

LGAI

LGAI Technological Center, S.A.  
Campus UAB s/n  
Apartado de Correos 18  
E - 08193 Bellaterra (Barcelona)  
T +34 93 567 20 00  
F +34 93 567 20 01  
www.applus.com



---

**INFORME DE CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA DE UN BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN, GEROBLOK CÁMARA 50 dBA, MEDIANTE SIMULACIÓN POR MÉTODOS NUMÉRICOS BASADOS EN LAS NORMAS UNE-EN ISO 6946 y UNE-EN ISO 10211-1**

---

**Informe número: 14/8062-177**

---

**Referencia del peticionario:**

dBblok - Prefabricados Acústicos de Hormigón A.I.E.  
Ctra. Reus – Salou (C-14) Km. 3  
43205 Reus (TARRAGONA)

**Fecha:**

06 de febrero de 2014

---

**LGAI Technological Center**

Organismo Notificado Nº 0370



Firmado digitalmente por:  
Leandro Barrera Rolla  
Responsable de Métodos Numéricos  
LGAI Technological Center S.A.

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 6 páginas.

## Tabla de contenido

1	Resultados obtenidos.....	2
2	Descripción y características de la pieza. Descripción general.....	2
3	Método de cálculo .....	3
4	Propiedades fundamentales de los materiales.....	3
5	Coefficiente de resistencia térmica superficial exterior e interior .....	4
6	Cálculos .....	5

## 1 Resultados obtenidos

El valor del coeficiente de resistencia térmica de la sección del bloque prefabricado de hormigón GEROBLOK CÁMARA 50 dBA obtenido con un hormigón con coeficiente de conductividad térmica de **0,33 W/m·K** (incluye las resistencias superficiales) es:

$$R_B = 0,70 \text{ m}^2\text{K/W}$$

## 2 Descripción y características de la pieza. Descripción general

La muestra es un bloque prefabricado de hormigón, con denominación comercial GEROBLOK CÁMARA 50 dBA, que presenta unas dimensiones nominales de 250 mm x 155 mm x 105 mm (longitud x espesor x altura).

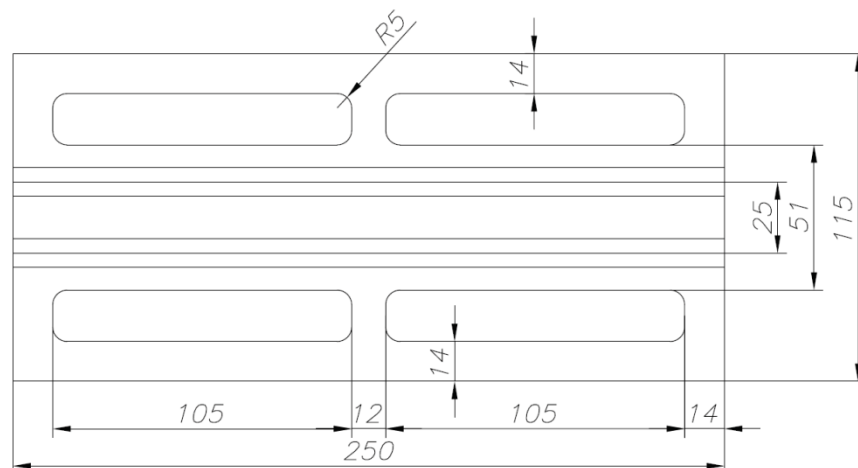


Figura 1. Detalles de la pieza GEROBLOK CÁMARA ACÚSTICO 50 dBA.

Se considera para los cálculos un coeficiente de conductividad térmica del hormigón de 0,33 W/m·K. Este valor ha sido obtenido mediante ensayo de acuerdo con la norma UNE-EN 12667:2002.

### 3 Método de cálculo

La resistencia térmica del bloque GEROBLOK se calcula mediante simulación numérica por medio del Método de Elementos Finitos. Un esquema de la geometría utilizada para el cálculo se presenta en la figura 2.

