

La Bomba de Calor. ¿El generador del futuro?

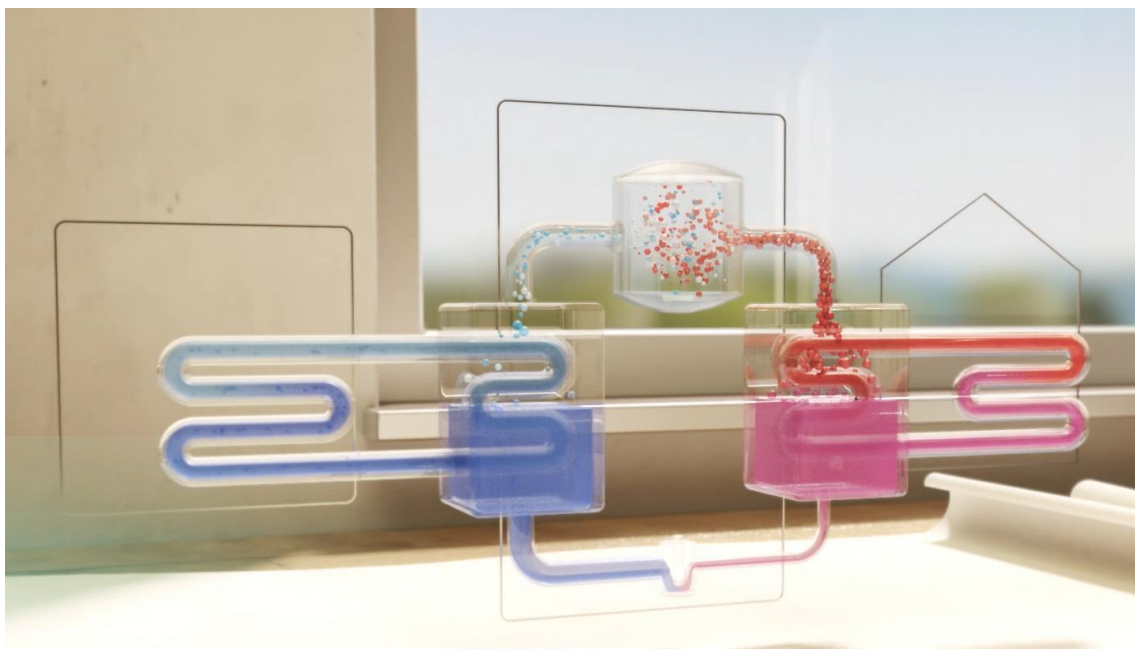
Para los que estamos dentro del mundo de la Climatización en los últimos tiempos solo se oye hablar de las bombas de calor, de su ahorro, ecología, ventajas, etc. ¿Y todo esto es cierto?

Es muy difícil decir que un sistema de generación es el mejor de todos y además sirve para todo, incluso menospreciando al resto de soluciones y como tal, vamos a analizar diversos factores de la aerotermia que hacen que hoy esté en la boca de todos.

¿Qué es la aerotermia?

Es la tecnología que, aunque aparentemente sea imposible, permite obtener energía desde un ambiente incluso más frío que el que queremos calentar. Ya que un medio a cualquier temperatura tiene una energía que, pudiendo trasladarla a algo más frío y luego recogerla de ahí, servirá para por ej. poder ser utilizada en climatización.

Ese es el modo de funcionamiento de una bomba de calor.



Se basa en un ciclo termodinámico cerrado en el que un refrigerante a temperatura más baja que el ambiente exterior recoge calor y mediante un cambio de estado lo transfiere a otro a temperatura superior (hogar). Este ciclo puede generalmente ser reversible. Para conseguir esto se necesita una energía, normalmente eléctrica que mueva el compresor y alimenta los sistemas de seguridad y control.

El beneficio de este sistema es que por cada kWh eléctrico utilizado se puede conseguir extraer del ambiente incluso más de 3 kWh de energía aprovechable. Es por esto por lo que la UE en su decisión del 1 de Marzo de 2013 establece las condiciones para considerar la “renovabilidad” de las bombas de calor.

Ecología y Ahorro

Estos dos factores son clave en esta tecnología cada vez más usada en sistemas de climatización puesto que permite obtener bastante más energía de la convencional aportada y, al ahorro

energético de energía primaria, habitualmente se acompaña de una reducción de costes para el usuario con eliminación total de emisiones de por ej. CO₂ durante su funcionamiento (no así en la generación de la energía por ej. eléctrica utilizada).

