



AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS: ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MEJORA



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid

28 de Febrero de
2018



Comunidad de
Madrid

REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA



AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS:
ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MEJORA



Pedro Calleja Aliaga

Prescripción Zona centro

Robert Bosch España, S.L.U.. Bosch Termotecnia

Móvil: 653 61 20 80

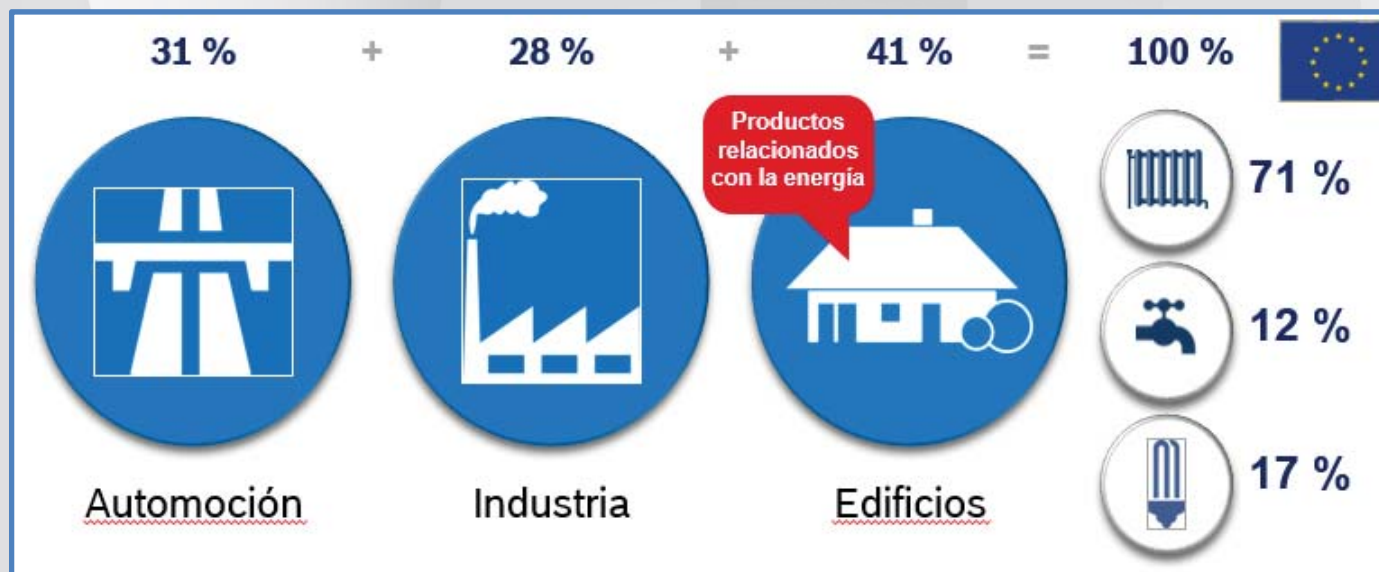
E-mail: pedro.calleja@es.bosch.com

**REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON
AEROTERMIA**



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

¿ Por Qué?



Objetivo protección ambiental y reducción del consumo energético: Incremento de la eficiencia en la calefacción y producción de a.c.s.



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

¿Eficiencia energética?

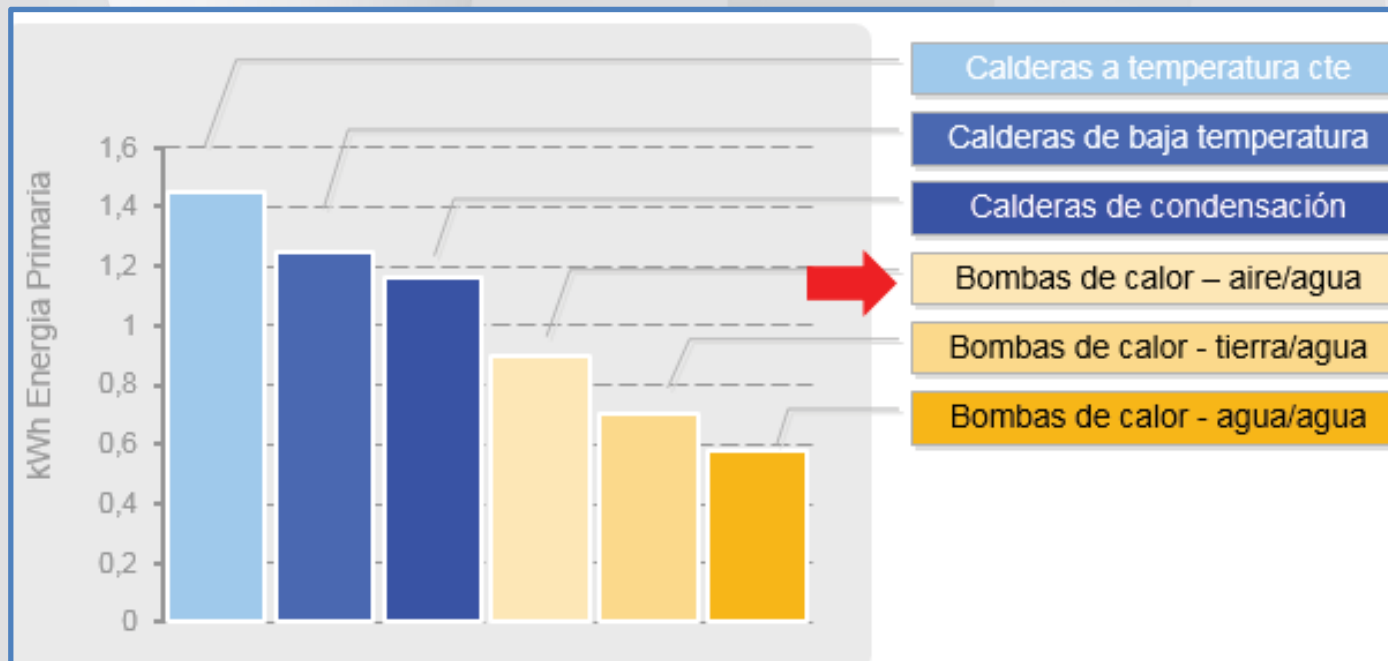
Capacidad de un uso, equipo, instalación o proceso para **realizar** su **función** con el **menor consumo energético posible**.

