

---

**DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE  
TRANSMITANCIA TÉRMICA DE SECCIONES DE  
FACHADAS LIGERAS “Q55MC TAPETA  
HORIZONTAL” MEDIANTE CÁLCULO NUMÉRICO  
SEGÚN NORMA UNE-EN ISO 10077-2:2012**

---

**Informe número: 15/9352-235**

---

**Referencia del peticionario:**

ALUEUROPA, S.A.  
Ctra. Nacional IV, km. 32  
28350-Cienpozuelos  
Madrid

**Fecha:**

27 de marzo de 2015

---

La reproducción del presente documento, solo está autorizada si se hace en su totalidad. Solo tienen validez legal los informes con firmas originales o sus copias compulsadas. Este documento consta de 7 páginas.

## Tabla de contenido

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Objeto.....   | 2 |
| 2 | Resumen de resultados.....  | 2 |
| 3 | Método de cálculo.....  | 2 |
| 4 | Coficiente de resistencia térmica superficial exterior e interior ..... | 3 |
| 5 | Definición de las secciones y condiciones de contorno.....              | 4 |
| 6 | Cálculos.....   | 5 |
| 7 | Resultados obtenidos .....  | 6 |
|   | Anexo. Planos aportados por el peticionario .....                       | 7 |

### 1 Objeto

Determinación del coeficiente de transmisión térmica de la sección del marco de una fachada de aluminio con rotura de puente térmico referencia comercial “Q55MC Tapeta Horizontal”, mediante cálculo de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10077-2:2012, “Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 2: Método numérico para los marcos”.

### 2 Resumen de resultados

A continuación se presentan los valores de transmitancia térmica obtenidos para la sección del marco de la fachada de aluminio con rotura de puente térmico "Q55MC Tapeta Horizontal".

Encuentro de hojas “Tapeta horizontal”:

$$U_3 = 4,96 \text{ [W/m}^2\cdot\text{K]}$$

### 3 Método de cálculo

El coeficiente de transmitancia térmica de las secciones de marco,  $U_f$ , debe ser medido mediante el método de la caja caliente o calculado numéricamente conforme a los procedimientos de la norma EN ISO 10077-2 (para este informe se utiliza la versión española UNE-EN ISO 10077-2:2012). Esta norma especifica un método numérico de cálculo en dos dimensiones para determinar el coeficiente de transmisión térmica de los marcos, considerando que el flujo de calor principal en la sección es perpendicular a un plano paralelo a las superficies internas y externas, en posición vertical. El procedimiento determina el valor de transmitancia térmica del marco,  $U_f$ , substituyendo el vidrio por un panel aislante normalizado, de conductividad térmica 0,035 W/(m·K).

En este método de cálculo no se tienen en cuenta los efectos de la radiación solar, las transferencias de calor debido al aire y los flujos de calor tridimensionales, como anclajes mediante pernos metálicos. No se incluye en el cálculo los efectos del puente térmico entre el marco y la obra soporte del cerramiento.

El programa de cálculo utilizado se ha validado de acuerdo con las condiciones y los ejemplos incluidos en el anexo D de la norma UNE-EN ISO 10077-2:2012.

La transmitancia térmica de la sección del marco,  $U_f$ , está dada por:

$$U_f = \frac{L_f^{2D} - U_p \cdot b_p}{b_f}$$

Donde:

$U_f$  es la transmitancia térmica de la sección del marco [W/(m<sup>2</sup>·K)]

$L_f^{2D}$  es la conductancia térmica bidimensional de la sección con panel aislante [W/(m·K)]

$U_p$  es la transmitancia térmica de la área central del panel [W/(m<sup>2</sup>·K)]

$b_f$  es la anchura proyectada de la sección del marco [m]

$b_p$  es la longitud visible del panel [m]

Medidas en milímetros

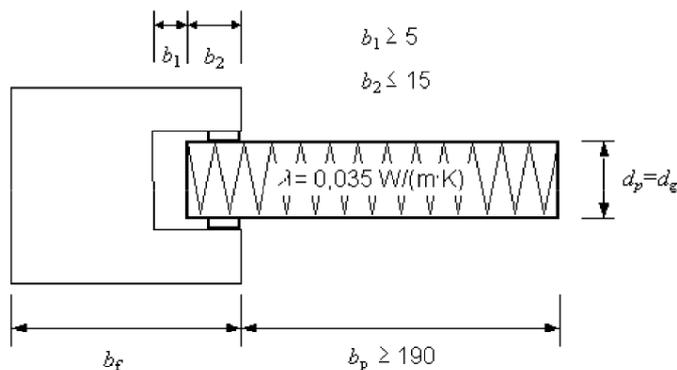


Figura 1. Sección del perfil con panel aislante.

