

TRIBUNA DEL AGUA / EXPO ZARAGOZA 2008
Semana Temática: Agua, Energía y Sostenibilidad

Zaragoza, 1-3 de septiembre de 2008

EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA SOLUCIÓN SOSTENIBLE AGUA-ENERGÍA

Dr. Julián Blanco Gálvez
Plataforma Solar de Almería
julian.blanco@psa.es



**MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN**

Ciemat

Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

BINOMIO AGUA / ENERGÍA



Año	Población (x 10 ⁶)	Δt (años)
600	500	---
1800	1.000	+ 1200
1930	2.000	+ 130
1976	4.000	+ 46
1999	6.000	+ 23
2008	6.700	+ 10

Este problema global no va a poder resolverse sin una sustancial y efectiva **participación de las energías renovables** en la producción del binomio agua/energía

POTENCIAL ENERGÍAS RENOVABLES

DATOS GLOBALES	POTENCIA GLOBAL TEÓRICA	POTENCIAL TÉCNICAMENTE FACTIBLE	POTENCIAL ECONOMICAMENTE FACTIBLE (2003)	CAPACIDAD INSTALADA (2003)
Biomasa	8 - 14 TW	6 - 8 TW	No hay datos (*)	1.6 TW
Hidráulica	4.6 TW	1.6 TW	0.8 TW	0.65 TW
Geotérmica	66 TW	11.6 TW	0.6 TW	0.054 TW
Eólica	20 TW	2 TW	0.6 TW	0.006 TW
Solar	600 TW	60 TW	0.15 - 7.3 TW	0.005 TW
Mareas/olas	234 TW	No hay datos	No hay datos	----
TOTAL	1030 TW (aprox.)	85 TW (aprox.)	7 TW (aprox.)	2.3 TW (aprox.)

-A. Wokaun. Beyond Kyoto: The risks and how to cope. UN Framework Convention on Climate Change. Bonn, Germany, 16-25 June 2004

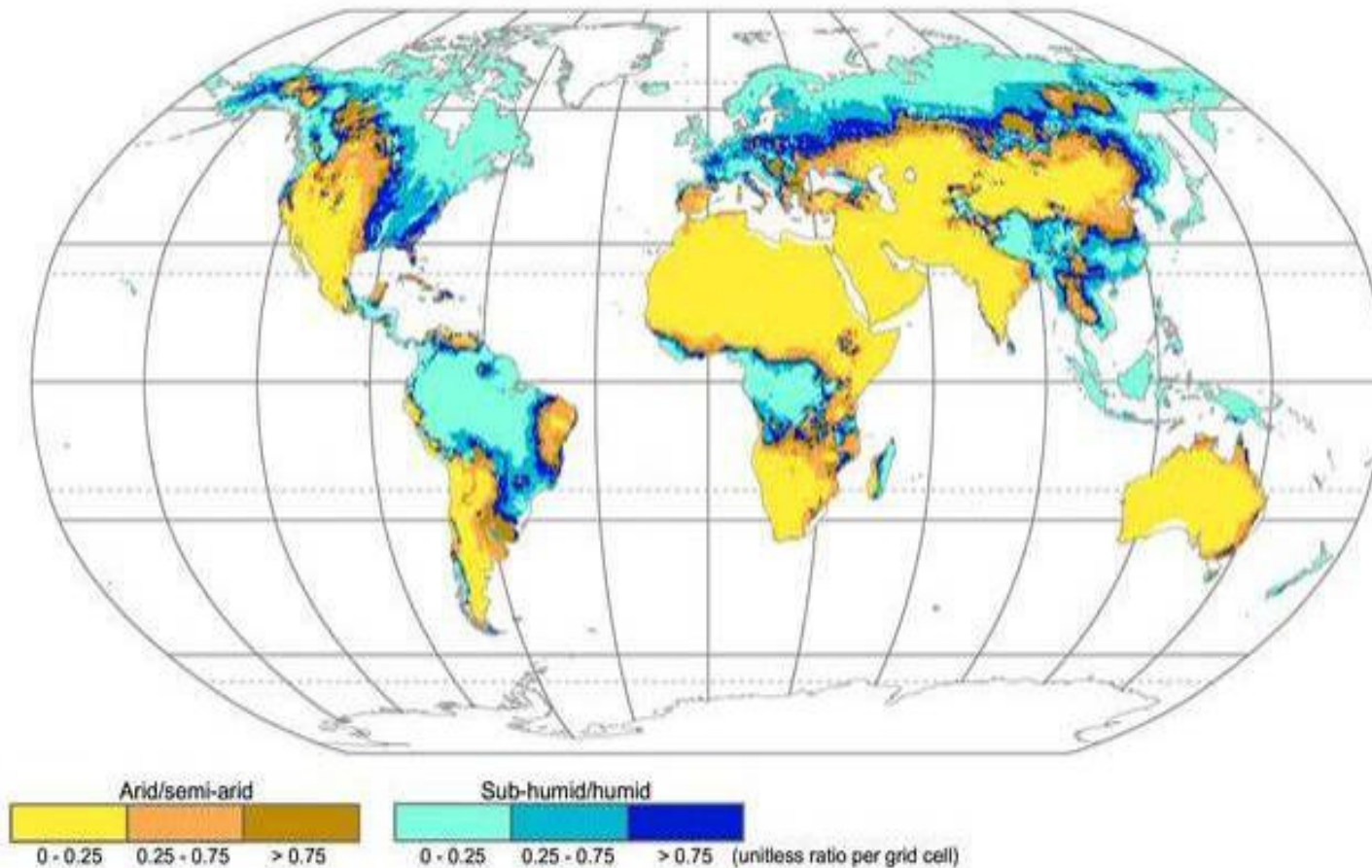
-United Nations and World Energy Council. World Energy Assessment: Energy and the challenge of sustainability. Washington, D.C., USA, 2000