Reducir el consumo de energía, produciendo más y mejor con menos, sin reducir nuestras expectativas, adoptando hábitos responsables, medidas e inversiones a nivel técnico y de gestión que reduzcan el consumo sin mermar las prestaciones.



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

¿ Por Qué Bombas de Calor?



Con el uso de las bombas de calor se consigue un **ahorro en el consumo de energía primaria** superior al conseguido con otros sistemas de generación.



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

¿ Por Qué Bombas de Calor?



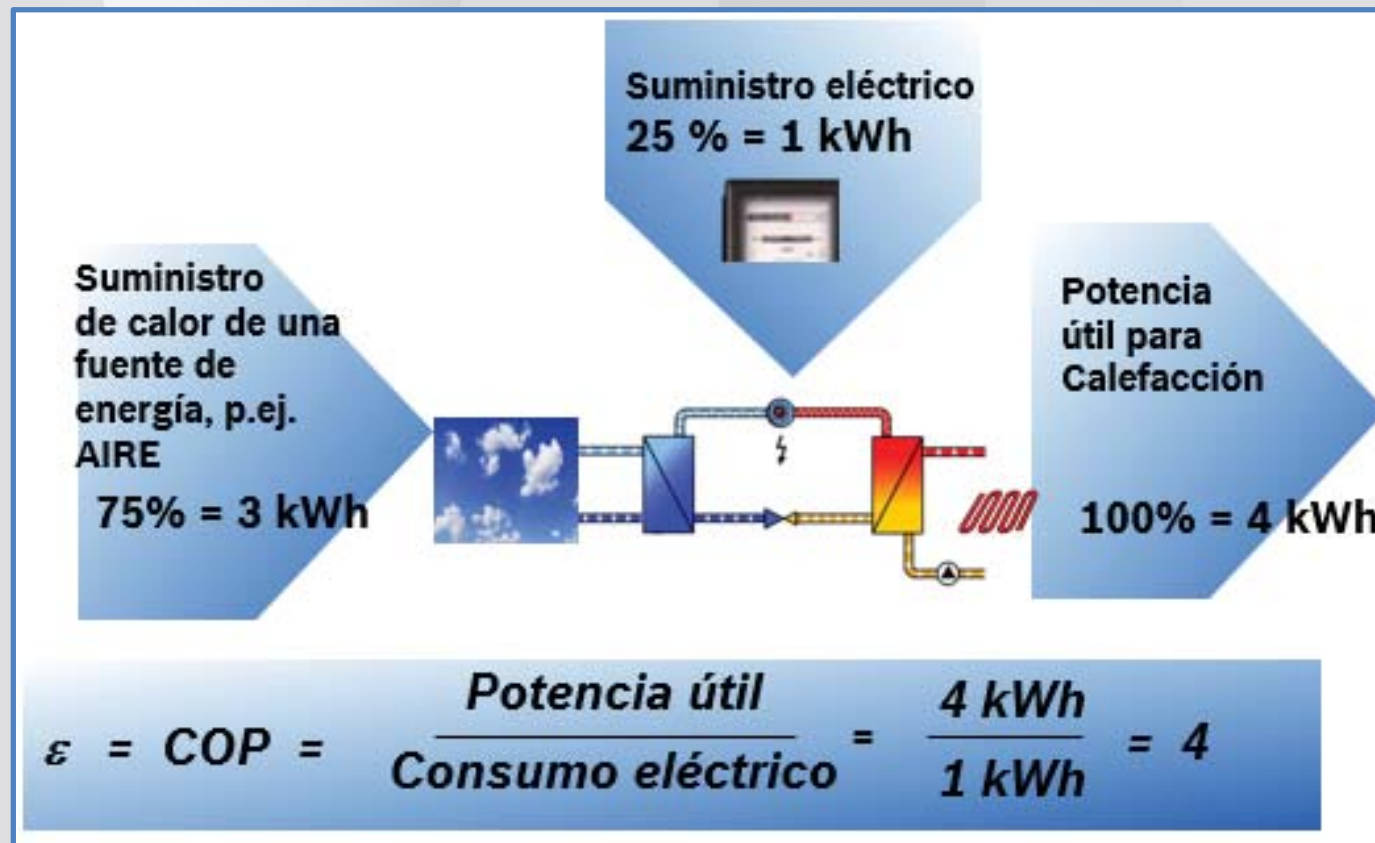
Bomba de calor aire-agua:

- ✓ Rendimientos muy elevados.
- ✓ Fácil (no tiene salida de gases) instalación y mantenimiento.
- ✓ No emisiones de CO₂ en instalación.
- ✓ Máximo confort por la distribución más uniforme de calor-frío en la estancia por medio de agua (SR o sistemas de Baja Tª).
- ✓ Posibilidad de tres servicios con el mismo equipo (ACS, calefacción y refrigeración).



