

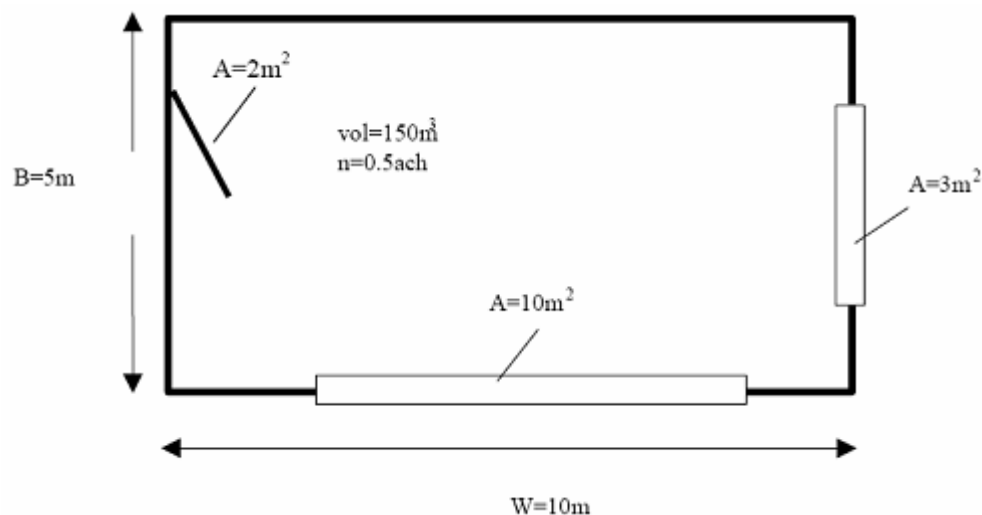
ENTREGABLE 3

INTRODUCCIÓN A SISTEMAS ENERGÉTICOS. EJERCICIO.

1. Solicitaciones térmicas interiores

Calcular la carga de calefacción del siguiente edificio si se mantiene el ambiente interior a 23 °C cuando el aire exterior está a 2 °C.

Valores de U (W/m²·K): Suelo =0.2, Muros =0.4, Techo =0.3, Ventanas =2.0 y Puerta = 1.0



Suponemos una ocupación de 12 personas sentadas y 1 de pie. La iluminación la constituyen 16 fluorescentes de 50 W de potencia cada uno. La sala dispone de un proyector de 250 W y dos ordenadores portátiles.

Resolución:

Para la resolución se asumen las siguientes suposiciones:

- Todas las pérdidas de calor se transforman en cargas de calefacción instantáneas.
- Las ganancias debidas a la radiación solar y / o a ganancias internas no se tienen en cuenta.
- No se van a tener en cuenta la carga latente. Únicamente se consideran cargas sensibles.
- No se contemplan los posibles efectos de almacenamiento de energía en la estructura del edificio

Las cargas de calefacción serán por lo tanto debidas a las pérdidas de calor a través de los diferentes cerramientos y a la entrada de aire procedente del exterior (tanto por ventilación como por infiltraciones).

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

$$q_{vent} = 1230Q \cdot \Delta T$$

Donde:

q_{vent} es la carga de calefacción debido a la ventilación.

Q es el caudal de aire que se introduce al local (m^3/s). Se obtiene como el producto del volumen del local (m^3) por el número de renovaciones (1/s)

T es la diferencia de temperaturas ($^{\circ}C$) entre el interior y el exterior.

En este caso:

$$q_{vent} = 1230 \cdot 150 \cdot (0,5/3600) \cdot (23 - 2); \quad q_{vent} = 538,1 \text{ W}$$

Las cargas asociadas a las pérdidas a través de la envolvente se obtendrán a partir de la siguiente expresión:

$$q_{envolvente} = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

U es la transmitancia del elemento correspondiente ($W/m^2 \cdot K$).

S es la superficie del elemento correspondiente (m^2).

T es la diferencia de temperaturas (°C) entre el interior y el exterior (aire o terreno).

Para las fachadas:

$$S = S_{\text{opaca}} - S_{\text{huecos}} = (10+5+10+5) \times 3 - 10 - 3 - 2 = 75 \text{ m}^2.$$

$$Q_{\text{fachada}} = 0,4 \cdot 75 \cdot (23 - 2); \quad Q_{\text{fachada}} = 630 \text{ W}$$

Para la puerta

$$Q_{\text{puerta}} = 1,0 \cdot 2 \cdot (23 - 2); \quad Q_{\text{puerta}} = 42 \text{ W}$$

Para las ventanas

$$Q_{\text{ventanas}} = 2,0 \cdot (10 + 3) \cdot (23 - 2); \quad Q_{\text{ventanas}} = 546 \text{ W}$$

Para el techo:

$$Q_{\text{techo}} = 0,3 \cdot 50 \cdot (23 - 2); \quad Q_{\text{techo}} = 315 \text{ W}$$

Para el terreno (asumiendo una temperatura del terreno de 10 °C). Un cálculo más conservador supondría una temperatura del terreno igual a la de la temperatura del aire exterior.

$$Q_{\text{suelo}} = 0,2 \cdot 50 \cdot (23 - 10); \quad Q_{\text{suelo}} = 130 \text{ W}$$

Por lo que las pérdidas a través de la envolvente serán:

$$q_{\text{envolvente}} = Q_{\text{fachada}} + Q_{\text{puerta}} + Q_{\text{ventanas}} + Q_{\text{techo}} + Q_{\text{suelo}}$$

$$q_{\text{envolvente}} = 1663 \text{ W}$$

Por lo tanto la **carga de calefacción total** será:

$$q_{\text{total}} = q_{\text{ventilación}} + q_{\text{envolvente}}$$

$$q_{\text{total}} = 2201,1 \text{ W}$$