

Sprint 2 – FSIAP

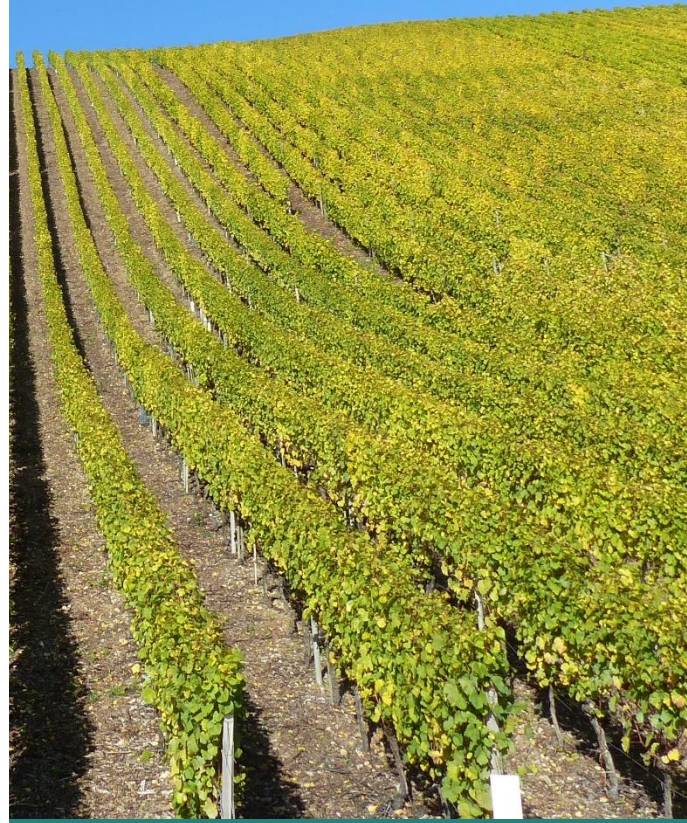
US406

US407

Lic. Eng. Informática - Física Aplicada
Turma 2DJ
Grupo 93

8 janeiro

1211131 - Pedro Pereira
1211151 – Alexandre Geração
1211128 – Tiago Oliveira
1211089 – José Gouveia



Índice

Índice.....	2
Índice de ilustrações	3
US406 - Pretende-se saber qual a energia necessária para manter os espaços ou zonas com as temperaturas interiores solicitadas, por cada hora de funcionamento, com uma temperatura exterior, a estas zonas na ordem dos 15 °C.	4
Determinar a energia total a fornecer, à zona C com temperatura interior de funcionamento de -10 °C	4
Cálculo da energia a fornecer para manter a temperatura interior por cada hora de funcionamento na zona C.....	5
Determinar a energia total a fornecer, à zona D com temperatura interior de funcionamento de 0 °C.	6
Cálculo da energia a fornecer para manter a temperatura interior por cada hora de funcionamento na zona D.....	6
Determinar a energia total a fornecer, à zona E com temperatura interior de funcionamento de 10 °C	7
Cálculo da energia a fornecer para manter a temperatura interior por cada hora de funcionamento na zona E	7
US407 - Pretende-se saber qual a energia total a fornecer, a toda a estrutura, estrutura grande com todas as suas divisões interiores mantidas às temperaturas indicadas anteriormente.....	8
Determinar a energia total a fornecer, a toda a estrutura, com as divisões internas às suas temperaturas de trabalho, admitindo uma temperatura exterior de 20 °C e por hora de funcionamento. ...	8
Cálculo da energia para a zona A	8
Cálculo da energia para a zona B	9
Cálculo da energia para a zona C	10
Cálculo da energia para a zona D.....	10
Cálculo da energia para a zona E	11
Cálculo da energia total a fornecer a toda a estrutura.....	11
Determinar a energia total a fornecer, a toda a estrutura, com as divisões internas às suas temperaturas de trabalho, admitindo uma temperatura exterior de 28 °C e por hora de funcionamento.	12
Cálculo da energia para a zona A	12
Cálculo da energia para a zona B	12
Cálculo da energia para a zona C	13
Cálculo da energia para a zona D	13
Cálculo da energia para a zona E	14
Cálculo da energia total a fornecer a toda a estrutura:	14