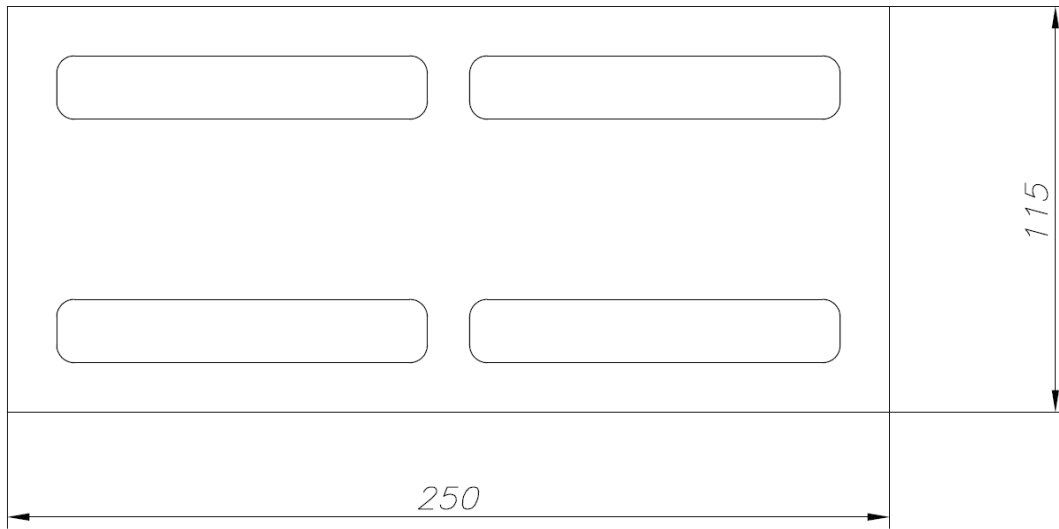


Figura 2. Geometría de cálculo.

### 4 Propiedades fundamentales de los materiales

Conductividad térmica,  $\lambda$  [W/m·K]: La conductividad térmica es la propiedad física de los materiales que evalúa su capacidad de conducción de calor.

El valor del coeficiente de conductividad térmica del hormigón utilizado para los cálculos, 0,33 W/m·K, fue entregado por el peticionario.

Para la simulación numérica de la transferencia de calor se utiliza el concepto de conductividad equivalente del aire en el interior de los huecos interiores de los bloques de hormigón. La conductividad equivalente está dada por la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{d}{R_g}$$

donde  $d$  es la dimensión del hueco paralela al flujo de calor y  $R_g$  es la resistencia térmica del aire en el hueco.

La resistencia térmica  $R_g$  se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$$

donde  $h_a$  es el coeficiente de convección y  $h_r$  es el coeficiente de radiación.

$$h_a = \max\left[1,25; \frac{0,025}{d}\right]$$

$$h_r = \frac{5,1404644}{\frac{1}{0,81820} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$$

$b$  es la dimensión del hueco perpendicular al flujo de calor.

El valor de conductividad equivalente de los huecos del bloque GEROBLOK CÁMARA 50 dBA es de 0,0958 W/m·K.

## 5 Coeficiente de resistencia térmica superficial exterior e interior

La resistencia superficial establece las condiciones de contorno del ambiente, a ambas caras del elemento considerado, que depende de la transferencia de calor por convección y radiación con el entorno.

Los valores de la resistencia térmica superficial,  $R_s$ , utilizados en los cálculos son los declarados en la tabla 1 (Tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 6946:1996).

	Dirección del flujo de calor		
	Hacia arriba	Horizontal	Hacia abajo
$R_{si}$	0,1	0,13	0,17
$R_{se}$	0,04	0,04	0,04

Tabla 1. Resistencias superficiales.

Los cálculos del presente informe se realizan para particiones verticales interiores por lo que se utilizan valores de resistencia superficial de 0,13 m<sup>2</sup>K/W.

## 6 Cálculos

La resistencia térmica de la sección del bloque de hormigón GEROBLOK CÁMARA 50 dBA está dada por la siguiente expresión:

$$R_B = \frac{L \cdot 20}{Q}$$

donde  $L$  es el ancho del bloque y  $Q$  es el flujo de calor obtenido mediante calculo por elementos finitos.

Los valores obtenidos son:

$$Q = 7,1099 \text{ W/m}$$

$$R_B = 0,703 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Este resultado incluye las resistencias superficiales.