Existen diferentes tipos de bombas de calor, Aire/Aire, Aire/Agua, Agua/Agua o incluso Tierra/Agua según El "ambiente" de donde recoge la energía/Al "medio" que utiliza con objeto de entregarla para su utilización. Nos referiremos concretamente a las llamadas Aire/Agua, que intercambian con el aire en el exterior y a través de sistemas hidrónicos en el interior.

¿Todo son ventajas o también hay inconvenientes?

Pues como siempre, hay ventajas y desventajas y lo más importante es el balance final.

En general, las bombas de calor son máquinas "grandes" comparadas por ej. con generadores de combustión de potencia equivalente.

Es totalmente necesario que realicen el intercambio de energía con el medio ambiente por lo que la mayoría se instalan en el exterior y como tal necesitan espacio para mover los caudales de aire a utilizar.

Si hablamos de máquinas multipropósito, de las que pueden proporcionar calefacción, climatización y ACS, trabajan normalmente a temperaturas bajas porque su eficiencia es mayor, pero pueden llegar a temperaturas de hasta 75°C según el tipo de máquina y los emisores utilizados (suelo radiante/refrescante, fancoils, radiadores...). La potencia de las máquinas se suele ajustar a la estrictamente necesaria y como tal suele ser reducida (cada vez la potencia necesaria en las viviendas es menor puesto que los aislamientos se van mejorando según indican las normativas). Esto hace que la potencia contratada no deba ser muy superior a la que se utilizaría con equipos de combustión, aunque depende mucho de las dimensiones de la vivienda.

Ya que las potencias de las máquinas van ajustadas, para la generación de ACS se necesita utilizar acumuladores con el consiguiente espacio a ocupar en el interior. Esta utilización de depósitos para la acumulación de ACS proporciona por otra parte una mayor calidad en el ACS con la posibilidad de generación y acumulación cuando las condiciones tarifarias eléctricas son mejores.

Con esos rasgos generales ya podemos sacar conclusiones en cuanto a ventajas y desventajas. La instalación de bombas de calor en vivienda nueva incluso en construcción vertical es perfectamente factible puesto que se puede prever en proyecto un lugar para la unidad exterior así como para el depósito de acumulación de ACS.

Por supuesto que en vivienda horizontal, tanto en obra nueva como en reposición de sistemas de calefacción convencionales no tiene problemas para su instalación.

Al realizar la distribución del calor (o el frío en caso de climatización) por agua, se pueden utilizar los emisores convencionales, suelo radiante/refrigerante, fan coils o incluso radiadores dimensionándolos adecuadamente para que las temperaturas sean las más bajas en caso de calefacción (o las más cercanas a la temperatura deseada en el caso de climatización) para que la eficiencia de la bomba de calor sea la más alta posible; de cualquier forma, en caso necesario se pueden conseguir temperaturas de distribución altas (hasta por ej. 75 °C) aunque la eficiencia disminuirá. Este hecho nos da una total flexibilidad para utilizar estos sistemas en rehabilitación.

Se duda mucho de la eficiencia de la bomba de calor trabajando sobre radiadores (lo mismo se pensaba hace 15 años de las calderas de condensación y los radiadores). Está claro que hay que

dimensionar correctamente las superficies de emisión para intentar que las temperaturas de trabajo sean lo más bajas posibles y la eficiencia de las bombas de calor la mayor, pero hay que tener en cuenta que lo más importante es tener un control electrónico que modifique las condiciones de temperatura de ida a los emisores y el tiempo de funcionamiento de los mismos. Al final de lo que se trata es de enviar energía a las estancias para que exista confort y adaptar la energía entregada con la demanda real de la vivienda que variará según la temperatura exterior sea por ej. 14°C o 2°C. Así, si el sistema es capaz de ajustar la temperatura de ida de agua a los radiadores, la eficiencia será mayor. En la práctica, las condiciones de cálculo de la mínima temperatura exterior en una vivienda se dan en un porcentaje de horas muy pequeño respecto al resto de condiciones medioambientales.

Un punto crítico es el ruido de las unidades exteriores. La Normativa europea marca unos valores límites para el ruido generado por estas máquinas pero según va avanzando el estado del arte se van consiguiendo valores muy inferiores a los máximos normativos que si están bien instaladas no crearán contaminación acústica.

¿Y el medio ambiente?

Hay varias formas de interactuar con el medio ambiente.

