

Cálculo de cargas térmicas

A continuación se detallan los métodos de cálculo empleados para la determinación de las cargas térmicas de los locales. Los métodos descritos son ampliamente empleados, demostrando la experiencia que ofrecen resultados adecuados.

1. Cálculo de cargas térmicas de calefacción (INVIERNO)

El método para el cálculo de las necesidades de calefacción utilizado contempla la existencia de dos cargas térmicas, la carga térmica por transmisión de calor a través de los cerramientos hacia los locales no climatizados o el exterior, y la carga térmica por enfriamiento de los locales por la ventilación e infiltración de aire exterior en los mismos.

1.1. Carga térmica por transmisión

La carga térmica por transmisión se determina como sigue:

$$Q = C_o \times C_i \times K \times S \times (t_{\text{interior}} - t_{\text{exterior}})$$

Donde:

Q es la carga térmica por transmisión (kcal/h)

C_o es el coeficiente de orientación del muro

C_i es el coeficiente de intermitencia de la instalación

K es el coeficiente global de transmisión de calor del muro (kcal/h m² °C)

S es la superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas en m².

t_{interior} la temperatura proyectada en el local calefactado (°C)

t_{exterior} es la temperatura del exterior o local no calefactado

El coeficiente de orientación es un factor adimensional empleado para tener en cuenta la ausencia de radiación solar y la presencia de vientos dominantes sobre los muros, en función de su orientación. En los muros de separación con otros locales o en los cerramientos no verticales no se tiene en cuenta. Habitualmente se emplean los siguientes valores para los coeficientes de orientación:

- Norte : 1,15
- Sur: 1,00
- Este : 1,10
- Oeste : 1,05

El coeficiente de intermitencia es un coeficiente de seguridad, debe su nombre a que en las antiguas instalaciones colectivas sin contabilización de consumo, el generador arrancaba únicamente en horario predefinido. Habitualmente se emplea 1,10 como coeficiente de intermitencia o seguridad.

1.2. Carga térmica por ventilación o infiltración de aire exterior

La carga térmica por ventilación o infiltración de aire exterior se determina como sigue:

$$Q = V \times N \times 0,29 \times (t_{\text{interior}} - t_{\text{exterior}})$$

Donde:

V es el volumen del local a calefactor (m³)

N es el número de renovaciones horarias (1/h)

0,29 es el calor específico del aire en base al volumen (kcal/m³ °C)

t_{interior} la temperatura proyectada en el local calefactado (°C)

t_{exterior} es la temperatura del aire exterior (°C)

El número de renovaciones horarias a utilizar dependerá de la ventilación con la que dotemos al local, como mínimo deberemos emplear una renovación por hora, y en caso de que contemos con ventilación según DB-HS, el valor vendrá condicionado por la superficie o el caudal de dicha ventilación.

Valores habituales, en caso de no tener otra referencia:

- Cocinas y baños : 1,50
- Locales con puerta al exterior : 1,20
- Resto de los locales : 1,10

2. Cálculo de las cargas térmicas de refrigeración (VERANO)

En la época de demanda de frío se prevé la existencia de cargas térmicas sensibles, debidas a la diferencia de temperatura y a la radiación térmica, y cargas latentes, debidas a la aportación de humedad al aire.

2.1. Cargas sensibles

2.1.1. Cargas por transmisión a través de cerramientos opacos

Esta carga térmica por transmisión se calcula como sigue:

$$Q = K \times S \times DTE$$

Q es la carga térmica por transmisión (kcal/h)

K es el coeficiente global de transmisión de calor del muro (kcal/h m² °C)

S es la superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas en m².

DTE es la diferencia de temperaturas, corregida según la orientación del muro y su peso (Véase Manual de Aire Acondicionado de Carrier).

2.1.2. Cargas por transmisión a través de cerramientos traslucidos

La carga térmica por transmisión a través de cerramientos traslucidos no se corrige en función de la orientación dado que la radiación solar se cuantifica como carga aparte. Se obtiene como:

$$Q = K \times S \times \Delta t$$

Q es la carga térmica por transmisión (kcal/h)

K es el coeficiente global de transmisión de calor del muro (kcal/h m² °C)

S es la superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas en m².

Δt es la diferencia de temperaturas entre la cara exterior del cerramiento y la cara interior.

2.1.3. Cargas térmicas por radiación solar

La radiación solar atraviesa las superficies traslucidas y transparentes e incide sobre las superficies interiores de los locales, calentándolas, lo que a su vez incrementa la temperatura del ambiente interior. Las cargas por radiación se obtienen como:

$$Q = S \times R \times f$$

Q es la carga térmica por radiación solar (kcal/h)

S es la superficie traslucida expuesta a la radiación en m².

R es la radiación solar que atraviesa un vidrio sencillo en kcal/h m², tabulada para cada latitud.

f es el factor de corrección de la radiación en función del tipo de vidrio, efecto de sombras, etc...

2.1.4. Carga sensible por ventilación o infiltración de aire exterior

La carga térmica sensible por ventilación o infiltración de aire exterior se determina como sigue:

$$Q = V \times 0,29 \times \Delta t$$

Donde:

Q es la carga térmica sensible por ventilación o infiltración (kcal/h)

V es el caudal de aire infiltrado o de ventilación (m³/h)

0,29 es el calor específico del aire en base al volumen (kcal/m³ °C)

Δt es la diferencia de temperatura entre el ambiente exterior y el interior (°C).

2.1.5. Carga sensible por ocupación del local

Esta carga se determina en multiplicando una valoración del calor sensible emitido por la persona tipo por el número de ocupantes previstos para el local. La cantidad de calor emitido por persona se obtiene de una tabla.

2.1.6. Cargas generadas por la iluminación del local

Se considerará que la potencia integra de la lámpara se transformará en calor sensible; en el caso de las lámparas de descarga se incrementará el valor obtenido en un 25% para tener en cuenta el cebador y el balasto.

Lámparas incandescentes:

$$Q = Pot(Kw) \times 860$$

Lámparas de descarga:

$$Q = 1,25 \times Pot(Kw) \times 860$$

Donde:

Q es la carga térmica por iluminación (kcal/h).

Pot es la potencia de las lámparas (Kw).

2.1.7. Cargas generadas por las máquinas presentes en el local

Se considerará que la potencia integra de las máquinas se transformará en calor sensible:

$$Q = Pot(Kw) \times 860$$

Donde:

Q es la carga térmica por maquinaria (kcal/h).

Pot es la potencia de las lámparas (Kw).

2.2. Cargas latentes

2.2.1. Carga latente por ventilación o infiltración de aire exterior

La carga térmica latente por ventilación o infiltración de aire exterior se determina como sigue:

$$Q = V \times 0,72 \times \Delta w$$

Donde:

Q es la carga térmica latente por ventilación o infiltración de aire (kcal/h)

V es el caudal de aire infiltrado o de ventilación (m³/h)

0,72 es el producto de la densidad estándar del aire (1,2 kg/m³) por el calor latente de vaporización del agua (0,6 kcal/g).

Δw es la diferencia de humedad absoluta entre el ambiente exterior y el interior ($^{\circ}\text{C}$).

2.2.2. Carga latente por ocupación del local

Esta carga se determina en multiplicando una valoración del calor latente emitido por la persona tipo por el número de ocupantes previstos para el local. La cantidad de calor emitido por persona se obtiene de una tabla.