Índice de ilustrações

Figura 1 - Zona C.....	4
Figura 2 - esquema medidas telhado	4
Figura 3 - Zona D	6
Figura 4 - Zona E.....	7
Figura 5 - Zona A.....	8
Figura 6 - Zona B	9
Figura 7 - Zona C.....	10
Figura 8 - Zona D	10
Figura 9 - Zona E.....	11
Figura 10 - Zona A	12
Figura 11 - Zona B.....	12
Figura 12- Zona C	13
Figura 13 - Zona D.....	13
Figura 14 - Zona E	14

US4o6 - Pretende-se saber qual a energia necessária para manter os espaços ou zonas com as temperaturas interiores solicitadas, por cada hora de funcionamento, com uma temperatura exterior, a estas zonas na ordem dos 15 °C.

Para o cálculo da energia necessária para manter uma determinada temperatura por cada hora utilizaremos a seguintes formulas:

$$Q = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\Delta(T1 - T2)}{R_{total}}$$

$$E = P * t \text{ ou seja: } E = Q * t$$

Determinar a energia total a fornecer, à zona C com temperatura interior de funcionamento de -10 °C

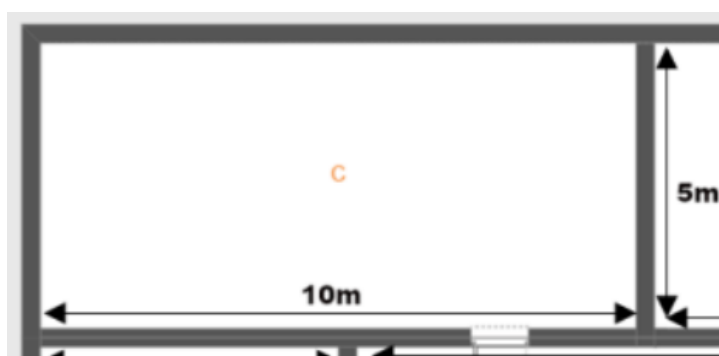


Figura 1 - Zona C

A resistência total da zona C será a soma da resistência das paredes e telhado.

A resistência das paredes (valor previamente calculado) é de: $2.92 * 10^{-1} K/W$

A resistência do telhado nesta zona é:

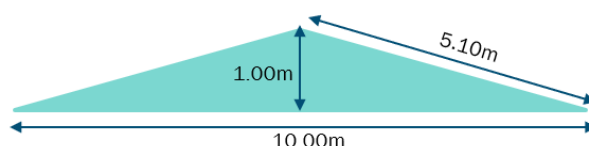


Figura 2 - esquema medidas telhado

$$R_{zona\ retangular\ C} = R_{telha} + R_{xps} + R_{madeira}$$

$$R_{telha} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.04 * (10 * 5.10)} = 0.025 \text{ K/W}$$

$$R_{xps} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.1}{0.034 * (10 * 5.10)} = 0.058 \text{ K/W}$$

$$R_{madeira} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.12 * (10 * 5.10)} = 8.17 * 10^{-3} \text{ K/W}$$

$$R_{zona \text{ retangular telhado } c} = 9.12 * 10^{-2} \text{ K/W}$$

$$R_{zona \text{ triangular telhado } c} = R_{zona \text{ triangular telha } c} + R_{zona \text{ triangular xps } c} + R_{zona \text{ triangular madeira } c}$$

$$R_{zona \text{ triangular telha } c} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.04 * (\frac{5 * 1}{2})} = 0.5 \text{ K/W}$$

$$R_{zona \text{ triangular xps } c} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.1}{0.034 * (\frac{5 * 1}{2})} = 1.18 \text{ K/W}$$

$$R_{zona \text{ triangular madeira } c} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.12 * (\frac{5 * 1}{2})} = 0.167 \text{ K/W}$$

