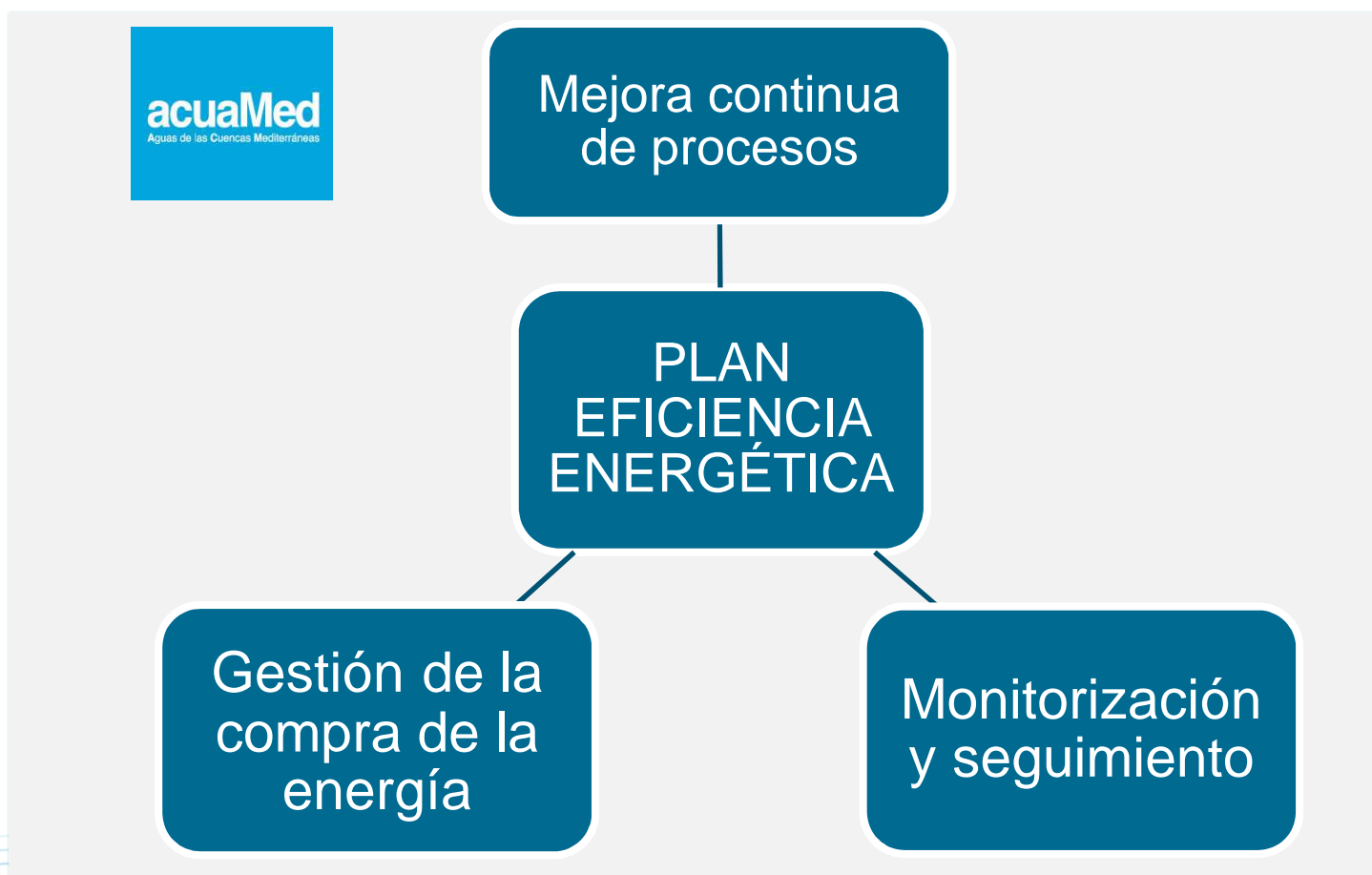
Dada la importancia del coste eléctrico en los costes de explotación de ACUAMED, el impulso a la eficiencia energética ha sido considerado de la máxima prioridad para ACUAMED, como así ha quedado reflejado en el **Plan Estratégico de Ahorro y Eficiencia 2014-2017**, aprobado por el Consejo de Administración de la Compañía.

PLAN ESTRATÉGICO DE AHORRO Y EFICIENCIA 2014-2017

- Lograr ser un referente en el ahorro y eficiencia de la energía en el Sector del Agua a nivel Nacional.
- Cumplir con la **Directiva Europea 2012/27/UE**, y certificación **ISO 50.001**.
- **Mejora** en la **eficiencia energética** en un **10%**.
- Establecimiento de una **cultura de análisis y mejora continua** de los **procesos energéticos**.

2. Agua desalada para regadío – Costes

Plan Eficiencia energética



2. Agua desalada para regadío – Eficiencia energética

ACUAMED cuenta desde septiembre de 2014 con un **Sistema interno de Gestión de la eficiencia energética**. El Sistema se articula sobre las denominadas **Revisiones Energéticas**, que con carácter periódico, y de manera interna evalúan y analizan el uso de energía en cada instalación, definiendo las áreas de usos más significativo e identificando oportunidades para mejorar el desempeño energético. Estas revisiones se complementan con auditorías externas.

