DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES TÉRMICAS DE UNA VIVIENDA

Determinación de las necesidades caloríficas de una vivienda

Para efectuar el cálculo de las necesidades caloríficas de una vivienda, deben determinarse las pérdidas de calor por transmisión en paredes, ventanas, suelo, techo, puertas y las pérdidas por infiltraciones de aire para cada uno de los locales que componen la vivienda.

Además, deberá añadirse unos suplementos por orientación norte, intermitencia y por dos o más paredes al exterior. Para facilitar y determinar, de un modo rápido y aproximado, la potencia calorífica de una vivienda, puede utilizarse el siguiente método.

Método

Se trata de multiplicar la superficie del local (habitación) por tres factores, variables en función de las características y situación de la vivienda y que a continuación se describen:

Factor A
Base en kcal/h/m². El factor varía en función del uso al que se destina la habitabilidad del local, del emplazamiento en el contexto del edificio y del régimen de calefacción que se utilice en la edificación.

Factor B
Coeficiente corrector, se aplica en base a la temperatura de cálculo en el exterior del edificio a calcular.

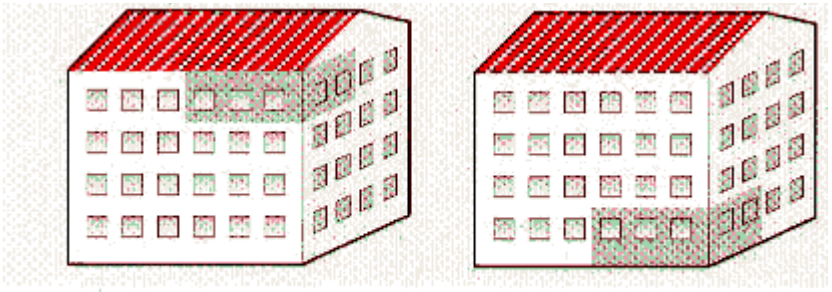
Factor C
Factor que regula las necesidades a partir del tipo de construcción, basándonos en la antigüedad del edificio.

Para interpretar correctamente el **Factor B**, es imprescindible conocer las temperaturas exteriores de cálculo para las distintas áreas geográficas de nuestro país.

Factor A

Edificación con calefacción Para edificios con calefacción en todas las viviendas y con régimen de funcionamiento a nivel individual.

Vivienda situada en una planta intermedia



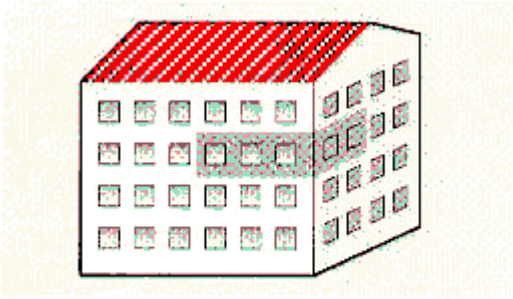
Vivienda situada en una planta baja en contacto con el terreno o en una última planta bajo cubierta

	Factor A
Comedor y Sala de estar	76
Dormitorio	67
Cocina	62
Baño exterior	71
Baño interior	53
Recibidor	53
Pasillo	27

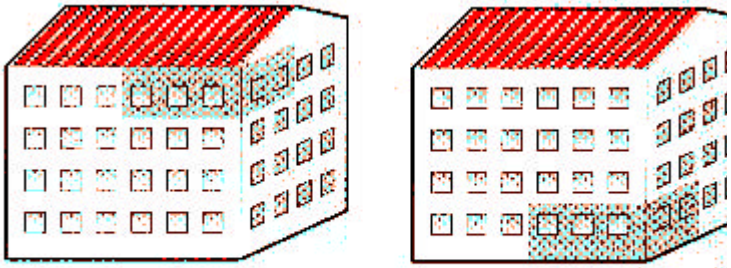
	Factor A
Comedor y Sala de estar	85
Dormitorio	76
Cocina	71
Baño exterior	80
Baño interior	62
Recibidor	62
Pasillo	36

Edificación sin calefacción

Para edificios sin calefacción y con régimen de funcionamiento a nivel individual.



Vivienda situada en una planta intermedia.



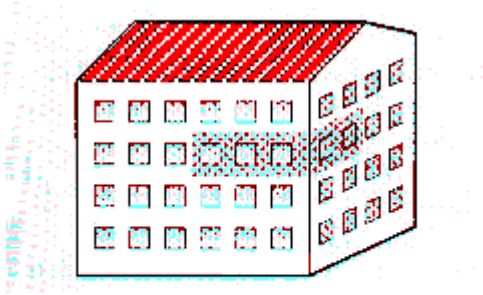
Vivienda situada en una planta baja en contacto con el terreno o en una últ planta bajo cubierta.

	Factor A
Comedor y Sala de estar	90
Dormitorio	81
Cocina	76
Baño exterior	85
Baño interior	67
Recibidor	67
Pasillo	41

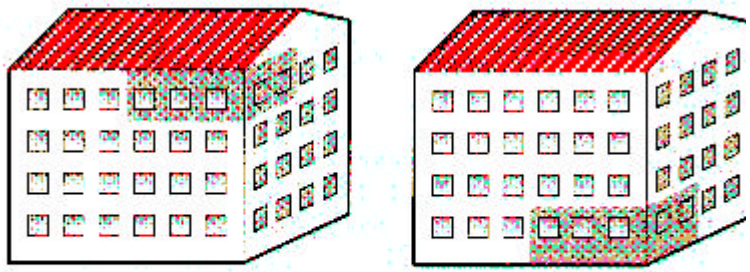
	Factor A
Comedor y Sala de estar	106
Dormitorio	97
Cocina	92
Baño exterior	101
Baño interior	83
Recibidor	83
Pasillo	57

Edificación con calefacción central

Para edificios con calefacción integral y con régimen de funcionamiento a nivel central.



