



ASTURCANTABRO

Instalaciones

**SUELO RADIANTE – GEOTERMIA – AEROTERMIA – ENERGÍA SOLAR – BIOMASA
FONTANERÍA – CALEFACCIÓN – VENTILACIÓN**

www.asturcantabro.es - info@asturcantabro.es

AEROTERMOS

para producción de Agua Caliente Sanitaria

Una energía económica, ecológica y confortable.

¿Qué son los Aerotermos?

Los equipos aerotérmicos utilizan como fuente de energía renovable LA ENERGÍA SOLAR ACUMULADA EN EL AIRE EXTERIOR a la envolvente térmica del edificio. Se trata, pues, de energía solar utilizada indirectamente (aerothermia).

Su aprovechamiento tiene lugar mediante una bomba de calor aire-agua, que permite el aprovechamiento energético actuando contra el gradiente térmico. Estos equipos han sido diseñados con el objeto exclusivo de producir ACS. El equipo aerotérmico HAUTEC utiliza una bomba de calor aire-agua cuyo rendimiento esté avalado por el "Wärmepumpe Geprüfte Qualität International", el certificado austro-germano-suizo de calidad de las bombas de calor geotérmicas de reconocido prestigio internacional y utilizado como referencia en la mayor parte de los países de Europa. Su coeficiente de operación (COP) es mayor de 4. Esto significa que por cada 4 partes de energía térmica emitida por la máquina termodinámica, 1 procede de la red eléctrica, y el resto de la recuperación de parte del calor contenido en el aire exterior.

Estos equipos satisfacen con creces los requerimientos de la sección HE4 del CTE con un coste y una fiabilidad sensiblemente mejores que los sistemas basados en placas solares térmicas. Estos sistemas aportan **más de un 75% de energía renovable** y suponen una reducción de las emisiones de CO2 superior al 47% frente a una instalación alternativa que produzca ACS mediante la combustión de gasóleo con el apoyo de un 30% de la demanda mediante energía solar térmica.



¿Cuánto consume un aerotermo?

Hemos hecho mediciones en equipos instalados en viviendas unifamiliares; son consumos y datos reales, no mediciones en laboratorios, con los siguientes resultados:

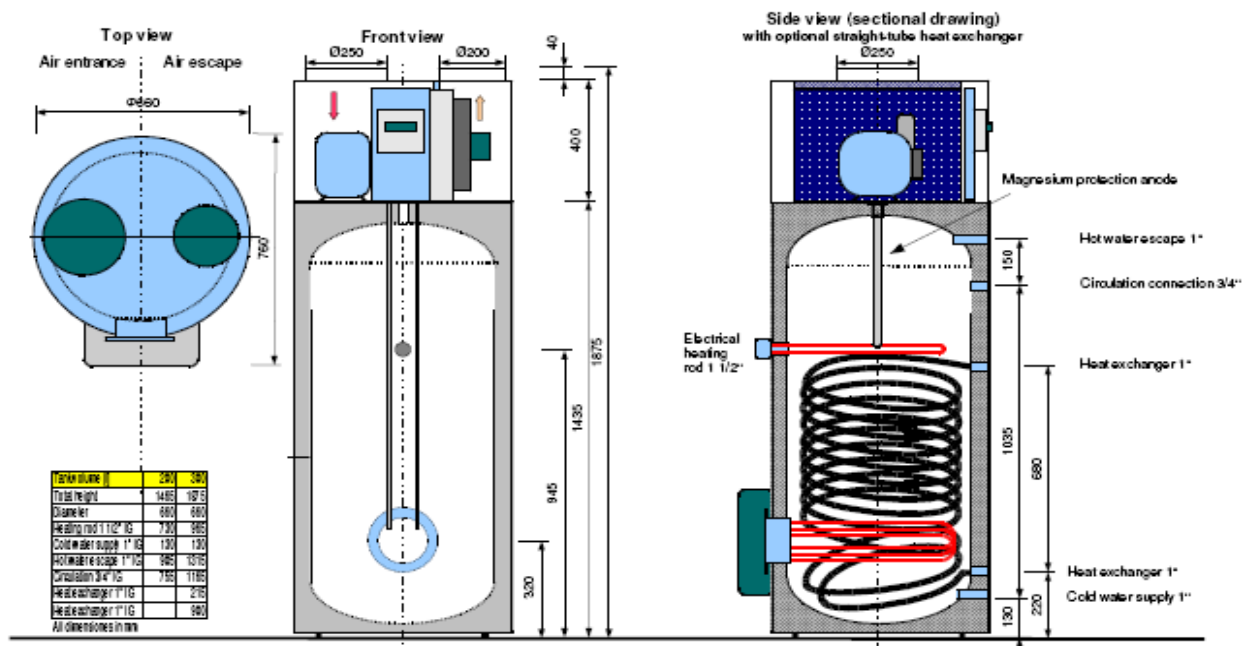
- Un equipo HWBL de 300 litros, una vez que haya alcanzado la temperatura de consigna, si no hay consumo, para mantener el agua caliente, solo gasta 0,07 € al día. No tendríamos ni que apagarlo cuando nos vamos de vacaciones. Solo consume 2 €/mes.
- El mismo equipo en una vivienda con 4 personas, sin derrochar pero sin escatimar ACS, y sin que los usuarios supieran que se estaban realizando mediciones de sus consumos: a lo largo de un año, el coste económico para producir ACS fue inferior a 60 €.