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

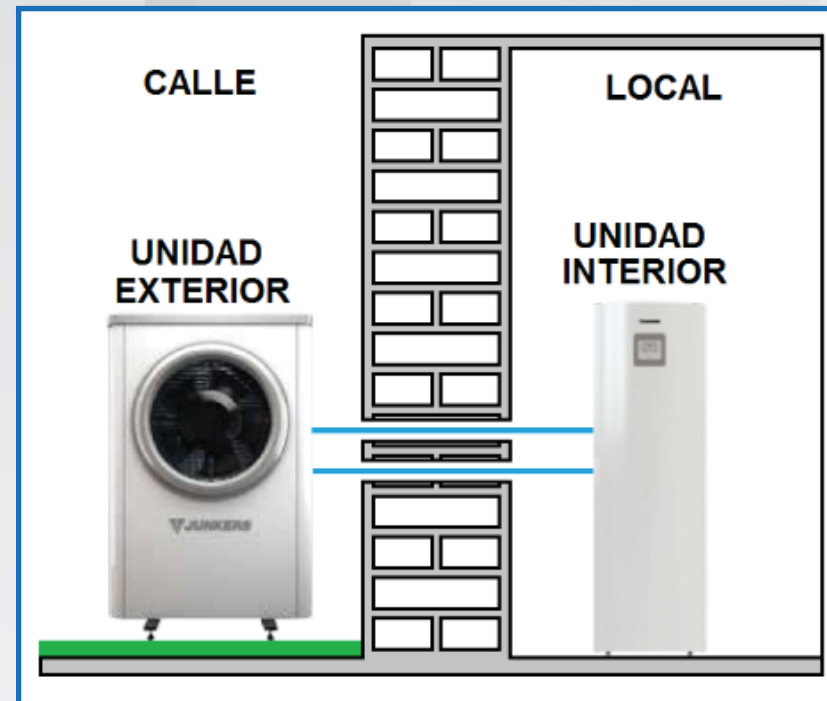
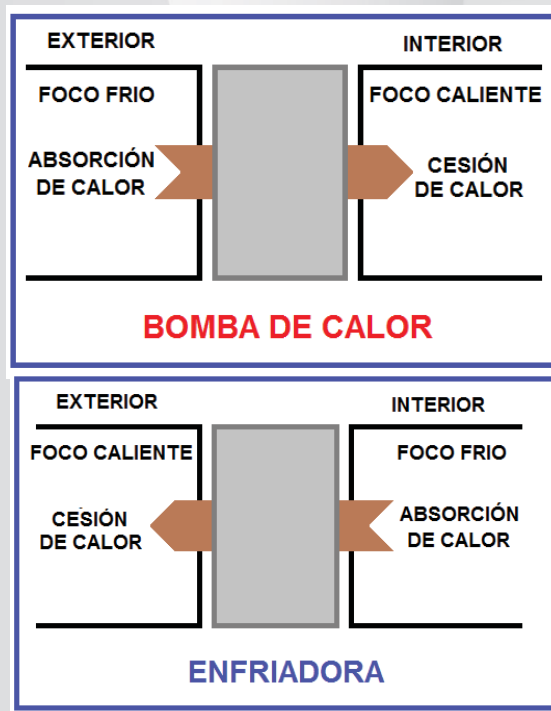
¿ Donde está el secreto?





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

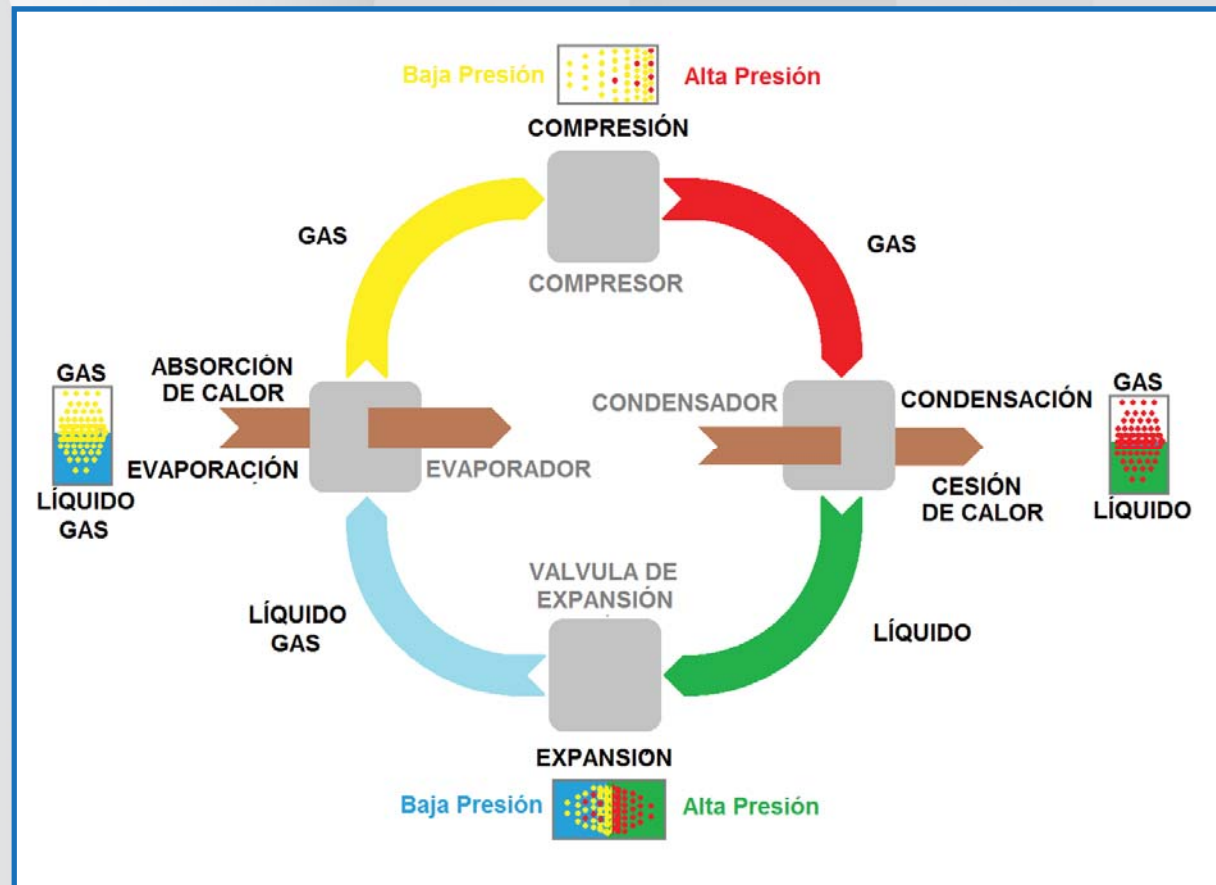
¿ Pero Qué es una Bomba de Calor?