Vivienda situada en una planta intermedia. Planta intermedia en una vivienda unifamiliar con más de 2 plantas

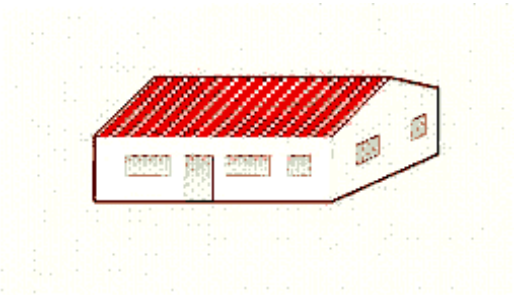


Vivienda situada en una planta baja en contacto con el terreno o en una últi planta bajo cubierta. Planta baja y última de una vivienda unifamiliar con má de 1 planta.

	Factor A
Comedor y Sala de estar	62
Dormitorio	53
Cocina	48
Baño exterior	57
Baño interior	39
Recibidor	39
Pasillo	13

	Factor A
Comedor y Sala de estar	78
Dormitorio	69
Cocina	64
Baño exterior	73
Baño interior	55
Recibidor	55
Pasillo	29

Edificación con calefacción central
Para edificios o viviendas unifamiliares de una sola planta y con régimen de funcionamiento a nivel central.



Vivienda situada en una planta baja en contacto con el terreno.

	Factor A
Comedor y Sala de estar	95
Dormitorio	86
Cocina	81
Baño exterior	90
Baño interior	72
Recibidor	72
Pasillo	46

Factor B
Temperaturas exteriores de cálculo, expresadas en grados centígrados.

+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2
0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10
-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50

Factor C

Edificación actual, muy bien aislada (ejemplo: Muros exteriores con aislamiento térmico, cristales con cámara de aire, etc.)	1
Edificación antigua, aislamiento regular (ejemplo: Muros exteriores con cámara de aire, cristal sencillo, etc.)	1,20
Edificación muy antigua, sin aislamiento ni cámara de aire en los muros y cristal sencillo con carpintería deteriorada.	1,44

Superficie en m² x **Factor A** x **Factor B** x **Factor C**= **kcal/h**

Ejemplo:

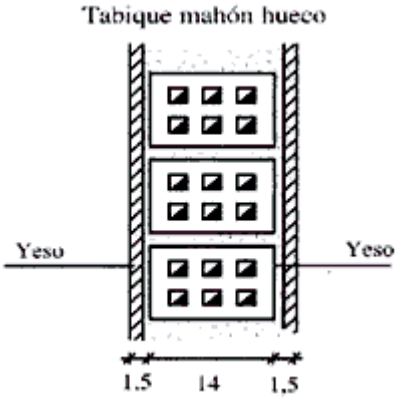
Se precisa conocer las necesidades caloríficas para el comedor de una vivienda situada en la planta
baja de un edificio de antigua construcción cuyas
viviendas no disponen de calefacción. El edificio se
encuentra emplazado en una localidad murciana y la
superficie del comedor es de 20,5 m².

El **Factor A** es de 106.
El **Factor B** (temperatura exterior de cálculo en la provincia de Murcia (-1ºC) es de 1,05.
El **Factor C** (vivienda de antigua construcción) es de 1,20.

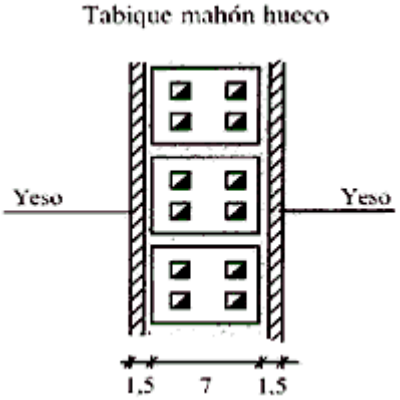
20,5 m² x 106 x 1,05 x 1,20 = 2738 kcal/h

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN K (Kcal/h.m².ºC)

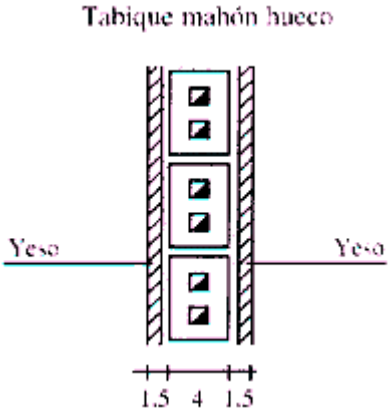
PAREDES INTERIORES (tabiques de mahón hueco)



K= 1,37



K= 1,76



K= 1,93

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN K (Kcal/h.m².ºC)

