

Bombas de calor de fuente de aire para climas fríos

Las bombas de calor totalmente eléctricas — ya utilizadas en muchas partes del país — siguen aumentando en popularidad por sus muchas ventajas e [incentivos disponibles](#) para ayudar a mejorar el confort, reducir las facturas de energía y disminuir la tensión en la red eléctrica. En lugar de generar calor quemando combustibles fósiles o calentando elementos resistivos, las bombas de calor emplean refrigerante para absorber el calor ambiental de un lugar y liberarlo en otro. Las bombas de calor de fuente de aire (ASHP, por sus siglas en inglés), el tipo más común, usan el aire exterior para absorber y liberar calor. En el verano, una ASHP absorbe el calor del interior y lo expulsa al exterior, como un refrigerador. En el invierno, absorbe el calor del exterior y lo distribuye en el interior, como un refrigerador que funciona al revés.

Pero hay un tipo específico de ASHP que ha sido de especial interés entre los consumidores energéticamente conscientes y las cooperativas eléctricas: la bomba de calor para climas fríos.

1. Alta eficiencia todo el año, hasta en los días más fríos

La mayoría de las ASHP — tanto las estándar como algunos modelos de alta eficiencia — no calientan tan bien como los sistemas de calefacción que funcionan con combustibles fósiles cuando las temperaturas exteriores caen por debajo de los 47 °F/8.3 °C (por no hablar de entornos con temperaturas bajo cero). Eso es porque a esas

temperaturas no pueden absorber suficiente calor del exterior para mantener el aire caliente en el interior de la casa, y en lugar de ello deben recurrir a resistencias eléctricas de apoyo o auxiliares: grandes bobinas de resistencia eléctrica que generan calor, como una tostadora de gran tamaño. La Figura 1, de la Alianza para la Eficiencia Energética

del Noroeste (NEEA, por sus siglas en inglés), muestra un ejemplo de curvas de poder calorífico de diversas ASHP en función de la temperatura del aire exterior — o su potencia de calefacción solamente en modo refrigerante. Cuando la temperatura exterior cae, la temperatura de salida de una bomba de calor estándar (en modo bomba de calor) también cae, y se añade calor suplementario para mantener el confort. El uso de calor suplementario provoca que estos sistemas pierdan su ventaja en cuanto a eficiencia y ahorro operativo.

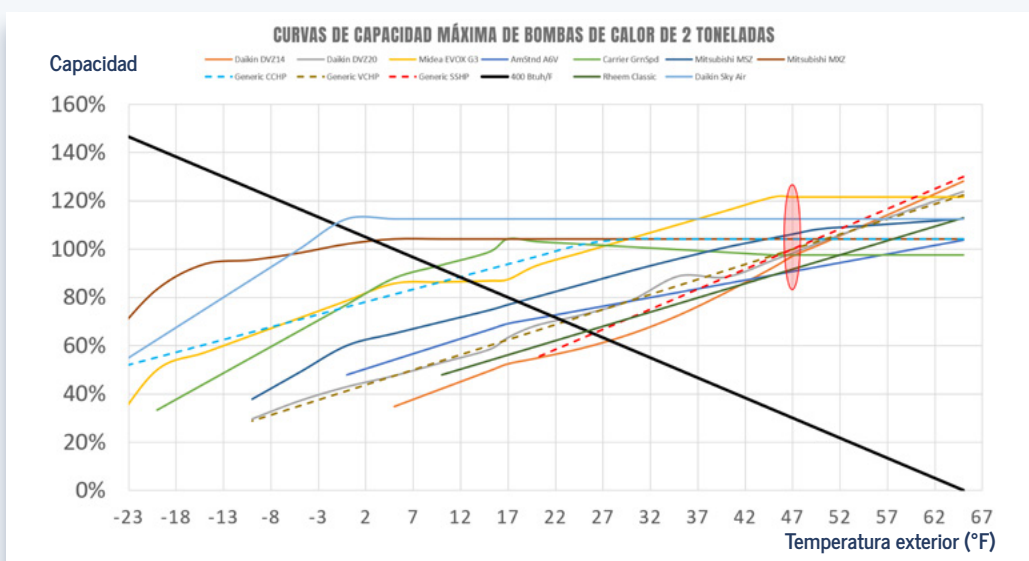


Figura 1. Ejemplo de curvas de poder calorífico en función de la temperatura del aire exterior de diferentes ASHP (Fuente). Modificada por Advanced Energy para mayor claridad.