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

¿ Pero Qué es una Bomba de Calor?





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

¿ Qué es una Bomba de Calor Aerotérmica?

Las Bombas de calor son equipos cuyas fuentes de energía para la toma ó cesión de calor son aire, agua y tierra.

De éste modo, en función de como con estos equipos tomamos calor de un medio y lo cedemos a otro podemos definir ese los distintos tipo de bomba de calor:

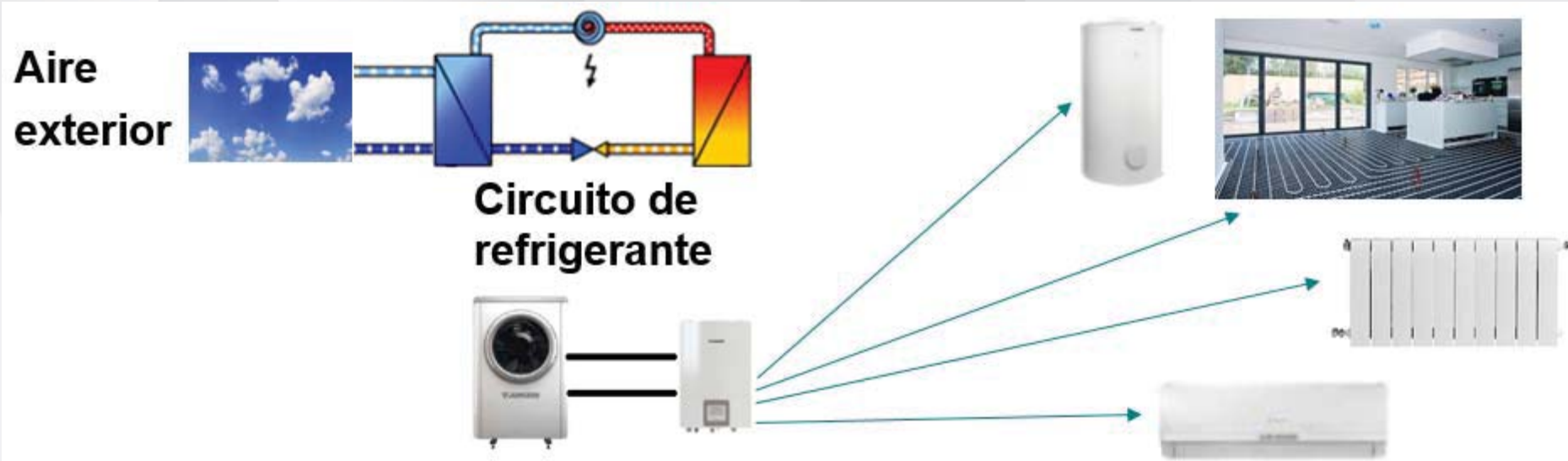
- AIRE – AIRE
- **AIRE – AGUA**
- AGUA – AGUA / AGUA - AIRE
- TIERRA - AGUA / TIERRA - AIRE





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

¿ Qué me permite una AEROTERMIA?



- ☐ Consiste en tomar calor del aire exterior, transferirlo a un gas refrigerante primero y desde este calentar y/o enfriar agua.
- ☐ Dependiendo del tipo, puede necesitarse preparar y unir el circuito refrigerante entre una unidad interior de distribución y la exterior. En la unidad interior se dispone de agua caliente y/o fría para posterior reparto según aplicaciones.
- ☐ Desde la unidad interior se distribuye agua a las unidades.



AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS:
ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MEJORA



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA




AEROTERMIA para A.C.S. y Multitarea





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

AEROTERMIA para A.C.S. y Multitarea

A.C.S.		MULTITAREA	
Sin Serpentin	Con Serpentin	Hydro SAO	Frigo Split
 A	 A	 A++	 A++ A+ (según modelo)
SWO 270 3 270 XL SWI 250 1 250 XL SWI 200 1 200 L	SWO 270 3X 270 XL SWI 250 1X 250 XL SWI 200 1X 200 L	 ACM 8 185 ACM 14 185  ACMS 8 185 ACMS 14 185  ACE 8 ACE 14 ACB 8 ACB 14	 ASM 6 ASM 13  ASMS 6 ASMS 13  ASE 6 ASE 13 ASB 6 ASB 13



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

AEROTERMIA para A.C.S. y Multitarea



Bombas de Calor A.C.S.
Hotel rural. Avila



Bombas de Calor Multitarea. Viviendas pareadas Leganés.
Calefacción, Refrescamiento y A.C.S. y sistema solar





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

AEROTERMIA para A.C.S. y Multitarea



Bomba de Calor multitarea calefacción, refrescamiento, A.C.S. y sistema combinado con energía solar térmica. Vivienda unifamiliar



AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS:
ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MEJORA



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

AEROTERMIA para A.C.S. y Multitarea



Almacén con vivienda y servicios para los trabajadores.
Superficie total de 450 m²
Calefacción, A.C.S. y refrigeración.
Sistema Híbrido con caldera de gas



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Ventajas y Retos

VENTAJAS

- ✓ Disminución del coste energético (ahorro de energía y disminución en la factura).
- ✓ Reducción del impacto medio ambiental.
- ✓ Unificación de las necesidades en un solo equipo (calefacción, refrescamiento, producción de A.C.S.)
- ✓ Aumento del confort.



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Ventajas y Retos

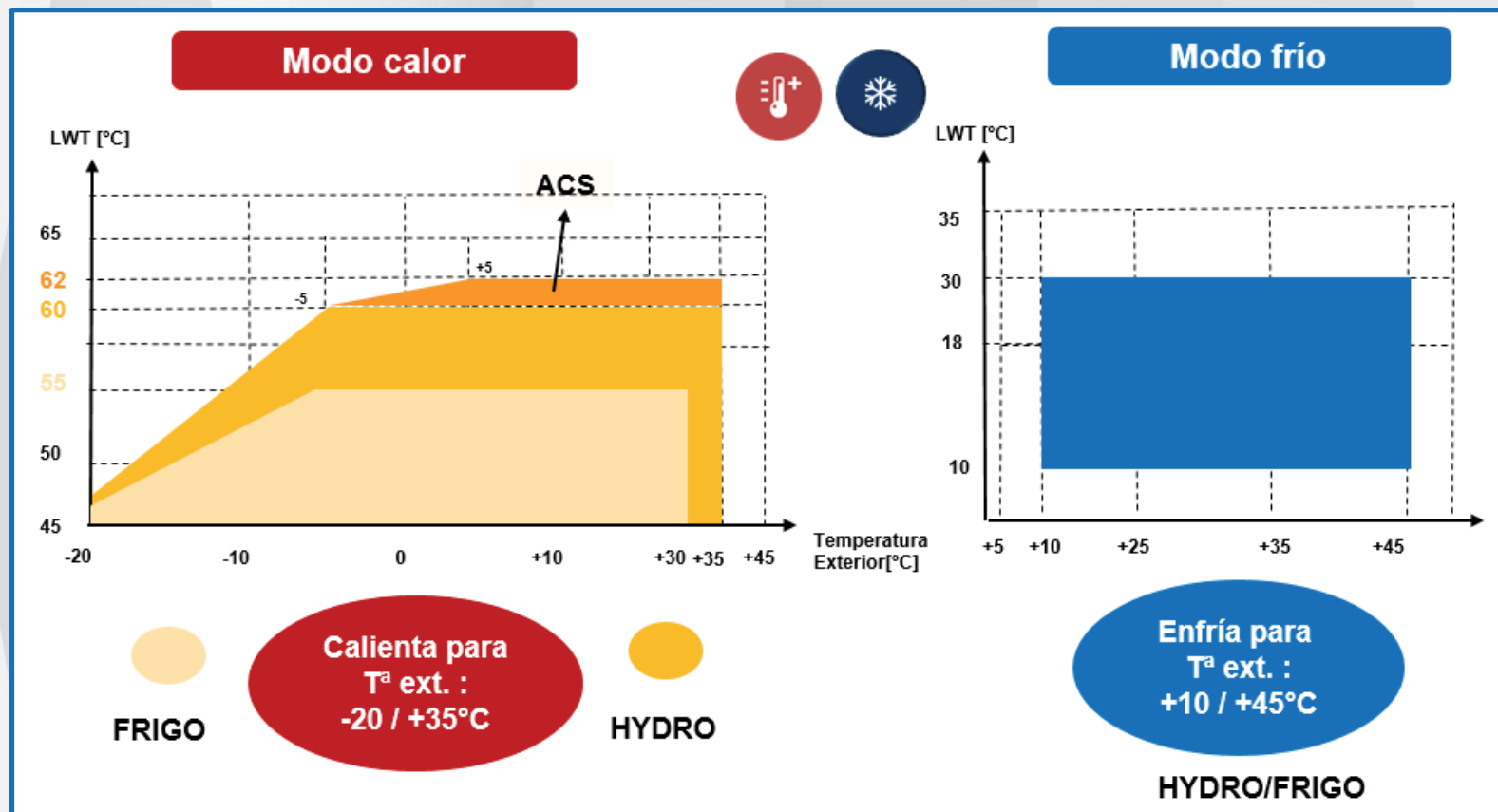
RETOS

- ✓ Cambio en la conciencia de los actores (usuario, promotor, arquitectura, ingeniería).
- ✓ Modificación de los criterios de diseño y cálculo.
- ✓ Adaptación de la normativa.
- ✓ Elevado coste inicial.
- ✓ Requerimientos de espacio.
- ✓ Dependencia de las condiciones ambientales.



