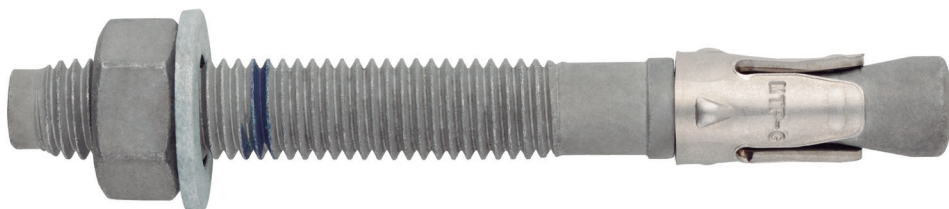




## Anclaje de expansión por par controlado, para uso en hormigón fisurado y no fisurado

**MTP-G**

Homologado ETA Opción 1. Eje Sherardizado. Clip Inoxidable A4.



### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

#### DESCRIPCIÓN

Anclaje metálico, con rosca macho, de expansión por par controlado.

#### DOCUMENTACION OFICIAL

- AVCP-1219-CPR-0053.
- ETA 12/0397 opción 1.
- Declaración prestaciones DoP MTP-G.

#### MEDIDAS

M8x50 a M20x200.

#### RANGO DE CARGAS DE CÁLCULO

Desde 5,00 a 33,3 kN [no fisurado].

Desde 3,3 a 20,0 kN [fisurado].



#### MATERIAL BASE

Hormigón de calidad C20/25 a C50/60 fisurado o no fisurado.



Piedra



Hormigón



Hormigón armado



Hormigón fisurado

#### HOMOLOGACIONES

- Opción 1 [hormigón fisurado y no fisurado].
- Resistencia al fuego R30-120.



12  
Técnicas Expansivas S.L.  
Segador 13. Logroño. Spain  
ETA 12/0397  
1219  
Structural fixings in concrete



#### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón fisurado y no fisurado.
- Empleo para cargas medias-altas.
- Instalación previa, o bien a través del propio taladro del espesor a fijar.
- Variedad de longitudes y diámetro: flexibilidad en el montaje.
- Para cargas estáticas o cuasi-estáticas
- Disponible en INDEXcal.



#### MATERIALES

Eje: Acero al carbono, sherardizado  $\geq 40 \mu\text{m}$ .

Arandela: DIN 125 o DIN 9021, sherardizado  $\geq 40 \mu\text{m}$ .

Tuerca: DIN 934, sherardizado  $\geq 40 \mu\text{m}$ .

Clip: Acero inoxidable A4.



#### APLICACIONES

- Placas de anclaje.
- Estructuras metálicas.
- Puentes.
- Mobiliario urbano.
- Vallas de protección.
- Catenarias.
- Ascensores.
- Soportes de tuberías.





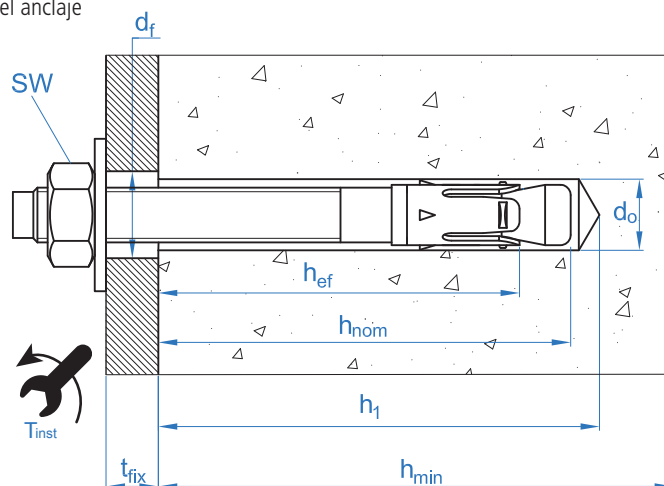
**PROPIEDADES MECÁNICAS**

			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Sección en la zona del cono</b>							
$A_s$	(mm <sup>2</sup> )	Sección en la zona del cono	22,9	41,8	55,4	103,9	176,7
$f_{u,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia característica a tracción	790	750	730	700	660
$f_{y,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Límite elástico	632	600	585	560	530
<b>Sección en la zona roscada</b>							
$A_s$	(mm <sup>2</sup> )	Sección en la zona de la rosca	36,6	58,0	84,3	157,0	245,0
$f_{u,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia característica a tracción	600	600	600	600	600
$f_{y,s}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Límite elástico	480	480	480	480	480