$$R_{zona \text{ triangular telhado } c} = 1.847 \text{ K/W}$$

$$R_{telhado \text{ zona } c} = 9.12 * 10^{-2} + 1.847 = 1.938 \text{ K/W}$$

$$R_{zona \text{ } c} = R_{telhado \text{ zona } c} + R_{paredes \text{ zona } c}$$

$$R_{zona \text{ } c} = 1.938 + 2.92 * 10^{-1} = 2.23 \text{ K/W}$$

Cálculo da energia a fornecer para manter a temperatura interior por cada hora de funcionamento na zona C

$$T(\text{interior}) = -10$$

$$T(\text{exterior}) = 15$$

$$Q = \frac{15 - (-10)}{2.23} = 11.21 \text{ W}$$

$$E = 11.21 * 3600 = 4.04 * 10^4 \text{ J}$$

Determinar a energia total a fornecer, à zona D com temperatura interior de funcionamento de 0 °C

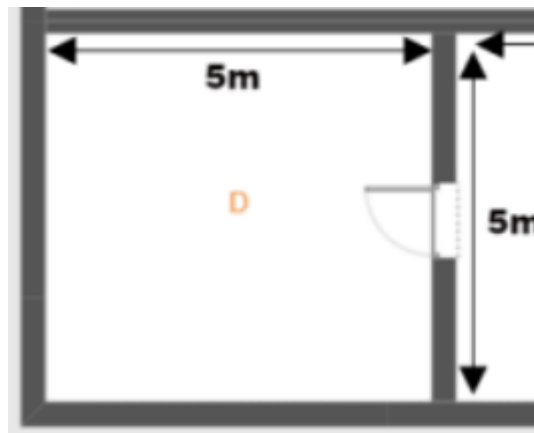


Figura 3 - Zona D

A resistência total da zona D será a soma da resistência das paredes e telhado.

A resistência das paredes (valor previamente calculado) é de: $3.86 \times 10^{-1} K/W$

A resistência do telhado nesta zona é:

$$R_{\text{zona retangular D}} = R_{\text{telha}} + R_{\text{xps}} + R_{\text{madeira}}$$

$$R_{\text{telha}} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.04 * (5 * 5.10)} = 0.049 K/W$$

$$R_{\text{xps}} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.1}{0.034 * (5 * 5.10)} = 0.115 K/W$$

$$R_{\text{madeira}} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.12 * (5 * 5.10)} = 0.0163 K/W$$

$$R_{\text{zona retangular D}} = 0.1803 K/W$$

$$R_{\text{zona triangular D}} = 1.847 K/W \text{ (valor igual ao da zona c)}$$

$$R_{\text{telhado zona D}} = 0.1803 + 1.847 = 2.027 K/W$$

$$R_{\text{zona D}} = R_{\text{telhado zona D}} + R_{\text{paredes zona D}}$$

$$R_{\text{zona D}} = 2.027 + 3.86 \times 10^{-1} = 2.41 K/W$$

Cálculo da energia a fornecer para manter a temperatura interior por cada hora de funcionamento na zona D

$$T(\text{interior}) = 0$$

$$T(\text{exterior}) = 15$$

$$Q = \frac{15 - 0}{2.41} = 6.22 \text{ W}$$

$$E = 6.22 * 3600 = 2.24 * 10^4 \text{ J}$$

Determinar a energia total a fornecer, à zona E com temperatura interior de funcionamento de 10 °C

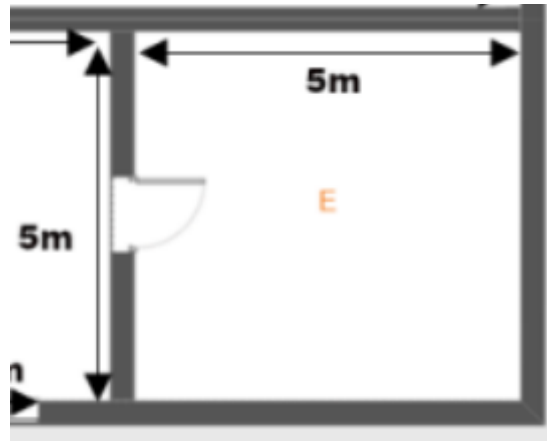


Figura 4 - Zona E

A resistência total da zona E será a soma da resistência das paredes e telhado.