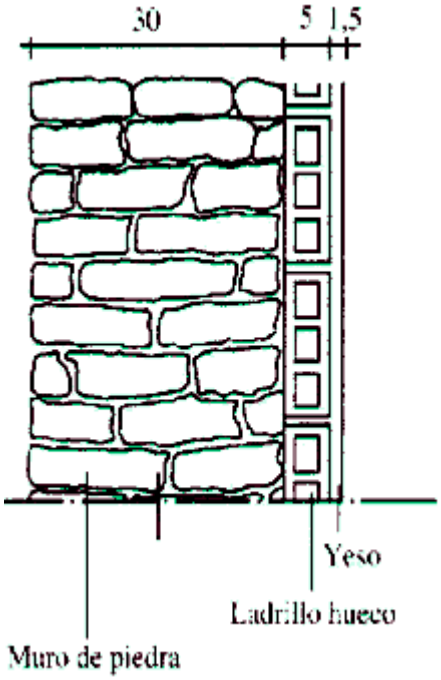
CERRAMIENTOS EXTERIORES

a) Muros sin aislamiento

b) Muros con cámara de aire de 5 cm o aislados

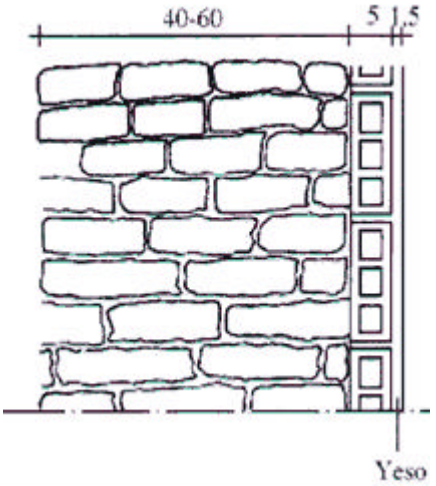
---

a) MUROS SIN ASILAMIENTO



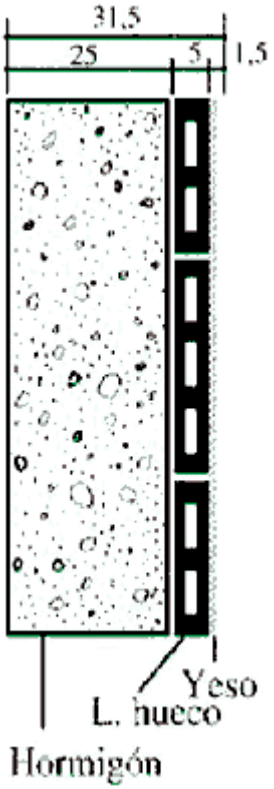
K=2,19

Piedra calcárea 40 cm: K=2,10
Piedra calcárea 60 cm: K=1,60
Piedra granito 40 cm: K=3,00
Piedra granito 60 cm: K=2,50

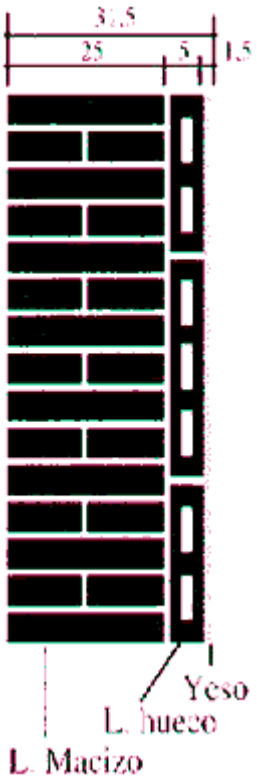


Ancho 40 cm: K=1,95
Ancho 60 cm: K=1,72

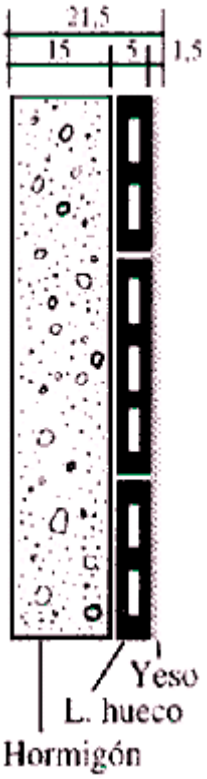
k=1,76



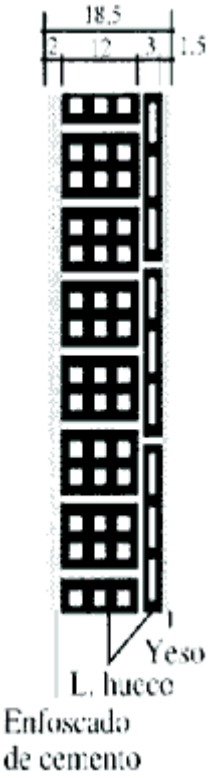
k=1,62



k=1,28

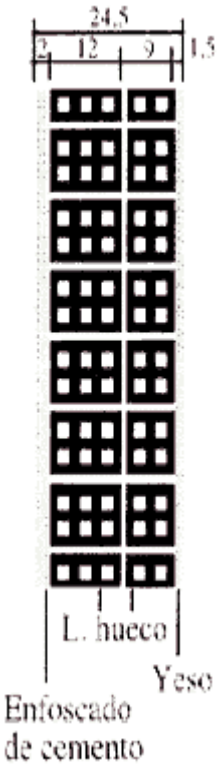


k=1,86



K=1,4

K=1,35

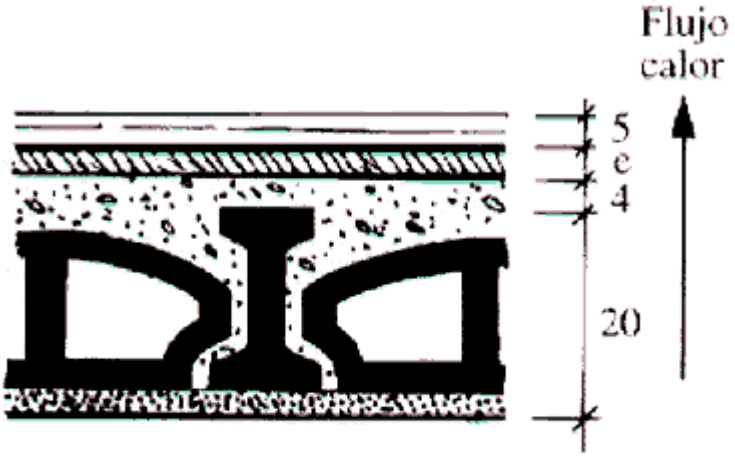


K=1,17

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN K (Kcal/h.m².ºC)