**DATOS DE INSTALACIÓN**

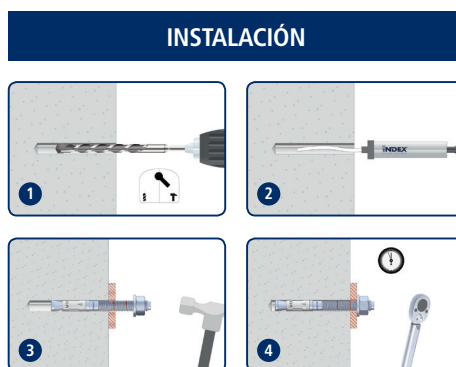
MÉTRICA			M8	M10	M12	M16	M20
Código			APG08XXX	APG10XXX	APG12XXX	APG16XXX	APG20XXX
$d_0$	Diámetro de la broca	[mm]	8	10	12	16	20
$T_{ins}$	Par de instalación	[Nm]	15	40	60	100	200
$d_{f\leq}$	Diámetro de paso en la placa a fijar	[mm]	9	12	14	18	22
$h_1$	Profundidad mínima del taladro	[mm]	60	75	85	105	125
$h_{nom}$	Profundidad de instalación	[mm]	55	68	80	97	114
$h_{ef}$	Profundidad efectiva	[mm]	48	60	70	85	100
$h_{min}$	Espesor mínimo del material base	[mm]	100	120	140	170	200
$t_{fix}$	Espesor máximo a fijar*	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L-138
$s_{cr,N}$	Distancia crítica entre anclajes	[mm]	144	180	210	255	300
$c_{cr,N}$	Distancia crítica al borde	[mm]	72	90	105	128	150
$s_{cr,sp}$	Distancia crítica a fisuración	[mm]	288	300	350	510	600
$c_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde a fisuración	[mm]	144	150	175	255	300
$s_{min}$	Distancia mínima entre anclajes	[mm]	50	60	70	128	150
$c_{min}$	Distancia mínima al borde	[mm]	50	60	70	128	150
SW	Llave de instalación		13	17	19	24	30

\*L = Longitud total del anclaje





Código	PRODUCTOS DE INSTALACIÓN
	Taladro de percusión
BHDSXXXXX	Brocas de hormigón
MOBOMBA	Bomba de soplado
MORCEPKIT	Cepillo de limpieza
DOMTAXX	Útil de golpeo para instalación
	Llave dinamométrica
	Vasos hexagonales

**MTP-G**

Resistencias de hormigón de C20/25 para un anclaje aislado, sin efectos de distancia al borde ni distancias entre anclajes

Resistencia característica $N_{Rk}$ y $V_{Rk}$															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rk}$	Hormigón no fisurado	[kN]	9,0	16,0	30,0	35,0	50,0	$V_{Rk}$	Hormigón no fisurado	[kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,1
$N_{Rk}$	Hormigón fisurado	[kN]	6,0	9,0	16,0	25,0	30,0	$V_{Rk}$	Hormigón fisurado	[kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,1

Resistencia de cálculo $N_{Rd}$ y $V_{Rd}$															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd}$	Hormigón no fisurado	[kN]	5,0	10,7	20,0	23,3	33,3	$V_{Rd}$	Hormigón no fisurado	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,5
$N_{Rd}$	Hormigón fisurado	[kN]	3,3	6,0	10,7	16,7	20,0	$V_{Rd}$	Hormigón fisurado	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,5

Carga máxima recomendada $N_{rec}$ y $V_{rec}$															
TRACCIÓN							CORTANTE								
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20	Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N_{rec}$	Hormigón no fisurado	[kN]	3,6	7,6	14,3	16,7	23,8	$V_{rec}$	Hormigón no fisurado	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	41,8
$N_{rec}$	Hormigón fisurado	[kN]	2,4	4,3	7,6	11,9	14,3	$V_{rec}$	Hormigón fisurado	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	41,8

## Método de cálculo simplificado

Evaluación Técnica Europea ETA 12/0397

Versión simplificada del método de cálculo según la ETAG 001, anexo C. La resistencia se calcula según los datos reflejados en la homologación ETA 12/0397.