-United Nations and World Energy Council. World Energy Assessment Overview: 2004 update. Jose Goldemberg and Thomas B. Johansson Eds. 2004



ENERGÍA SOLAR Y ZONAS ÁRIDAS

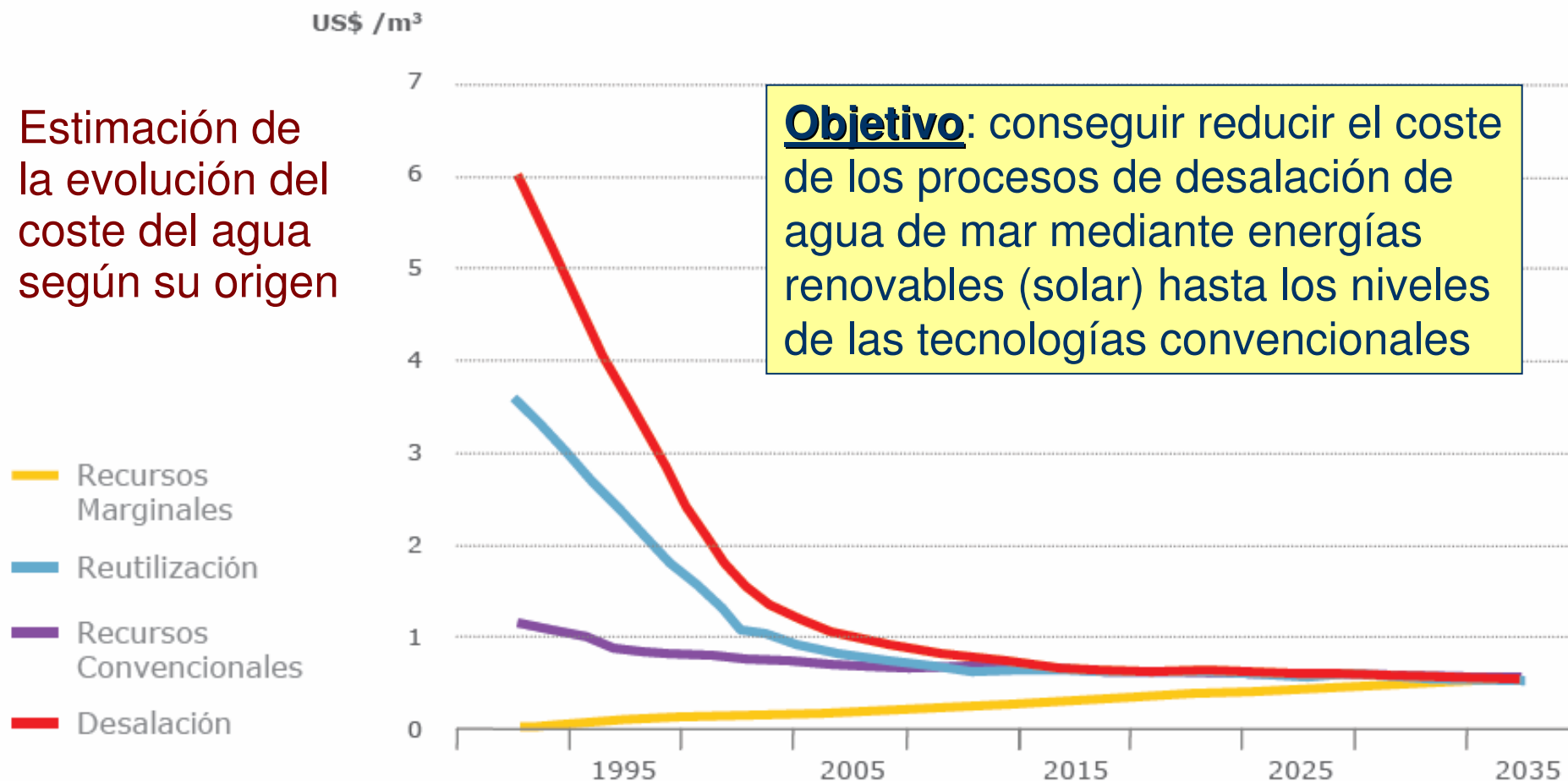
El binomio **AGUA / ENERGÍA** siempre está presente → Los problemas de agua se reducen significativamente si se dispone de energía abundante y barata, y a la inversa. En caso contrario, la situación es mucho más complicada.



