

ANEXO 3:

CÁLCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR K_G DE LOS EDIFICIOS

3.1. Generalidades

Las normas de aislamiento térmico que deben cumplir individualmente los elementos estructurales de cierre de los edificios (techos, muros y suelos) proporcionan las exigencias relativas que deben ser satisfechas para garantizar unas condiciones ambientales interiores de bienestar dadas, así como evitar las condensaciones sobre los paramentos. Sin embargo, estas exigencias no tienen en cuenta el consumo de la energía necesaria para la consecución de aquellos niveles de confortabilidad térmica. Para cubrir este aspecto se define un coeficiente global de transmisión de calor del edificio, K_G , cuyos valores máximos, en función del factor de forma del edificio, de la zona climática y del tipo de energía empleada en la calefacción, se dan en la tabla 1 del texto articulado.

En el caso de edificios que tengan locales cuyo cerramiento exterior no se puede fijar en el proyecto general, como es, por ejemplo, el caso de locales comerciales cuya fachada no está inicialmente definida, se considerarán estos locales como exteriores al edificio, con la consideración, a efectos de cálculo del coeficiente K_G , de locales no calefactados.

En los proyectos de locales citados en el párrafo anterior figurarán el cálculo y justificación del valor de K_G .

3.2. Cálculo de los coeficientes de transmisión de calor K

Siguiendo los criterios del Anexo 2, se calculan los coeficientes útiles de transmisión de calor K , de los elementos constructivos que delimitan el cerramiento del edificio, y que intervienen en el cálculo de K_G , es decir:

- K_E Correspondiente a cerramientos en contacto con el ambiente exterior, como:
 - Cerramientos verticales de separación con el exterior.
 - Cerramientos inclinados más de 60° con la horizontal de separación con el exterior.
 - Forjados sobre espacios exteriores.
- K_N Correspondiente a cerramientos de separación con otros edificios o con locales no calefactados, como:
 - Cerramientos verticales de separación con espacios cerrados no calefactados, o medianería entre edificios.
 - Cerramientos horizontales sobre espacios cerrados no calefactados de altura superior a 1 m.
- K_Q Correspondiente a cerramientos de techo o cubierta, como:
 - Cubiertas inclinadas menos de 60° con la horizontal.
 - Cubiertas horizontales.
 - Cubiertas bajo el terreno.
- K_S Correspondiente a cerramientos de separación con el terreno, como:
 - Soleras.
 - Forjados sobre cámara de aire de altura menor de 1 m.
 - Muros enterrados.

También podrá utilizarse para estos cálculos el coeficiente lineal de transmisión de calor k según se define en el Anexo 2, debiendo cumplirse que las pérdidas de calor por unidad de temperatura sean iguales con un método u otro. Es decir, que se cumpla la ecuación:

$$K_S \cdot S_S = k_S \cdot L_S \text{ en kcal/h } ^\circ\text{C (W/}^\circ\text{C)}$$

Siendo:

- K_S Coeficiente de transmisión de calor del elemento en contacto con el terreno, en kcal/h m^2 $^\circ\text{C}$ (W/ m^2 $^\circ\text{C}$).
- S_S Superficie de dicho elemento en contacto con el terreno, en m^2 .
- k_S Coeficiente lineal de transmisión de calor del elemento en contacto con el terreno, en kcal/h m $^\circ\text{C}$ (W/m $^\circ\text{C}$).
- L_S Longitud perimetral del elemento en contacto con el terreno, en m.

De esta ecuación puede deducirse el K_S :

$$K_S = \frac{k_S \cdot L_S}{S_S}$$

3.3. Cálculo de la superficie total de cerramiento

Es la suma de las superficies de cada uno de los elementos constructivos que delimitan el cerramiento del edificio, en m².

$$S = \Sigma S_E + \Sigma S_O + \Sigma S_S + \Sigma S_N$$

donde:

ΣS_E Suma de las superficies de los cerramientos en contacto con el ambiente exterior, en m².

ΣS_N Suma de las superficies de los cerramientos de separación con otros edificios o locales no calefactados, en m².

ΣS_O Suma de las superficies de los cerramientos de techo o cubierta, en m².

ΣS_S Suma de las superficies de los cerramientos de separación con el terreno, en m².

Estas superficies se medirán exteriormente sin deducir gruesos de forjados o elementos estructurales que no constituyendo propiamente el cerramiento estén en contacto con el exterior.

3.4. Cálculo del volumen del edificio

Es el volumen encerrado por las superficies de los elementos de separación del edificio anteriormente definidas, V, en m³.