- Influencia de la resistencia de hormigón.
- Influencia de la distancia al borde.
- Influencia del espaciado entre anclaje.
- Influencia de armaduras.
- Influencia del espesor del material base.
- Influencia del ángulo de aplicación de la carga.
- Valido para un grupo de dos anclajes.



### INDEXcal

Para un cálculo más preciso y teniendo en cuenta más disposiciones constructivas recomendamos el empleo de nuestro programa de cálculo INDEXcal. Lo puede descargar libremente desde nuestra página [www.indexfix.com](http://www.indexfix.com)

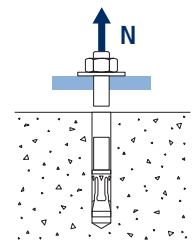


## MTP-G

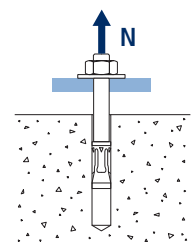
### CARGAS A TRACCIÓN

- Resistencia de cálculo del acero:  $N_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por extracción:  $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \psi_c$
- Resistencia de cálculo por cono del hormigón:  $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N}$
- Resistencia de cálculo por fisuración del hormigón:  $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp}$

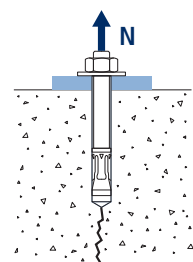
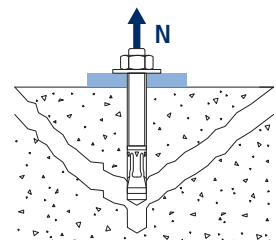
Resistencia de cálculo del acero						
$N_{Rd,s}$						
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd}^o$	[kN]	12,1	20,9	26,9	48,5	77,7



Resistencia de cálculo por extracción							
$N_{Rd,p} = N^o_{Rd,p} \cdot \psi_c$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón no fisurado	[kN]	5,0	10,7	20,0	23,3	33,3
$N^o_{Rd,p}$	Hormigón fisurado	[kN]	3,3	6,0	10,7	16,7	20,0



Resistencia de cálculo por cono de hormigón							
$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{re,N}$							
Resistencia de cálculo por fisuración de hormigón*							
$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{s,sp} \cdot \psi_{c,sp} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{h,sp}$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	9,3	15,6	19,7	26,4	33,7
$N_{Rd,c}^o$	Hormigón fisurado	[kN]	6,7	11,2	14,1	18,8	24,0



\* Resistencia por fisuración del hormigón solo debe ser considerada para hormigón no fisurado.

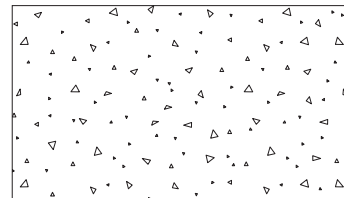


## MTP-G

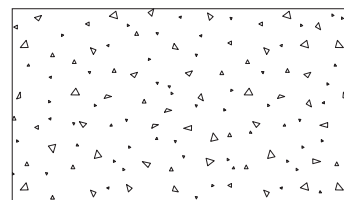
## Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia de hormigón para extracción  $\psi_c$ 

		M8	M10	M12	M16	M20
$\psi_c$	C 20/25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	C 30/37	1,22	1,16	1,22	1,22	1,16
	C 40/50	1,41	1,31	1,41	1,41	1,31
	C 50/60	1,55	1,41	1,55	1,55	1,41

Influencia de la resistencia de hormigón para cono de hormigón y fisuración de hormigón  $\psi_b$ 

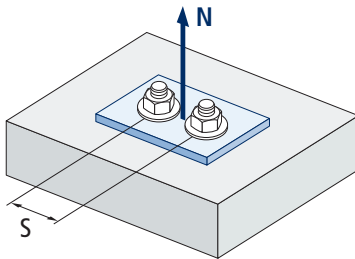
		M8	M10	M12	M16	M20
$\psi_b$	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,22				
	C 40/50	1,41				
	C 50/60	1,55				



$$\psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck, cube}}{25}} \geq 1$$