Este sistema de seguimiento y medición permite:

- Realizar comparativas de procesos entre diferentes periodos de tiempo.
- Realizar comparativas entre procesos homogéneos de diferentes instalaciones
- Analizar la evolución de consumos y costes
- Detectar desviaciones en el consumo eléctrico frente al estándar en equipos y procesos
- Evaluar el rendimiento obtenido en las implantaciones de mejoras de ahorro energético
- Detectar nuevas áreas de mejora

Instalación de **equipos** de medida

Recopilación de **señales** de medida

Aplicación para **tratamiento** de datos

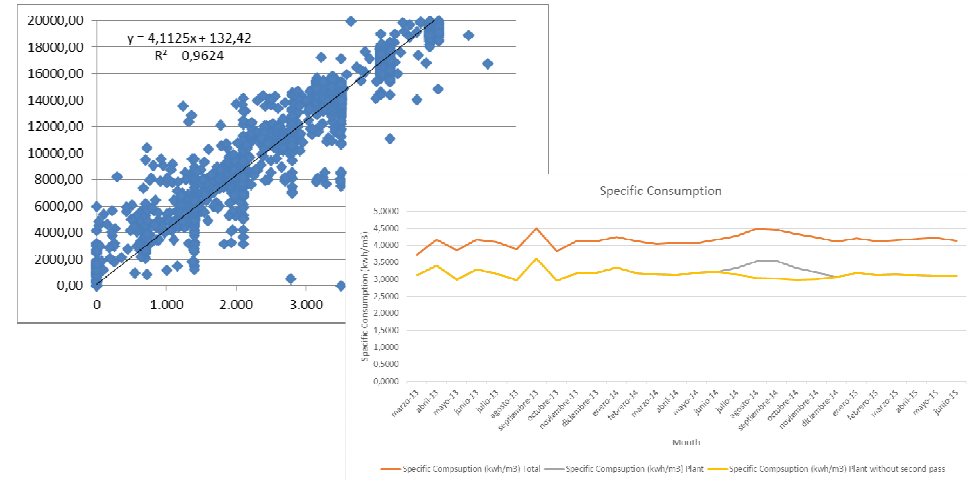
PASOS NECESARIOS

1. Definición y caracterización de procesos unitarios comparables
2. Ubicación de elementos de medida de consumo
3. Creación de una base de datos con todos los procesos y componentes
4. Desarrollo de aplicaciones para el análisis de datos

2. Agua desalada para regadío – Eficiencia energética

El elemento fundamental de las mismas son las denominadas **líneas base** que permiten evaluar el rendimiento energético en función de las variables más significativas (producción, tª agua de mar, etc.) para así poder establecer **comparaciones** de desempeño energético; evaluar el **rendimiento** obtenido en las implantaciones de mejoras de ahorro energético; detectar **desviaciones** en el consumo eléctrico frente al estándar en equipos y procesos y detectar **áreas de mejora**:

Las revisiones energéticas empezaron en el año 2014 con las desaladoras de Carboneras, Águilas y Valdelentisco; posteriormente, conforme las diferentes desaladoras han entrado en funcionamiento se ha ampliado su alcance, incorporando en este ejercicio a las desaladoras de Mutxamel y Torrevieja; así como a otra de las infraestructuras clave de ACUAMED para transporte de recursos, el trasvase Júcar-Vinalopó.



Desaladora de Carboneras: Mejora en el rendimiento detectada tras entrar el 12 de agosto en funcionamiento los nuevos recuperadores de energía en 1 bastidor

2. Agua desalada para regadío – Coste de la energía

MODALIDADES DE CONTRATACIÓN

PRECIO FIJO TRADICIONAL

Se fijan los precios en el momento de la adjudicación del contrato y son vigentes durante toda la vigencia del mismo.

Es una solución que permite conocer de antemano los costes de la energía y presupuestar en consecuencia.

Esta “certeza” tiene un coste, ya que la comercializadora asume un riesgo o cubre su posición en el mercado de futuros en el momento de la adjudicación del contrato.

PRECIO FIJO CON GESTION DEL CLIENTE

El precio fijo se cierra a lo largo de un periodo de tiempo anterior al periodo de consumo acudiendo al mercado de futuros (OMIP).

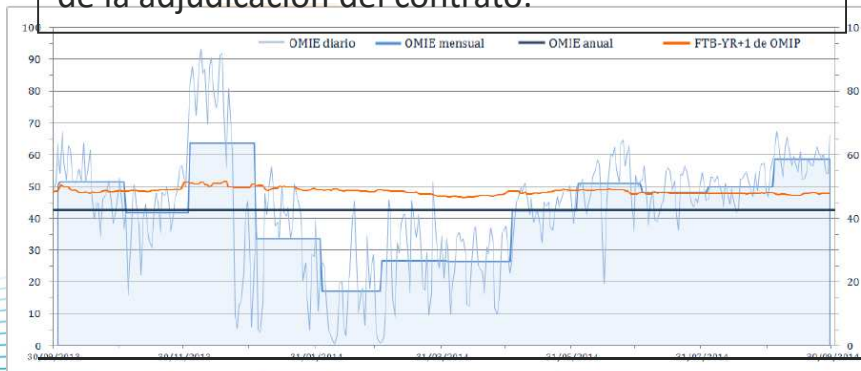
Puede ser único o como media de varias adquisiciones (multiclick)

PRECIO VARIABLE

El comprador paga en función del precio variable del mercado eléctrico OMIE. El comprador asume el riesgo precio por lo que no existe el coste asociado de “prima de seguro”.