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Ámbito de aplicación por condiciones exteriores y necesidades





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

Datos Climatización


Provincia: Madrid


Localidad:

Nivel de aislamiento: Normal

Altura del techo: 2,7 m

Altura del techo [m]	Espacio	Área [m²]
2,7	Vivienda	80

 Potencia estimada de calefacción: 5,04 kW

 Potencia estimada de enfriamiento: 8,64 kW

Datos A.C.S.

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60°C	Por:	N.º Usuarios
Viviendas unifamiliares	40	persona	3

N.º de usuarios (de punta)	4				
Simultaneidad	100	%	Caudal de punta total	0,0	l/s
Periodo de punta	60	min/h		2,7	l/min
Temperatura del acumulador final, Tp	50	°C	Volumen de punta	160	l
Temperatura de servicio (elegida), Tu	45	°C	Volumen de servicio diario	120	l
Temperatura media del agua fría, Te	15,5	°C	Diferencial de temperatura	29,5	°C



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

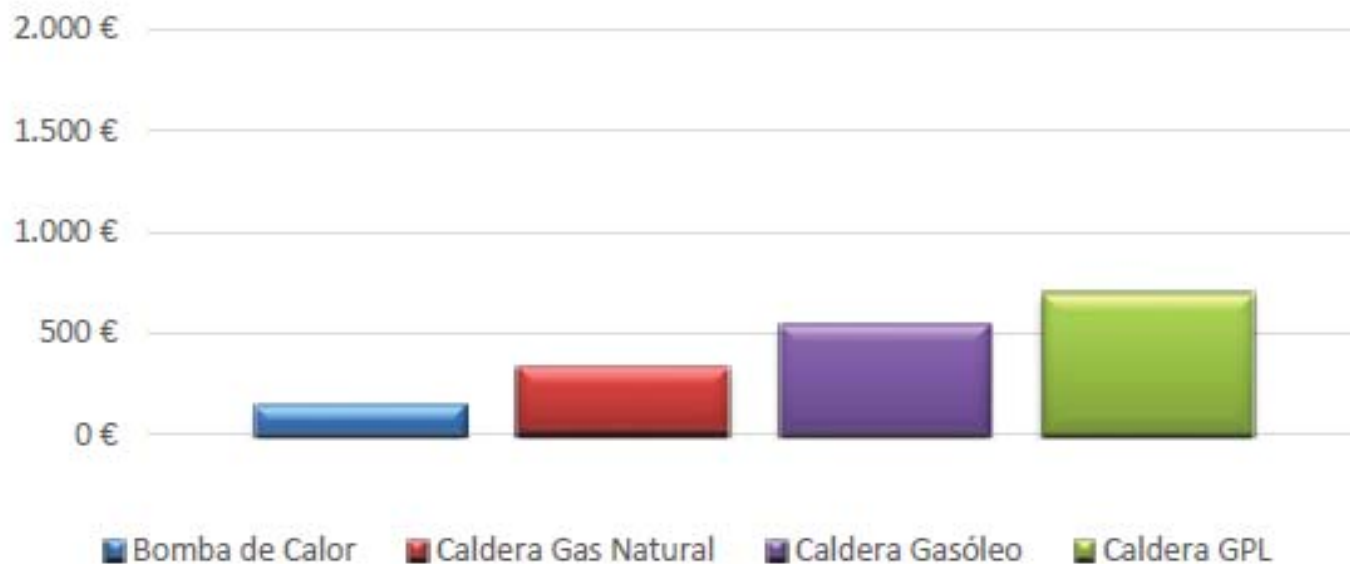
Datos considerados		
Ciudad:	Madrid	
COP Bomba de Calor *	5,00	
Rendimiento Caldera Gas Natural	89%	
Rendimiento Caldera Gas Propano	89%	
Rendimiento Caldera Gasóleo	90%	
Fuente de Energía		
Coste Electricidad	0,201	(€/kWh)
Coste Gas Natural	0,08	(€/kWh)
Coste Gas Propano	0,169	(€/kWh)
Coste Gasóleo	0,133	(€/kWh)