#### 4 Coeficiente de resistencia térmica superficial exterior e interior

La resistencia superficial establece las condiciones de contorno del ambiente, tanto de la parte exterior como la parte interior del elemento considerado, que depende de la transferencia de calor por convección y radiación con el entorno.

Los valores de la resistencia térmica superficial exterior,  $R_{se}$ , y resistencia térmica superficial interior,  $R_{si}$ , utilizados en estos cálculos son los declarados en la Tabla 2 (Tabla B.1 del anexo B de la Norma UNE-EN ISO 10077-2:2012).

| Posición   | Externa $R_{se}$ [ $m^2 \cdot K/W$ ] | Interna $R_{si}$ [ $m^2 \cdot K/W$ ] |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Normal (superficie plana)  | 0,04                                 | 0,13                                 |
| Radiación/convección reducida (bordes o uniones entre superficies) | 0,04                                 | 0,20                                 |

**Tabla 2. Resistencias superficiales.**

## 5 Definición de las secciones y condiciones de contorno

Los valores para las condiciones de contorno del problema se han obtenido del Anexo D de la norma UNE-EN ISO 10077-2:2012. La tabla 3 muestra estos valores.

| Superficie |            | Resistencia superficial Normal (superficie plana). $R_s$ ( $m^2 \cdot K/W$ ) | Resistencia superficial aumentada (bordes o uniones entre superficies). $R_s$ ( $m^2 \cdot K/W$ ) | Temperatura $\theta$ ( $^{\circ}C$ ) |
|------------|------------|--|---|--------------------------------------|
| A          | Adiabática | infinito   | infinito  | -                                    |
| B          | Externa    | 0,04   | 0,04  | 0                                    |
| C          | Interna    | 0,13   | 0,20  | 20                                   |

**Tabla 3. Condiciones de contorno.**

Los valores de conductividad térmica de los materiales,  $\lambda$ , utilizados para los cálculos fueron entregadas por el petionario y coinciden con los que se presentan en las tablas del Anexo A de la norma UNE-EN ISO 10077-2:2012 (Tabla 4 del presente informe).

| Material                              | Conductividad térmica $\lambda$ ( $W/m \cdot K$ ) | Emisividad de la superficie $\varepsilon$ (adimensional) |
|---------------------------------------|---|--|
| EPDM                                  | 0,25  | 0,90   |
| Aluminio                              | 160,00  | 0,90   |
| Poliamida 6.6 con 25% fibra de vidrio | 0,30  | 0,90   |
| Panel Aislante                        | 0,035   | 0,90   |
| Sellado silicona                      | 0,35  | 0,90   |

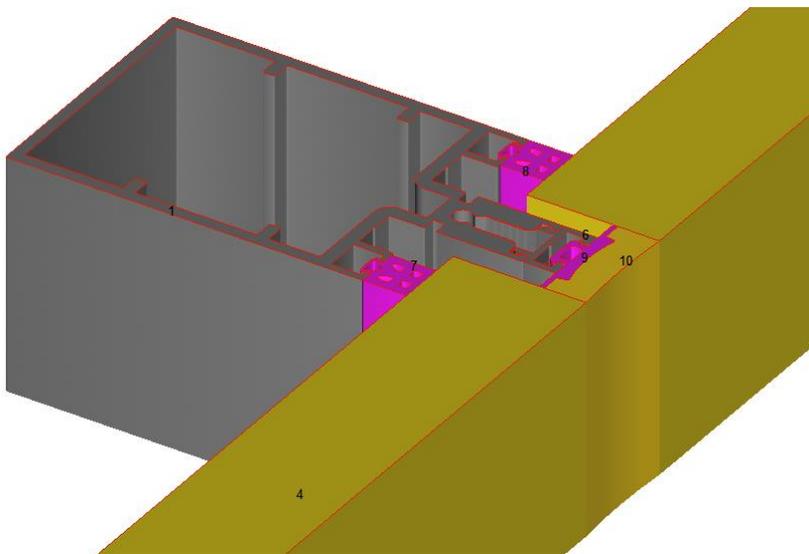
**Tabla 4. Conductividad térmica y emisividad de los materiales componentes del perfil.**

## 6 Cálculos

Los cálculos se realizan mediante un programa informático de cálculo numérico. El plano de la sección del perfil utilizado para realizar los cálculos se presenta en el Anexo.