A resistência das paredes (valor previamente calculado) é de: $3.86 * 10^{-1} \text{ K/W}$

A resistência do telhado nesta zona é igual a da zona D, uma vez que ambas zonas têm as mesmas dimensões e materiais de construção.

$$R_{\text{telhado zona E}} = 2.027 \text{ K/W}$$

$$R_{\text{zona E}} = R_{\text{telhado zona E}} + R_{\text{paredes zona E}}$$

$$R_{\text{zona E}} = 2.027 + 3.86 * 10^{-1} = 2.41 \text{ K/W}$$

Cálculo da energia a fornecer para manter a temperatura interior por cada hora de funcionamento na zona E

$$T(\text{interior}) = 10$$

$$T(\text{exterior}) = 15$$

$$Q = \frac{15 - 10}{2.41} = 2.07 \text{ W}$$

$$E = 2.07 * 3600 = 7.45 * 10^3 \text{ J}$$

US407 - Pretende-se saber qual a energia total a fornecer, a toda a estrutura, estrutura grande com todas as suas divisões interiores mantidas às temperaturas indicadas anteriormente.

Para o cálculo da energia necessária para manter uma determinada temperatura por cada hora utilizaremos a seguintes formulas:

$$Q = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\Delta(T1 - T2)}{R_{total}}$$

$$E = P \times t \text{ ou seja: } E = Q \times t$$

Determinar a energia total a fornecer, a toda a estrutura, com as divisões internas às suas temperaturas de trabalho, admitindo uma temperatura exterior de 20 °C e por hora de funcionamento.

Para calcular a energia total a fornecer a toda a estrutura é necessário primeiro calcular a energia necessária a fornecer a cada zona da estrutura.

Cálculo da energia para a zona A

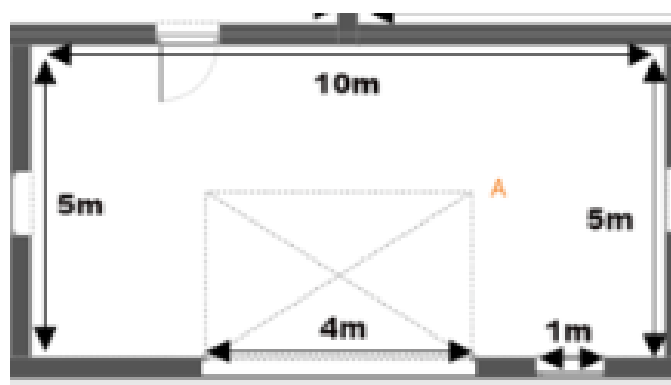


Figura 5 - Zona A

A resistência total da zona A vai ser a soma das resistências das paredes e do telhado desta zona.

A resistência das paredes desta zona já foi previamente calculada: $3.81 \times 10^{-1} \text{ K/W}$

A resistência do telhado é calculada da seguinte forma:

$$R_{telhado \text{ zona A}} = R_{telha} + R_{xps} + R_{madeira}$$

$$R_{telha} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.04 \times (10 \times 5.10)} = 0.0245 \text{ K/W}$$

$$R_{xps} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.1}{0.034 \times (10 \times 5.10)} = 0.0577 \text{ K/W}$$

$$R_{madeira} = \frac{L}{K * A} = \frac{0.05}{0.12 \times (10 \times 5.10)} = 0.00817 \text{ K/W}$$

$$R_{telhado \text{ zona A}} = 9.04 \times 10^{-2} \text{ K/W}$$

$$R_{zona A} = R_{paredes \text{ zona A}} + R_{telhado \text{ zona A}}$$

$$R_{zona A} = 3.81 \times 10^{-1} + 9.04 \times 10^{-2} = 4.72 \times 10^{-1} \text{ K/W}$$

$$T_{exterior} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$T_{interior} = 15^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-20 - 15}{4.72 \times 10^{-1}} = -10.6 \text{ W}$$