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

Consumo anual estimado para calefacción





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

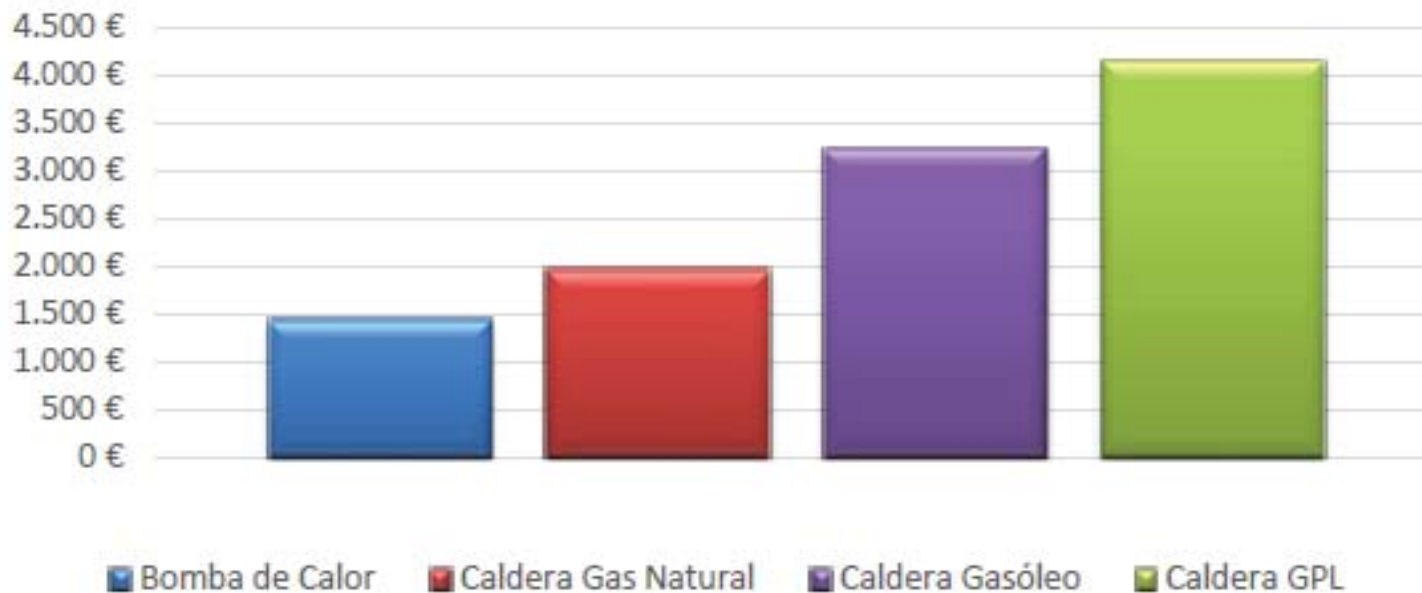
Datos considerados / Fuente de Energía		
Rendimiento Caldera Gas Natural		89%
Rendimiento Caldera Gas Propano		89%
Rendimiento Caldera Gasóleo		90%
Coste Electricidad	0,201	(€/kWh)
Coste Gas Natural	0,08	(€/kWh)
Coste Gas Propano	0,169	(€/kWh)
Coste Gasóleo	0,133	(€/kWh)
Datos A.C.S. *		
COP Bomba Calor (Período calefac.)	2,98	
COP Bomba Calor (Período Arref.)	3,10	
Consumo diario:	120	l
ΔT (Temperatura acumulación - temperatura red)	34,5	°C
Duración de Período de Calefacción	4,0	Meses



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

Consumo anual estimado para A.C.S.

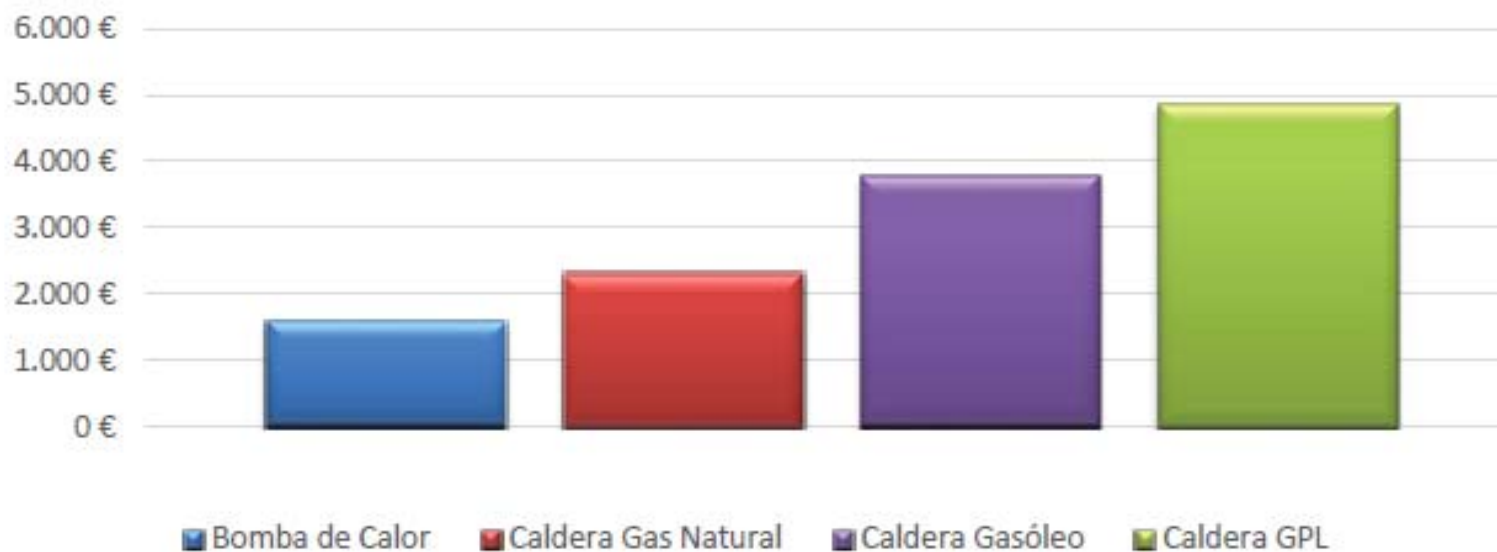




REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 1

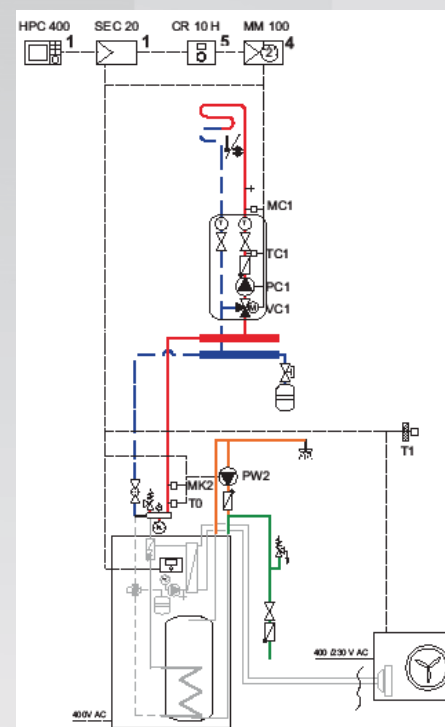
Consumo anual estimado para calefacción
y A.C.S.





