



## Documentación metálicas:

# NTP 201: Estructuras comportamiento frente al fuego

Structures métalliques: conduite devant le feu  
Steel structures: fire behavior

### Redactor:

Santiago González García  
Arquitecto Técnico

GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL DE TOLEDO

## Tablas

**Tabla T-1. Coeficiente de emisividad ( $e_r$ ):**

TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL	$e_r$
1. PILAR EXPUESTO AL FUEGO POR TODAS SUS CARAS	0,7
2. PILAR EN FACHADA EXTERIOR	0,3
3. VIGA SOPORTANDO FORJADO DE HORMIGON O SIMILAR, APOYADO EN EL ALA INFERIOR Y SOLO ESTA EXPUESTA AL FUEGO	0,5
4. VIGA SOPORTANDO FORJADO DE HORMIGON O SIMILAR APOYADO EN EL ALA SUPERIOR:	
VIGAS DE SECCION I CON RELACION ANCHO / ALTO $\leq 0,5$	0,5
VIGAS DE SECCION I CON RELACION ANCHO / ALTO $> 0,5$	0,7
VIGAS EN CAJON O EN CELOSIA	0,7

**Tabla T-2. Factor de forma (f) de una sección no protegida:**

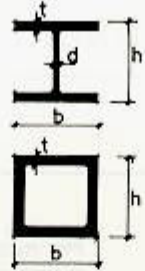
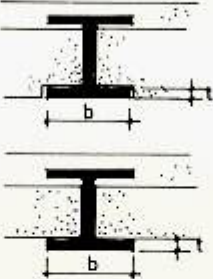

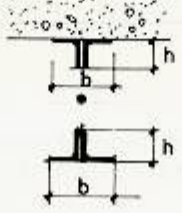




<p>PILAR DENTRO DE UN SECTOR DE INCENDIO</p>		<p>(f)</p> $\frac{P_s}{A_s} = \frac{2h+4b-2d}{\text{sección transversal}}$ $\frac{P_s}{A_s} = \frac{2h + 2b}{\text{sección transversal}}$
<p>VIGA SOPORTANDO FORJADO APOYADO EN ALA INFERIOR</p>		$\frac{P_s}{A_s} = \frac{b}{b-t} = \frac{1}{t}$ $\frac{P_s}{A_s} = \frac{b + 2t}{b \cdot t}$
<p>VIGA SOPORTANDO FORJADO APOYADO EN ALA SUPERIOR</p>		$\frac{P_s}{A_s} = \frac{2h + 3b - 2d}{\text{sección transversal}}$
<p>VIGA DE CELOSTIA SOPORTANDO FORJADO EN CORDON SUPERIOR</p>		$\frac{P_s}{A_s} = \frac{b + 2h}{\text{sección cordón superior}}$ $\frac{P_s}{A_s} = \frac{\text{perímetro diagonal}}{\text{sección diagonal}}$ $\frac{P_s}{A_s} = \frac{2b + 2h}{\text{sección cordón inferior}}$

