

LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Climatización y Producción de ACS con Bomba de Calor Aerotérmica

La bomba de calor aerotérmica es una fuente de energía alternativa de alta eficiencia energética y con múltiples aplicaciones. Su instalación en sistemas de climatización por suelo radiante, climatización con unidades terminales fan-coils, radiadores de baja temperatura e incluso climatización de piscinas y producción de ACS es una alternativa de alta eficiencia frente a los sistemas tradicionales.

Aunque las instalaciones de bomba de calor aerotérmica tienen una larga andadura, y su eficiencia energética ha sido comprobada por diversos estudios, la aerotermia no ha sido considerada oficialmente como energía renovable hasta el pasado año 2009, cuando la Unión Europea aprobó la Directiva de la UE para promover la utilización de la Energía Procedente de Fuentes Renovables, texto en el que por primera vez se incluye dentro de la categoría de energía renovable a la energía aerotérmica. Esta Directiva establece un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables y fija objetivos nacionales obligatorios en relación con la cuota de esta energía en el consumo final bruto. En su artículo 2 define a la energía aerotérmica como la energía almacenada en forma de calor en el aire ambiente. A su vez, en este mismo artículo se declara a esta energía como renovable.

Que la Directiva Europea 2009/28 EC declare la energía aerotérmica como renovable no es baladí, ya que permite la sustitución de la energía solar térmica por estas fuentes de energía, para el cumplimiento de la sección HE4 del CTE en la producción de ACS. Para ello, en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007" (ISBN: 978-84-96680-23-4) se establece que *"los sistemas de paneles solares 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"*. Por tanto la energía solar térmica para la producción de ACS podrá ser sustituida por sistemas geotérmicos y aerotérmicos siempre que las emisiones de CO₂ sean inferiores a las emisiones de CO₂ que se generarían en una instalación homóloga que aporte el porcentaje establecido de la demanda con paneles solares térmicos.

Pero la eficiencia energética no solo se traduce en una reducción de las emisiones a la atmósfera, significa también un ahorro de la energía consumida y por tanto ahorro económico. Para cumplir estos requisitos y poder sustituir la energía solar térmica por energía aerotérmica, debe demostrarse que el sistema diseñado es eficiente y puede considerarse energía renovable. Por ello cada instalación debe ser estudiada y diseñada de acuerdo con sus características (tipo de

uso, ubicación, etc.) para elegir un equipo adecuado de acuerdo con la normativa vigente y que además permita alcanzar la eficiencia energética óptima de la instalación.

A continuación se muestra una comparativa entre una bomba de calor aerotérmica de alto rendimiento y los sistemas que se han venido utilizando convencionalmente para sistemas de calefacción/ climatización y producción de ACS, en términos de consumo energético y coste económico, de acuerdo con los costes actuales de los combustibles y la electricidad.

Características de Bomba de Calor Aire-Agua

Las características técnicas de las bombas de calor para uso residencial se recogen brevemente en la siguiente tabla, donde se reflejan los COP en las condiciones habituales de funcionamiento. Cabe indicar que la bomba de calor Aire-Agua puede suministrar agua a una temperatura máxima de 60°. Su rendimiento es elevado incluso con condiciones exteriores extremas ya que mantiene su COP (4.25) para temperaturas del aire comprendidas entre -7°C y 48°C, mientras que sólo disminuye un 20% para temperaturas del aire exterior de hasta -25°C.

	T ^a Ambiente	T ^a Agua	COP
CALEFACCIÓN	7°	35°	4.25
	7°	45°	3.29
REFRIGERACIÓN	35°	7°	2.78
	35°	18°	4.10

Tabla 1. Características de Bombas de Calor Aire-Agua de Mitsubishi Electric

Bomba de Calor Aire-Agua frente a las Calderas Convencionales en Calefacción

Para establecer la diferencia entre las instalaciones de climatización por bomba de calor y con Calderas de Gas o de Gasoil, partiremos de un supuesto de cálculo, en base al cual obtendremos los distintos consumos y los costes derivados las distintas instalaciones.