El valor de resistencia térmica del bloque sin las resistencias superficiales es:

$$R_B = 0,443 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Las figuras 3 y 4 muestran los resultados del cálculo. Se ha utilizado para los cálculos un mallado de 397.056 elementos.

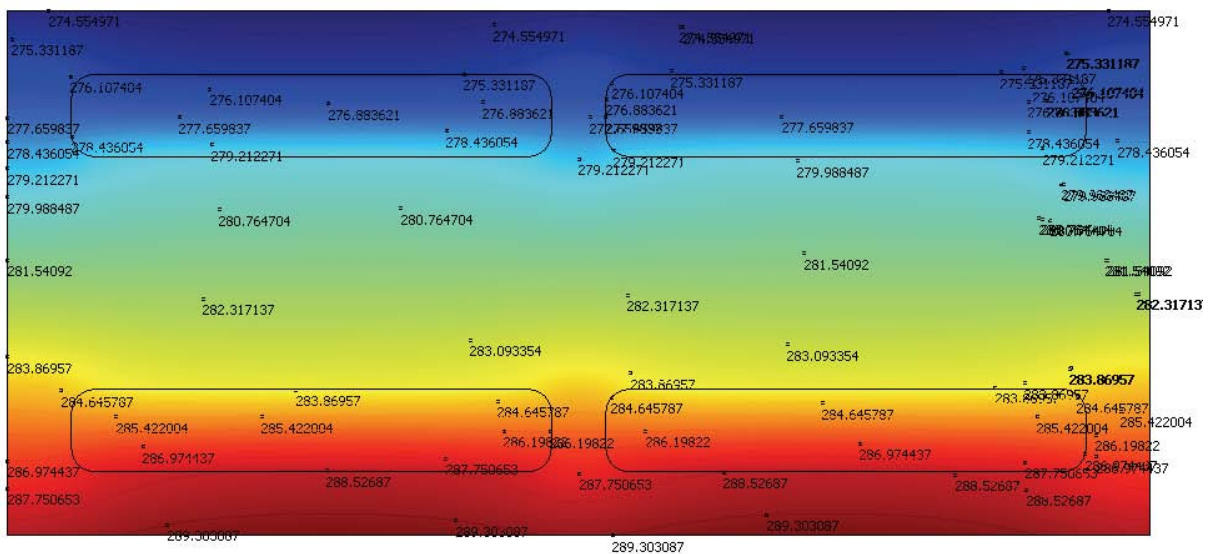


Figura 3. Isotermas.