## MTP-G



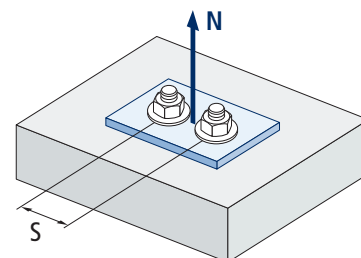
$$\psi_{s,N} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,N}} \leq 1$$

Influencia distancia entre anclajes (cono de hormigón) $\Psi_{s,N}$								
s [mm]	MTP-G							
	M8	M10	M12	M16	M20			
50	0,67	Valor no admitido						
55	0,69							
60	0,71	0,67	Valor no admitido					
65	0,73	0,68						
70	0,74	0,69				0,67		
80	0,78	0,72				0,69		
85	0,80	0,74				0,70		
90	0,81	0,75				0,71		
100	0,85	0,78				0,74		
105	0,86	0,79				0,75		
110	0,88	0,81				0,76		
120	0,92	0,83				0,79	Valor no admitido	
125	0,93	0,85	0,80					
126	0,94	0,85	0,80					
128	0,94	0,86	0,80	0,75				
130	0,95	0,86	0,81	0,75				
135	0,97	0,88	0,82	0,76				
144	1,00	0,90	0,84	0,78				
150	Valor sin reducción = 1		0,92	0,86	0,79	0,75		
165			0,96	0,89	0,82	0,78		
170			0,97	0,90	0,83	0,78		
180			1,00	0,93	0,85	0,80		
195			Valor sin reducción = 1		0,96	0,88	0,83	
200					0,98	0,89	0,83	
210					1,00	0,91	0,85	
220	Valor sin reducción = 1			0,93	0,87			
225				0,94	0,88			
252				0,99	0,92			
255				1,00	0,93			
260				Valor sin reducción = 1			0,93	
300	1,00							

Influencia distancia entre anclajes (fisuración)  $\psi_{s,sp}$ 

s [mm]	MTP-G					
	M8	M10	M12	M16	M20	
50	0,59	Valor no admitido				
55	0,60					
60	0,60					0,60
65	0,61					0,61
70	0,62					0,62
80	0,64	0,63	0,61			
85	0,65	0,64	0,62			
90	0,66	0,65	0,63			
100	0,67	0,67	0,64			
110	0,69	0,68	0,66			
125	0,72	0,71	0,68			
128	0,72	0,71	0,68		0,63	
135	0,73	0,73	0,69		0,63	
140	0,74	0,73	0,70	0,64		
150	0,76	0,75	0,71	0,65		0,63
160	0,78	0,77	0,73	0,66		0,63
165	0,79	0,78	0,74	0,66		0,64
168	0,79	0,78	0,74	0,66		0,64
180	0,81	0,80	0,76	0,68	0,65	
192	0,83	0,82	0,77	0,69	0,66	
200	0,85	0,83	0,79	0,70	0,67	
210	0,86	0,85	0,80	0,71	0,68	
220	0,88	0,87	0,81	0,72	0,68	
260	0,95	0,93	0,87	0,75	0,72	
288	1,00	0,98	0,91	0,78	0,74	
300	Valor sin reducción = 1	1,00	0,93	0,79	0,75	
336			0,98	0,83	0,78	
350			1,00	0,84	0,79	
412				0,90	0,84	
425				0,92	0,85	
500				0,99	0,92	
510			1,00		0,93	
560					0,97	
600					1,00	

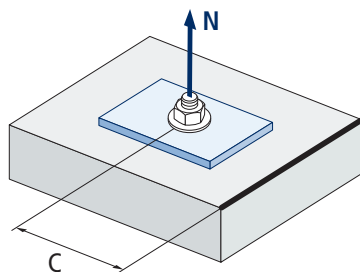
MTP-G



$$\psi_{s,sp} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,sp}} \leq 1$$



## MTP-G



$$\psi_{c,sp} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,sp}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,sp}^2} \leq 1$$