Supondremos que como resultado del cálculo de cargas, se obtiene una necesidad de potencia de calefacción de 14kW.

Para dicha situación veremos el consumo de diferentes sistemas:

Bomba de Calor Aerotérmica Aire-Agua

Potencia Demandada (kW)	14
Potencia Demandada (kCal/h)	12040
C.O.P.	4,25
Consumo Electrico Total (kWh)	3,2941
Coste (€)*	0,620

**Se toma como dato 0,1882 €/kWh, el correspondiente a la TUR sin discriminación horaria, aplicable en el primer trimestre de 2013 (0,150€/kWh) y estimando los costes fijos de TPU y Alquiler de contador.*

Caldera de Gasoil

Para la comparativa se utilizarán datos de una caldera de altas prestaciones y rendimiento.

Para realizar el cálculo se tendrá en cuenta el poder calorífico del gasoil y su densidad:

P.C.I.= 10.200 kCal/kg

d= 0,85 kg/L

Potencia Demandada (kW)	14
Potencia Demandada (kCal/h)	12040
Rendimiento	96,0%
PCI(kCal/L)	8670
Consumo Gasoil (L)	1.45
Coste (€)*	1,3019

**Precio del Gasoil obtenido de la web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
Precio mínimo de Gasóleo de Calefacción en Galicia, Enero 2013. 0.90 €/L.*

Caldera de Gas Estanca de Condensación

Combustible Gas Natural

Potencia Demandada (kW)	14
Potencia Demandada (kCal/h)	12040
Rendimiento	105,10%
Consumo Energético (kWh)	13,32
Coste (€)*	0,7661

** Coste de Gas Natural según Tarifas vigentes de gas a partir del 1 de enero de 2013, establecidas en la Resolución de 28 de diciembre de 2012 por la que se hace pública la tarifa de último recurso de gas natural. TUR1: 0,05750871 €/kWh*

Combustible Gas Propano

Potencia Demandada (kW)	14
Potencia Demandada (kCal/h)	12040
Rendimiento	105,10%
PCI(kCal/kg)	11900
Consumo Propano (kg)	0,96
Coste (€)*	1,1328

*Coste del Propano según Resolución de 8 enero 2013, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se publican los nuevos precios de venta, antes de impuestos, de los gases licuados del petróleo por canalización 1,176724 €/kg.

En los siguientes gráficos se reflejan los resultados obtenidos, tanto en términos energéticos como económicos. De los balances realizados se concluye que la producción de energía con bomba aerotérmica tiene un coste equivalente a un 48,90%, 54.95% y un 81.26% del coste de las calderas de gasoil, gas propano y gas natural respectivamente. En el caso del consumo energético son las calderas de gasoil las que más combustible emplean seguidas de las de gas.

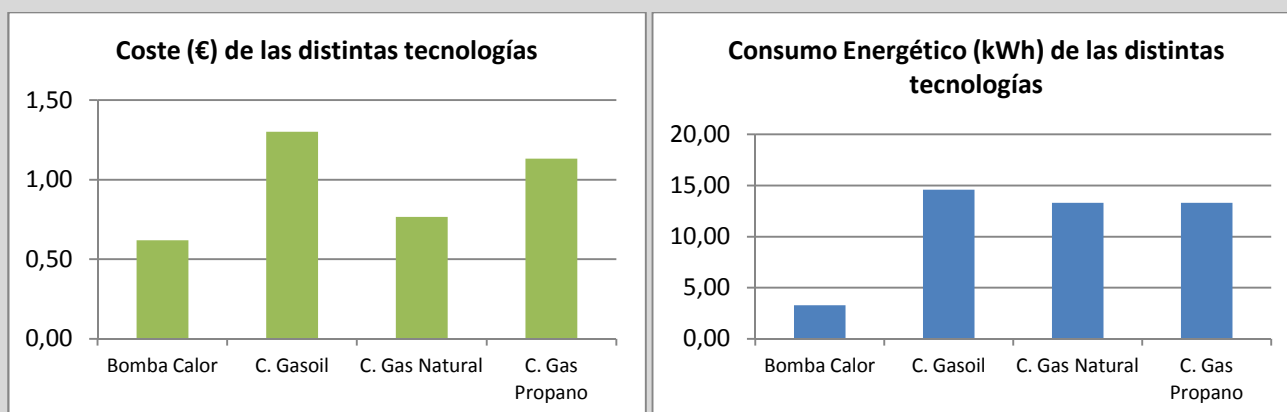


Gráfico 2. Coste en términos Energéticos y Económicos de de las diferentes tecnologías. Calculado para una demanda energética de 14kW.