Un aerotermo tiene un consumo eléctrico de 0,5 kW, mientras que ofrece una potencia térmica de 2,5 kW gracias al alto rendimiento de la bomba de calor. De ahí su gran ahorro energético.



RENDIMIENTO ALTO + CONSUMO BAJO ≈ EFICIENCIA Y AHORRO

Características técnicas



HAUTEC dispone de dos tipos de Aerotermo: Series HWBAL, que utilizan el calor del aire del exterior del edificio, y Series HWBL, que utilizan el calor del aire del ambiente en el que se encuentran instaladas.

La serie HWBAL contribuye así, además, a la renovación del aire de bajocubiertas, garajes, sótanos o forjados sanitarios. La serie HWBL solo necesita un mínimo de caudal de aire disponible para su instalación y funcionamiento (aproximadamente un local de 20 m²)

Además, hay disponibles dos versiones, de 200 y 300 litros. Las versiones de 300 litros pueden llevar incorporado un serpentín para combinar la producción de ACS con otra energía, por ejemplo la solar térmica. Y debido a su bajo consumo, los Aerotermos pueden alimentarse mediante energía solar fotovoltaica, logrando entonces el 100 % de la energía necesaria para el ACS de forma renovable y sin emisiones de CO₂.

AEROTERMO	HWBL 201E	HWBL 301E	HWBAL 201E	HWBAL 301E
Utilización de aire	interior		exterior	
Volumen	200 litros	300 litros	200 litros	300 litros
Número de personas	4 – 6	6 – 8	4 – 6	6 – 8
Pot. eléctrica nominal	0,5 kW			
Pot. térmica generada	2,3 kW			
Tipo de refrigerante	R 134a			
Peso refrigerante	0,46 kg	0,47 kg	0,46 kg	0,47 kg
Caudal nominal de aire	250 m ³ /h		600 m ³ /h	
Caudal mínimo de aire	150 m ³ /h			
Presión máxima	6 bar			
Tiempo calent. 15-45 °C	4 horas	6 horas	4,6 horas	7,9 horas
Tiempo calent. 15-55 °C	5,2 horas	8 horas	6,1 horas	10,3 horas
Máx temperatura agua	60 °C (puntualmente 65 °C)			
Diámetro	700 mm			
Altura	1500 mm	1900 mm	1500 mm	1900 mm
Peso	120 kg	130 kg	120 kg	130 kg
Voltaje	230 V			
Corriente	10 A			
Ahorro energético	75,00%			
COP	4,6			

Justificación técnica del cumplimiento del Código Técnico

Empleo de la aerotermia como energía renovable

La sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobada mediante R.D. 314/2006, establece el requisito de una contribución solar mínima en la producción del agua caliente sanitaria (ACS). Esta contribución depende de la zona climática, del uso de la edificación y de la demanda total de ACS, siendo el caso más común del 50 %.

A su vez, esta misma sección HE-4 establece que la energía solar térmica puede ser sustituida por otras fuentes de energía renovables. La fuente de energía renovable utilizada por los aerotermos es el calor extraído del aire exterior a la envolvente térmica del edificio, el cual procede a su vez del calor del sol. Se trata, pues, de energía solar utilizada indirectamente (aerotermia).