*Existe una clara
coincidencia entre
la existencia de
problemas de agua
(zonas áridas y
semi-áridas) y la
disponibilidad de
abundante
radiación solar*

EVOLUCIÓN DEL COSTE DEL AGUA

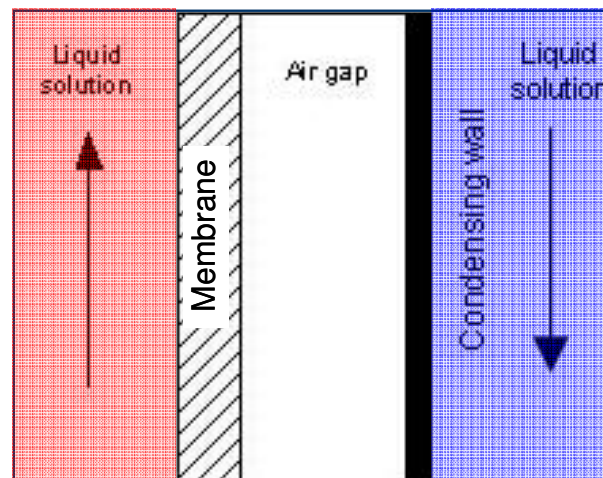
Estimación de la evolución del coste del agua según su origen



L. Castilla, 2006. Viabilidad económica y uso sostenible de las nuevas fuentes de agua. CONAMA, 28 de Noviembre, 2006

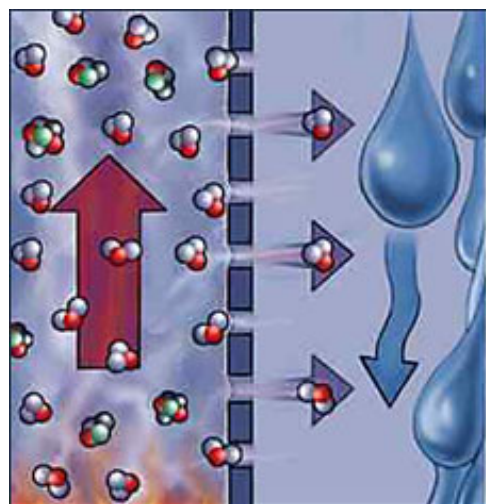


DESTILACIÓN POR MEMBRANAS



Membrana micro-porosa de PTFE de SCARAB (Suecia); tamaño medio de poro: $0,2 \mu\text{m}$

Flujo caliente

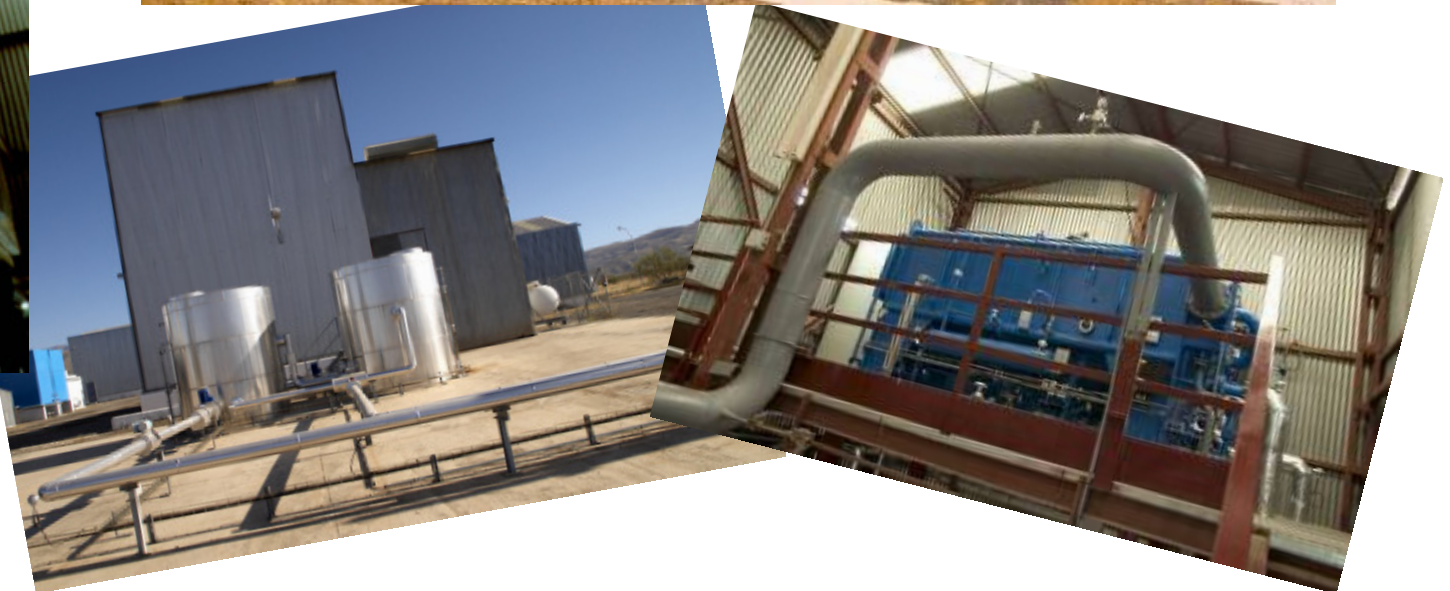


Refrigerante



Proceso gobernado por la diferencia de temperatura y presión de vapor en los dos lados de una membrana hidrófoba que no permite el flujo del agua líquida pero sí de vapor, que condensa sobre una superficie fría