3.5. Cálculo del factor de forma

El factor de forma de un edificio f es la relación entre la suma de las superficies de los elementos de separación del edificio y el volumen encerrado por las mismas.

$$f = \frac{S}{V}$$

donde:

f factor de forma, en m⁻¹.

3.6. Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor de un edificio K_G

Es la media ponderada de los coeficientes de transmisión de calor de los distintos elementos de separación del edificio definidos anteriormente. Se calcula por medio de la expresión siguiente:

$$K_m = \frac{\Sigma K_E S_E + 0,5 \Sigma K_N S_N + 0,8 \Sigma K_O S_O + 0,5 \Sigma K_S S_S}{\Sigma S_E + \Sigma S_N + \Sigma S_O + \Sigma S_S}$$

donde:

K_G Coeficiente global de transmisión de calor de un edificio, en kcal/m² h °C (W/m² °C).

Como se indicó anteriormente en el apartado 3.2 el producto K_S · S_S puede ser sustituido por el producto K_S · L_S cuando se empleen los coeficientes lineales de transmisión de calor.

3.7. Ficha de cálculo

Para facilitar los cálculos y la verificación del cumplimiento de la exigencia del K_G, se da a continuación un cuadro tipo en el que se expresan en cada uno de los apartados E, N, O y S los distintos tipos de cerramientos que puedan existir en el proyecto del edificio, consignando sus superficies parciales, así como sus coeficientes de transmisión térmica K. Los distintos tipos de cerramientos deberán ser fácilmente identificables en el resto de la Documentación Técnica del Proyecto.

FICHA JUSTIFICATIVA DEL CÁLCULO DEL K_G DEL EDIFICIO

El presente cuadro expresa que los valores de K especificados para los distintos elementos constructivos del edificio cumplen los requisitos exigidos en los artículos 4.º y 5.º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 «Condiciones Térmicas en los Edificios».

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN

CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS

Elemento constructivo			Superf. S m ²	Coefficiente K kcal/h m ² °C (W/m ² °C) (1)	S · K kcal/h °C (W/°C)	Coef. correct. n	n · Σs · K kcal/h °C (W/°C)
Apartado E			S_E	K_E	S_EK_E	1	ΣS_EK_E
Cerramientos en contacto con el ambiente exterior	Huecos exteriores verticales, puertas, ventanas					1	
	Cerramientos verticales o inclinados más de 60° con la horizontal						
	Forjados sobre espacios exteriores						
Apartado N			S_N	K_N	S_NK_N	0,5	0,5ΣS_NK_N
Cerramientos de separación con otros edificios o con locales no calefactados	Cerramientos verticales de separación con locales no calefactados o medianerías					0,5	
	Forjados sobre espacios cerrados no calefactados de altura > 1 m						
	Huecos, puertas, ventanas						
Apartado Q			S_Q	K_Q	S_QK_Q	0,8	0,8ΣS_QK_Q
Cerramientos de techo o cubierta	Huecos, lucernarios, claraboyas					0,8	
	Azoteas (3)						
	Cubiertas inclinadas menos de 60° con la horizontal						
Apartado S			S_S	K_S	S_SK_S	0,5	0,5ΣS_SK_S
Cerramientos de separación con el terreno (2)	Soleras					0,5	
	Forjados sobre cámara de aire de altura ≤ 1 m						
	Muros enterrados o semienterrados						

Σ Total

Σ Total ④

$$\text{Factor de forma } f \text{ en m}^{-1} = \frac{\text{Superficie total } S}{\text{Volumen total } V} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \frac{\text{①}}{\text{②}} = \text{---} \text{ ③}$$

Exigencia de la Norma (Art. 4.º)

Tipo de energía II	Factor de forma → <input type="text"/> ③	Zona climática ↓ K _G ≤ <input type="text"/> ⑤
-----------------------	---	--

Cumplimiento de la exigencia de la Norma

$$K_G \text{ del edificio} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \frac{\text{④}}{\text{①}} = \text{---} \leq \text{---} \text{ ⑤}$$

(1) Estos coeficientes deben cumplir los requisitos exigidos en el artículo 5.º de la Norma. Para los edificios situados en las islas Canarias será suficiente cumplimentar esta columna.

(2) Como se indica en 3.2, pueden emplearse coeficientes lineales de transmisión de calor k_s en vez de K_s siempre que se cumpla la condición de que k_s · L_s = K_s · S_s, en kcal/h °C (W/°C).

(3) Se pueden incluir en este apartado las azoteas ajardinadas y forjados enterrados.