Cabe indicar que en los cálculos no se han tenido en cuenta los consumos fijos, derivados de los quemadores de las calderas y las bombas circuladoras. Además no es un estudio exhaustivo, ya que deberían estimarse las paradas y arranques de las distintas máquinas. En caso de la bomba de calor gracias a la tecnología Inverter el compresor funciona de forma eficiente adaptándose a las condiciones del aire y a la demanda energética exigida.

Una ventaja añadida de las bombas de calor es que puede trabajar en régimen de frío o calor, pudiendo aprovecharse la misma instalación para refrigerar en verano (suelo refrescante) o realizar otra instalación con unidades terminales alimentadas con la misma bomba de calor para instalación de refrescamiento (fan-coils, climatizadores, etc.). Sin olvidarnos de la viabilidad de combinar la instalación de climatización con el calentamiento del vaso de una piscina y producción de ACS a un coste muy bajo.

Bomba de Calor para Producción de ACS. Cumplimiento del HE4 del CTE

Como ya se mencionó con anterioridad, la importancia de la Directiva Europea 2009/28 EC radica en que permite sustituir los paneles solares por energía aerotérmica para el cumplimiento de la sección HE4 del CTE. Pero para ello habrá que demostrar que la instalación con bomba de calor cumple una serie de requisitos:

- Según el CTE pueden adoptarse soluciones alternativas a las ofrecidas por los DB, siempre que se justifique documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a los que se obtendrían por la aplicación de los DB.
- En la sección HE-4 se establece que la energía solar térmica puede ser sustituida por otras fuentes de energías renovables.
- Según la publicación del IDAE “Comentarios al RITE 2007”: La producción de CO₂ de la bomba de calor no puede superar las emisiones de una instalación homóloga que aporte el porcentaje establecido de la demanda con paneles solares térmicos.

La Directiva Europea 2009/28 EC, justifica el segundo punto al declarar que *“las bombas de calor aerotérmicas se consideran productoras de energía renovable siempre que su producción supere significativamente la energía necesaria para impulsarlas”*. Para esta bomba de calor el COP es 4.25, es decir produce hasta 4.25 veces más energía de la que consume.

En cuanto a la producción de CO₂ anualmente la comparativa de la bomba de calor con los sistemas convencionales, se concluye que la tecnología aerotérmica produce la misma energía emitiendo un 41,6%, un 46,5 % y un 59,50% de lo que emite una caldera de gasóleo, GLP (propano) y gas natural con un 30% de contribución solar. Por tanto resulta viable la instalación de bombas de calor aerotérmicas en sustitución de las placas solares térmicas.

En Luclimat S.L., hacemos estudios integrales de instalaciones térmicas, aportando la documentación necesaria para la justificación del CTE en instalaciones con bomba de calor de alta eficiencia y les ofrecemos asesoramiento técnico acerca de los sistemas instalados.

Para mayor información acerca de los sistemas con bomba de calor aerotérmica y otras técnicas de eficiencia energética puede dirigirse a nosotros personalmente en nuestras oficinas o vía telefónica y mail.

Oscar M. López Mato
Técnico Comercial

Leonel Medrano
Ingeniero Industrial

Ana Loureiro
Ingeniero Industrial

LUCLIMAT,s.l.

C/ Doña Urraca, 55, bajo 27004 LUGO

Telf.: 982 21 22 62

Fax: 982 20 31 71

www.luclimat.com

luclimat@luclimat.com