La volatilidad del precio, permite realizar una gestión de la demanda más eficiente que en el precio fijo (incluso existiendo distintos precios por periodos eléctricos).

Existen distintas alternativas; Pass pool, Pass Though, etc

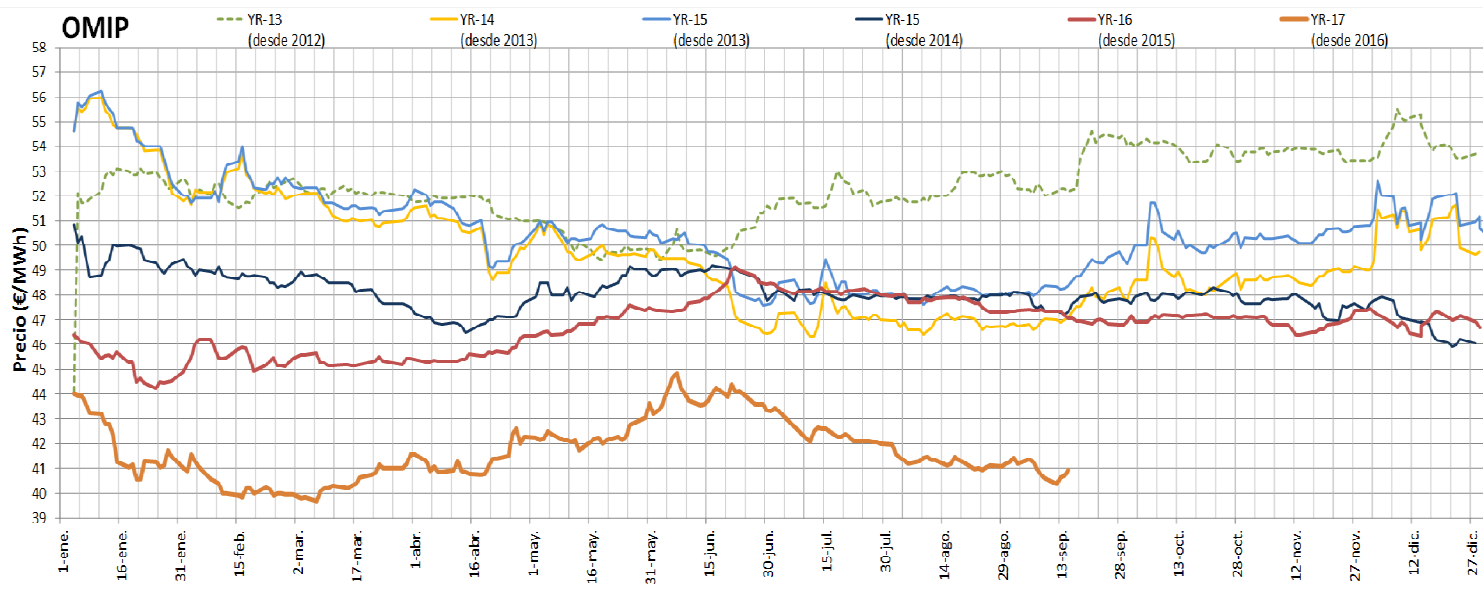


2. Agua desalada para regadío – Coste de la energía

PROCESO DE CONTRATACIÓN Y EJECUCION

En las modalidades de precio fijo con gestión del cliente y precio variable durante la **fase de licitación** se selecciona al Comercializador con **Menores costes por Servicios Complementarios y Menor margen del comercializador**.

Durante la **fase de ejecución** en la modalidad de precio fijo con gestión del cliente se selecciona el mejor momento de cierre de posiciones en el mercado con “clicks” (multiclik) y diferentes productos: YEAR, Q1, Q2, Q3, Q4, etc