FORJADOS

Sin aislamiento k = 1,3
Con aislamiento (e = 5 cm) k = 0,7

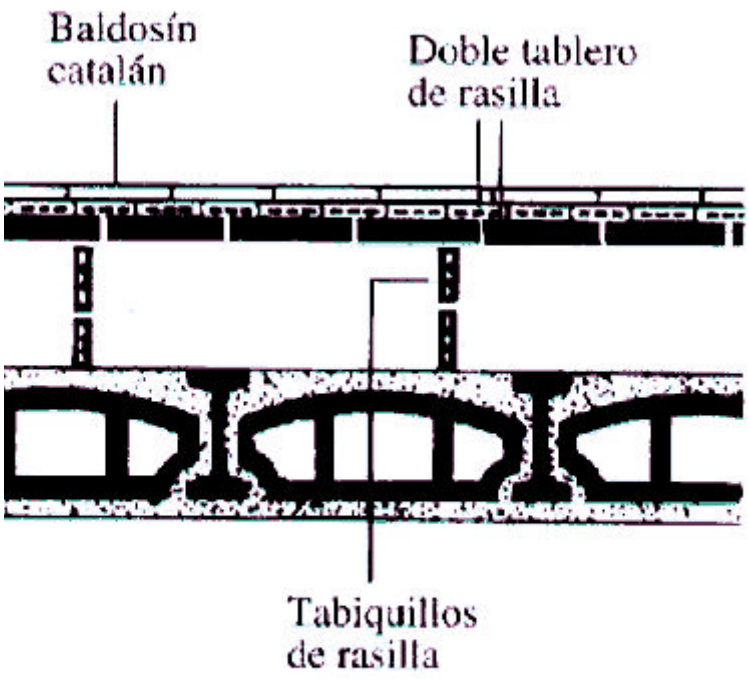


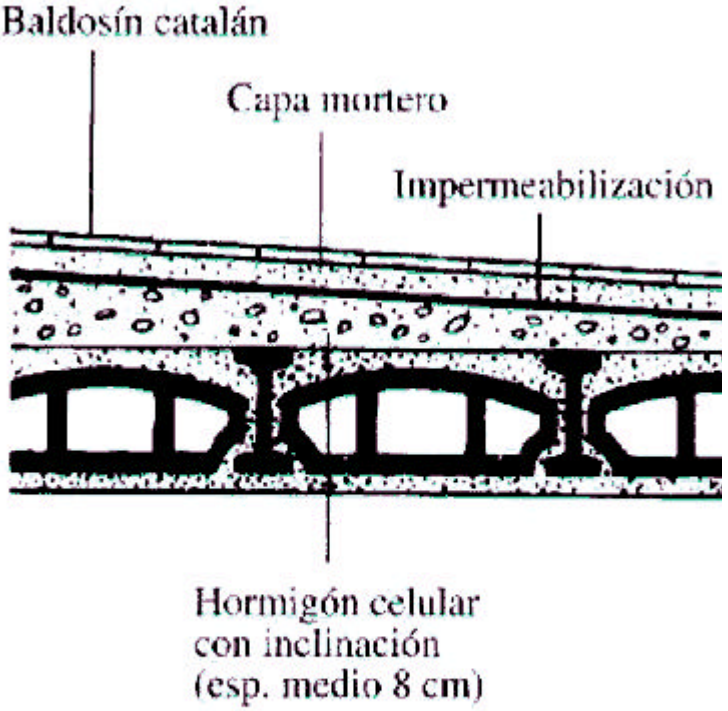
Sin aislamiento k = 1,4
Con aislamiento (e = 5 cm) k = 0,75

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN K (Kcal/h.m².ºC)

Terrazas sin aislamiento Terrazas con aislamiento

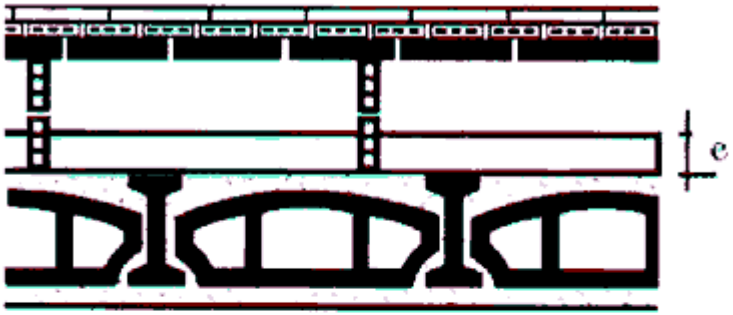
TERRAZAS SIN AISLAMIENTO





on bovedilla cerámica	k = 1,2	Con bovedilla cerámica	k = 1,18
on bovedilla de hormigón	k = 1,3	Con bovedilla de hormigón	k = 1,27

TERRAZAS CON AISLAMIENTO



Con bovedilla cerámica:

Espesor aislamiento "e" { 45 mm . . . k = 0,67
60 mm . . . k = 0,50

Con bovedilla de hormigón:

Espesor aislamiento "e" { 45 mm . . . k = 0,70
60 mm . . . k = 0,53

Con bovedilla cerámica:

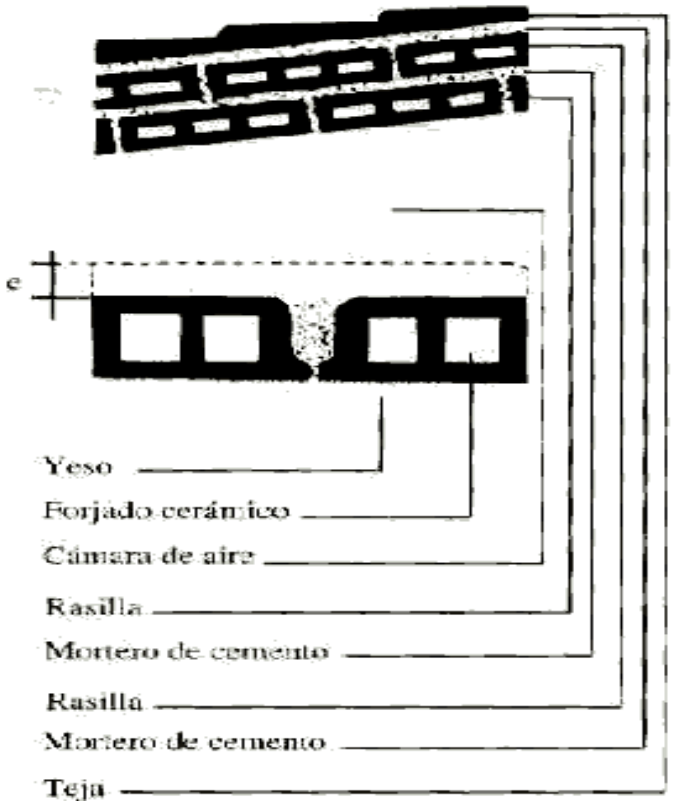
Espesor aislamiento "e" { 20
25
30

Con bovedilla de hormigón:

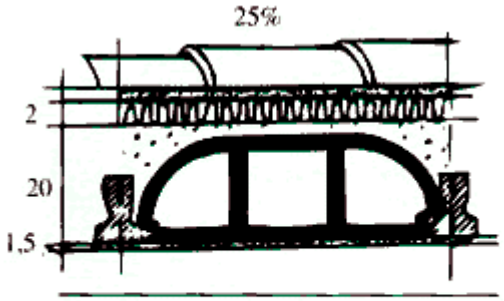
Espesor aislamiento "e" { 20
25
30

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN K (Kcal/h.m².ºC)

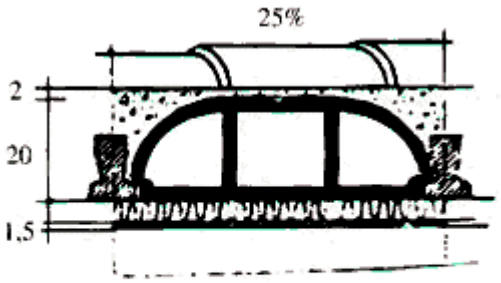
CUBIERTAS CON Y SIN AISLAMIENTO



Con cámara de aire K=1,2
Con 5 cm de fibra K=0,62

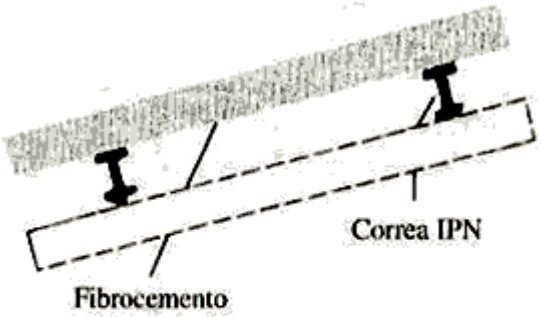


Sin aislamiento: . . . . . k = 1,35
Espesor aislamiento "e" { 45 mm . . . k = 0,60
60 mm . . . k = 0,45



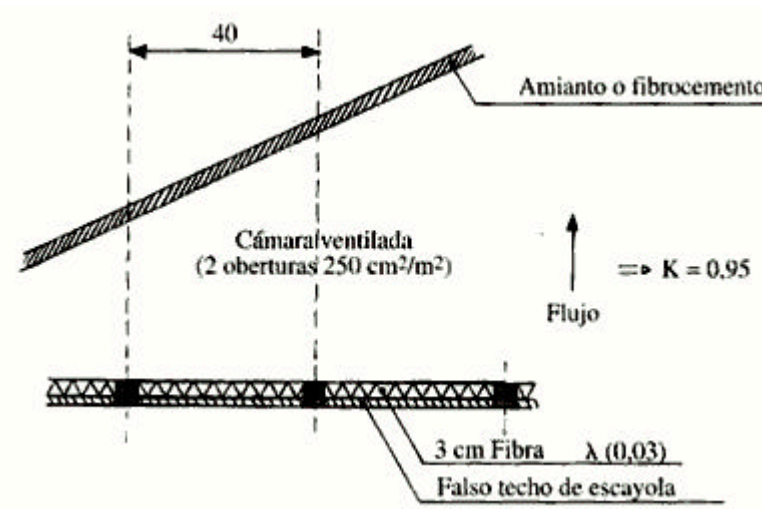
Sin aislamiento: . . . . . k = 1,35
Espesor aislamiento "e" { 30 mm . . k = 0,86
40 mm . . k = 0,70