Las bombas de calor para climas fríos, sin embargo, representadas por las líneas amarillas y verde oscuro más o menos horizontales, no pierden su poder calorífico hasta alcanzar una temperatura exterior mucho más baja. Estos sistemas son tan eficientes que no dependen de resistencias eléctricas de apoyo (y es posible que ni siquiera las incluyan) y pueden mantener su alta eficiencia en las condiciones invernales típicas de EE. UU. Hacen esto gracias a las mejoras en la tecnología y el software; básicamente ponen su ventilador exterior a toda velocidad para absorber todo el calor posible del aire frío exterior. Al mismo tiempo, utilizan el ventilador interior tan lentamente como sea necesario para proporcionar a los ocupantes un aire de impulsión confortablemente cálido. (Nota: Todas las bombas de calor para climas fríos son bombas de calor de alta eficiencia, pero no todas las bombas de calor de alta eficiencia son bombas de calor para climas fríos).

2. Los valores COP permiten comparar los sistemas

Aunque existen diversas medidas para evaluar la eficiencia de los sistemas de calefacción, incluida la eficiencia de utilización de combustible anual (AFUE, por sus siglas en inglés) y el factor de rendimiento estacional de calefacción (HSPF, por sus siglas en inglés), cualquier unidad puede describirse por el ratio entre la potencia calorífica y el consumo de energía (en forma de electricidad o combustibles fósiles). Este ratio se denomina coeficiente de rendimiento (COP, por sus siglas en inglés), y cuanto mayor sea la cifra, más eficiente será el sistema. (El COP también puede medir la

eficiencia de los sistemas de refrigeración comparando la capacidad de refrigeración con el consumo de energía).

El COP de un horno de gas o eléctrico no varía demasiado con las temperaturas exteriores porque genera toda su potencia calorífica quemando combustibles o calentando elementos resistivos. Eso también significa que estos sistemas no pueden tener un COP superior a 1. En comparación, el COP de las ASHP suele ser muy superior a 1, porque en lugar de generar calor, estos dispositivos lo desplazan de un lugar a otro.

La Figura 2 muestra el COP de bombas de calor para climas fríos en relación con el de otros sistemas de calefacción para dos condiciones exteriores, un día templado de invierno a 47 °F/8.3 °C y un día frío de invierno a 5 °F/-15 °C. El COP de los hornos de gas y eléctricos no varía con la temperatura, pero no ocurre lo mismo con el COP de las ASHP. Además, el COP de la mayoría de las ASHP en un día frío de invierno es el mismo que el COP de un horno eléctrico estándar. Eso se debe a que estas ASHP han dejado de ser bombas de calor y están recurriendo a resistencias eléctricas de apoyo, la misma tecnología que utilizan los hornos eléctricos. Las bombas de calor para climas fríos, sin embargo, siguen funcionando a temperaturas frías y mantienen su alta eficiencia.