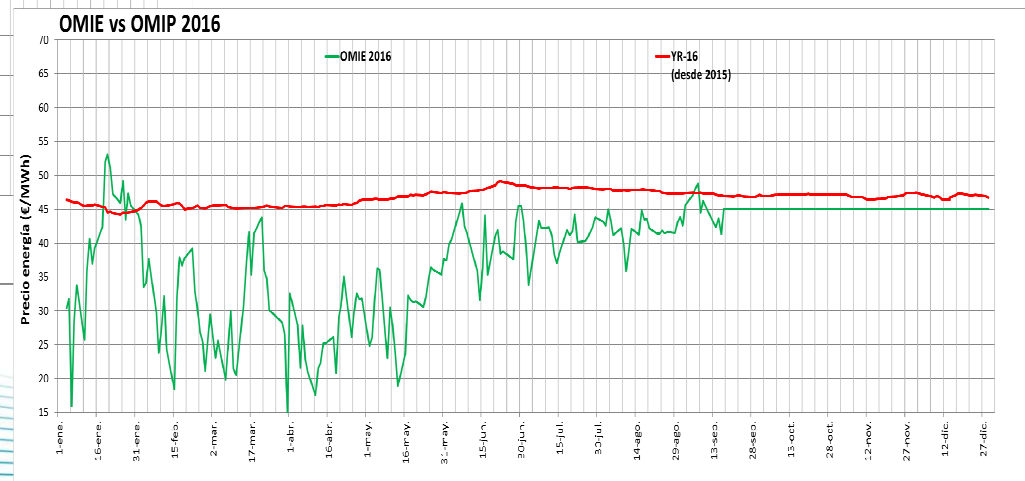
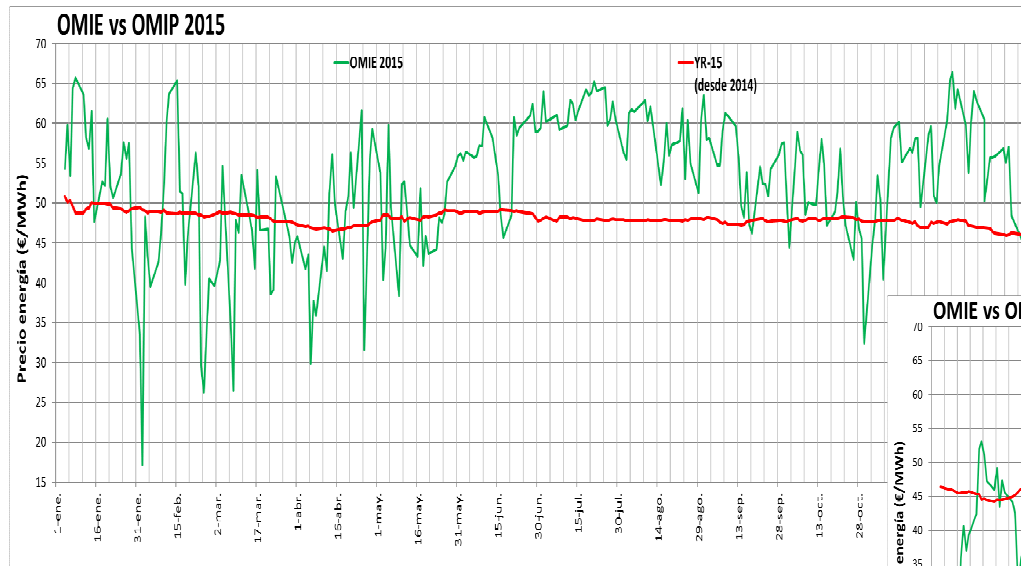


La compra en el mercado de futuros (producto YR-17), mediante el cierre de posiciones en diferentes momentos se ha fijado ya el **precio de la energía para el ejercicio 2017**, obteniendo un precio un **10% más barato que el vigente este año**.

2. Agua desalada para regadío – Coste de la energía

En la práctica se usa una combinación de precio fijo con intervención de cliente y precio variable, con diferentes combinaciones entre la compra OMIP (mercado a futuro) – OMIE (mercado contado) en función de las características operativas de cada instalación, y así equilibrar la gestión del riesgo con la obtención del mejor precio de la energía posible. Se definen 4 tipos de instalaciones en función del peso que tiene cada tipo de compra :

COMPRA	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D
OMIE	100%	70%	15%	0%
OMIP	0%	30%	85%	100%



2. Agua desalada para regadío – Ejemplo

Desaladora de Águilas

- La desaladora de Águilas es la desaladora que **tendrá la mayor producción de agua desalada para riego en el año 2016**

Situación actual	Explotación
Inversión total	238 millones de euros
Inversión planta desaladora	218 millones de euros
Inversión red de distribución	20 millones de euros
Financiación europea	48 Millones de euros
Capacidad de producción	181.000 m ³ /día (ampliable a 212,000 m ³ /día)
Población beneficiada	130.000 habitantes
Superficie riego beneficiada	9.600 hectáreas equivalentes
Tecnología de desalación	Ósmosis inversa
Nº de líneas de desalación	12 (+2 futuro) 1º paso / 5 (+1 futuro) 2º paso
Longitud red de distribución	16,9 Km + 4,9 Km
Longitud emisario salmuera	2867 m
Longitud obra de toma	3652 m + 911 m
Capacidad de regulación	En planta– 1: 15.000 m ³ ; Estación bombeo– 1: 2.900 m ³ . En distribución 121.000 m ³
Potencia eléctrica instalada	56,70 MW
Tensión de suministro	132 kV



Índice

- 1 **Introducción**
- 2 **Agua desalada para regadío**
- 3 **Retos para el futuro**
- 4 **Conclusiones**

3. Retos para el futuro

Teniendo en cuenta la alta dependencia al desarrollo tecnológico y del consumo energético de los sistemas de desalación de agua y la consideración del agua continental como un recurso escaso, surgen estos retos en relación al **USO DEL AGUA DESALADA PARA RIEGO**



RETOS PARA EL FUTURO:

- ✓ Mejoras en **eficiencia energética** para la reducción de los costes de producción.
- ✓ Mejoras en procesos **desalación**; sistemas de **membranas** para la reducción de los costes de producción.
- ✓ Desarrollo de **herramientas** para soporte en **toma de decisiones** de explotación.
- ✓ Mejoras en **la gestión y manejo del agua desalada para riego, y en los procesos de remineralización.**

Este último reto pretende estudiar los impactos del uso del agua desalada, a corto y largo plazo, en los cultivos y en los suelos. Se han citado carencias y desequilibrios nutricionales, presencia de boro y alteraciones de la estructura edáfica, pero las pruebas realizadas hasta la fecha no han arrojado cifras que apunten en esa dirección. Sin embargo dada su importancia y trascendencia, el manejo y la gestión del agua desalada es uno de los retos futuros.