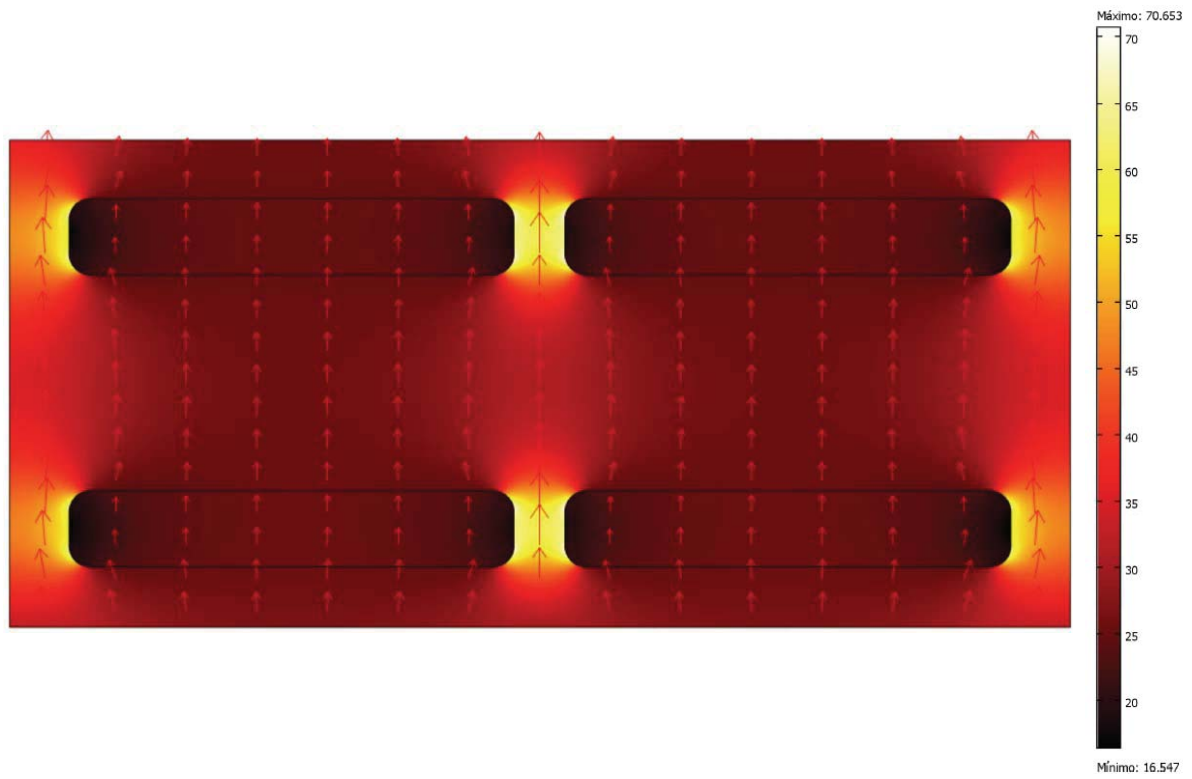


Figura 4. Flujo de calor.

LGAI

LGAI Technological Center, S.A.  
Campus UAB s/n  
Apartado de Correos 18  
E - 08193 Bellaterra (Barcelona)  
T +34 93 567 20 00  
F +34 93 567 20 01  
www.applus.com



---

**INFORME DE CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA DE UN BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN, GEROBLOK CÁMARA 55 dBA, MEDIANTE SIMULACIÓN POR MÉTODOS NUMÉRICOS BASADOS EN LAS NORMAS UNE-EN ISO 6946 y UNE-EN ISO 10211-1**

---

**Informe número: 14/8062-171**

---

**Referencia del peticionario:**

dBblok - Prefabricados Acústicos de Hormigón A.I.E.  
Ctra. Reus – Salou (C-14) Km. 3  
43205 Reus (TARRAGONA)

**Fecha:**

06 de febrero de 2014

---

**LGAI Technological Center**

Organismo Notificado Nº 0370

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 6 páginas.

## Tabla de contenido

1	Resultados obtenidos.....	2
2	Descripción y características de la pieza. Descripción general.....	2
3	Método de cálculo.....	3
4	Propiedades fundamentales de los materiales.....	4
5	Coefficiente de resistencia térmica superficial exterior e interior.....	5
6	Cálculos.....	5

## 1 Resultados obtenidos

El valor del coeficiente de resistencia térmica de la sección del bloque prefabricado de hormigón GEROBLOK CÁMARA 55 dBA obtenido con un hormigón con coeficiente de conductividad térmica de **0,33 W/m·K** (incluye las resistencias superficiales) es:

$$R_B = 0,84 \text{ m}^2\text{K/W}$$

## 2 Descripción y características de la pieza. Descripción general

La muestra es un bloque prefabricado de hormigón, con denominación comercial GEROBLOK CÁMARA 55 dBA, que presenta unas dimensiones nominales de 250 mm x 155 mm x 100 mm (longitud x espesor x altura).

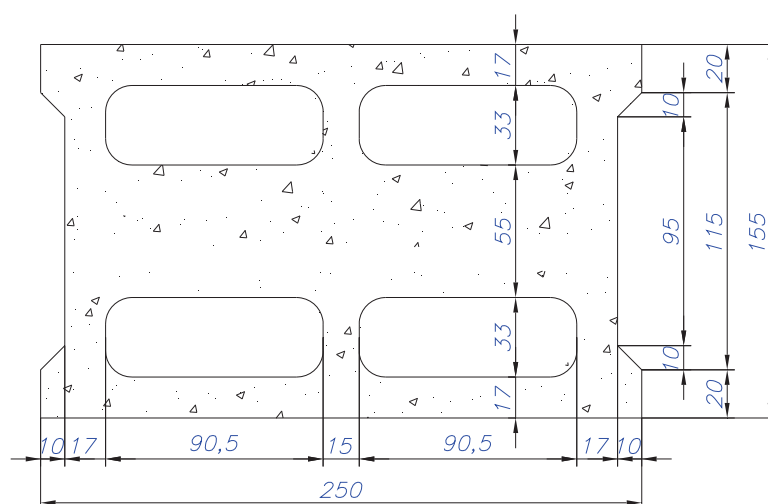


Figura 1. Detalles de la pieza GEROBLOK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA.