DESTILACIÓN SOLAR MULTIEFECTO (MED)



**Proyecto AQUASOL
para desalación
solar térmica de
agua de mar**



**EL PAPEL DE LAS ENERGIAS RENOVABLES EN LA SOLUCION
SOSTENIBLE AGUA-ENERGIA. ZARAGOZA, 3 SEPTIEMBRE 2008**

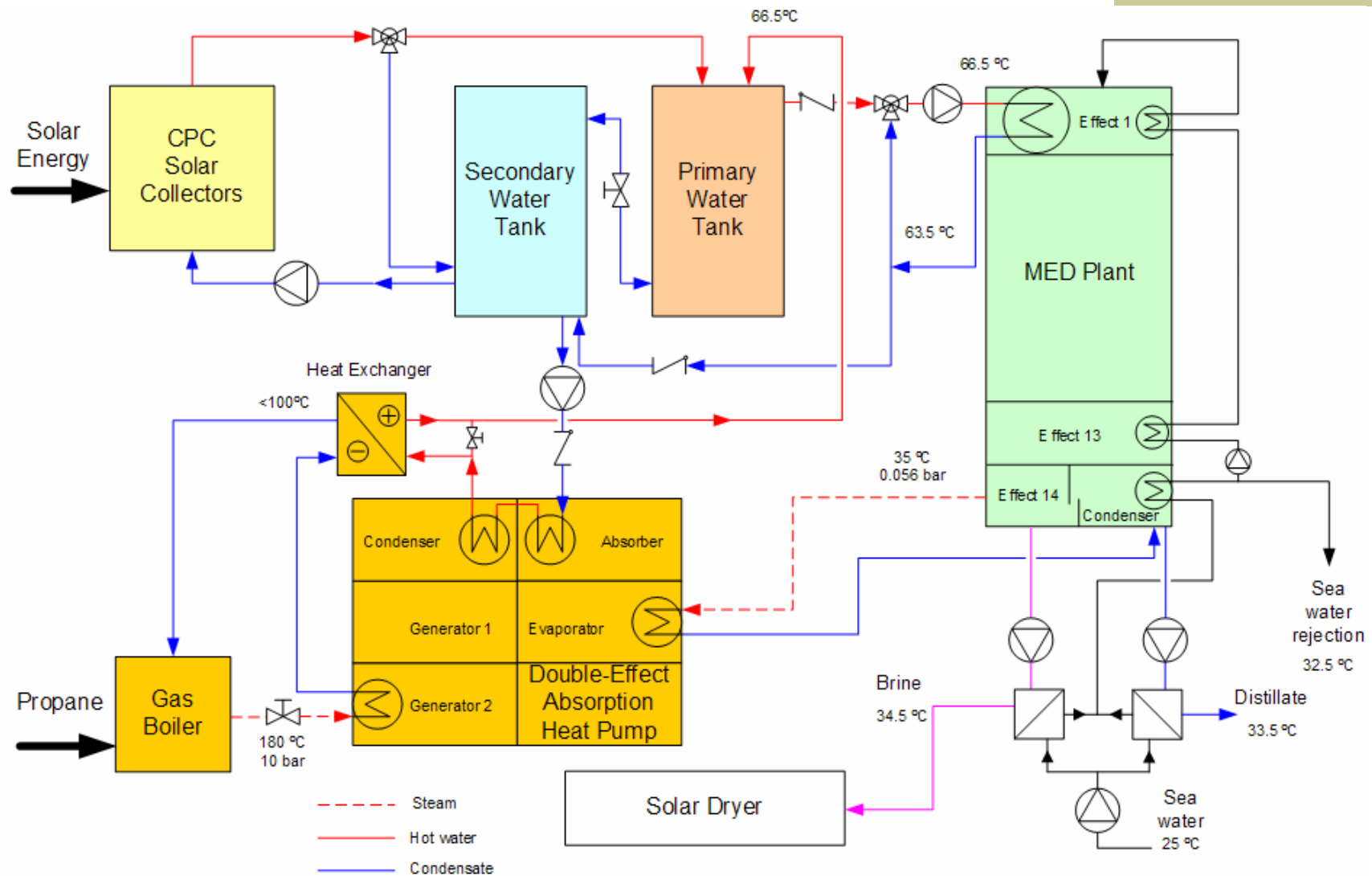


MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

Ciemat

Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

DESTILACIÓN SOLAR MULTIEFECTO (MED)