Cubierta ligera



Con cámara de aire
k = 4,76

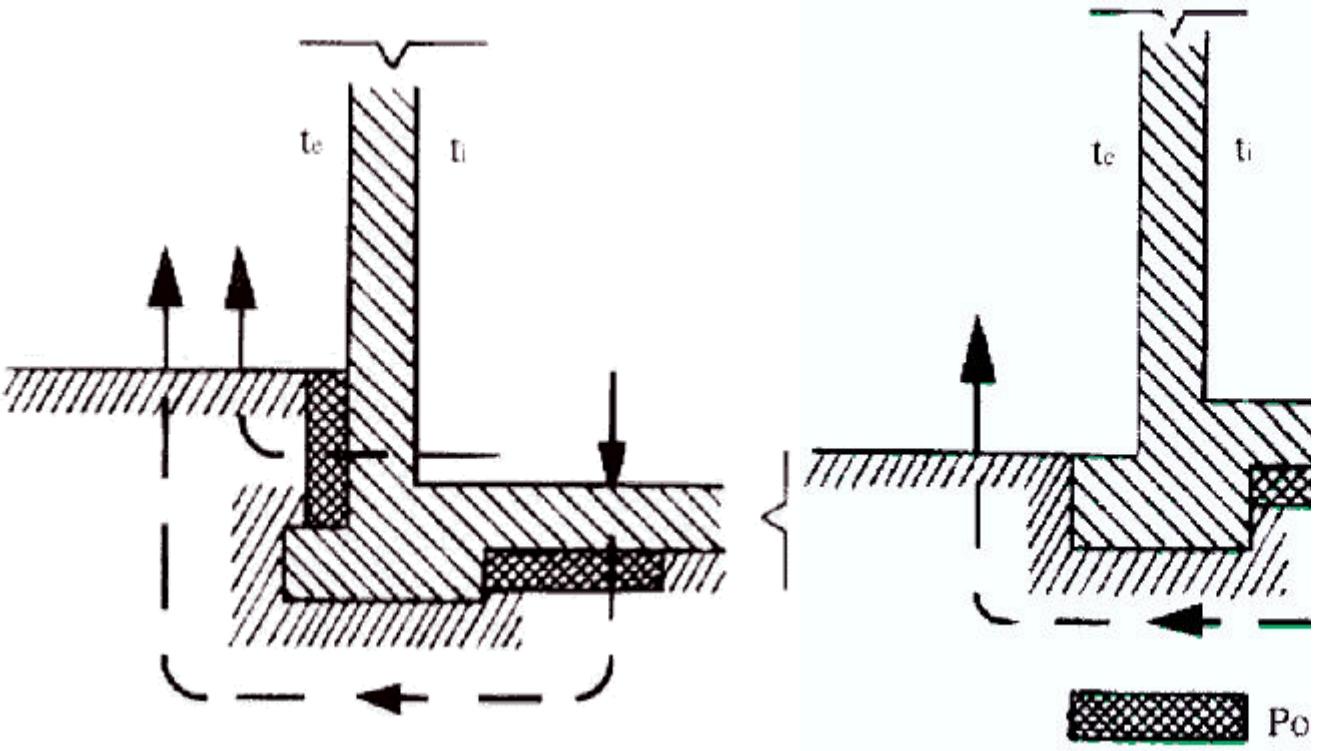
Con 5 cm de fibra
k = 0,97



COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN K (Kcal/h.m².ºC)

Forjados en contacto con el terreno
Forjados encima de una cámara de aire
Forjados enterrados y terrazas ajardinadas

Forjados en contacto con el terreno



En el caso de locales situados sobre el terreno (enterrados o no enterrados), las pérdidas se obtienen a partir de la fórmula:

$$Q = K_L \cdot P \cdot (ti - te) \ (Kcal/h)$$

Siendo:

K_L - coeficiente de transmisión térmico por metro lineal de perímetro de muro exterior en Kcal/h.mºC.
P - perímetro de las paredes exteriores medidas en su parte exterior, en m.
t_e - temperatura exterior en ºC
t_i- temperatura interior de proyecto en ºC.

Según que el forjado esté o no aislado, los valores K_L serán los siguientes:

Sin aislamiento	K_L = 1,2 Kcal/m.h.ºC
Con aislamiento normal	K_L = 1,0 Kcal/m.h.ºC
Muy aislado	K_L = 0,8 Kcal/m.h.ºC

Forjado encima de una cámara de aire

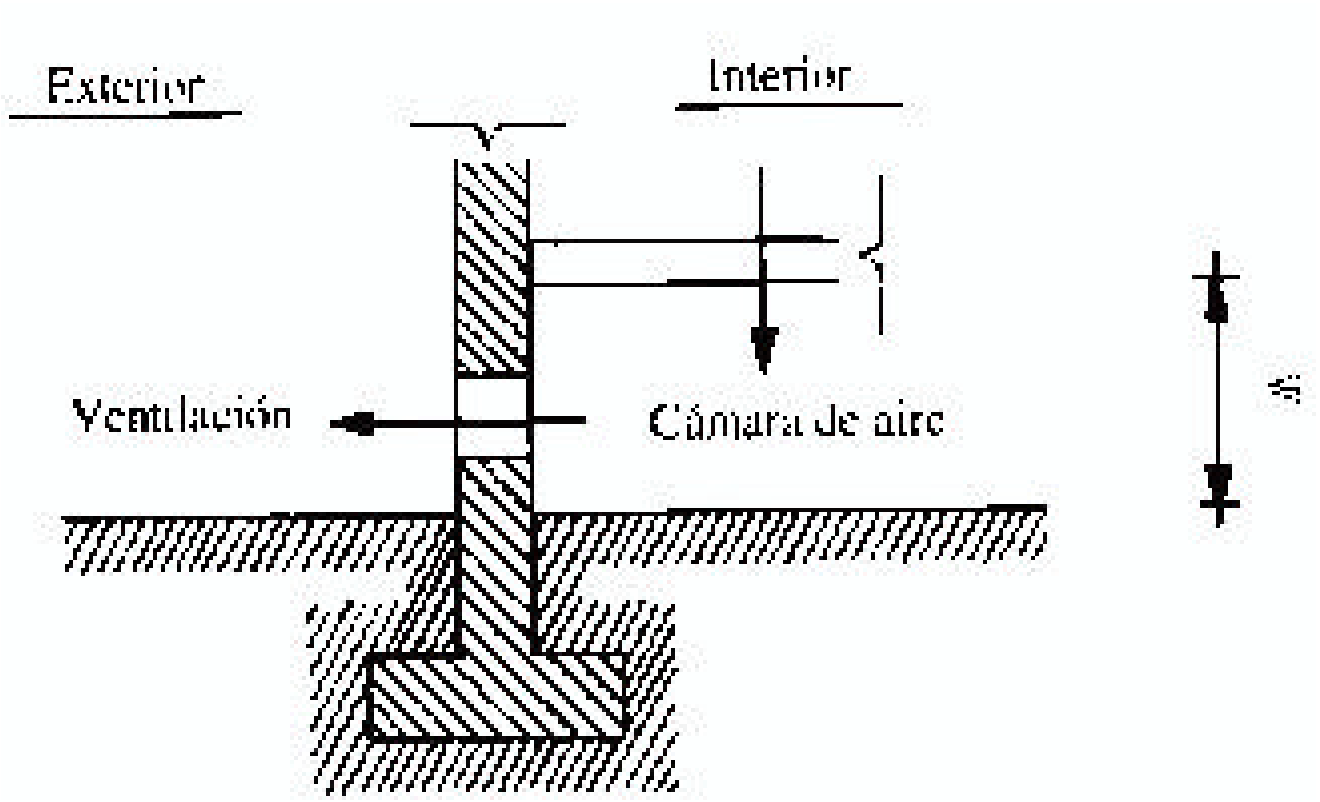
El coeficiente de transmisión vendrá dado por la fórmula:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{Kf} + \frac{1}{\beta + 2{,}6 \cdot \left(\frac{P_{EX}}{S}\right)} (m^2.h.°C/Kcal)$$