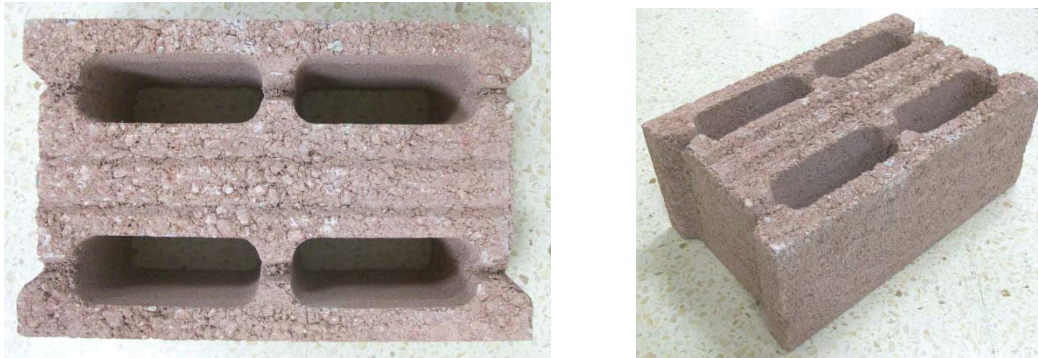


Figura 2. Fotografías de un bloque GEROBLOK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA.

Se considera para los cálculos un coeficiente de conductividad térmica del hormigón de  $0,33 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Este valor ha sido obtenido mediante ensayo de acuerdo con la norma UNE-EN 12667:2002.

### 3 Método de cálculo

La resistencia térmica del bloque GEROBLOK se calcula mediante simulación numérica por medio del Método de Elementos Finitos. Un esquema de la geometría utilizada para el cálculo se presenta en la figura 3.

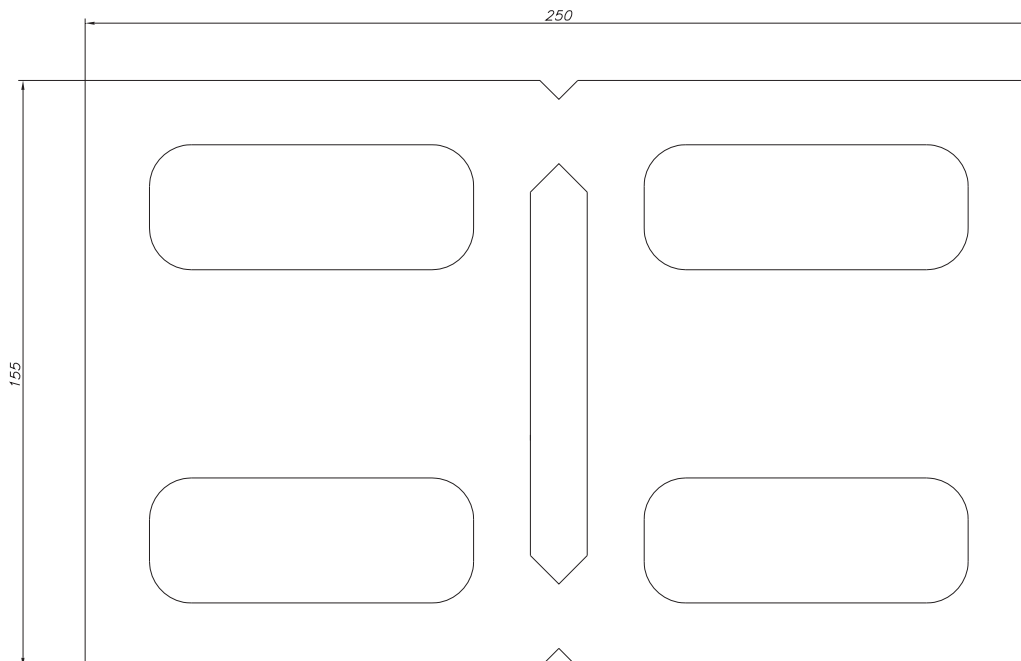


Figura 3. Geometría de cálculo.