Los equipos aerotérmicos HAUTEC HWBL optan por cubrir la totalidad del aporte energético objeto del requisito mediante el aprovechamiento de una fuente de energía renovable, de acuerdo con lo previsto en el apartado 1.1.2.a de la Sección HE 4 del CTE.

La Directiva Europea 2008/0016 declara la aerotermia, junto a la geotermia, como energía renovable, y especifica las condiciones mínimas de rendimiento que deben verificar las bombas de calor aire-agua.

En la página 16 se declara como energía renovable el uso de la energía geotérmica y aerotérmica con bomba de calor. A su vez, se señala que las bombas de calor deberán verificar un rendimiento mínimo:

Heat pumps enabling the use of aerothermal, geothermal or hydrothermal heat at a useful temperature level need electricity or other auxiliary energy to function. The energy used to drive heat pumps should therefore be deducted from the total usable heat. Only heat pumps with an output that significantly exceeds the primary energy needed to drive it should be taken into account.

En la página 74 se señala que los Estados Miembros promoverán aquellas Bombas de Calor que cumplan los requerimientos establecidos en la Decisión de la Comisión Europea 2007/742/EC.

In the case of heat pumps, Member States shall promote those that fulfil the minimum requirements of eco-labelling established in Commission Decision 2007/742/EC of 9 November 2007 establishing the ecological criteria for the award of the Community eco-label to electrically driven, gas driven or gas absorption heat pumps¹.

En la página 45 se define energía renovable, incluyendo la geotermia y la aerotermia.

Article 2

Definitions

For the purposes of this Directive, the definitions in Directive 2003/54/EC apply.

The following definitions also apply:

- (a) **"energy from renewable sources"** means energy from renewable non-fossil sources, namely wind, solar, **aerothermal**, **geothermal**, hydrothermal and ocean energy, hydropower, biomass, landfill gas, sewage treatment plant gas and biogases;
- (b) **"aerothermal energy"** means energy stored in the form of heat in the ambient air;

Decisión de la Comisión Europea 2007/742/EC. COP mínimos de las Bombas de Calor

Type of heat pump: heat source/heat sink	Outdoor unit [°C]	Indoor unit [°C]	Min. COP	Min. COP	Min. PER
			Electric heat pump	Gas heat pump	
air/air	Inlet dry bulb: 2 Inlet wet bulb: 1	Inlet dry bulb: 20 Inlet wet bulb: 15 max	2,90	1,27	1,16
air/water	Inlet dry bulb: 2 Inlet wet bulb: 1	Inlet temperature: 30 Outlet temperature: 35	3,10	1,36	1,24
		Inlet temperature: 40 Outlet temperature: 45	2,60	1,14	1,04
brine/air	Inlet temp.: 0 Outlet temp.: - 3	Inlet dry bulb: 20 Inlet wet bulb: 15 max	3,40	1,49	1,36
brine/water	Inlet temp: 0 Outlet temp: - 3	Inlet temperature: 30 Outlet temperature: 35	4,30	1,89	1,72
		Inlet temperature: 40 Outlet temperature: 45	3,50	1,54	1,40
water/water	Inlet temp: 10 Outlet temp: 7	Inlet temperature: 30 Outlet temperature: 35	5,10	2,24	2,04
		Inlet temperature: 40 Outlet temperature: 45	4,20	1,85	1,68
water/air	Inlet temp: 15 Outlet temp: 12	Inlet dry bulb: 20 Inlet wet bulb: 15 max	4,70	2,07	1,88
	(water loop source) Inlet temp: 20 Outlet temp: 17	Inlet dry bulb: 20 Inlet wet bulb: 15 max	4,40	1,93	1,76

Cumplimiento de la aerotermia de los requisitos mínimos de emisiones de CO2

En la página 100 de la publicación *Comentarios al RITE 2007* (ISBN: 978-84-96680-23-4), realizada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) se establece que:

"los sistemas de paneles térmicos podrán ser sustituidos por otras técnicas de energías renovables siempre que no venga superada la producción de CO2 del sistema exigido por la Administración sobre una base anual"

Viendo los Kg de CO2 emitidos por cada energía por cada kW:

electricidad	0,37	Kg CO2/kWh(1)
gasóleo	0,338	Kg CO2/kWh(2)
gas natural	0,204	Kg CO2/kWh(1)
geotermia	0,08	Kg CO2/kWh (0,37 / COP)
aerotermia	0.086	Kg CO2/kWh (0.37 / COP)

1 Comentarios al RITE 2007, IDAE

2 Suisse Office of Energy

Dependiendo de la fuente energética utilizada para cubrir la demanda mínima de ACS establecida (en Asturias está calculada en torno a 2400 kWh/año), las emisiones en CO2 serían:

- 70% mediante gasóleo calefacción y 30% de energía solar térmica:
 $2400 \text{ kWh térm} \times 0.7 \text{ kWh gasóleo/kWh térm} \times 0.338 \text{ KgCO}_2/\text{Kwh gasóleo} = \mathbf{567.8 \text{ Kg CO}_2}$
- 70% mediante gas natural y 30% de energía solar térmica.
 $2400 \text{ kWh térm} \times 0.7 \text{ kWh gas/kWh térm} \times 0.204 \text{ KgCO}_2/\text{Kwh gas} = \mathbf{342.7 \text{ Kg CO}_2}$
- 100% mediante AEROTERMIA. Coeficiente de operación, COP=4
 $2400 \text{ kWh térm} \times 1 \text{ kWh eléctrico}/4 \text{ kWh térm} \times 0.37 \text{ KgCO}_2/\text{Kwh eléctrico} = \mathbf{222 \text{ Kg CO}_2}$

Conclusiones:

Aerotermia frente a 70 % gasóleo + 30 % Solar = **reducción del 60 %**

Aerotermia frente a 70 % gas natural + 30% Solar = **reducción del 35 %**

Justificación de la reducción del consumo energético de origen fósil mediante aerotermia

En este apartado se justifica la reducción en el consumo energético de origen no renovable que supone el sistema de producción de ACS proyectado mediante el aprovechamiento del aire exterior a la envolvente térmica del edificio, frente a una instalación alternativa que produzca ACS mediante la combustión de gasóleo o gas natural con el apoyo de un 30% de la demanda mediante energía solar térmica.

Datos de partida:

- Producción de calor mediante gasoil calefacción (1 €/L gasoil): 0.11 €/KWh (2008)
- Producción de calor mediante gas natural: 0.044 €/KWh (2008)
- Producción de calor mediante efecto Joule: 0.095 €/KWh eléctrico (2008)

- 70% Gasoil calefacción y 30% de energía solar térmica.

2400 kWh térmico x 0.7 kWh gasoil/kWh térmico x 0.11 €/kWh gasoil = **184 €**

- 70% Gas Natural y 30% de energía solar térmica.

2400 kWh térmico x 0.7 kWh gas/kWh térmico x 0.044 €/kWh gasoil = **74 €**

- 100% mediante AEROTERMIA (coeficiente de operación, COP=4)

2400 kWh térmico x 1 kWh térmico/4 kWh eléctrico x 0.095 €/kWh eléctrico = **57 €**

Conclusiones:

Aerotermia frente a 70 %gasóleo + 30 % Solar = reducción del 69%

Aerotermia frente a 70% gas natural +30 % Solar = reducción del 23 %

En consecuencia, de demuestra que tres cuartas partes (75%) de la energía utilizada es renovable, y la cuarta parte restante (25%) procede de la red eléctrica para el accionamiento de la maquina termodinámica, que permita aprovechar el calor contra el gradiente térmico. En ningún momento se utiliza el efecto Joule para la producción de parte alguna del ACS.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de confort del documento HE-3

El apartado HE-4-3.1.1.1 del CTE establece que los cálculos deben basarse, en el caso de viviendas unifamiliares, en la cantidad de 30 l/día de ACS a 60°C por persona, que son equivalentes a 43,6 litros diarios a 45 °C, según la formula 3.2 de la misma sección.

Las características técnicas de los equipos aerotérmicos HAUTEC indican que el generador utilizado puede producir hasta 1000 l/día de ACS a 45 °C sin merma del rendimiento, de lo que se deduce que tiene capacidad suficiente para producir el ACS necesario para 24 personas, superando ampliamente las exigencias mínimas establecidas en el apartado HE-4 del D.B. HE, en el CTE.