$$E_{zona A} = -10.6 \times 3600 = -3.81 \times 10^4 \text{ J}$$

Cálculo da energia para a zona B

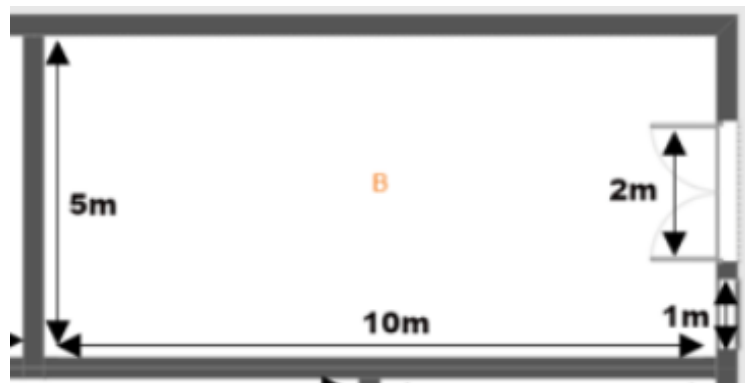


Figura 6 - Zona B

A resistência total da zona B vai ser a soma das resistências das paredes e do telhado desta zona.

A resistência das paredes desta zona já foi previamente calculada: $3.23 \times 10^{-1} \text{ K/W}$

A resistência do telhado da zona B é igual à resistência do telhado da zona C (previamente calculada), uma vez que ambas as zonas têm as mesmas dimensões e materiais de construção: 1.938 K/W

$$R_{zona B} = R_{paredes \text{ zona B}} + R_{telhado \text{ zona B}}$$

$$R_{zona B} = 3.23 \times 10^{-1} + 1.938 = 2.26 \text{ K/W}$$

$$T_{exterior} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$T_{interior} = 15^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-20 - 15}{2.26} = -2.21 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona B}} = -2.21 \times 3600 = -7.97 \times 10^3 \text{ J}$$

Cálculo da energia para a zona C

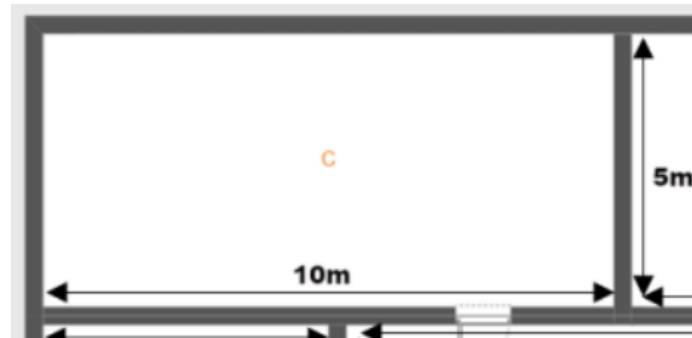


Figura 7 - Zona C

A resistência desta zona já foi previamente calculada: 2.23 K/W

$$T_{\text{exterior}} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = -10^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-20 - (-10)}{2.23} = -13.5 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona C}} = -13.5 \times 3600 = -4.84 \times 10^4 \text{ J}$$

Cálculo da energia para a zona D

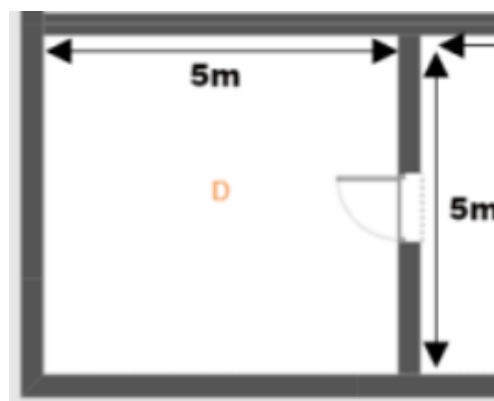


Figura 8 - Zona D

A resistência desta zona já foi previamente calculada: 2.41 K/W

$$T_{\text{exterior}} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = 0^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-20 - 0}{2.41} = -8.30 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona D}} = -8.30 \times 3600 = -2.99 \times 10^4 \text{ J}$$

