

Dimensionamiento

Ir a la sección:

DIMENSIONAMIENTO DE BOMBAS DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y LAS UNIDADES TERMINALES

El ciclo termodinámico de una bomba de calor consiste en extraer de un medio de baja temperatura y aportarlo, junto con la energía consumida en el compresor, a otro medio a temperatura superior. La unidad exterior capta calor (aire, agua o suelo) y junto con el cedido por el compresor, lo transfiere a la unidad interior (calefacción por aire o agua).

Normalmente el nivel térmico de la energía obtenida es bajo, pero siempre superior a la temperatura ambiente deseada.

Metodología para el correcto dimensionamiento de las unidades bomba de calor.

1.- Estudio de la carga térmica y curva de variación con la temperatura seca del aire exterior; puede aproximarse a una recta de ecuación $y = mx + n$

n = ordenada en el origen

m = pendiente

para $x = 22^{\circ}\text{C}$ $y = 0$

Para $x = 0^{\circ}\text{C}$ $y = n$

2.- Estudio de las condiciones térmicas exteriores de la zona

Información fiable:

- manuales de datos climáticos trihorarios editados por ATECYR (solo algunas ciudades)

- condiciones de diseño para instalaciones de calefacción.
ATECYR

- Norma UNE 100.001/1985 (incompleta) Climatización.

Condiciones climáticas para proyectos

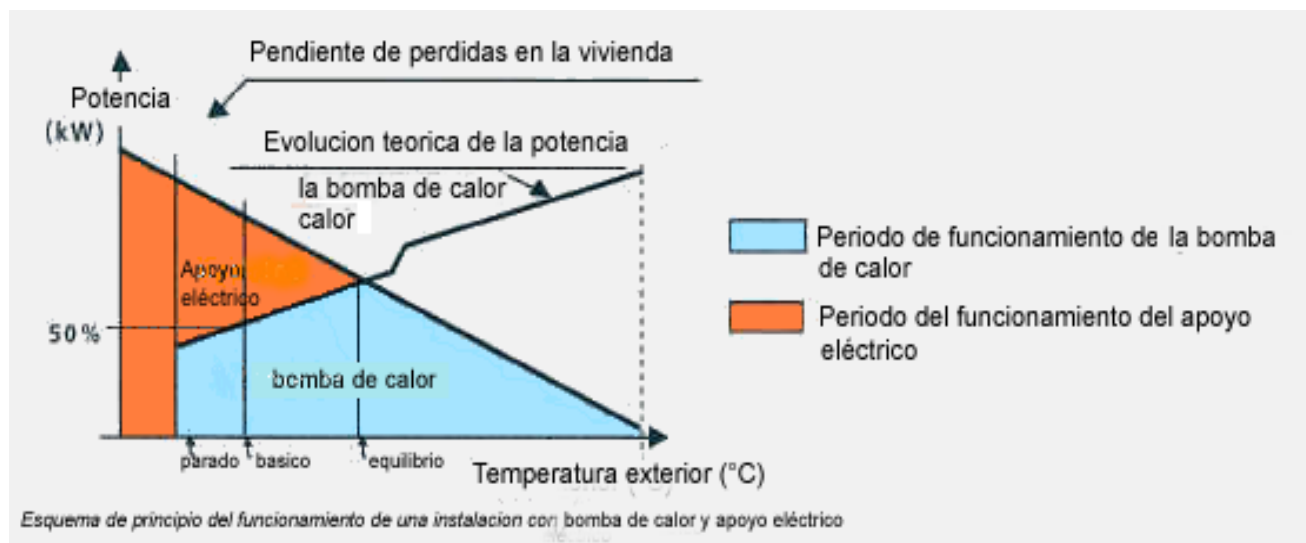
- Tabla de datos climáticos para diseño. Cátedra de termotecnia E.T.S.I. Industriales Sevilla

NOTA: es conveniente estudiar bien el valor percentil a considerar. Si se disponen de datos trihorarios, se puede tener una buena herramienta de trabajo, si bien no disponemos en ningún caso de un año meteorológico tipo.

3.- Análisis de las potencias térmicas netas del equipo preseleccionado, en función de la temperatura seca del aire exterior y para régimen permanente y valor de proyecto de la temperatura seca interior; construir la curva $P = f(T_e)$

4.- Dibujar un diagrama de las dos curvas

Determinar el punto de balance (equilibrio): temperatura exterior por debajo de la cual es necesario un apoyo térmico.



5.- Determinar la potencia de apoyo. Puede ser una resistencia eléctrica (Joule) o una batería alimentada por un agente térmico (agua, vapor, aceite).

6.- Atención al RITE ITE 02.4.12 Empleo de la energía eléctrica por efecto Joule para la producción de calor:

- si el edificio tiene un Kg de calidad según caso II de NBE CT 79, no hay ningún límite en la potencia

eléctrica de apoyo.

- si el Kg corresponde al caso II de la NBE CT 79, la relación entre la potencia eléctrica de apoyo y la absorbida por el compresor no debe superar el valor 1,2.

6.1- Recomendaciones sobre la potencia de apoyo

- 1) La unidad bomba de calor debería funcionar sin apoyo eléctrico ni térmico, dentro del régimen permanente y adecuando su ciclo diario a la inercia térmica del edificio.
- 2) Un análisis realista de las frecuencias acumuladas de temperaturas seca y húmeda (caso de disponer de información fiable) puede conducir a desestimar la utilización de la bomba de calor en algún caso y en algunas localidades y sustituirla por otra fuente de calefacción que no dependa de la temperatura exterior.
- 3) El método expuesto es una aproximación. Es necesario, para un estudio ortodoxo, analizar las capacidades caloríficas integradas, saber los tiempos de desescarche de la unidad exterior y otros parámetros.
- 4) En general, en España la utilización racional de la bomba de calor es una solución económicamente muy aceptable para los locales comerciales, restaurantes, oficinas, etc. Para viviendas, como única fuente de calor en algunas latitudes, conviene estudiarlo más detenidamente.
- 5) Debe haber un cuidado especial con no sobredimensionar la potencia de apoyo y de limitar su entrada según el punto real de balance. En las unidades aire-aire y agua-aire, puede aumentar excesivamente la temperatura del aire de impulsión y favorecer el estancamiento del aire en la zona de ocupación. El situar los retornos cercanos al suelo no resuelve el problema. En equipos aire-agua,

una inadecuada utilización y ubicación de la batería de apoyo, puede dañar gravemente el compresor.