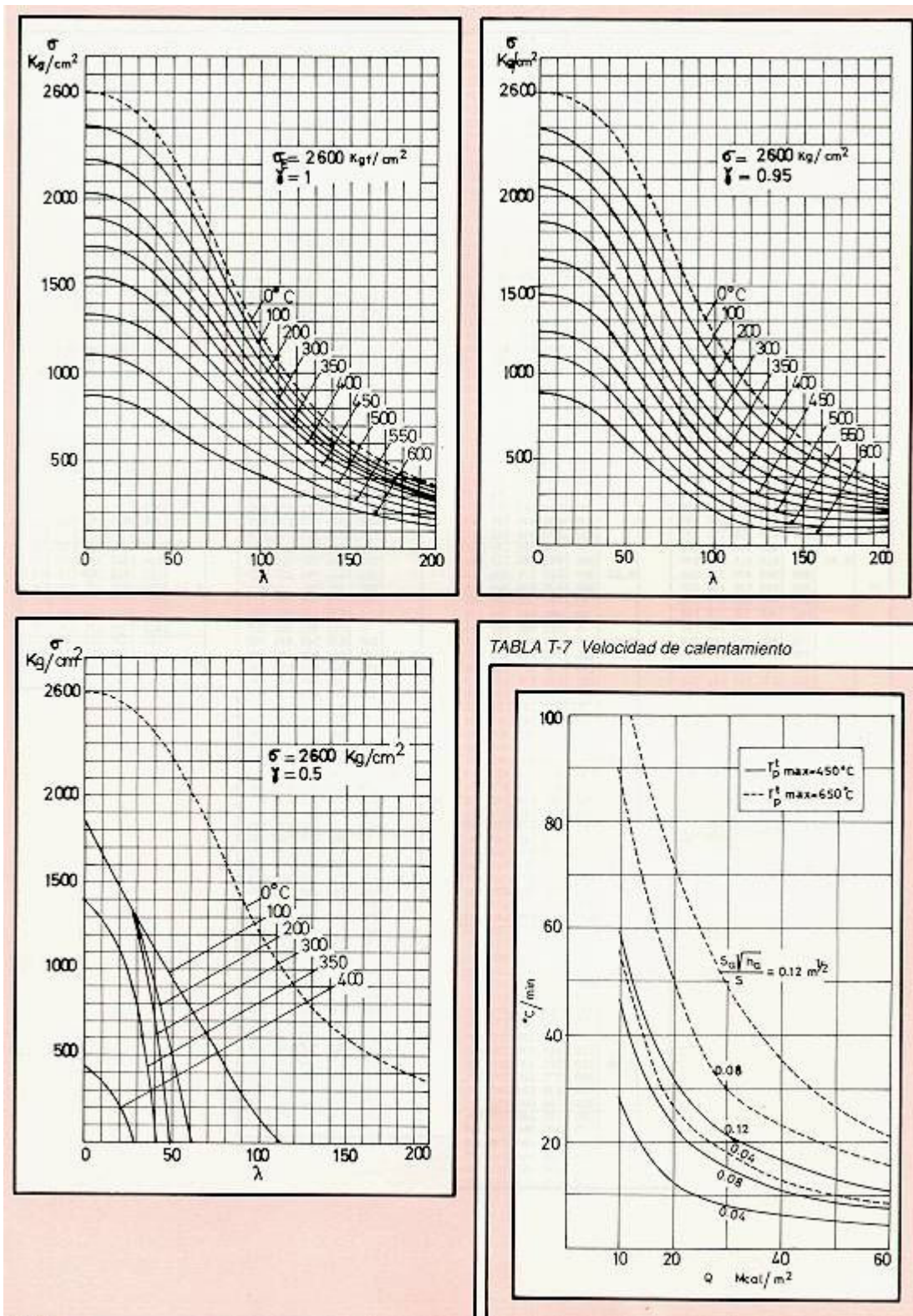
Tabla T-3. Factor de forma (f) de una sección protegida:

<p>PILAR DENTRO DE UN SECTOR DE INCENDIO</p>		<p>(f)</p> $f = \frac{2h + 4b - 2d}{\text{SECCION TRANSVERSAL}}$ $f = \frac{2h + 2b}{\text{SECCION TRANSVERSAL}}$ $f = \frac{2h + 2b}{\text{SECCION TRANSVERSAL}}$
<p>VIGA SOPORTANDO FORJADO APOYADO EN ALA INFERIOR</p>		$f = \frac{b}{b t} = \frac{1}{t}$
<p>VIGA SOPORTANDO FORJADO APOYADO EN ALA SUPERIOR</p>		$f = \frac{b + 2t}{b t}$
<p>VIGA DE CELOSTIA SOPORTANDO FORJADO EN CORDON SUPERIOR</p>		$f = \frac{2h + b}{\text{SECCION TRANSVERSAL}}$ $f = \frac{b + 2h}{\text{SECCION CORDON SUPERIOR}}$ $f = \frac{\text{PERIMETRO DIAGONAL}}{\text{SECCION DIAGONAL}}$ $f = \frac{2b + 2h}{\text{SECCION CORDON INFERIOR}}$