## 4 Propiedades fundamentales de los materiales

Conductividad térmica,  $\lambda$  [W/m·K]: La conductividad térmica es la propiedad física de los materiales que evalúa su capacidad de conducción de calor.

El valor del coeficiente de conductividad térmica del hormigón utilizado para los cálculos, 0,33 W/m·K, fue entregado por el peticionario.

Para la simulación numérica de la transferencia de calor se utiliza el concepto de conductividad equivalente del aire en el interior de los huecos interiores de los bloques de hormigón. La conductividad equivalente está dada por la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{d}{R_g}$$

donde  $d$  es la dimensión del hueco paralela al flujo de calor y  $R_g$  es la resistencia térmica del aire en el hueco.

La resistencia térmica  $R_g$  se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$R_g = \frac{1}{h_a + h_r}$$

donde  $h_a$  es el coeficiente de convección y  $h_r$  es el coeficiente de radiación.

$$h_a = \max\left[1,25; \frac{0,025}{d}\right]$$

$$h_r = \frac{5,1404644}{\frac{1}{0,81820} - 1 + \frac{2}{1 - \frac{d}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{d}{b}\right)^2}}}$$

$b$  es la dimensión del hueco perpendicular al flujo de calor.

Los valores de conductividad equivalente de los huecos del bloque GEROBLOK CÁMARA 55 dBA son de 0,1574 W/m·K para los huecos de la pieza y 0,3842 W/m·K para el hueco formado en los extremos de la pieza (hueco en el centro de la geometría de cálculo).

## 5 Coeficiente de resistencia térmica superficial exterior e interior

La resistencia superficial establece las condiciones de contorno del ambiente, a ambas caras del elemento considerado, que depende de la transferencia de calor por convección y radiación con el entorno.

Los valores de la resistencia térmica superficial,  $R_s$ , utilizados en los cálculos son los declarados en la tabla 1 (Tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 6946:1996).

	Dirección del flujo de calor		
	Hacia arriba	Horizontal	Hacia abajo
$R_{si}$	0,1	0,13	0,17
$R_{se}$	0,04	0,04	0,04

Tabla 1. Resistencias superficiales.

Los cálculos del presente informe se realizan para particiones verticales interiores por lo que se utilizan valores de resistencia superficial de 0,13 m<sup>2</sup>K/W.

## 6 Cálculos

La resistencia térmica de la sección del bloque de hormigón GEROBLOK CÁMARA 55 dBA está dada por la siguiente expresión:

$$R_B = \frac{L \cdot 20}{Q}$$

donde  $L$  es el ancho del bloque y  $Q$  es el flujo de calor obtenido mediante calculo por elementos finitos.

Los valores obtenidos son:

$$Q = 5,9619 \text{ W/m}$$

$$R_B = 0,839 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Este resultado incluye las resistencias superficiales.

El valor de resistencia térmica del bloque sin las resistencias superficiales es:

$$R_B = 0,579 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Las figuras 4 y 5 muestran los resultados del cálculo. Se ha utilizado para los cálculos un mallado de 999.424 elementos.