### Encuentro de hojas "Tapeta Horizontal"

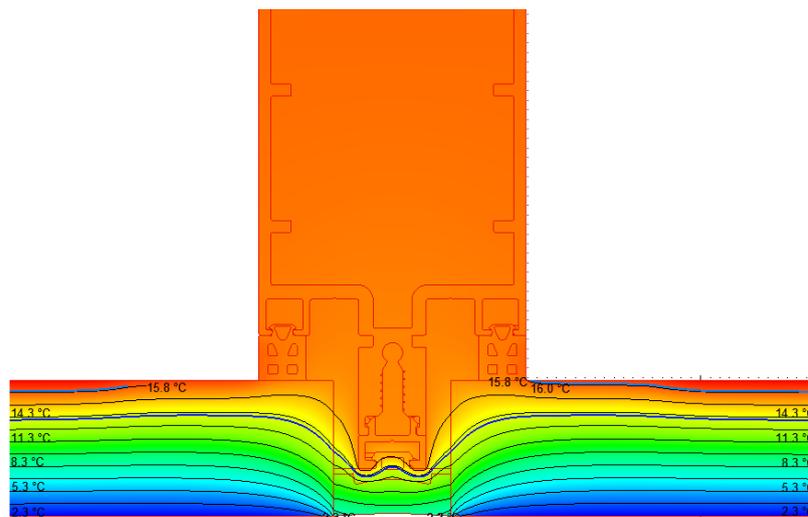
Condiciones de contorno:



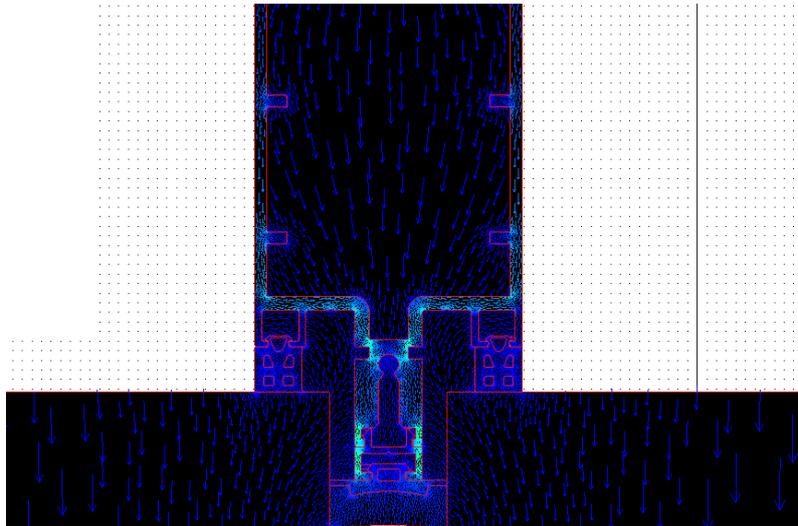
Boundary conditions list

| Name                          | Air T [°C] | R [m²KW] | Col.   |
|-------------------------------|------------|----------|--------|
| Internal                      | 20.000     | 0.1300   | Red    |
| Internal increased resistance | 20.000     | 0.2000   | Purple |
| External                      | 0.000      | 0.0400   | Blue   |

Isotermas:



Flujo térmico:



## 7 Resultados obtenidos

Los resultados del cálculo de la transmitancia térmica mediante cálculo numérico según UNE-EN ISO 10077-2:2012, de la sección aportada de la fachada de denominación “Q55MC” son los siguientes:

Encuentro de hojas “Tapeta horizontal”:

$$U_f = 4,96 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

## Anexo. Planos aportados por el peticionario