**Tabla T-4. Temperatura en los perfiles de acero no protegidos:**

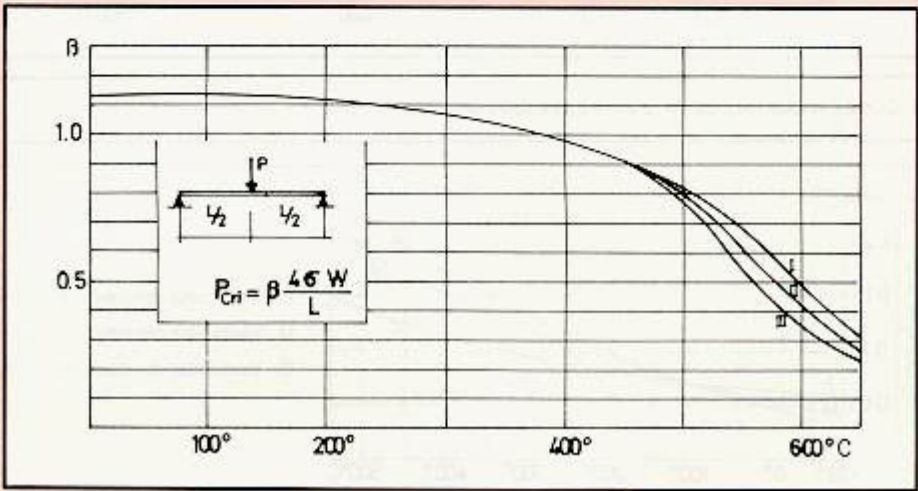
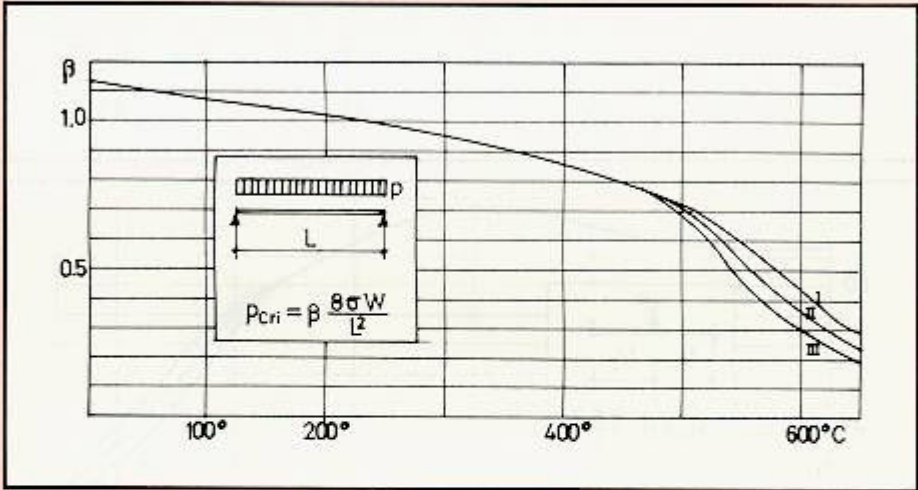
Q	S <sub>af</sub> s	f	T <sup>t</sup> <sub>p</sub>			Q	S <sub>af</sub> s	f	T <sup>t</sup> <sub>p</sub>			Q	S <sub>af</sub> s	f	T <sup>t</sup> <sub>p</sub>			Q	S <sub>af</sub> s	f	T <sup>t</sup> <sub>p</sub>																
			e <sub>r</sub>						e <sub>r</sub>						e <sub>r</sub>						e <sub>r</sub>																
			0,3	0,5	0,7				0,3	0,5	0,7				0,3	0,5	0,7				0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7											
10	0,01	50	325	345	370	15	0,01	50	400	420	440	20	0,01	25	390	425	445	25	0,01	25	430	450	500														
		75	365	385	405			75	435	445	460			75	465	480	490			75	525	530	535	75	525	530	535										
		100	295	410	425			100	450	460	470			100	485	500	500			100	495	505	505	100	530	535	535	100	530	535	535						
		125	410	425	435			125	460	470	475			125	500	505	510			125	505	510	510	125	530	535	540	125	530	535	540						
		150	425	435	440			150	470	475	480			150	505	510	510			150	505	510	510	150	535	540	540	150	535	540	540						
		200	435	445	445			200	475	480	480			200	505	510	515			200	505	510	515	200	535	540	540	200	535	540	540						
	400	450	450	450	400		480	485	485	400	510		515	515	400	510	515		515	400	540	540	540	400	540	540	540										
	0,02	50	335	380	410		15	0,02	50	425	480		515	20	0,02	50	500		550	575	25	0,02	50	555	600	625											
		75	410	445	475				75	500	540		565			75	560		600	620			75	610	640	630	75	610	640	630							
		100	445	490	520				100	540	575		595			100	595		620	630			100	595	620	630	100	640	650	635	100	640	650	635			
		125	480	520	545				125	565	600		610			125	615		630	640			125	615	630	640	125	650	655	660	125	650	655	660			
		150	500	540	555				150	585	605		615			150	625		640	645			150	625	640	645	150	650	655	660	150	650	655	660			
		200	540	560	575				200	605	620		625			200	635		645	650			200	635	645	650	200	650	655	660	200	650	655	660			
	400	575	585	585	400			625	630	630	400		650		650	650	400		650	650		650	400	650	655	660	400	650	655	660							
	0,04	50	285	320	365			15	0,04	50	400		435		510	20	0,04		50	495		565	625	25	0,04	50	525	600	700								
		75	350	400	450					75	480		550		600				75	585		650	700			75	640	690	780	75	640	690	780				
		100	405	460	510					100	550		610		655				100	650		700	740			100	650	700	740	100	650	700	740	100	650	700	740
		125	450	515	555					125	600		650		690				125	785		810	815			125	785	810	815	125	785	810	815	125	785	810	815
		150	495	555	595					150	625		680		710				150	810		840	845			150	810	840	845	150	810	840	845	150	810	840	845
		200	550	605	645					200	650		700		750				200	840		870	875			200	840	870	875	200	840	870	875	200	840	870	875
	300	625	660	690	300				725	760	790		300		870		900		905	300		870	900		905	300	870	900	905	300	870	900	905				
	0,06	50	215	275	330				15	0,06	50		340		400		475		20	0,06		50	440		505	600	25	0,06	50	480	590	655					
		75	305	370	425						75		425		490		575					75	540		610	700			75	590	670	700	75	590	670	700	
		100	365	410	485						100		500		550		630					100	615		675	755			100	615	675	755	100	615	675	755	100
125		415	450	545	125	550					600	680	125		630		690	705				125	630		690	705			125	630	690	705	125	630	690	705	
