

## **ANEXO F. Sistema bomba de calor**

Una bomba de calor es un sistema de refrigeración cuya característica fundamental es la utilización del calor que se desprende en el condensador con fines de calefacción. No existe una diferencia fundamental entre el conocido ciclo de una instalación frigorífica y el ciclo de una bomba de calor. Termodinámicamente ambos sistemas son bombas de calor con el único fin de absorber calor de un cuerpo y desprenderlo sobre otro.

Estos equipos poseen cuatro componentes principales: evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión.

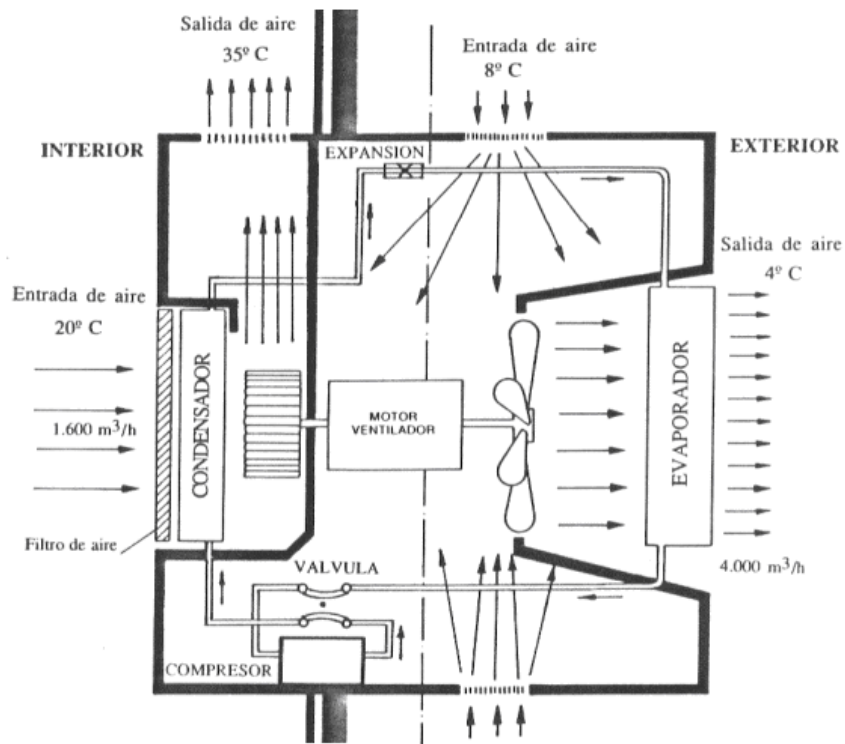
La bomba de calor en el ciclo de refrigeración controla la temperatura del refrigerante en el intercambiador de calor mediante la presión ejercida en la válvula de expansión. En el ciclo de calefacción se controla la temperatura mediante la presión ejercida en el compresor.

En la figura F.1 se indica el funcionamiento de un equipo bomba de calor, para calefacción y refrigeración.

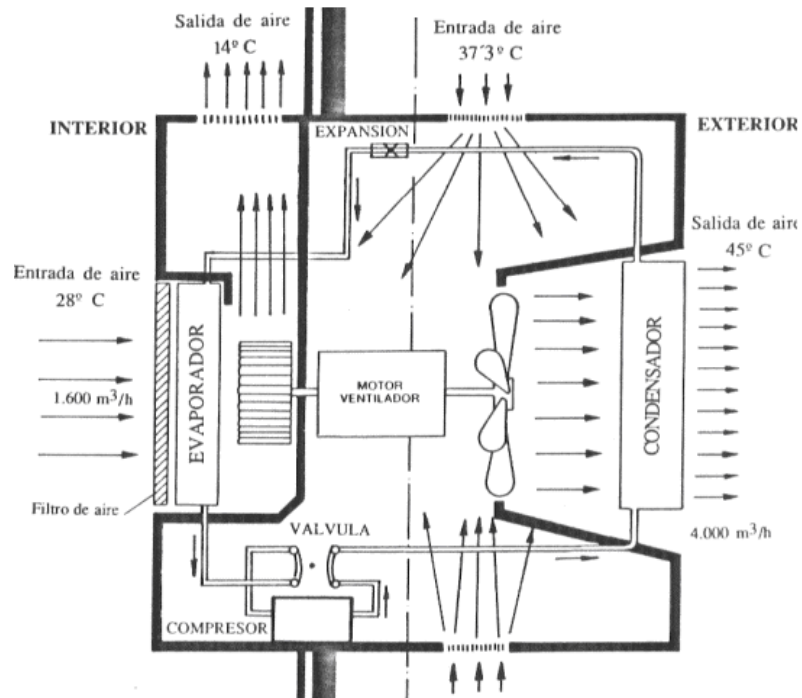
Las bombas de calor funcionan básicamente mediante refrigerantes y en general se cumplen las siguientes etapas en el acondicionamiento del aire:

Figura F.1 Funcionamiento de un equipo bomba de calor

PARA CALEFACCIÓN



PARA REFRIGERACIÓN



En el ciclo de refrigeración, el refrigerante, después de haber ganado el calor del aire tratado, va al compresor en estado vapor<sup>6</sup> a baja presión y baja temperatura. Por acción del compresor el refrigerante sufre un aumento de presión (disminución de volumen), y el consiguiente aumento de temperatura<sup>7</sup>, encontrándose aún en estado vapor.

Con un ventilador se toma y se impulsa aire del exterior sobre un serpentín, que en el ciclo de refrigeración actúa como condensador. El refrigerante que circula por el serpentín a presión y temperatura altas, pierde parte de su calor latente con lo que se logra llevar el refrigerante a su estado líquido, y, el aire que fue impulsado por el condensador se calienta y es expulsado nuevamente al exterior.

Después de esto, el refrigerante líquido, pasa a través de la válvula de expansión donde sufre un enfriamiento considerable, debido a la fuerte caída de presión. Una vez se encuentra frío y en estado líquido, el refrigerante, entra a un intercambiador de calor.

Por el intercambiador de calor, que en el ciclo de refrigeración actúa como un evaporador, el aire circula impulsado por un ventilador. Entre tanto, el refrigerante gana el calor que se retira del aire. Durante este intercambio el refrigerante se evapora (ya que es una sustancia que tiene un punto de ebullición bajo). Después de haber realizado el intercambio térmico y nuevamente en estado de vapor el refrigerante es transportado al compresor para empezar de nuevo el ciclo.

---

<sup>6</sup> Siempre hay que asegurarse de que esté en estado gaseoso, ya que, como líquido dañaría el compresor.

<sup>7</sup> Es importante recordar que un aumento de presión genera un aumento de temperatura, y una disminución en la presión una disminución en la temperatura.

Después del compresor existe una válvula que permite invertir la dirección del fluido refrigerante, si se requiere realizar calefacción. En este caso, el refrigerante entra al compresor, aumenta la presión y temperatura en estado vapor y va directamente al intercambiador de calor que ahora funcionará como condensador, cediendo el calor necesario al aire tratado. Al salir del intercambiador el refrigerante estará en estado líquido porque se ha condensado debido al aumento de temperatura.

Siguiendo el ciclo, el refrigerante, va a la válvula de expansión, de donde sale a baja presión y temperatura, en estado líquido. Se traslada al serpentín, que en el ciclo de calefacción funciona como evaporador, en donde el refrigerante gana calor del aire exterior impulsado por el ventilador y pasa a su estado de vapor, para entrar nuevamente al compresor.