3. Retos para el futuro

✓ MEJORAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA REDUCCIÓN DE COSTES

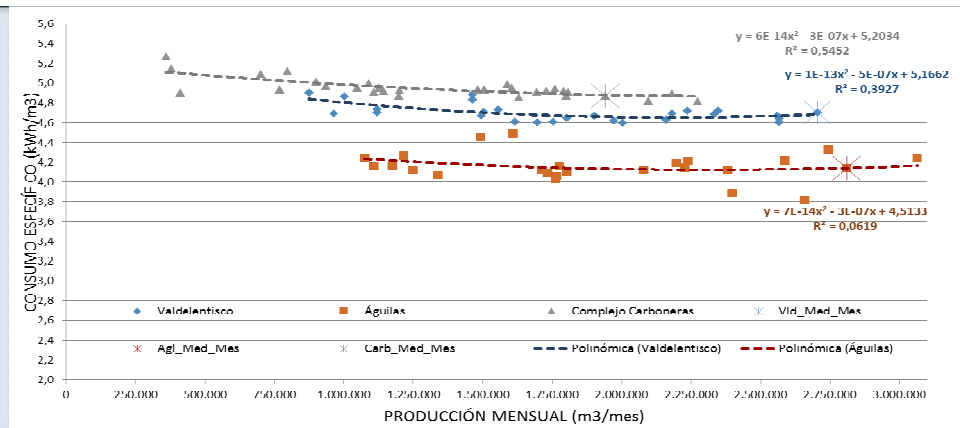
PROYECTO: PLAN DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS PLANTAS MÁS ANTIGUAS

OBJETIVO: REDUCCIÓN DE COSTES DE PRODUCCIÓN

INVERSIÓN: 15.000.000 €

Las desaladoras de **Carboneras** y **Valdelentisco** cuentan con tecnología para la recuperación de la energía remanente en el proceso de ósmosis basada en turbinas Pelton. El plan de mejora tiene como objetivo cambiar este sistema por recuperadores de energía basados en cámaras isobáricas. Este último sistema es que el está implantado en el resto de las desaladoras de ACUAMED. La remodelación de los equipos ha empezado este año y se espera culminar el año próximo. Para acometer esta inversión **se ha solicitado financiación europea** a través del programa específico para estas actividades promovido por el **IDAE**.

Una vez materializado supondrá un **ahorro en el coste de generación de estas planta de 0,05 €/m3**



3. Retos para el futuro

✓ MEJORAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA REDUCCIÓN DE COSTES

PROYECTO: PLAN DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS PLANTAS MÁS ANTIGUAS

OBJETIVO: REDUCCIÓN DE COSTES DE PRODUCCIÓN

INVERSIÓN: 15.000.000 €

Desaladora de Carboneras: el pasado 12 de agosto entró en funcionamiento la primera línea de producción modernizada. Se ha medido ya un ahorro en dicho mes de 0,11 kwh/m³