150		450	480	580	150	590					630	720	150		660		700	755				150	660		700	755			150	660	700	755	150	660	700	755	
200		520	550	660	200	650					700	755	200		700		755	755				200	700		755	755			200	700	755	755	200	700	755	755	
300	615	680	735	300	725	785				785	300	755	785		785		300	755		785		785	300		755	785		785	300	755	785	785					
0,08	50	200	250	300	15	0,08				50	300	375	480		20		0,08	50		390		400	550		25	0,08		50	400	500	560						
	75	270	330	400						75	380	465	535					75		405		500	550					75	405	500	550	75	405	500	550		
	100	330	400	460						100	450	545	605					100		425		520	570					100	425	520	570	100	425	520	570	100	425
	125	360	450	510			125			500	595	670	125	450				540		600	125	450	540					600	125	450	540	600	125	450	540	600	
	150	410	510	580			150			550	650	710	150	480				580		640	150	480	580					640	150	480	580	640	150	480	580	640	
	200	480	590	660			200			625	725	785	200	510				610		675	200	510	610					675	200	510	610	675	200	510	610	675	
300	600	700	760	300		725	785			785	300	540	640	705			300	540		640	705	300	540			640		705	300	540	640	705					
0,12	50	170	200	250		15	0,12			50	280	290	400	20			0,12	50		25	430	460	480			25		0,12	50	25	430	460					
	75	220	260	350						75	340	380	500					75		510	515	520	75						510	515	520	75	510	515	520		
	100	240	310	400						100	390	460	600					100		520	520	520	100						520	520	520	100	520	520	520	100	520
	125	260	380	540				125		450	540	675	125			520		525		525	125	520	525	525					125	520	525	525	125	520	525	525	
	150	310	430	620				150		500	600	750	150			530		530		530	150	530	530	530					150	530	530	530	150	530	530	530	
	200	380	500	700				200		575	680	-	200			530		530		530	200	530	530	530					200	530	530	530	200	530	530	530	
300	450	620	800	300			680	-		-	300	530	530			530	300	530		530	530	300	530	530				530	300	530	530	530					
0,01	50	365	385	405			15	0,01		50	460	515	550			20	0,01	50		525	600	665	25	0,01				50	565	665	715						
	75	410	425	435						75	530	570	595					75		620	690	735						75	620	690	735	75	620	690	735		
	100	430	445	450						100	475	480	485					100		645	650	655						100	645	650	655	100	645	650	655		
	125	440	450	460					125	480	485	490	125					660	665	665	125	660					665	665	125	660	665	665					
	150	450	455	460					150	485	490	495	150					670	675	675	150	670					675	675	150	670	675	675					
	200	455	460	465					200	490	500	500	200					680	680	680	200	680					680	680	200	680	680	680					
400	465	470	470	400				500	500	500	400	680	680				680	400	680	680	680	400		680			680	680									
0,02	50	380	435	470				15	0,02	50	460	515	550				20	0,02	50	525	600	665		25			0,02	50	565	665	715						
	75	455	500	535						75	545	600	655						75	630	645	650						75	630	645	650	75	630	645	650		
	100	500	540	560						100	545	600	655						100	645	650	655						100	645	650	655	100	645	650	655		
	125	525	555	575	125					550	570	580	125		650				650	650	125	650			650			650	125	650	650	650					
	150	550	570	580	150					550	570	580	150		650				650	650	150	650			650			650	150	650	650	650					
	200	570	590	600	200					550	570	580	200		650				650	650	200	650			650			650	200	650	650	650					
400	600	605	605	400	550				570	5																											