Cálculo da energia para a zona E

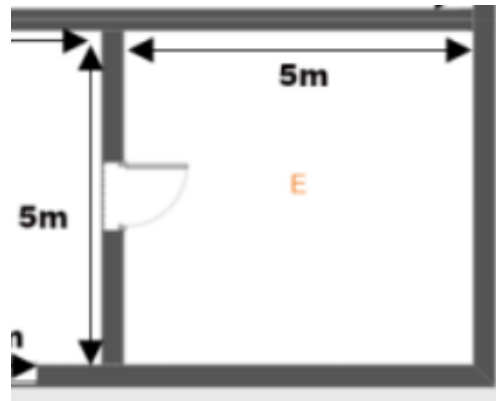


Figura 9 - Zona E

A resistência desta zona já foi previamente calculada: 2.41 K/W

$$T_{\text{exterior}} = 20^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = 10^\circ\text{C}$$

$$Q = \frac{-20 - 10}{2.41} = -4.15 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona E}} = -4.15 \times 3600 = -1.49 \times 10^4 \text{ J}$$

Cálculo da energia total a fornecer a toda a estrutura

A energia total a fornecer a toda a estrutura por hora de funcionamento será igual à soma das energias necessárias para manter as divisões interiores às temperaturas pretendidas, ou seja:

$$\begin{aligned} E_{\text{total}} &= E_{\text{zona A}} + E_{\text{zona B}} + E_{\text{zona C}} + E_{\text{zona D}} + E_{\text{zona E}} = \\ &= -3.81 \times 10^4 + -7.97 \times 10^3 + -4.84 \times 10^4 + -2.99 \times 10^4 + -1.49 \times 10^4 \\ &= \\ &= -1.39 \times 10^5 \text{ J} \end{aligned}$$

Determinar a energia total a fornecer, a toda a estrutura, com as divisões internas às suas temperaturas de trabalho, admitindo uma temperatura exterior de 28 °C e por hora de funcionamento.

Para calcular a energia total a fornecer a toda a estrutura é necessário primeiro calcular a energia necessária a fornecer a cada zona da estrutura.

Cálculo da energia para a zona A

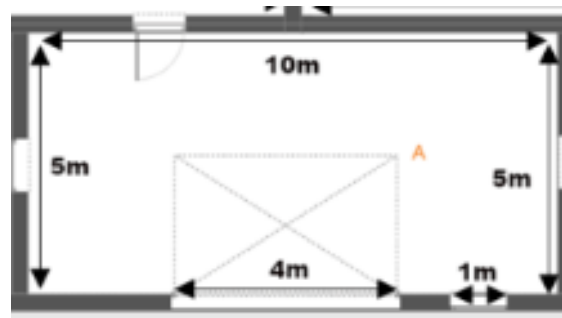


Figura 10 - Zona A

A resistência desta zona já foi previamente calculada: $4.72 \times 10^{-1} K/W$

$$T_{\text{exterior}} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = 23^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-28 - 23}{4.72 \times 10^{-1}} = -10.6 W$$

$$E_{\text{zona A}} = -10.6 \times 3600 = -3.81 \times 10^4 J$$

Cálculo da energia para a zona B

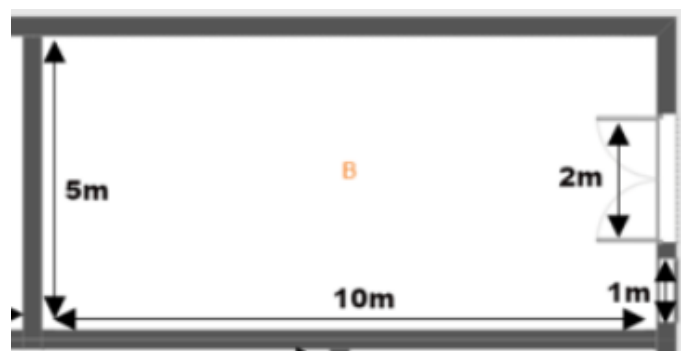


Figura 11 - Zona B

A resistência desta zona já foi previamente calculada: $2.26 K/W$

$$T_{\text{exterior}} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = 23^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-28 - 23}{2.26} = -2.21 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona B}} = -2.21 \times 3600 = -7.97 \times 10^3 \text{ J}$$