3. Retos para el futuro

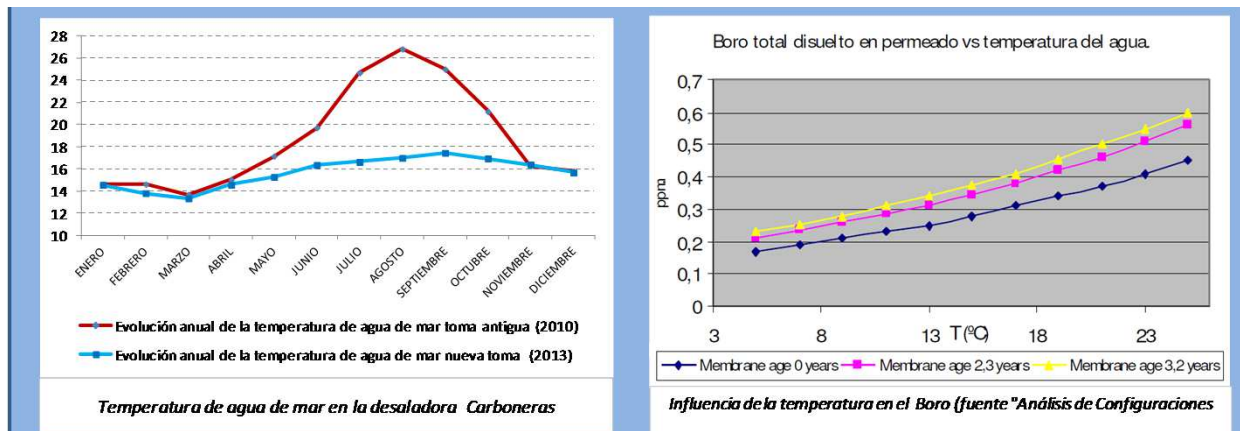
✓ MEJORAS EN PROCESOS DE DESALACIÓN Y SISTEMAS DE MEMBRANAS

PROYECTO: PILOTAJE DE NUEVAS MEMBRANAS DE ÓSMOSIS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

OBJETIVO: REDUCCIÓN DE COSTES DE PRODUCCIÓN

INVERSIÓN: 130.000 €

Desaladora de Carboneras: prueba de tres nuevas configuraciones de membranas de alta permeabilidad para conseguir un ahorro energético, dado el cambio de perfil térmico por el cambio de la toma de agua de mar. El cambio de perfil térmico propicia que se puedan emplear nuevas membranas que obtengan un agua producto de igual calidad pero con un menor consumo energético. Para evaluar esta oportunidad se ha realizado una prueba con 3 membranas diferentes en condiciones reales de explotación.



Los resultados obtenidos permiten asegurar una disminución del consumo energético del proceso de ósmosis con nuevas membranas de entre 0,1 y 0,2 kWh/m³, lo que supone un ahorro de entre el 5 y 10% de la energía consumida en el proceso de ósmosis.

3. Retos para el futuro

✓ DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA SOPORTE EN TOMA DE DECISIONES

PROYECTO: DESARROLLOS TECNOLÓGICOS APLICADOS A PROCESOS DE INTERCAMBIO Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE INDICADORES

OBJETIVO: OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

INVERSIÓN: 1.500.000 €

Este proyecto aborda el desarrollo de un novedoso entorno de comunicaciones y tratamiento de información capaz de gestionar con mayor rapidez la recopilación y gestión de datos procedentes de la explotación de las infraestructuras que opera Acuamed. Para ello se han llevado a cabo las siguientes actuaciones:

- Desarrollo de una renovada arquitectura de sistemas de información que mejora los procesos de envío / recepción de datos entre las distintas instalaciones y el sistema de gestión centra.
- Definición, desarrollo y parametrización de indicadores adecuados a las especificaciones y caracterización técnica de cada tipología de instalación (plantas desaladoras, conducciones de transporte, plantas potabilizadoras...) implementando los procesos que permiten la toma continuada de datos para el reporte y análisis posterior.

Homogeneización de **equipos de medida**, integración con los SCADAS locales

Diseño de sistema de comunicaciones de las **señales de medida** con servidor central

Software para el **tratamiento e interpretación** de los datos recibidos.
Informes de gestión

3. Retos para el futuro

Este proyecto sido certificados por la entidad independiente EQA (European Quality Assurance) como actividad de Innovación Tecnológica, debido a constituir un avance tecnológico y una mejorara sustancial en la realización de procesos ligados a la desalación de agua de mar y a la gestión global de infraestructuras hidráulicas.



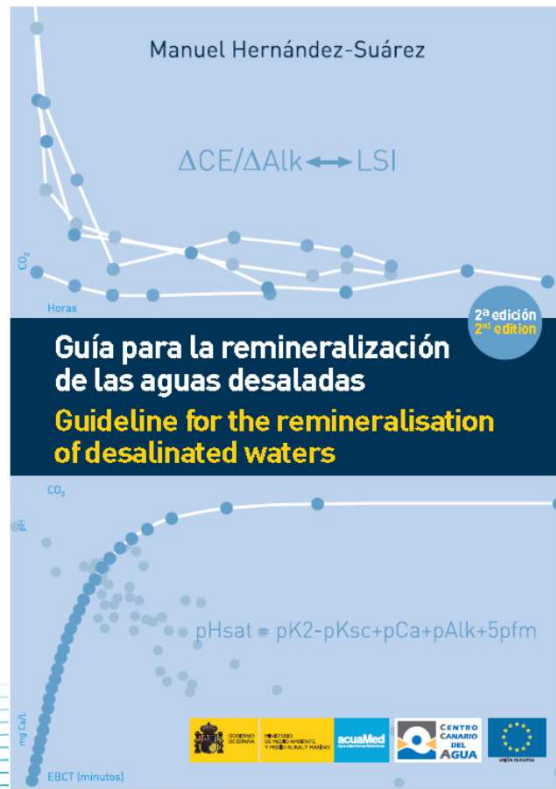
3. Retos para el futuro

✓ MEJORAS EN LA CALIDAD Y EN LA GESTIÓN DEL RECURSO

PROYECTO: ESTUDIO Y SEGUIMIENTO DE LA APLICACIÓN DEL AGUA DESALADA PARA RIEGO AGRÍCOLA

OBJETIVO: APROVECHAMIENTO MÁS EFICIENTE RECURSOS GENERADOS

INVERSIÓN inicial:
90.000 €



Acuamed lleva analizando la problemática de la remineralización de las aguas desaladas desde el año 2006, pero la falta de estudios sistemáticos de investigación aplicada sobre la evaluación del uso de agua de mar desalada en el riego agrícola en España provoca que no existan referencias suficientemente documentadas sobre las ventajas y problemas de la aplicación de este recurso en el riego, así como recomendaciones para su uso más eficiente.