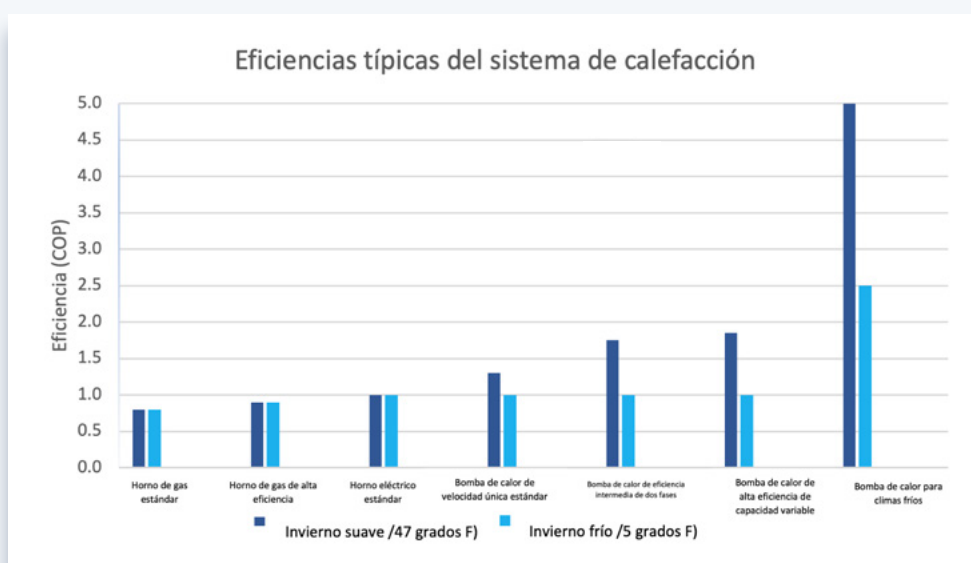


Figura 2. Eficiencias típicas de diferentes sistemas de calefacción enumerados en el [Directorio AHRI](#)

3. Otros beneficios que hacen que las bombas de calor para climas fríos sean una tecnología favorable para todos

Las bombas de calor para climas fríos ofrecen diversos beneficios adicionales.

Facturas más bajas, pero sin falta de confort, en condiciones climáticas extremas: Las bombas de calor para climas fríos emplean el proceso de bomba de calor, más eficiente, en lugar de las resistencias eléctricas de apoyo, menos eficientes, para satisfacer las necesidades de confortabilidad. Esto puede reducir el uso de energía para calefacción hasta en un 66%, a la vez que se mantienen las temperaturas del interior, disminuyendo la probabilidad de llevarse una sorpresa con las elevadas facturas de electricidad en invierno.

Flexibilidad silenciosa: Las bombas de calor para climas fríos utilizan motores de velocidad variable, lo que significa que pueden disminuir la velocidad y ser más silenciosas cuando la temperatura es suave en primavera y otoño. Estos sistemas de velocidad variable pueden suministrar pequeñas cantidades de calentamiento o enfriamiento más frecuentemente a lo largo del día en comparación con los sistemas estándar, que solo pueden funcionar a una o dos velocidades. Esta capacidad de funcionar a baja carga significa que las bombas de calor para climas fríos suelen ser de funcionamiento silencioso, siempre altamente eficientes e, indudablemente, un alivio para su cartera.

Mejor gestión de la humedad en interiores (especialmente en climas húmedos): Al controlar las velocidades de sus ventiladores de forma dinámica, las bombas de calor para climas fríos pueden desplazar lentamente el aire húmedo a lo largo de la bobina interior para ser un mejor deshumidificador, comparado con funcionar a toda velocidad como los sistemas estándar.

Temperaturas interiores más uniformes: El funcionamiento a velocidad variable es mejor para mezclar el aire acondicionado entre cuartos. Las velocidades de ventilador lentas y constantes son más eficientes a la hora de mezclar el aire de la estancia que las breves ráfagas habituales en los sistemas estándar.

Reducción de tensión en la red eléctrica: Las bombas de calor para climas fríos son una bendición para las cooperativas eléctricas y otras empresas de servicios públicos, ya que ayudan a limitar la tensión en la red eléctrica en las épocas más frías del año, que suelen tener una alta demanda. Este beneficio puede alcanzar hasta 10 kilovatios de ahorro por sistema, y las empresas de servicios públicos pueden trasladar esos ahorros mediante mayores incentivos a la compra.

Recuerde contactar con su cooperativa local si tiene dudas o para obtener más información sobre bombas de calor para climas fríos.

Recursos:

· [Base de datos de incentivos estatales para energías renovables y eficiencia](#)

· [ENERGY STAR: Bombas de calor con alimentación de aire](#)

· [Northeast Energy Efficiency Partnerships: Especificación y Lista de Productos CCASHP](#)

· [Departamento de Energía de EE. UU.: Bombas de calor](#)