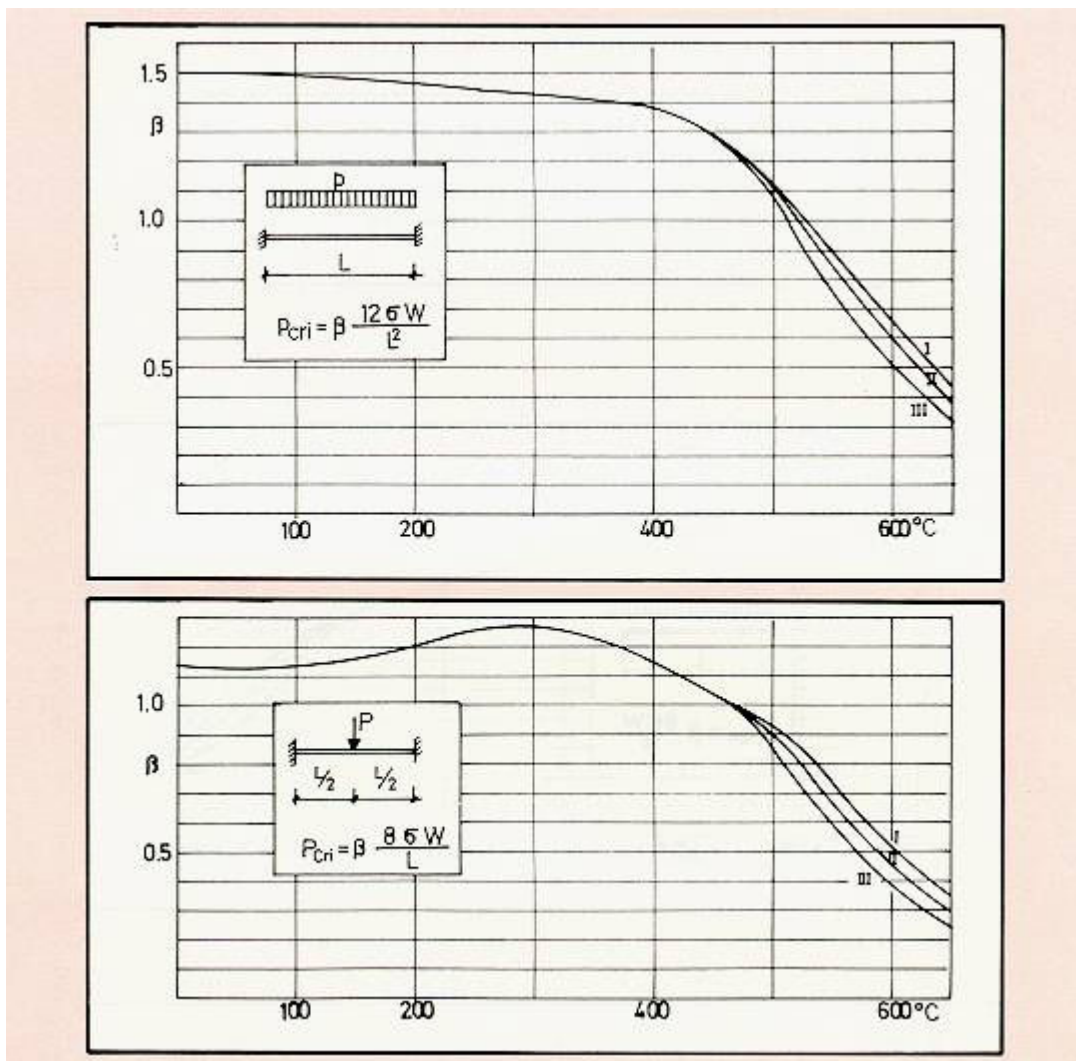
Q	SaVf/s	Pn Ap	e <sub>n</sub> /λ <sub>n</sub>				Q	SaVf/s	Pn Ap	e <sub>n</sub> /λ <sub>n</sub>				Q	SaVf/s	Pn Ap	e <sub>n</sub> /λ <sub>n</sub>				Q	SaVf/s	Pn Ap	e <sub>n</sub> /λ <sub>n</sub>			
			0,05	0,10	0,20	0,30				0,05	0,10	0,20	0,30				0,05	0,10	0,20	0,30				0,05	0,10	0,20	0,30
15	0,01	100	380	325	255	215	0,01	50	430	360	275	230	0,02	25	360	260	195	145	0,02	25	445	330	230	180			
		125	405	350	260	240		75	470	410	330	275		50	490	380	270	225		50	570	460	340	275			
		150	420	365	300	260		100	495	445	370	320		75	530	445	340	280		75	640	540	415	340			
		200	440	395	335	200		125	505	465	395	350		100	595	490	385	325		100	670	580	470	395			
	0,02	300	460	430	375	335	150	515	480	420	375	125	625	535	425	360	125	695	620	510	440						
		400	470	445	405	370	200	525	500	450	410	150	645	555	460	395	150	710	650	550	475						
		100	390	300	220	180	400	535	530	505	480	200	665	600	510	445	200	725	680	600	530						
		125	420	340	250	205	75	395	300	225	180	300	690	640	580	515	300	740	710	655	600						
	0,04	150	450	360	275	225	100	500	405	310	260	400	700	670	610	560	400	745	730	680	640						
		200	500	400	310	260	125	540	445	350	300	750	720	660	600	560	450	750	740	700	660						
		300	550	460	370	320	150	560	470	375	320	100	560	440	310	250	100	630	500	370	300						
		400	575	505	415	355	200	595	515	420	365	125	610	480	350	280	125	680	550	410	340						
0,06	125	375	270	195	155	300	635	570	490	435	150	650	525	385	310	150	715	590	450	370							
	150	400	300	210	175	400	650	605	525	470	200	700	590	445	370	200	765	650	510	430							
	200	450	350	250	205	100	450	350	240	195	300	760	665	530	450	300	725	600	510	430							
	400	600	475	365	300	125	510	380	270	220	400	710	585	510	400	400	770	655	590	400							
0,08	150	350	250	175	140	200	600	480	350	290	125	550	420	300	250	125	580	450	340	280							
	200	400	295	210	170	300	680	555	425	365	150	595	455	320	260	150	640	490	350	290							