Ante esa deficiencia y teniendo en cuenta la creciente importancia de la aplicación de este recurso en el riego agrícola del sureste español, Acuamed, considera de máxima interés el **desarrollo de trabajos para mejorar el conocimiento de la aplicación del agua desalada para riego agrícola. Los objetivos perseguidos por estos trabajos son:**

- Proponer estrategias de riego que permitan el aprovechamiento más eficiente de las aguas desaladas.
- Evaluar el impacto de la aplicación prolongada del riego con agua desalada en el sistema Suelo-Planta-Agua.
- Plantear recomendaciones para mejorar el tratamiento de remineralización de las aguas desaladas destinadas a riego.

3. Retos para el futuro

Desarrollo de los trabajos

En **octubre de 2015** se inició una campaña de toma de muestras para evaluar el seguimiento nutricional de cultivos representativos del área de influencia de sus desaladoras. La toma de muestras se realiza en 16 puntos de control instalados en parcelas regadas actualmente con agua desalada en diferentes proporciones. La duración de esta campaña inicial es de 1 año. Del análisis y tratamiento estadístico de los datos recopilados se podrá determinar si:

- Se está produciendo alguna reconcentración de algún ión indeseable que afecte al cultivo o a la estructura del suelo.
- La mezcla de agua desalada con agua de otras fuentes lleva algún ión por encima o por debajo de los rangos óptimos para la buena marcha de los cultivos.
- Se está produciendo alguna marcha anormal de los cultivos, motivada por el uso de agua desalada mezclada en el riego de los cultivos.
- La producción y calidad de los cultivos regados con agua desalada en mezcla, es igual, superior, o inferior a los regados con otras aguas.



3. Retos para el futuro

Desarrollo de los trabajos

Los 16 puntos de control se han elegido en los cultivos más representativos de la zona en zonas en las que se usa el agua desalada y el agua de otras procedencias con diferentes porcentajes de mezcla. El trabajo estará concluido en diciembre de este año y sus resultados servirán para determinar las estrategias de nutrición vegetal y riego óptimas para el uso de agua marina desalada procedente de las plantas de ACUAMED en entorno del alcance de su distribución geográfica

Zona	Nº de puntos de control	Cultivos
C. RR: Nijar	2	Tomate-Melón de Invernadero
C. RR. Cuevas de Almanzora	3	Tomate-Sandía Mandarinos-Limoneros
C. RR. Águilas	4	Uva de mesa Cítricos Lechugas
C. RR. Lorca	4	Mandarinos Pomelos Cítricos
Valdelentisco-Campo de Cartagena	3	Cítricos Lechugas Hortalizas



Índice

- 1 **Introducción**
- 2 **Agua desalada para regadío**
- 3 **Retos para el futuro**
- 4 **Conclusiones**

CONCLUSIONES: VENTAJAS E INCONVENIENTE DE LA APLICACIÓN DEL AGUA DESALADA PARA RIEGO

- La agricultura sufre en primera línea la carencia de recursos naturales que se produce en los sistemas de explotación debido a la disminución de los recursos disponibles y al aumento de las demandas.
- En estas circunstancias, además de todas las medidas de ahorro y modernización, es necesario recurrir a la búsqueda de nuevas fuentes de recursos no convencionales. Entre ellos, los que se basan en las tecnologías de tratamiento de aguas mediante membranas, como la desalación y la reutilización, permiten obtener recursos garantizados a un precio competitivo para la agricultura.
- De las tecnologías mencionadas, la desalación presenta una mayor aceptación por parte de los usuarios, que todavía se muestran reticentes ante la utilización de aguas depuradas regeneradas, a pesar de su normalmente menor coste.
- En base a convenios con los usuarios AcuaMed tiene en explotación 11 plantas desaladoras de las cuales 6 proporcionan agua para riego con una producción de 275 hm³/año, que podrán ser utilizadas en hasta 135.000 has por unos 100.000 regantes. La producción destinada a la agricultura a aumentado exponencialmente en estos últimos años+++.
- La experiencia acumulada desde 2005 aconseja introducir cambios en el régimen tarifario que recogen los convenios, tendiendo a uno aplicable por usos, simplificando así el actual.

VENTAJAS

- ✓ Calidad controlable por ser un proceso industrial
- ✓ Mejora productividad
- ✓ Garantía y seguridad en el suministro
- ✓ Contribuye a la recuperación de acuíferos sobreexplotados.

INCONVENIENTES

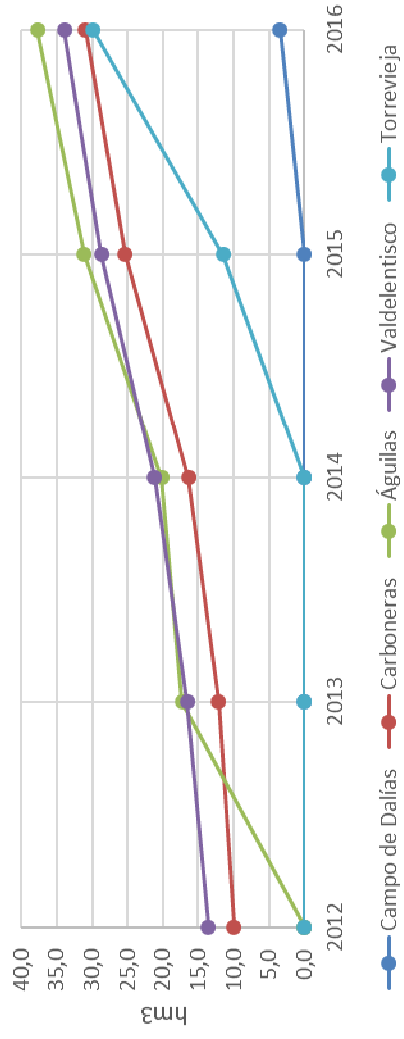
- ✓ Coste
- ✓ Fuerte dependencia energética
- ✓ Necesidad de estudiar mejoras en la aplicación y cambios en los procesos de remineralización