- 6) Cuidar la seguridad contra incendios en las baterías eléctricas de apoyo, sobre todo cuando se utilizan en unidades que no las instalan de fábrica. Instalar termostatos de limitación con rearme manual además de los enclavamientos eléctricos y presostatos diferenciales en ventiladores.

ENERGÍA GEOTÉRMICA

Aprovechar la bomba de calor tierra-agua formando un evaporador con tuberías compatibles enterradas, captadoras de calor del subsuelo. El C.O.P. puede resultar alto. En todo caso la técnica de diseño es compleja y requiere un estudio detenido, conocimiento de la maquinaria del suelo y asistencia de empresas especializadas en esta técnica.

Para los sistemas suelo-suelo, la técnica sigue siendo muy compleja. Hay que diseñar un evaporador y un condensador enterrados. El sistema es solo válido en ciclo CALOR y presenta ventajas energéticas incuestionables si se dispone de focos de calor compatibles formados por desagües, fosas, albañales y en general fuentes geotérmicas de poca profundidad.

Atención especial a la potencia de bombeo que puede penalizar al C.O.P. resultante. Es recomendable acudir a empresas especializadas y realizar un proyecto técnico previo.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS UNIDADES TERMINALES

Las unidades terminales deben estar incluidas en las referencias de Eurovent.

Las unidades seleccionadas deben tener una velocidad media de ventilación (baja si tenemos sólo dos velocidades).

Los condensados deben eliminarse, preferentemente, por gravedad.

Funcionamiento en calefacción:

- La potencia de una unidad terminal funcionando en modo calefacción, debe cubrir 1,2 veces las pérdidas en el local, a la temperatura exterior de cálculo, y a la velocidad elegida para el dimensionamiento.
- La temperatura de salida del agua no debe exceder los 45°C, en condiciones normales de funcionamiento.

Funcionamiento en refrigeración:

- La potencia de una unidad terminal funcionando en modo refrigeración debe permitir cubrir las cargas previstas en el local.
- La temperatura de salida del agua debe de ser del orden de los 7°C y la de retorno de 12°C.

Se recomienda no impulsar aire en recintos, cocinas, cuarto de aseo, trasteros etc.

DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE SUELO



Suelo caliente

La instalación debe realizarse de acuerdo con la nueva norma europea NF EN 1264 y las indicaciones del fabricante :

- Las tuberías de material sintético, utilizadas en un suelo radiante, deben ser de Clase 2 y disponer de un "Boletín Técnico". El diseño y la realización de la instalación debe acomodarse a las condiciones de funcionamiento (presión y temperatura) de la tubería y su compatibilidad con una aplicación de calefacción.
- La temperatura de salida del agua no debe sobrepasar los 40°C, en condiciones normales de funcionamiento, y los 45°C temporalmente.

- La temperatura en la superficie del suelo no debe sobrepasar los 28°C.
- La emisión del suelo radiante debe:
 - Compensar , como mínimo, las pérdidas del local a la temperatura de cálculo.
 - No exceder los 90 W/m²

Suelo caliente/frio

Como complemento de lo indicado para los suelos calientes, conviene respetar las prescripciones técnicas específicas y limitar la temperatura superficial a un valor superior al punto de rocío del aire ambiente.

Por tanto y en aplicaciones de alto valor de la carga latente será necesario un tratamiento adecuado del aire de ventilación y controlar la humedad relativa y punto de rocío del aire ambiente.

La resistencia térmica encima de las tuberías calefactoras debe ser inferior o igual a 0,13 m². °C / W; compuesta esencialmente por :

- La resistencia térmica del acabado del suelo (con o sin aislamiento acústico) sobre las tuberías calefactoras, limitada a 0,09 m². °C /W
- La resistencia térmica de la superficie, limitada a 0,04 m². °C /W.

La tabla siguiente, basada en criterios convencionales, indica la resistencia térmica de un recubrimiento de cemento de 30 a 70 mm de espesor.

Espesor de la capa asfáltica [mm]	30	40	50	60	70
Resistencia térmica [m ² °C/W]	0.017	0.023	0.029	0.034	0.04

Temperatura de impulsión:

Por medio de un dispositivo, se debe asegurar una temperatura mínima de impulsión en el circuito que alimenta al suelo, en modo

refrigeración.

Esta limitación se puede corregir actuando sobre la temperatura de retorno del agua, suponiendo una diferencia de temperatura de 3°C, aproximadamente.

- Un dispositivo de seguridad, independientemente de la regulación, debe parar la instalación, si, excepcionalmente, la temperatura de impulsión llega a los 12°C.
- Las cocinas interiores y los baños deben estar equipados con dispositivos automáticos (válvulas de corte, limitadores termostáticos,...) o manuales que cierran la circulación de agua enfriada en ciclo de refrigeración. Especial atención al comportamiento de la bomba secundaria a carga parcial, aumento de la velocidad en circuitos activos, aumento del ruido. También debe cuidarse la eliminación del aire si la instalación se pone en funcionamiento la primera vez en ciclo de REFRIGERACIÓN.