	300	480	370	260	210	400	725	615	485	420	200	660	520	380	305	200	750	600	450	370							
	400	540	420	305	245	75	350	245	170	130	300	750	610	465	380	300	800	675	530	440							
0,12	100	330	250	175	140	100	410	295	200	160	100	375	285	185	145	100	375	285	185	145							
	200	425	335	225	180	125	455	330	230	185	125	465	325	225	180	125	465	325	225	180							
	400	500	390	270	200	150	500	370	255	205	150	500	370	255	205	150	500	370	255	205							
	75	420	355	280	235	200	565	480	310	245	200	660	520	380	305	200	750	610	465	380							
20	0,01	100	445	385	315	270	100	350	285	175	130	100	450	325	220	175	100	450	325	220	175						
		125	460	415	340	290	125	400	290	195	155	125	500	365	255	200	125	500	365	255	200						
		150	475	430	365	320	150	450	325	220	175	150	540	405	280	225	150	540	405	280	225						
		200	490	455	395	355	200	500	380	260	210	200	610	470	340	265	200	610	470	340	265						
	0,02	300	500	480	440	400	300	600	470	340	265	300	675	540	390	315	300	675	540	390	315						
		400	505	490	460	430	400	675	540	390	315	400	720	585	430	345	400	720	585	430	345						
		75	400	315	240	190	150	360	245	175	140	150	465	325	225	180	150	465	325	225	180						
		100	450	355	270	220	200	430	300	210	165	200	545	390	265	210	200	545	390	265	210						
	0,04	125	480	390	300	250	300	510	370	260	210	300	645	480	325	275	300	645	480	325	275						
		150	510	415	325	275	400	570	430	300	240	400	705	545	390	315	400	705	545	390	315						
		200	560	470	370	310	25	390	310	225	180	25	400	300	210	165	25	400	300	210	165						
		300	595	530	435	370	50	480	410	320	270	50	530	425	310	250	50	530	425	310	250						
0,06	400	615	560	475	410	75	515	460	380	315	75	595	495	390	315	75	595	495	390	315							
	100	400	300	210	160	100	535	490	420	365	100	635	545	435	360	100	635	545	435	360							
	125	450	340	240	190	125	540	510	450	400	125	665	580	480	400	125	665	580	480	400							
	150	480	365	260	210	150	550	525	470	425	150	680	610	510	435	150	680	610	510	435							
