

# LA BOMBA DE CALOR AEROTERMICA

Ponente: Cecilia Salamanca

Empresa: AFEC



Jornadas  
Técnicas  
Technical  
Meetings



# AEROTERMIA - ÍNDICE

---

- Definición de **Aeroterminia**
- **Aeroterminia**: energía renovable
- **Aeroterminia**: mejora de la eficiencia energética
- **Aeroterminia**: reducción de CO<sub>2</sub>
- Aplicaciones
- Barreras y Fortalezas
- Conclusiones

## MEDIDAS DE LA UNION EUROPEA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

1. Promover las energías renovables hasta el **20%**
2. Ahorrar el **20%** del consumo de energía mediante una mayor eficiencia energética
3. Reducir las emisiones de CO2 en un **20%**

**SOLUCIÓN = BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA**

# AEROTERMIA



**Directiva 2009/28/CE** relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, define:

- **“energía procedente de fuentes renovables”** → la energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.
- **“energía aerotérmica”** → la energía almacenada en forma de calor en el aire ambiente.

# AEROTERMIA



El aire exterior absorbe la energía de la radiación solar.

Aprovechamiento de la **aeroterminia**



**Bomba de Calor**

- Aire – Agua
- Aire- Aire

La Bomba de Calor utiliza una fuente de energía totalmente renovable, ya que extrae el calor del aire exterior.

# AEROTERMIA

## FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE CALOR



✓ Circuito cerrado por el que circula refrigerante

✓ Ciclo termodinámico, altamente eficiente:

- ❖ Evaporación,
- ❖ Condensación,
- ❖ Compresión y
- ❖ Expansión.

Una Bomba de Calor Aerotérmica, extrae el calor del aire a través del evaporador y lo transfiere a un foco de alta temperatura a través del condensador.

La energía calorífica generada, se distribuye al sistema de climatización a través de conductos de aire o tuberías de agua.

# AEROTERMIA – ENERGÍA RENOVABLE

## CALCULO DE ENERGIA RENOVABLE

- La cantidad de energía capturada por una Bomba de Calor que se considera energía procedente de fuentes renovables, es:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

Siendo:

- ✓  $Q_{usable}$  = calor útil proporcionado por las Bombas de Calor

Solo se tendrán en cuenta aquellas para las que:  $SPF > 1,15 * 1/\eta$

- ✓  $SPF$  = factor de rendimiento medio estacional estimativo
- ✓  $\eta$  = cociente entre la producción total bruta de electricidad y el consumo primario de energía para la producción de electricidad, y se calculará como una media de la UE basada en datos de Eurostat

# AEROTERMIA – ENERGÍA RENOVABLE

## • EJEMPLO:

✓ Datos de Eurostat 2010:  $\eta = 0,4553$   $\longrightarrow$   $SPF = 1,115 \cdot (1/0,4553) = 2,525$

✓ Para el año 2011:

- 600.000 unidades en el sector residencial (< 6 kW)  $\longrightarrow$  el 90% con  $SPF > 2,525$ : 540.000 unidades
- 3,1 de SPF medio
- 2,5 kW de potencia media
- 20% de las bombas de calor 8 horas al día durante 4 meses de calefacción : 108.000 bombas de calor funcionando 960 horas al año  $\longrightarrow$  192 horas durante 4 meses de calefacción



# AEROTERMIA – ENERGÍA RENOVABLE

- ✓ Calor total útil proporcionado por la bomba de calor en calefacción:

$$Q_{\text{usable}} = 540.000 * 2,5 \text{ (kW)} * 192 \text{ (h)} / 11.630.000 \text{ (kwh/ktep)} = \mathbf{22,287 \text{ ktep}}$$

- ✓ Aportación como energía renovable:

$$E_{\text{RES}} = Q_{\text{usable}} * (1 - 1/\text{SPF}) = 22,287 * (1 - 1/3,1) = \mathbf{15,097 \text{ ktep}}$$

## TRES CONCEPTOS BÁSICOS DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA BOMBA DE CALOR

- *COP (coeficiente de eficiencia energética en modo calefacción)* : Relación entre la capacidad calorífica y la potencia efectivamente absorbida por la unidad.
- *EER (coeficiente de eficiencia energética en modo refrigeración)*: Relación entre la capacidad frigorífica y la potencia efectivamente absorbida por la unidad
- *SPF (factor de rendimiento estacional) o factor de rendimiento del sistema Bomba de Calor*: El SPF tiene en cuenta tanto el consumo de energía del sistema Bomba de Calor como el consumo de los equipos periféricos, como las bombas, durante los meses del año en los que se utiliza la calefacción.

# AEROTERMIA – EFICIENCIA ENERGÉTICA

Los equipos de Bomba de Calor pueden funcionar aportando frío o calor en cualquier época del año, aprovechando la energía gratuita del aire.



Por cada 1 kW consumido por un sistema Bomba de calor, se obtienen 4 kW de energía disponible: esto representa 3 kW de energía gratuita.