Cálculo da energia para a zona C

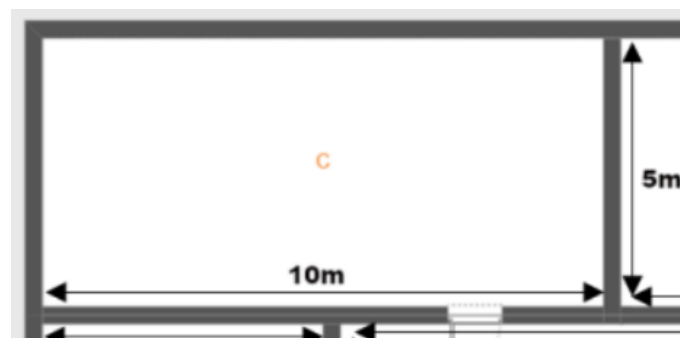


Figura 12- Zona C

A resistência desta zona já foi previamente calculada: 2.23 K/W

$$T_{\text{exterior}} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = -10^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-28 - (-10)}{2.23} = -17.04 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona C}} = -17.04 \times 3600 = -6.13 \times 10^4 \text{ J}$$

Cálculo da energia para a zona D

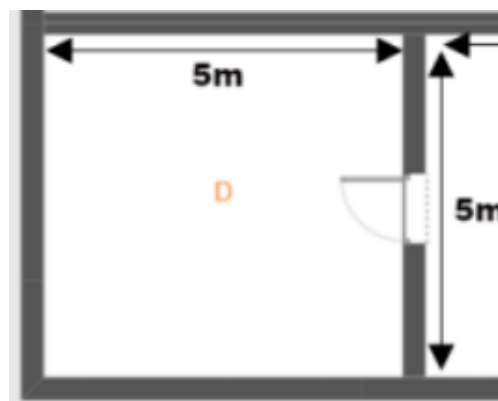


Figura 13 - Zona D

A resistência desta zona já foi previamente calculada: 2.41 K/W

$$T_{\text{exterior}} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = 0^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-28 - 0}{2.41} = -11.6 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona D}} = -11.6 \times 3600 = -4.18 \times 10^4 \text{ J}$$

Cálculo da energia para a zona E

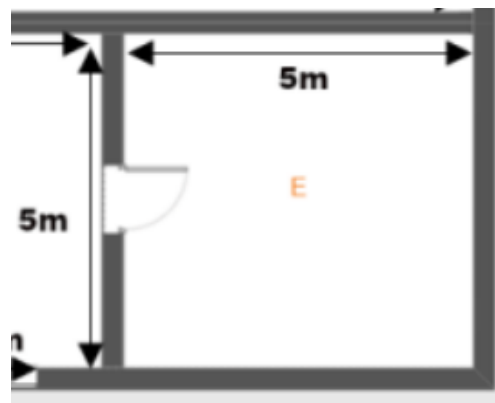


Figura 14 - Zona E

A resistência desta zona já foi previamente calculada: 2.41 K/W

$$T_{\text{exterior}} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{interior}} = 10^{\circ}\text{C}$$

$$Q = \frac{-28 - 10}{2.41} = -7.47 \text{ W}$$

$$E_{\text{zona E}} = -7.47 \times 3600 = -2.69 \times 10^4 \text{ J}$$

Cálculo da energia total a fornecer a toda a estrutura:

A energia total a fornecer a toda a estrutura por hora de funcionamento será igual à soma das energias necessárias para manter as divisões interiores às temperaturas pretendidas, ou seja:

$$\begin{aligned} E_{\text{total}} &= E_{\text{zona A}} + E_{\text{zona B}} + E_{\text{zona C}} + E_{\text{zona D}} + E_{\text{zona E}} = \\ &= -3.81 \times 10^4 + -7.97 \times 10^3 + -6.13 \times 10^4 + -4.18 \times 10^4 + -2.69 \times 10^4 \\ &= \\ &= -1.76 \times 10^5 \text{ J} \end{aligned}$$