0,08	200	540	420	310	250	200	555	535	500	460	200	700	645	560	490	200	700	645	560	490							
	300	620	500	380	310	300	560	555	540	520	300	720	680	625	550	300	720	680	625	550							
	400	670	555	440	360	400	675	640	570	515	400	725	700	650	600	400	725	700	650	600							
	75	400	315	240	190	25	325	240	165	130	25	300	220	145	115	25	300	220	145	115							
0,12	100	450	355	270	220	50	440	345	250	200	50	445	330	225	180	50	445	330	225	180							
	125	480	390	300	250	75	510	405	305	250	75	525	400	290	235	75	525	400	290	235							
	150	510	415	325	275	100	550	450	350	290	100	595	465	340	270	100	595	465	340	270							
	200	560	470	370	310	125	580	490	385	325	125	645	510	380	310	125	645	510	380	310							
30	0,01	300	595	530	435	370	150	605	520	420	355	150	605	520	420	355	150	605	520	420	355						
		400	615	560	475	410	200	630	560	470	400	200	630	560	470	400	200	630	560	470	400						
		100	400	300	210	160	300	665	610	540	470	300	675	640	570	515	300	675	640	570	515						
		125	450	340	240	190	400	675	640	570	515	400	700	645	560	490	400	700	645	560	490						
	0,02	150	480	365	260	210	50	480	410	320	270	50	530	425	310	250	50	530	425	310	250						
		200	540	420	310	250	75	515	460	380	315	75	595	495	390	315	75	595	495	390	315						
		300	620	500	380	310	100	535	490	420	365	100	635	545	435	360	100	635	545	435	360						
		400	670	555	440	360	125	540	510	450	400	125	665	580	480	400	125	665	580	480	400						
	0,04	100	350	250	175	135	150	550	525	470	425	150	680	610	510	435	150	680	610	510	435						
		125	390	280	200	155	200	555	535	500	460	200	700	645	560	490	200	700	645	560	490						
		150	430	320	220	175	300	560	555	540	520	300	720	680	625	550	300	720	680	625	550						
		200	490	370	260	210	400	640	595	530	470	400	705	655	590	535	400	705	655	590	535						
0,06	300	580	450	325	260	25	325	240	165	130	25	300	220	145	115	25	300	220	145	115							
	400	640	505	380	310	50	440	345	250	200	50	445	330	225	180	50	445	330	225	180							
	125																										