MUCHAS GRACIAS

Fermín López Unzu
Director de Explotación
Septiembre, 2016

Evolución producción anual por plantas de agua desalada para todos los usos



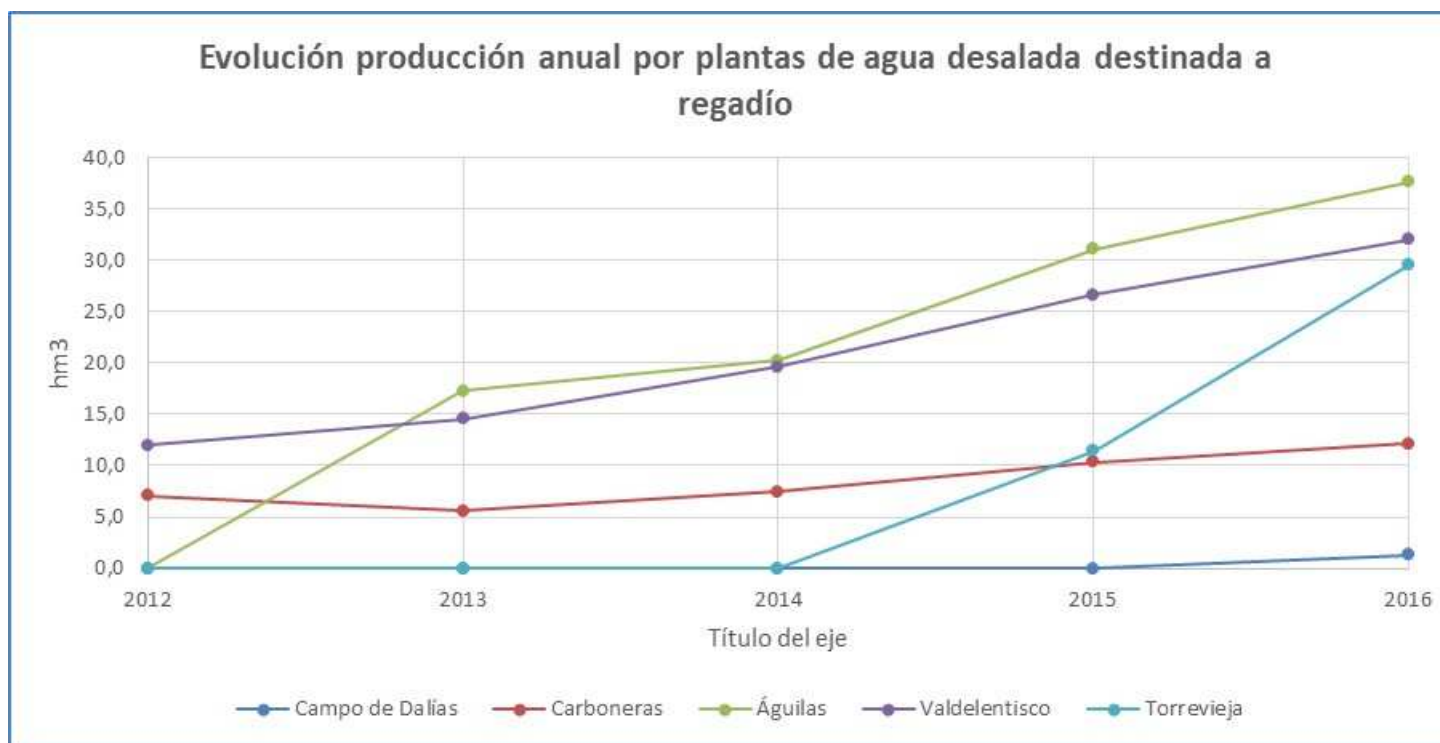
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

AcuaMed
Agencia de Calidad del Agua

2. Agua desalada para regadío – Producción

Producción



(*) La producción del año 2016 es la suma de la producción real acumulada hasta agosto que para el total de plantas asciende a 80,7 hm³ y a la previsión para el resto de meses.

2. Agua desalada para regadío – Costes

Gestión de la compra de energía

Estrategia combinada

Procedimiento negociado de adjudicación a comercializadora para la **compra de energía (diálogo competitivo)**

Anticipación de la **demanda** para realizar la **producción en períodos óptimos tarifarios**

Diferentes modalidades en la compra de energía

Compra en el **mercado SPOT, OMIE**

Compra en el **mercado de futuros, OMIP**

Gestión del riesgo

Volatilidad mercado a corto plazo

Control del precio a medio plazo