Influencia distancia al borde de hormigón (fisuración) $\psi_{c,sp}$					
c [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
50	0,54				
60	0,58	0,57			
65	0,61	0,59			
70	0,63	0,62	0,57		
75	0,65	0,64	0,59		
80	0,67	0,66	0,61		
83	0,69	0,67	0,62		
84	0,69	0,68	0,62		
85	0,70	0,68	0,63		
90	0,72	0,70	0,65		
96	0,75	0,73	0,67		
100	0,77	0,75	0,68		
105	0,79	0,77	0,70		
110	0,82	0,80	0,72		
125	0,90	0,87	0,78		
128	0,91	0,89	0,80	0,64	
130	0,92	0,90	0,80	0,64	
135	0,95	0,92	0,82	0,66	
144	1,00	0,97	0,86	0,68	
150		1,00	0,89	0,70	0,64
168			0,97	0,74	0,68
175			1,00	0,76	0,69
180			1,02	0,78	0,70
206				0,85	0,76
213				0,87	0,78
250				0,98	0,87
255				1,00	0,88
280					0,95
300					1,00

Valor sin reducción = 1



Influencia distancia al borde de hormigón (cono de hormigón)  $\psi_{c,N}$ 

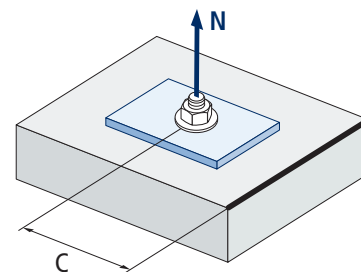
c [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
50	0,77				
53	0,80				
60	0,87	0,75			
63	0,90	0,77			
65	0,92	0,79			
70	0,98	0,83	0,75		
72	1,00	0,85	0,76		
75		0,87	0,78		
80		0,91	0,82		
83		0,94	0,84		
85		0,96	0,85		
90		1,00	0,89		
98			0,95		
100			0,96		
105			1,00		
110					
113					
125					
126					
128				1,00	
135					
150					1,00

Valor no admitido

Valor sin reducción = 1

\*La distancia crítica al borde del hormigón coincide con la distancia mínima al borde del hormigón

## MTP-G

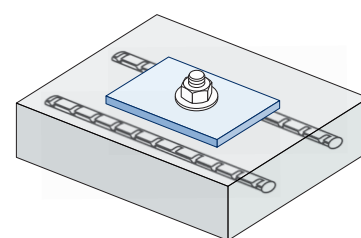


$$\psi_{c,N} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^2} \leq 1$$

Influencia de armaduras  $\psi_{re,N}$ 

$\psi_{re,N}$	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
	0,74	0,80	0,85	0,93	1,00

\*Este factor solo aplica para una densidad de armaduras alta. Si en el área de anclaje hay armaduras con un distanciamiento  $\geq 150$  mm (cualquier diámetro) o con un diámetro  $\leq 10$  mm y un distanciamiento  $\geq 100$  mm, se puede aplicar un factor  $\psi_{re,N} = 1$

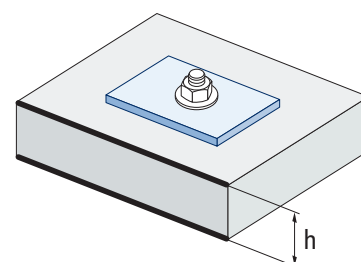


$$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1$$

Influencia del espesor del material base  $\psi_{h,sp}$ 

$\psi_{h,sp}$	MTP-G									
	h/h <sub>ef</sub>	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60
	$\psi_{h,sp}$	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48
										1,50

$$\psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \leq 1,5$$



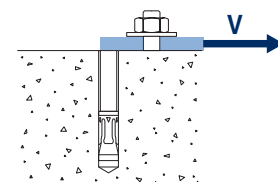


## MTP-G

### CARGAS A CORTANTE

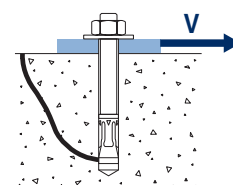
- Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca:  $V_{Rd,s}$
- Resistencia de cálculo por desconchamiento:  $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$
- Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón:  $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{se,V} \cdot \psi_{c,V} \cdot \psi_{re,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{h,V}$

Resistencia de cálculo del acero sin brazo palanca						
$V_{Rd,s}$						
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,5