**NO HAY ENERGÍA MÁS ECONÓMICA, MÁS ECOLÓGICA Y MENOS CONTAMINANTE, QUE LA QUE NO SE CONSUME.**

# AEROTHERMIA – EFICIENCIA ENERGÉTICA

## MEJORA DE LA EFICIENCIA

La evolución  
tecnológica de las  
Bombas de Calor



Aumento de los COPs y EERs



Un uso más generalizado hará que la  
climatización sea mas beneficiosa para el  
medio ambiente

# AEROTERMIA – EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

## ➤ *Componentes*

- ❖ Válvulas de expansión electrónica
- ❖ Motores LEC
- ❖ Sustitución de compresores alternativos
- ❖ Ventiladores de alta eficiencia

# AEROTERMIA – EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

## ➤ *Optimización de las tecnologías*

- ❖ Desarrollo de los sistemas inverter y control de capacidad
- ❖ Calefacción continua con sistemas de desescarche mediante materiales de cambio de fase
- ❖ Soluciones integrales (climatización + acs)
- ❖ Ciclos de doble compresión
- ❖ Integración con otras tecnologías
- ❖ Recuperación del calor residual

# AEROTERMIA – EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

## ➤ *Sistemas de control*

- ❖ Optimización en los procesos de arranque
- ❖ Optimización en los procesos de desescarche
- ❖ Secuenciación de varias unidades en función de su curva

## ➤ *Transporte de fluidos*

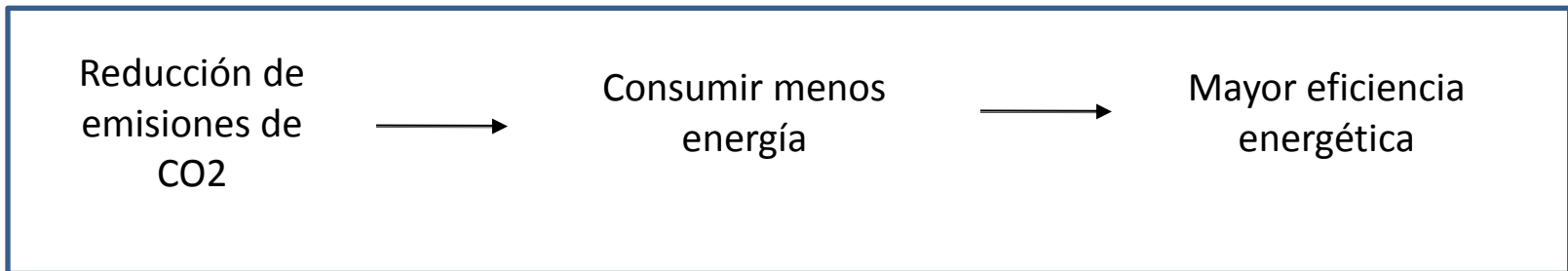
- ❖ Aumento de las distancias entre unidades exteriores e interiores
- ❖ Uso del caudal variable en el lado de agua
- ❖ Recuperación del calor residual

# AEROTERMIA – REDUCCIÓN CO<sub>2</sub>



Según la Agencia Internacional de la Energía:

- Los edificios representan 1/3 del consumo final de energía a nivel mundial → emisiones de CO<sub>2</sub>
- Se estima que la calefacción, refrigeración y agua caliente → 1/2 del consumo global de energía en los edificios.





## BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE

- + Son las más utilizadas en climatización
- + Distribución del calor y frío por medio de equipos de expansión directa
  - Descarga directa del aire frío o caliente
  - Descarga indirecta a través de una red de conductos
- + Aplicaciones:
  - Viviendas
  - Oficinas
  - Pequeños locales comerciales

## BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA

✚ Distribución del calor y frío por medio de un circuito hidráulico

✚ Aplicaciones:

- Agua Caliente Sanitaria
- Piscinas climatizadas
- Suelo radiante

# AEROTHERMIA – BARRERAS Y FORTALEZAS

BARRERAS	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="224 522 877 619">✚ Desconocimiento de ventajas y potencialidades de la BDC</li><li data-bbox="224 694 680 791">✚ Falta de apoyo de las administraciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="1016 522 1702 619">✚ Tecnología integral, madura y no experimental</li><li data-bbox="1016 636 1508 676">✚ Equipos mas eficientes</li><li data-bbox="1016 694 1798 733">✚ Fácil uso, mantenimiento e instalación</li><li data-bbox="1016 751 1267 791">✚ Renovable</li><li data-bbox="1016 808 1190 848">✚ Barata</li></ul>

# AEROTERMIA – CONCLUSIONES

---

## MEDIDAS DE LA UNION EUROPEA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

1. Promover las energías renovables hasta el **20%**
2. Ahorrar el **20%** del consumo de energía mediante una mayor eficiencia energética
3. Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en un **20%**

**SOLUCIÓN = BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA**

**MUCHAS GRACIAS**

**POR SU**

**ATENCIÓN**