PLANTAS DE CONCENTRACIÓN SOLAR

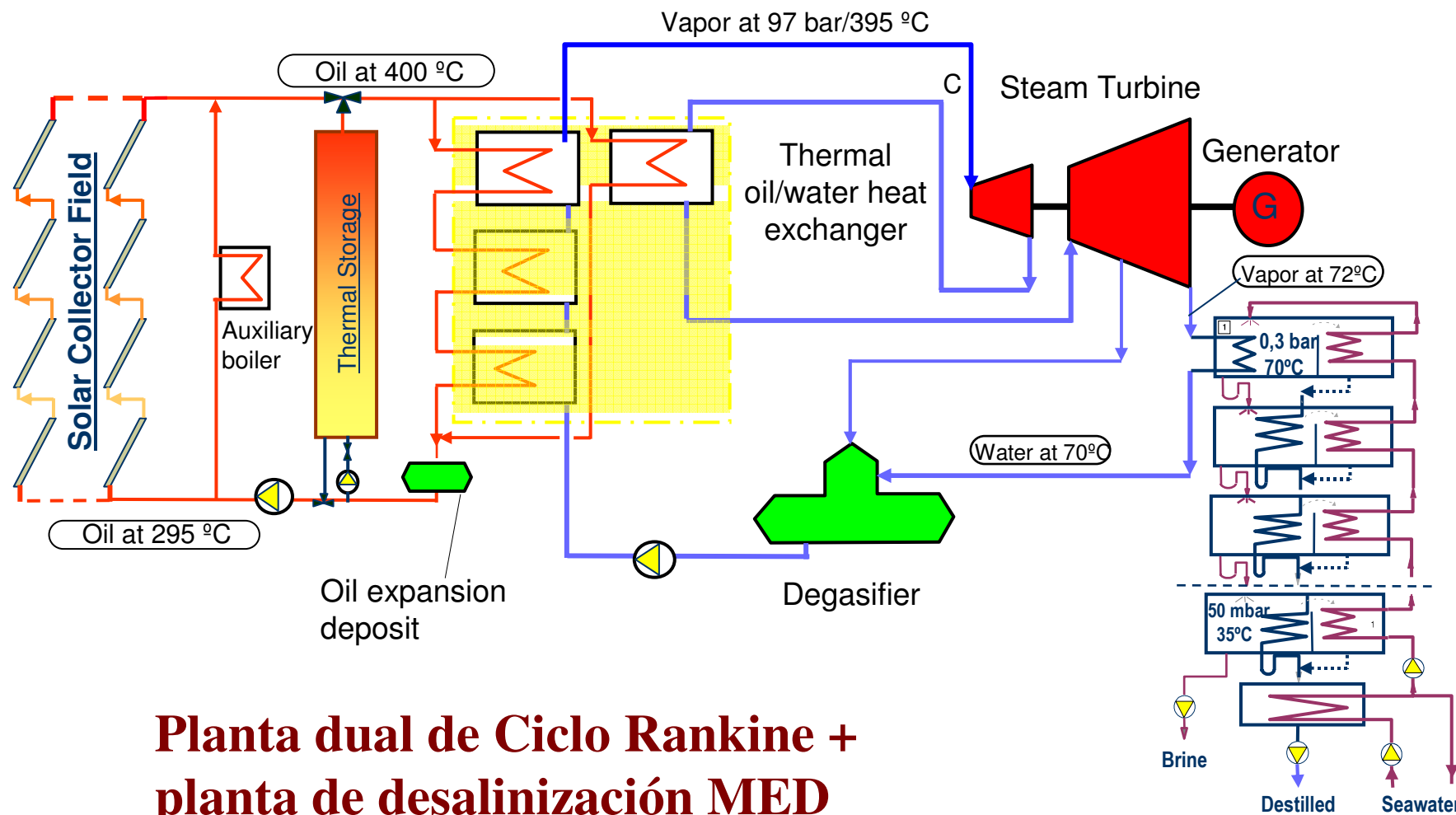


**PS10 (ABENGOA); 11 MW_e;
Sevilla (España), Marzo 2007**

**NEVADA SOLAR ONE
(ACCIONA-SOLARGENIX)
64 MWe; Las Vegas
(Nevada, USA), Julio 2007**



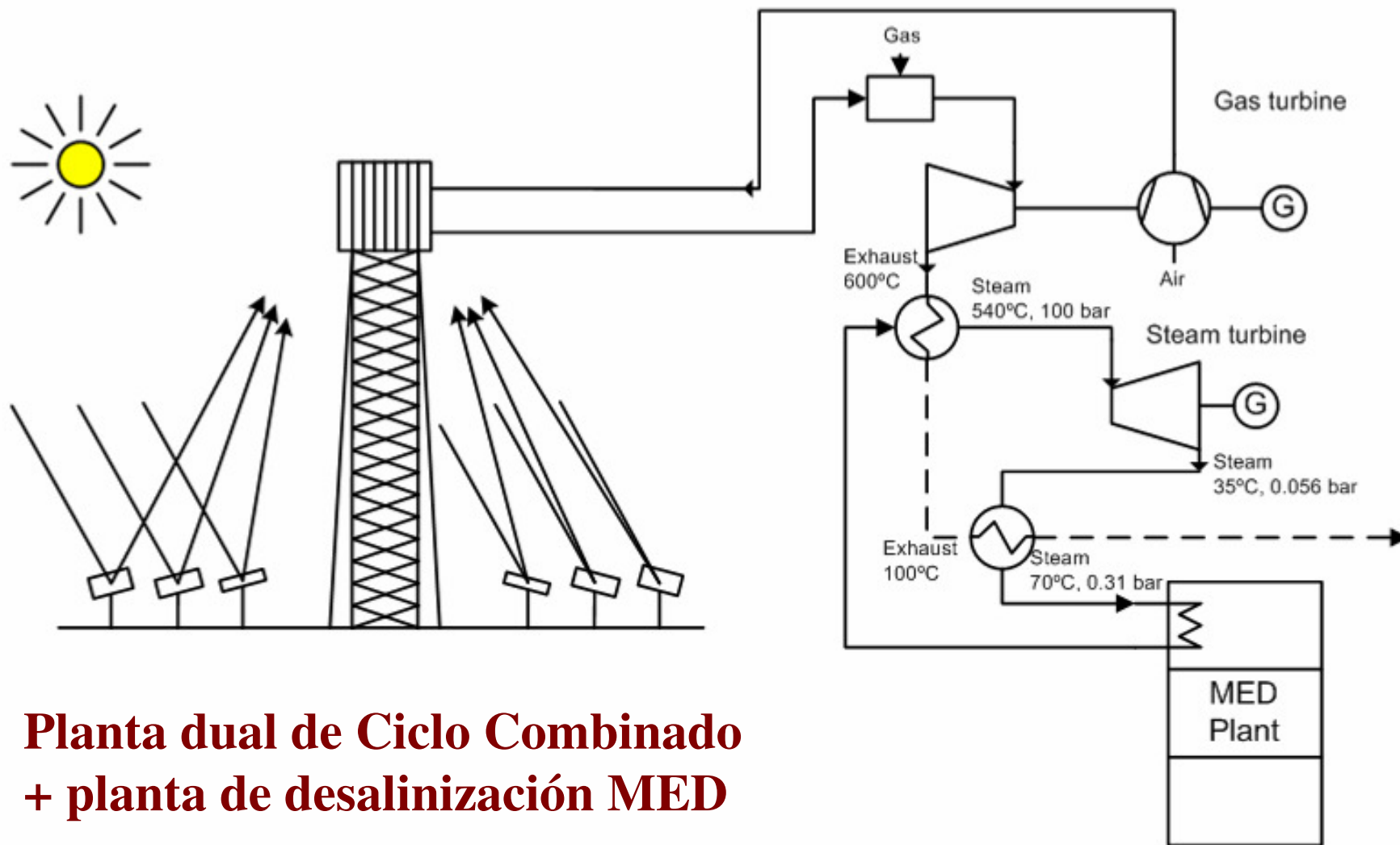
PLANTA SOLAR + DESALACIÓN



**Planta dual de Ciclo Rankine +
planta de desalinización MED**