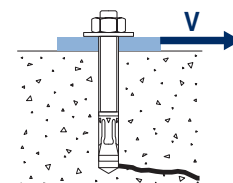


Resistencia de cálculo por desconchamiento *						
$V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$						
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20
k		1	2	2	2	2

\*  $N_{Rd,c}^o$  Resistencia de cálculo a tracción por cono de hormigón



Resistencia de cálculo por rotura del borde de hormigón							
$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{se,V} \cdot \psi_{c,V} \cdot \psi_{re,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{h,V}$							
Métrica			M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c}^o$	Hormigón no fisurado	[kN]	6,2	8,9	11,5	15,9	20,8
	Hormigón fisurado	[kN]	4,4	6,3	8,2	11,3	14,7



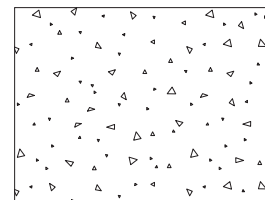


## MTP-G

## Coeficientes de influencia

Influencia de la resistencia del hormigón a rotura del borde de hormigón  $\Psi_b$ 

		M8	M10	M12	M16	M20
$\Psi_b$	C 20/25	1,00				
	C 30/37	1,22				
	C 40/50	1,41				
	C 50/60	1,55				



$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck, cube}}{25}} \geq 1$$

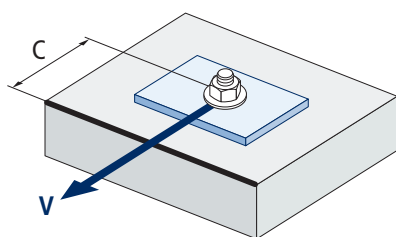
Influencia distancia al borde y distancia entre anclajes  $\Psi_{se,V}$ 

## PARA UN ANCLAJE

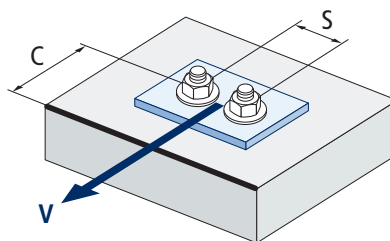
$c/h_{ef}$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
Aislado	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55	11,18

## PARA DOS ANCLAJES

$c/h_{ef}$	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00
$s/c$	1,0	0,24	0,43	0,67	0,93	1,22	1,54	1,89	2,25	2,64	3,04	3,46	3,91	4,37	4,84	5,33	6,36
	1,5	0,27	0,49	0,75	1,05	1,38	1,74	2,12	2,53	2,96	3,42	3,90	4,39	4,91	5,45	6,00	7,16
	2,0	0,29	0,54	0,83	1,16	1,53	1,93	2,36	2,81	3,29	3,80	4,33	4,88	5,46	6,05	6,67	7,95
	2,5	0,32	0,60	0,92	1,28	1,68	2,12	2,59	3,09	3,62	4,18	4,76	5,37	6,00	6,66	7,33	8,75
	$\geq 3,0$	0,35	0,65	1,00	1,40	1,84	2,32	2,83	3,38	3,95	4,56	5,20	5,86	6,55	7,26	8,00	9,55



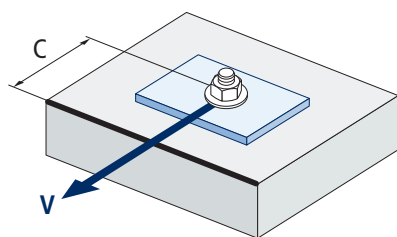
$$\Psi_{se,V} = \left( \frac{c}{h_{ef}} \right)^{1,5}$$



$$\Psi_{se,V} = \left( \frac{c}{h_{ef}} \right)^{1,5} \cdot \left( 1 + \frac{s}{3 \cdot c} \right) \cdot 0,5 \leq \left( \frac{c}{h_{ef}} \right)^{1,5}$$