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 1



Unidad Exterior: Frigo Split 8s
Unidad Interior: IDU Frigo ASM 13 acumulación



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 2



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 2

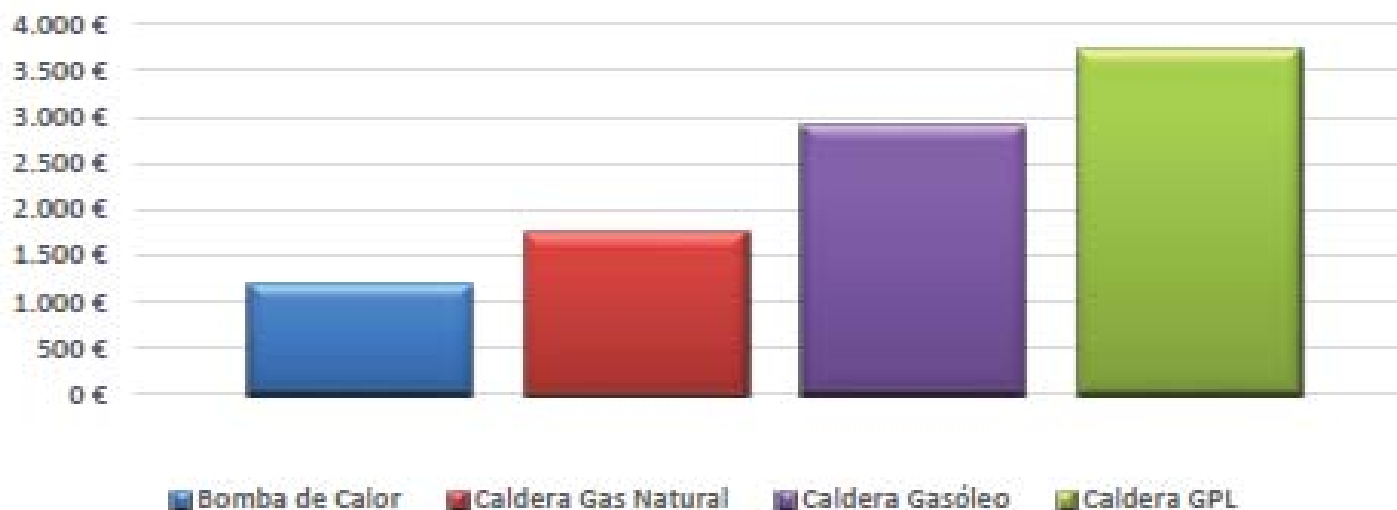
Datos considerados		
Ciudad:	Madrid	
COP Bomba de Calor *	5,10	
Rendimiento Caldera Gas Natural	89%	
Rendimiento Caldera Gas Propano	89%	
Rendimiento Caldera Gasóleo	90%	
Datos A.C.S. *		
COP Bomba Calor (Período calefac.)	2,59	
COP Bomba Calor (Período Arref.)	2,65	
Consumno diario:	200	l
ΔT (Temperatura acumulación - temperatura red)	40	°C
Duración de Período de Calefacción	4,0	Meses
Fuente de Energía		
Coste Electricidad	0,201	(€/kWh)
Coste Gas Natural	0,08	(€/kWh)
Coste Gas Propano	0,169	(€/kWh)
Coste Gasóleo	0,133	(€/kWh)



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 2

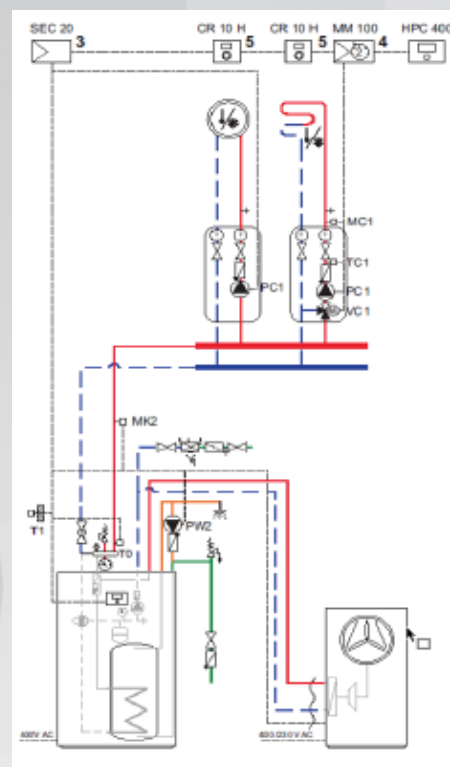
Consumo anual estimado para calefacción
y A.C.S.





REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Resultados en la práctica. Ejemplo 2



Unidad Exterior: **Hydro SAO 140-2t**

Unidad Interior: **IDU Hydro ACM 14-185 acumulación**



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA

Conclusiones

- ✓ La tecnología ya está preparada.
- ✓ Es la alternativa más eficiente.
- ✓ Procura un salto en los niveles de confort.
- ✓ Contribuye a la protección del medio ambiente.



AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS:
ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MEJORA



REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO CON AEROTERMIA



¡Gracias!