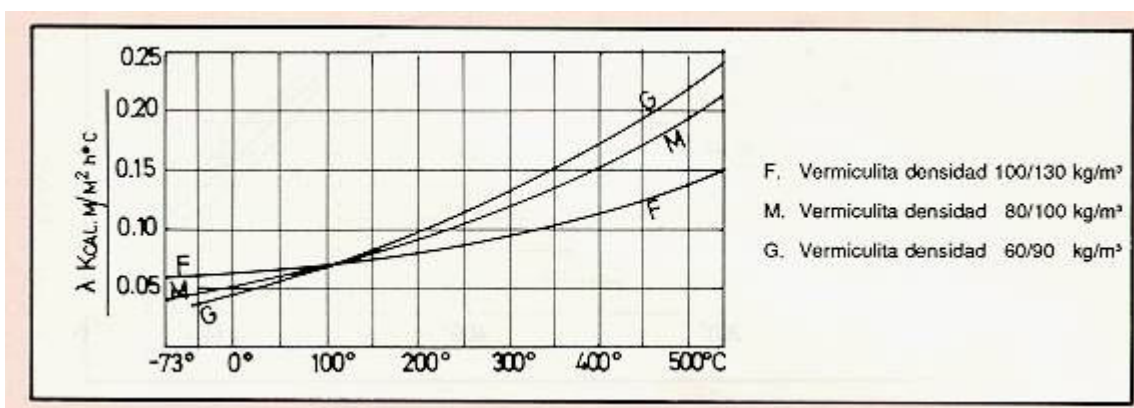
**T-8. Coeficiente  $\beta$  para la determinación de la carga crítica:**

I Vc = 100° C min.	p = carga puntual
II Vc = 20° C/min.	P = carga uniformemente repartida
III Vc = 4° C/min.	σ = tensión de trabajo
	W = módulo resistente
	L = luz





**T-9. Conductividad térmica de la vermiculita tipo comercial:**



Advertencia

© INSHT