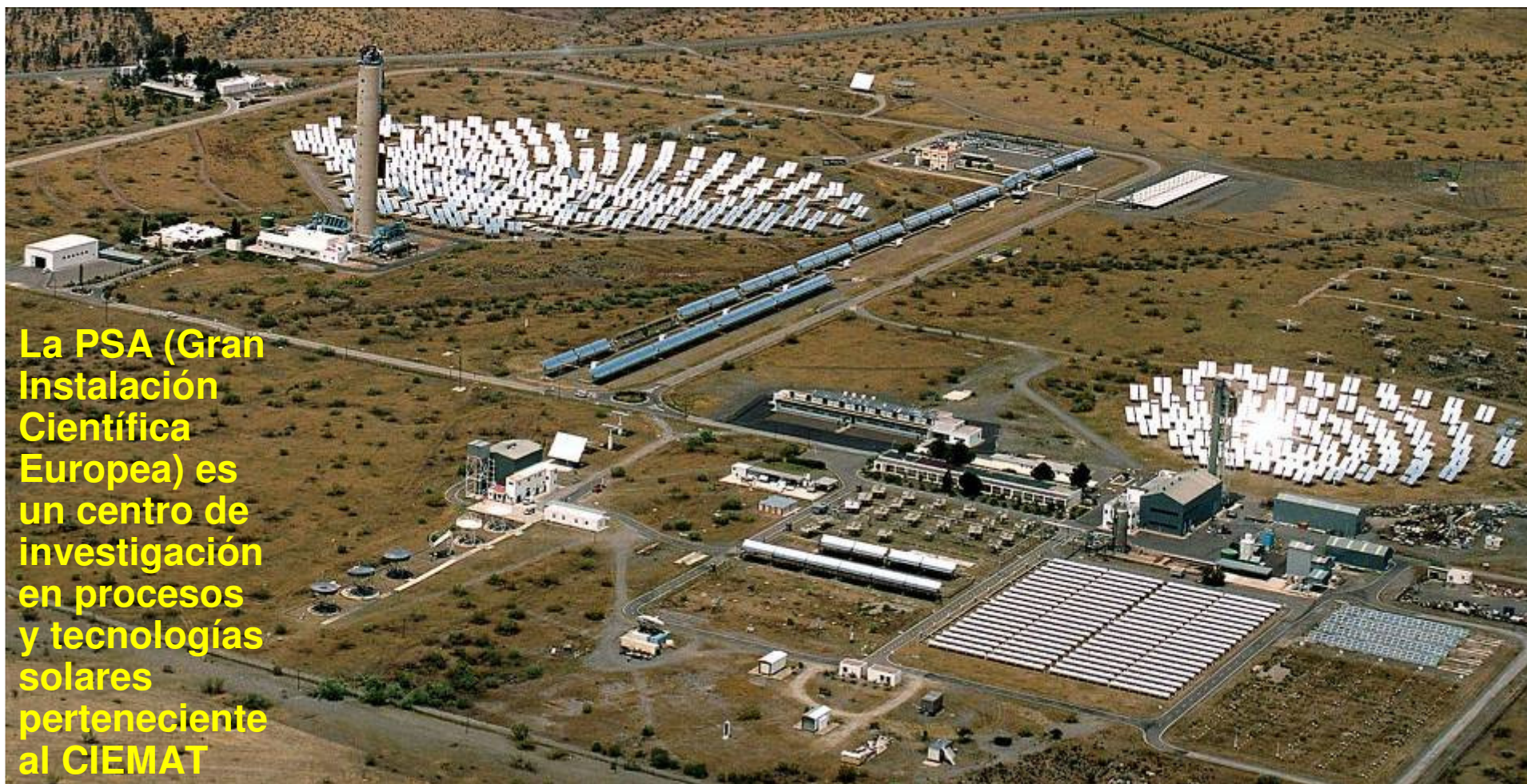


PLANTA SOLAR + DESALACIÓN



**Planta dual de Ciclo Combinado
+ planta de desalinización MED**

PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA



La PSA (Gran Instalación Científica Europea) es un centro de investigación en procesos y tecnologías solares perteneciente al CIEMAT



EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA SOLUCIÓN
SOSTENIBLE AGUA-ENERGÍA. ZARAGOZA, 3 SEPTIEMBRE 2008

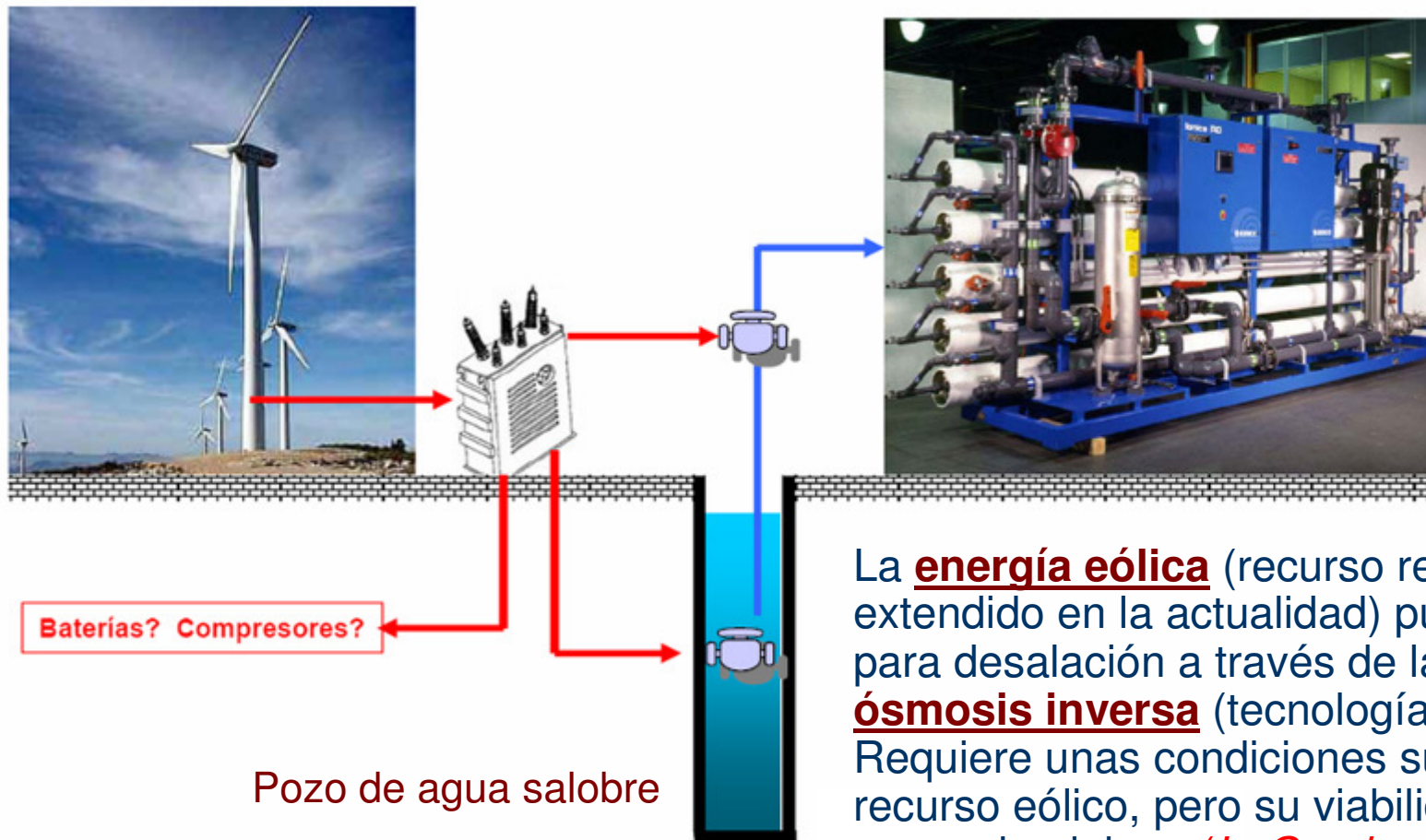


MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

Ciemat

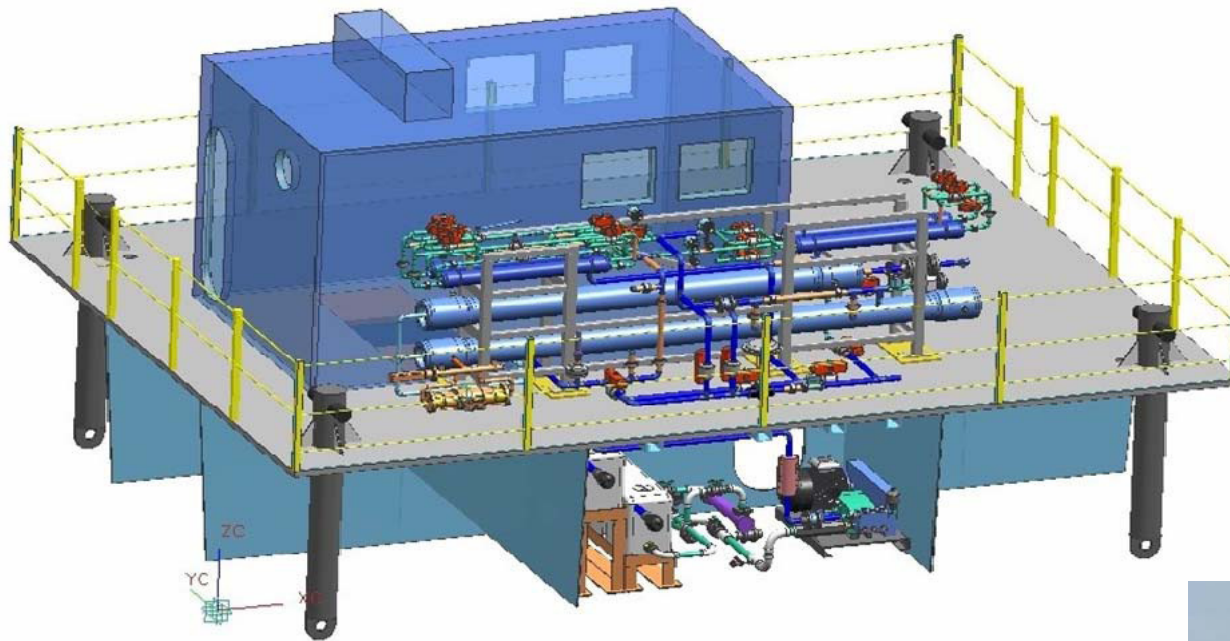
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

ENERGÍA EÓLICA Y DESALACIÓN



La **energía eólica** (recurso renovable más extendido en la actualidad) puede ser usada para desalación a través de la tecnología de **ósmosis inversa** (tecnología dominante). Requiere unas condiciones suficientes del recurso eólico, pero su viabilidad potencial no es algo lejano (L. Garcia, 2002. *Economic analysis of wind-powered desalination. Desalination 137, pp. 17-23*)

ENERGÍA EÓLICA Y DESALACIÓN



Construcción de plataformas flotantes instaladas a 4-5 Km de la costa (**off-shore**) y en aguas de entre 40-80 m. de profundidad. La desalación en alta mar permite que la salmuera residual se vierta lejos de la posidonia marina y quede totalmente diluida minimizando el posible impacto ambiental



Plataforma MTorres

CONCLUSIONES

- El coste de todas las tecnologías de desalación con energías renovables es superior al convencional en la actualidad
- El incremento de la población mundial (presión creciente sobre los recursos básicos del planeta), el agotamiento de los recursos fósiles y el calentamiento global, va a provocar un incremento continuo de los costes de producción de agua y energía, acortando la anterior diferencia de costes
- El problema global (extremadamente complejo) tiene muy difícil solución sin una incorporación significativa de las energías renovables a nivel global
- La energía solar es la que posee el mayor potencial entre todas las renovables, coincidiendo las localizaciones con elevada disponibilidad del recurso y la necesidad de agua. Tecnologías aún no maduras.
- La energía eólica es la más desarrollada en la actualidad, pudiendo adaptarse a la tecnología dominante de ósmosis inversa. Las aplicaciones *off-shore* son las más interesantes (recurso no habitualmente elevado donde mas sería necesario)
- La utilización de energía geotérmica para plantas de desalación es otra opción muy interesante. Sin embargo no existen muchas localizaciones idóneas para esta aplicación (Grecia, México)

Existen muchos desarrollos tecnológicos (asociados a la energía solar) pero, dada la magnitud y urgencia del problema, un decidido apoyo es necesario



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

Ciemat

Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas