



JORNADA: “Mitigación de los efectos del cambio climático sobre el abastecimiento y saneamiento. Recursos no convencionales”

## FUENTES DE ENERGÍA EN DESALACIÓN

Noemí Sánchez, ECOAGUA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

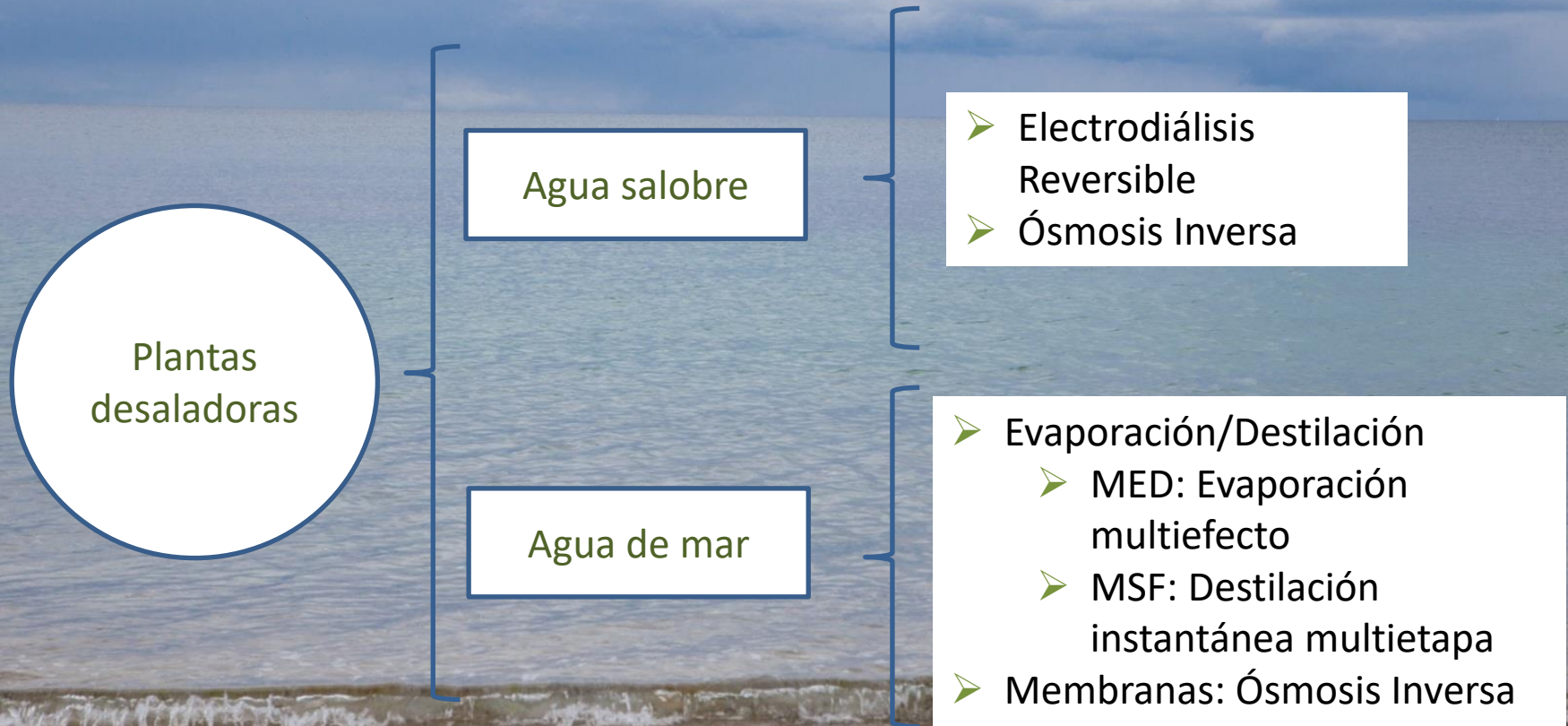
MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones

COP25, Madrid-2019

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE  
DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# DESALACIÓN



AEDyR - Desalación en España - Capítulo 3: Técnicas de desalación

<https://www.youtube.com/watch?v=2Oscx9V9GZo>



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

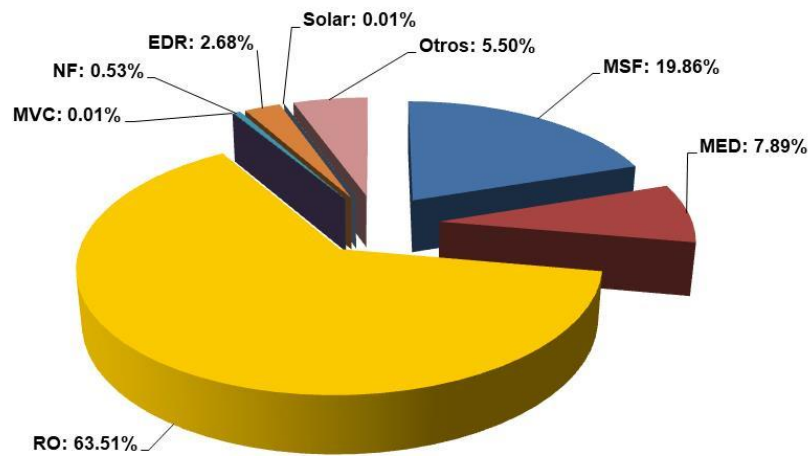
**ICEX** España Exportación e Inversiones

COP25, Madrid-2019

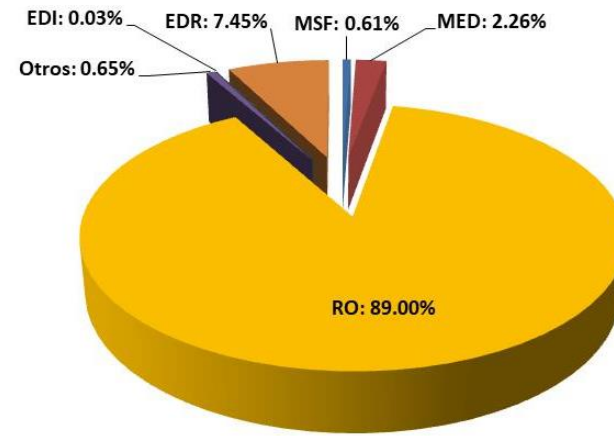
**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# CAPACIDAD DESALACIÓN

## REPARTO POR PROCESOS (MUNDO)



## REPARTO POR PROCESOS (ESPAÑA)



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

**ICEX** España Exportación e Inversiones

COP25, Madrid-2019

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DESALACIÓN Y REUTILIZACIÓN

# PLANTA DESALADORA DE ÓSMOSIS INVERSA DE AGUA DE MAR



# Algunos Cálculos

Murcia región metropolitana:

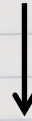
650.000 habitantes

Consumo por habitante:

150 L/persona/día

=0,15 m<sup>3</sup>/persona/día

$650.000 \times 0,15 = 97.500 \text{ m}^3/\text{día}$



$3,5 \text{ kWh/m}^3 \times 97.500 \text{ m}^3/\text{día} \times$

$350 \text{ días/año}/1000000 =$

**119,4 GWh/año**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones

**COP25, Madrid-2019**

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE  
DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# Algunos Cálculos



EL BLOG DE MAPFRE

$$119,4 \times 1000000 / 650.000$$

$$= 183,7 \text{ kWh/año/habitante}$$

Por habitante para tener 150 litros al día durante todo el año

$$183,7 \times 3 = 551 \text{ kWh/año/3habitantes}$$

Consumo del frigorífico dependiendo de su clase energética



La **clase energética de los electrodomésticos** determina cuánto de eficiente es dicho aparato en cuanto al consumo de electricidad, principalmente, pero también otros consumos como el de agua (en el caso de lavadoras o lavaplatos, por ejemplo).

Es una referencia rápida que nos permite saber qué electrodomésticos nos van a permitir un cierto ahorro a largo plazo con su uso.

En el caso de los frigoríficos, se estima un consumo en cada clase energética aproximado de:

kWh/año/casa

- Clase energética A+++ : 175 kWh
- Clase energética A++ : 284 kWh
- Clase energética A+ : 322 kWh
- Clase energética A : 374 kWh
- Clase energética B : 507 kWh
- Clase energética C : 646 kWh



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

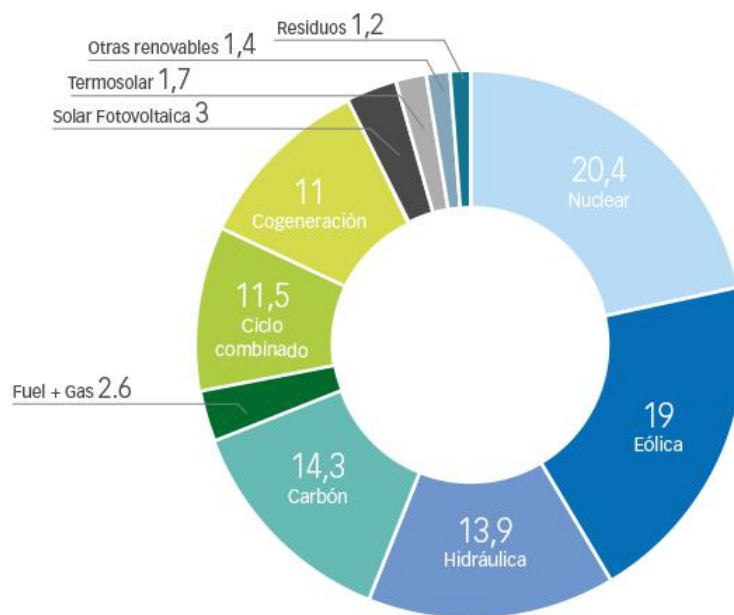
**ICEX** España Exportación e Inversiones

COP25, Madrid-2019

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# FUENTES DE ENERGÍA EN ESPAÑA

## CUOTA DE MERCADO POR GENERACIÓN EN 2018 (%)



Fuente: REE y elaboración AEE



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

**ICEX** España Exportación e Inversiones

COP25, Madrid-2019

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# ENERGÍA EÓLICA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones

COP25, Madrid-2019


**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE  
DESALACIÓN Y REUTILIZACIÓN





# ENERGÍA EÓLICA

Preguntas frecuentes - EOLICCAT x +

No es seguro | eoliccat.net/preguntas-frecuentes/?lang=es

Inicio | Contacto 

 Quienes somos **Energía Eólica** Parques Eólicos de Catalunya Sala de Prensa Blog 

...es palas que se encaran hacia el viento. El viento hace rodar las  
...sto se conecta a un generador que convierte la energía cinética  
...ues, una máquina que produce energía eléctrica a partir de energía  
mecánica, ¡justo lo contrario que un motor eléctrico!

### ¿Cuánta electricidad produce un aerogenerador?

Esto depende de varios factores como por ejemplo la cantidad de viento que sopla y la potencia del aerogenerador. Un aerogenerador de 1,8 MW situado a un buen emplazamiento produce más de 4,7 millones de unidades de electricidad cada año. Esto es suficiente para satisfacer las necesidades de más de 1.500 hogares catalanes, o para hacer funcionar un ordenador durante 1.620 años.

### ¿Qué fuerza tiene que tener el viento para accionar los aerogeneradores?

Los aerogeneradores empiezan a funcionar cuando el viento alcanza una velocidad de 3 a 4 metros por segundo, y llega a la máxima producción de electricidad con un viento de unos 13 a 14 metros por segundo. Si el viento es muy fuerte, por ejemplo de 25 metros por segundo como velocidad media durante 10 minutos, los aerogeneradores se paran por cuestiones de seguridad.

### ¿Cuánto espacio necesitan los aerogeneradores?

El viento es una forma difusa de energía, como muchas fuentes renovables. Un parque eólico formado por 20 aerogeneradores puede ocupar una superficie de un kilómetro cuadrado, pero sólo utiliza el 1% del territorio. El resto del espacio se puede dedicar a los otros usos que ya son preexistentes, como la agricultura, la ganadería o, simplemente, como hábitat natural.

### ¿Qué pasa cuando el viento deja de soplar?

Cuando no hay viento, la electricidad sigue siendo provista por otras formas de obtener energía, como el gas. Para más información, lee la hoja de documentación "Energía eólica e intermitencia".

En respuesta a @EolicCat  
A Alemanya han fet de l'emergència climàtica una qüestió d'Estat, on grups polítics, administracions, societat civil i ecologistes han acordat prioritzar-la implantant renovables, per davant de factors estrictament territorials o mediambientals. A Catalunya en serem capaços?

Insertar Ver en Twitter

# ENERGÍA EÓLICA



## Eólica 2017



ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA  
LA VOZ DEL SECTOR

### Eólica'17. Capítulo I

FC = 24 %

Su cuota de mercado por generación (que incluye todas las tecnologías más la electricidad importada) fue del 15,7%.

El factor de carga (el cociente entre la energía real generada durante el año y la energía gene-

rada si hubiera trabajado a plena carga) fue del 23,5% en 2016, muy similar al de 2015 (23,8%).

La comunidad autónoma más eólica en 2015 (los datos se publican con un año de retraso) fue de nuevo Castilla y León, con una



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO



COP25, Madrid-2019



# ENERGÍA EÓLICA

1,8 MW x 20 aerogeneradores  
x 0,24 % x 24 x 365/1000=  
75,68 GWh/año

119,4 GWh/75,7 GWh =  
1,57 parques eólicos  
1 km<sup>2</sup> por parque eólico

**Se necesitan 1,57 km<sup>2</sup> de  
parque eólico para abastecer la  
desaladora**

**1,25 km x 1,25 km**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones

**COP25, Madrid-2019**

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE  
DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# ENERGÍA SOLAR - FOTOVOLTAICA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones

COP25, Madrid-2019

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE  
DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# ENERGÍA SOLAR - FOTOVOLTAICA