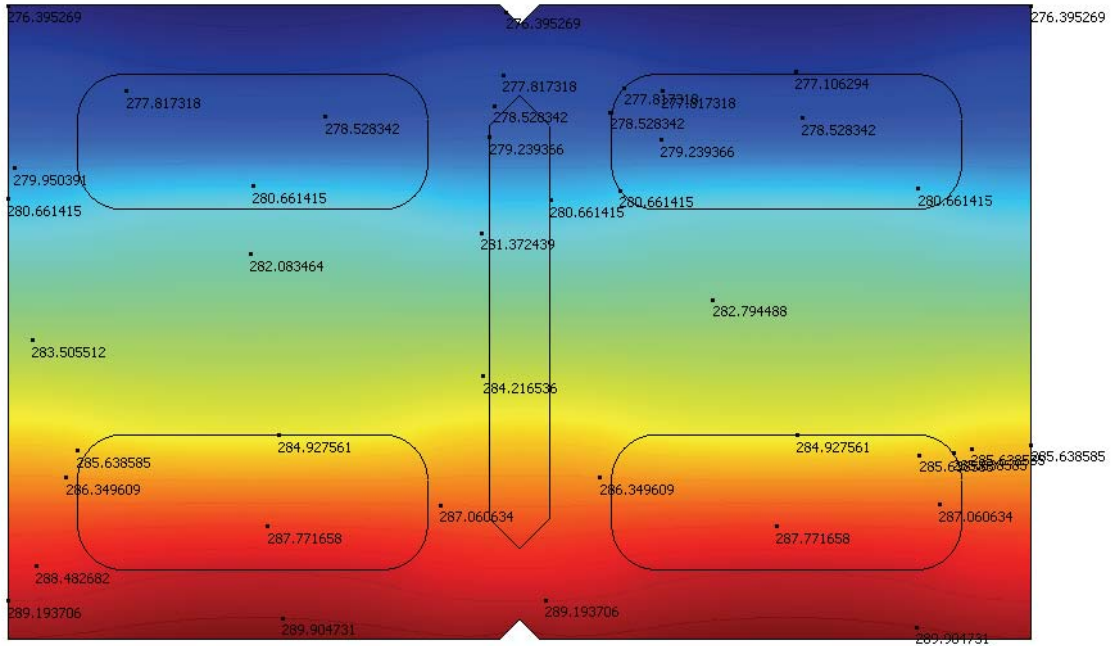


Figura 4. Isotermas.

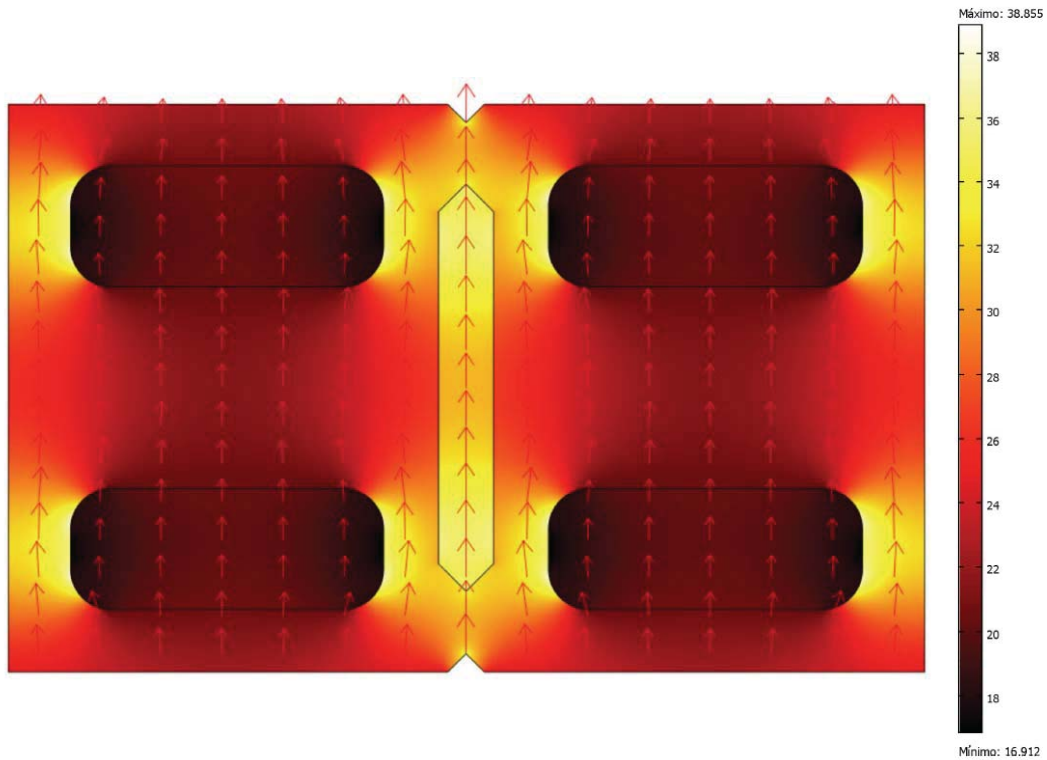


Figura 5. Flujo de calor.