El que tiene más influencia a priori es el gasto de energía en la utilización habitual de la bomba de calor y lo que eso conlleva en emisiones de CO₂. Cuanto mayor rendimiento tiene, menor será la energía utilizada. A medio - largo plazo, según el mix de generación eléctrica vaya aumentando en la renovabilidad (se espera que para el 2030 el 74% sea de origen renovable y el 100% para el 2050) este factor irá perdiendo peso.

Otro factor muy importante que influye en la relación de las bombas de calor (y cualquier equipo que funcione con ciclo termodinámico) es el tipo de gas refrigerante utilizado y su influencia en el medio ambiente. Estos gases refrigerantes de una forma u otra son dañinos para el medio ambiente con lo que es necesario acotar lo máximo posible su influencia. En este punto hay que tener en cuenta 3 aspectos, el tipo de refrigerante, la carga del mismo que lleve la instalación y las fugas a la atmósfera.

El tipo de refrigerante y concretamente el PCA (Poder de Calentamiento Atmosférico) del mismo es muy importante y existe gran diferencia de unos gases a otros. En la actualidad, en climatización, se están utilizando gases con PCA que varía entre 1 y 2500 con lo que nos podemos hacer a la idea de la influencia que esto tiene. Hay que tratar de utilizar gases con el menor PCA posible.

Respecto a la carga de refrigerante, hay que intentar que para la misma potencia de la máquina la carga sea la menor posible. En este punto, en general, las máquinas compactas utilizan una cantidad inferior de carga que las máquinas partidas equivalentes. Asimismo, las fugas de refrigerante a la atmósfera son menores en máquinas compactas.

Ni que decir tiene que el PCA de una bomba de calor sea cual sea el tipo y el refrigerante de los utilizados actualmente es inferior al calentamiento producido por equipos de combustión en su funcionamiento habitual.

Integración con nuevas tecnologías y Regulaciones vigentes

Una de las ventajas de las bombas de calor es la posibilidad de integrarse perfectamente con la energía solar fotovoltaica quien, con un buen gestor energético proporcionará la energía

eléctrica necesaria de forma renovable y permitirá al usuario un ahorro por autoconsumo. Necesario eso sí, que la gestión de la energía se realice de una forma automática e inteligente para poder utilizar los recursos gratuitos medioambientales de la mejor forma posible, almacenando energía cuando sea posible y así poder utilizarla más adelante y, no tiene por qué ser sobre baterías eléctricas.

Respecto a las Regulaciones vigentes, los nuevos documentos de Ahorro de Energía de Código Técnico de Edificación requieren y amplían la utilización de energías renovables a otro tipo, como por ej. la Aerotermia para la cobertura de la generación de ACS como se indica en el documento HE4 y marcan los primeros pasos para la descarbonización en el 2050.

Conclusiones

¿La bomba de calor va a ser el generador único en los próximos años? Taxativamente no. Es muy difícil decir que una tecnología va a ser la única y más sabiendo que el estado del arte evoluciona (por ej. añadiendo hidrógeno y otros gases renovables a las redes de distribución de combustible gaseoso), pero sí estamos ante una tecnología que a día de hoy no ha visto sus límites técnicos ni de forma lejana y que aun siendo renovable tiene una eficiencia muy alta respecto a otros sistemas de generación.

Además de la gran eficiencia y el alto porcentaje de energía obtenida del medio ambiente, la energía convencional utilizada para su funcionamiento será cada vez más renovable y si los planteamientos a futuro son acertados, para el 2050 toda la generación eléctrica será renovable con lo que el sistema será totalmente respetuoso con el medio ambiente.

La integración con aportes de energía procedente de sistemas fotovoltaicos es totalmente factible y amortizable desde el primer momento.

La bomba de calor es a su vez una solución idónea para hibridación con otros generadores o incluso en rehabilitación ya que puede utilizar el mismo sistema de emisores con agua de fluido caloportador.

Es, asimismo, capaz de suministrar calefacción y climatización por lo que no debemos duplicar los generadores.

Utilizando sistemas inerciales para la emisión o ampliando el tiempo de emisión las potencias a contratar son generalmente similares o solamente un poco superiores a las habituales.

Aunque existen algunas desventajas como hemos visto, una vez tenemos las bases para el diseño de instalaciones con bomba de calor, vemos que hasta las nuevas Regulaciones normativas nos llevan a su utilización con los beneficios que el sistema de por sí tiene para el medio ambiente.

AUTOR: Comisión Técnica de FEGECA

Para conocer todas las tecnologías y sistemas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria más eficientes, puede consultar el documento editado por FEGECA: **Sistemas eficientes y renovables en edificación** disponible en **www.fegeca.com** que contiene información detallada y ejemplos de casos prácticos.