ACCIONA CORPORATIVO

in | | f | | |

acciona

ES | EN | CONTACTO | Q

QUIÉNES SOMOS | **ÁREAS DE ACTIVIDAD** | EN EL MUNDO | CLIENTES | SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN | SALA DE PRENSA

ACCIONA > Áreas de actividad > Fotovoltaica > Proyectos destacados > Complejo fotovoltaico Dymerka

## COMPLEJO FOTOVOLTAICO DYMERKA 2-3-4

# ENERGÍA SOLAR - FOTOVOLTAICA

ACCIONA ha concluido en **junio de 2019** un complejo fotovoltaico en Dymerka, al norte de **Ucrania**, de 57,6 megavatios pico (44 MW nominales) (...).

El complejo, situado a unos 100 kilómetros al noreste de la ciudad de Kiev, está integrado por tres plantas fotovoltaicas adyacentes (Dymerka 2, 3 y 4), sobre una **extensión de 92 hectáreas**.

## ASPECTOS DESTACADOS

- ✓ Primera instalación renovable de ACCIONA en Ucrania.
- ✓ Activo propiedad 100% de ACCIONA, que opera la instalación.
- ✓ Inversión total estimada en 55 millones de euros.
- ✓ Producción media anual de **63 GWh**.



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO



COP25, Madrid-2019



# ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

## UKRANIA

$$119,4 \text{ GWh}/63 \text{ GWh} = 1,9$$

$$92/100 \times 1,9 = 1,74 \text{ km}^2$$

**Se necesitan 1,74 km<sup>2</sup> de  
parque fotovoltaico para  
abastecer la desaladora**

## CHILE (ATACAMA)

Planta fotovoltaica Almeйда

✓ Extensión: **150 hectáreas**

✓ Producción: **167,5 GWh**

$$119,4/167,5 \times 150/100 = 1,1 \text{ km}^2$$

**Se necesitan 1,1 km<sup>2</sup> de parque  
fotovoltaico para abastecer la  
desaladora**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones

**COP25, Madrid-2019**

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE  
DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN

# CONDICIONANTES EMPLAZAMIENTO DESALADORA

- Factores medioambientales
  - [Praderas de posidonias](#)
- Menor necesidad de pretratamiento
  - [Captar agua de mar de la mejor calidad posible](#)
- Menor costo en tuberías de transporte de agua
  - [Planta desaladora cerca del mar: Impulsión de agua de mar y descarga de salmuera](#)
  - [Planta desaladora cerca del centro de consumo: Impulsión del agua producto](#)
- Menor consumo energía
  - [Cota de la planta desaladora lo más baja posible](#)
- Cerca de un punto de suministro de energía eléctrica



# SELECCIONAR EMPLAZAMIENTO

- En las plantas desaladoras es fundamental elegir el mejor emplazamiento
- ¿En las plantas de producción de energía renovable la selección del emplazamiento también es fundamental?
  - ENERGÍA EÓLICA
  - ENERGÍA SOLAR
  - ENERGÍA HIDRÁULICA

En nuestro ejemplo:

Espacio planta desaladora: 0,031 km<sup>2</sup>                      **0,25 km x 0,125 km**

Espacio producción energía necesaria eólica: 1,57 km<sup>2</sup>                      **1,25 km x 1,25 km**

Espacio producción energía necesaria solar: 1,1 km<sup>2</sup>                      **1,05 km x 1,05 km**

¿Los condicionantes para la selección del emplazamiento son los mismos?

# REDUCIR CONSUMO DE ENERGÍA

- Menor consumo de energía
  - Cota de la planta desaladora lo más baja posible
  - Longitud de conducciones reducidas, lo mas cerca de el mar y del centro de consumo posible
  - Pretratamiento sencillo (calidad del agua de mar)
  - No romper carga en los procesos
  - Uso de sistemas lo más eficientes en recuperación de energía de la salmuera
  - Uso de bombas de alta eficiencia
  - Uso de motores de alta eficiencia IE4
  - Analizar el mejor uso de VDF versus Válvulas de Control
  - Reducción de pérdidas de carga: velocidades y longitudes de tuberías, bajas



# CONCLUSIONES

- Estudiar el consumo de energía requerido para la solución de desalación elegida.
- En el caso de grandes desaladoras de agua de mar → Utilizar las energías renovables en la planta con los mismos criterios que se emplean y se recomiendan en edificios de viviendas por ejemplo: iluminación, agua caliente, calefacción, etc.
- No mezclar la industria de la desalación con la industria de la producción energética.

**MAXIMIZAR LA OPTIMIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE AMBAS**

# ¡GRACIAS!



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



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones

COP25, Madrid-2019

**AEDyR**  
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE  
DESALACIÓN y REUTILIZACIÓN