Donde:

K_f - es el coeficiente de transmisión del forjado en Kcal/h.m².ºC
(con $1/\alpha_1 + 1/\alpha_2$ = 0,34 m².h.ºC/Kcal)
P_{EX} - es el perímetro exterior de la cámara de aire.
S - es la superficie de la cámara de aire en m²
α - es el coeficiente de la tabla siguiente expresado Kcal/h.m².ºC
A - es la superficie de ventilación en cm²

Relación A/S en cm²/m²	**Valor α (Kcal/h.m².ºC)**
Cámara de aire muy ventilada >10	1,38
Cámara de aire ventilación normal 2-16	0,40
Cámara de aire no ventilada <2	0,00



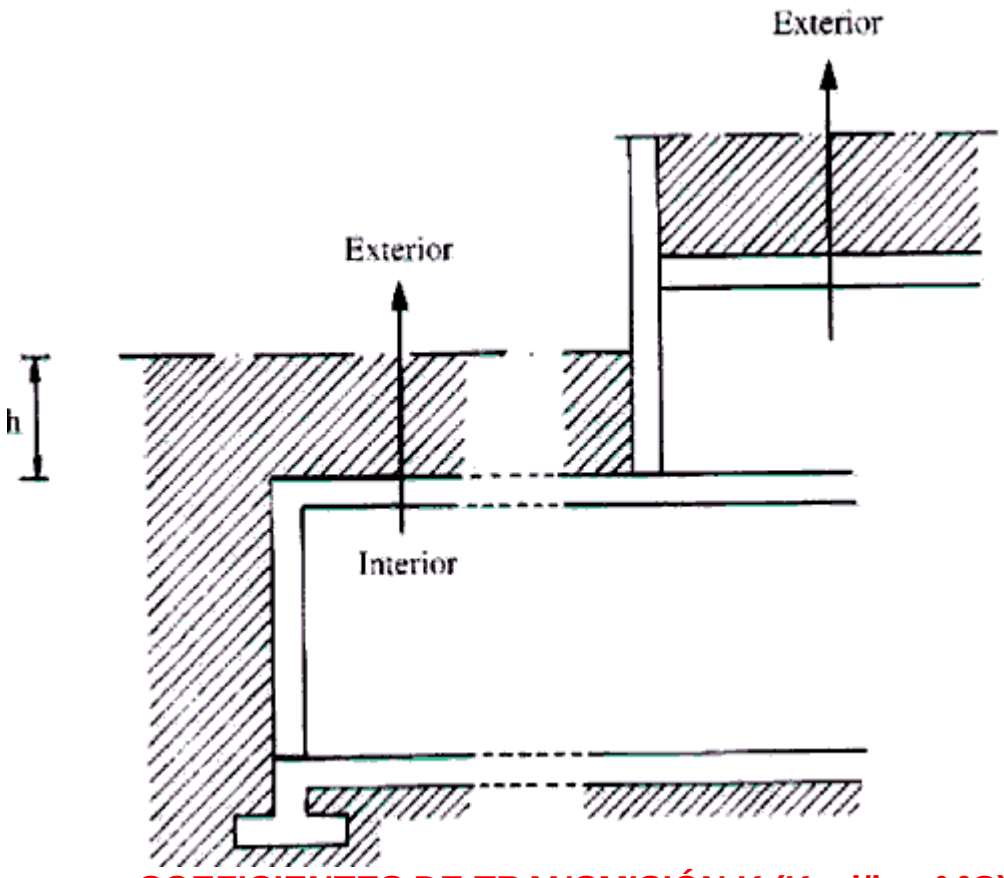
Forjados enterrados y terrazas ajardinadas

El coeficiente de transmisión vendrá dado por:

$$\frac{1}{K}=0,17+R_F+\frac{h}{1,6}(m^2.h.°C/Kcal)$$

donde:

R_F - es la resistencia térmica del forjado en m².h.ºC/Kcal.
h - es el espesor del terreno situado encima del forjado, en m.



COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN K (Kcal/h.m².ºC)

Valores prácticos mas usuales

Tipo de acristalamiento	Espesor nominal de la cámara de aire en mm.	Tipo de carpintería	Inclinación del hueco con respecto a la horizontal	
			60º	<60º
Sencillo	-	Madera	4,3	4,7
		Metálica	5,0	5,6
Doble	6	Madera	2,8	3,0
		Metálica	3,4	3,7
-	9	Madera	2,7	2,8
		Metálica	3,3	3,6
-	12	Madera	2,5	2,7
		Metálica	3,2	3,4
Doble ventana	=30	Madera	2,2	2,3
		Metálica	2,6	2,8
Hormigón translúcido	-	-	3,0	3,2

ROCAS Y SUELOS NATURALES

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN "K"

Material	Densidad aparente Kg/m³	Conductividad térmica	
		Kcal/h.m².ºC	W/m².ºC
Rocas y terrenos:			
- Rocas compactas	2.500 - 3.000	3.00	3.50
- Rocas porosas	1.700 - 2.500	2.00	2.33
- Arena con humedad natural	1.700	1.20	1.40
- Suelo coherente humedad natural	1.800	1.80	2.10
- Arcilla	2.100	0.80	0.93
Materiales suelos de relleno desecados al aire, en forjados, etc.			
- Arena	1.500	0.50	0.58
- Grava rodada o de machaqueo	1.700	0.70	0.81
- Escoria de carbón	1.200	0.16	0.19
- Cascote de ladrillo	1.300	0.35	0.

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN "K"

PASTAS, MORTEROS Y HORMIGONES

Material	Densidad aparente Kg/m³	Conductividad térmica	
		Kcal/h.m².ºC	W/m².ºC
Revestimientos continuos			
- Morteros de cal y bastardos	1.600	0.75	0.87

- Mortero de cemento	2.000	1.20	1.40
- Enlucido de yeso	800	0.26	0.30
- Enlucido de yeso con perlita	570	0.16	0.18
Hormigones normales y ligeros			
- Hormigón armado (normal)	2.400	1.40	1.63
- Hormigón con áridos ligeros	600	0.15	0.17
- Hormigón con áridos ligeros	1000	0.28	0.33
- Hormigón con áridos ligeros	1400	0.47	0.55
- Hormigón celular con áridos silíceos	600	0.29	0.34
- Hormigón celular con áridos silíceos	1000	0.58	0.67
- Hormigón celular con áridos silíceos	1400	0.94	1.09
- Hormigón celular sin áridos	305	0.08	0.09
Hormigón en masa con grava normal:			
- * con áridos ligeros	1.600	0.63	0.73
- * con áridos ordinarios, sin vibrar	2.000	1.00	1.16
- * con áridos ordinarios, vibrado	2.400	1.40	1.63
- Hormigón en masa con arcilla expandida	500	0.10	0.12
- Hormigón en masa con arcilla expandida	1.500	0.47	0.55
Bloques de hormigón prefabricados (incluidas las juntas; Las densidades se refieren al bloque)			
- Ladrillos silicocalcáreos macizos	1.600	0.68	0.79
- Ladrillos silicocalcáreos perforados	2.500	0.48	0.56
- Bloques huecos estrechos de hormigón	1.000	0.38	0.44
- Bloques huecos medianos de hormigón	1.200	0.42	0.49

- Bloques huecos anchos de hormigón	1.400	0.48	0.56
- Bloques hormigón celular curado vapor	600	0.30	0.35
- Bloques hormigón celular curado vapor	800	0.35	0.41
- Bloques hormigón celular curado vapor	1.000	0.40	0.47
- Bloques hormigón celular curado aire	800	0.38	0.44
- Bloques hormigón celular curado aire	1.000	0.48	0.56
- Bloques hormigón celular curado aire	1200	0.60	0.70
Placas o paneles			
- Cartón yeso	900	0.16	0.18
- Hormigón con fibra de madera	450	0.07	0.08
- Placas de escayola	800	0.26	

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN "K"

LADRILLOS Y PLAQUETAS

Material	**Densidad aparente** Kg/m³	**Conductividad térmica**	
		Kcal/h.m².ºC	W/m².ºC
- Ladrillo macizo	1.800	0.75	0.87
- Ladrillo perforado	1.600	0.65	0.76
- Ladrillo hueco	1200	0.42	0.49
- Plaquetas	2.000	0.90	1.05

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN "K"

VIDRIOS, METALES Y MADERAS

Material	**Densidad aparente** Kg/m³	**Conductividad térmica**	
		Kcal/h.m².ºC	W/m².ºC

VIDRIO			
-Vidrio plano para acristalar	2.500	0.82	0.95
METALES			
- Fundición y acero	7.850	50	58.00
- Cobre	8.900	330	384.00
- Bronce	8.500	55	64.00
- Aluminio	2.700	175	204.00
MADERA			
- Maderas frondosas	800	0.18	0.21
- Maderas confieras	600	0.12	0.14
- Contra chapado	600	0.12	0.14
- Tablero o aglomerado de partículas	650	0.07	0.08

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN "K"

PLÁSTICOS, REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y MATERIALES BITUMINOSOS

Material	**Densidad aparente** Kg/m³	**Conductividad térmica**	
		Kcal/h.m².ºC	W/m².ºC
PLÁSTICOS Y REVESTIMIENTOS DE SUELOS			
- Linóleo	1.200	0.16	0.19
- Moquetas, alfombras	1.000	0.04	0.05
MATERIALES BITUMINOSOS			
- Asfalto	2.100	0.60	0.70
- Betún	1.050	0.15	0.17
- Láminas bituminosas	1.100	0.16	0.19

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN "K"

MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS

Material	Densidad aparente Kg/m³	Conductividad térmica	
		Kcal/h.m².ºC	W/m².ºC
- Arcilla expandida	300	0.073	0.08
- Arcilla expandida	450	0.098	0.11
- Aglomerado de corcho UNE 5.690	110	0.034	0.03
- Espuma elastomérica:			
* Tipo I	10-18	0.038	0.04
* Tipo II	19-30	0.032	0.03
* Tipo III	31-45	0.029	0.03
* Tipo IV	46-65	0.028	0.03
* Tipo V	66-90	0.028	0.03
* Tipo VI	91	0.031	0.03
- Lana mineral:			
* Tipo I	30-50	0.036	0.042
* Tipo II	51-70	0.034	0.040
* Tipo III	71-90	0.033	0.038
* Tipo IV	91-120	0.033	0.038
* Tipo V	121-150	0.033	0.038
* Perlita expandida	130	0.040	0.047
- Poliestireno expandido UNE 53.310:			
* Tipo I	10	0.049	0.057
* Tipo II	12	0.038	0.044
* Tipo III	15	0.032	0.037

* Tipo IV	20	0.029	0.034
* Tipo V	25	0.028	0.033
- Poliestireno extrusionado	33	0.028	0.033
- Polietileno reticulado	30	0.033	0.038
- Espuma de Polisocianurato	35	0.022	0.026
- Espuma de Poliuretano conformado:			
* Tipo I	32	0.020	0.023
* Tipo II	35	0.020	0.023
* Tipo III	40	0.020	0.023
* Tipo IV	80	0.034	0.040
- Espuma de Poliuretano aplicado in situ:			
* Tipo I	35	0.020	0.023
* Tipo II	40	0.020	0.023
- Espuma de Urea formol	10-12	0.029	0.034
- Espuma de Urea formol	12-14	0.030	0.035
- Vermiculita expandida	120	0.030	0.035
- Vidrio celular	160	0.038	0.044