## MTP-G

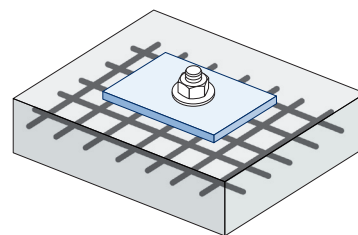


$$\psi_{c,v} = \left( \frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

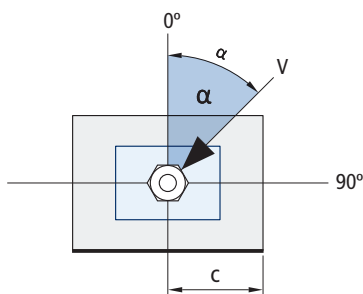
Influencia distancia al borde del hormigón $\Psi_{c,v}$					
c [mm]	MTP-G				
	M8	M10	M12	M16	M20
40					
45					
50	0,69	Valor no admitido			
55	0,68				
60	0,67	0,70			
65	0,66	0,69			
70	0,65	0,68	0,70		
80	0,63	0,66	0,68		
85	0,62	0,65	0,68	0,72	
90	0,62	0,64	0,67	0,71	
100	0,60	0,63	0,65	0,69	0,72
105	0,60	0,62	0,65	0,69	0,72
110	0,59	0,62	0,64	0,68	0,71
120	0,58	0,61	0,63	0,67	0,70
125	0,58	0,60	0,63	0,66	0,69
130	0,57	0,60	0,62	0,66	0,69
135	0,57	0,59	0,62	0,65	0,68
140	0,56	0,59	0,61	0,65	0,68
150	0,56	0,58	0,60	0,64	0,67
160	0,55	0,57	0,60	0,63	0,66
170	0,54	0,57	0,59	0,62	0,65
175	0,54	0,56	0,59	0,62	0,65
180	0,54	0,56	0,58	0,62	0,64
190	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64
200	0,53	0,55	0,57	0,60	0,63
210	0,52	0,54	0,56	0,60	0,62
220	0,52	0,54	0,56	0,59	0,62
230	0,51	0,53	0,55	0,59	0,61
240	0,51	0,53	0,55	0,58	0,61
250	0,50	0,53	0,54	0,58	0,60
260	0,50	0,52	0,54	0,57	0,60
270	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59
280	0,49	0,51	0,53	0,56	0,59
290	0,49	0,51	0,53	0,56	0,59
300	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58

Influencia de armaduras  $\psi_{re,v}$ 

	Sin armadura perimetral	Armatura perimetral $\geq \text{Ø}12 \text{ mm}$	Armatura perimetral con estribos a $\leq 100 \text{ mm}$
Hormigón no fisurado	1	1	1
Hormigón fisurado	1	1,2	1,4

Influencia ángulo de aplicación de la carga  $\psi_{\alpha,v}$ 

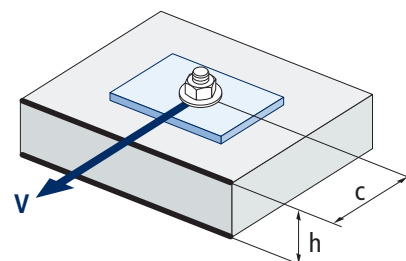
Ángulo, $\alpha(^{\circ})$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$\psi_{\alpha,v}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50



$$\psi_{\alpha,v} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}} \geq 1$$

Influencia del espesor del material base  $\psi_{h,v}$ 

MTP-G										
$h/c$	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	$\geq 1,5$
$\psi_{h,v}$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00



$$\psi_{h,v} = \left(\frac{h}{1,5 \cdot c}\right)^{0,5} \geq 1,0$$



## MTP-G

### RESISTENCIA AL FUEGO

Resistencia característica *										
	TRACCIÓN					CORTANTE				
	M8	M10	M12	M16	M20	M8	M10	M12	M16	M20
RF30	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9
RF60	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7
RF90	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2
RF120	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5

\*El factor de seguridad para la resistencia de cálculo bajo exposición al fuego es  $\gamma_{m,R}=1$  (en ausencia de otra regulación nacional). Por lo tanto la Resistencia Característica es igual a la Resistencia de Cálculo.

Carga máxima recomendada										
	TRACCIÓN					CORTANTE				
	M8	M10	M12	M16	M20	M8	M10	M12	M16	M20
RF30	0,3	0,6	1,2	2,2	3,5	0,3	0,6	1,2	2,2	3,5
RF60	0,2	0,6	0,9	1,7	2,6	0,2	0,6	0,9	1,7	2,6
RF90	0,2	0,4	0,8	1,4	2,3	0,2	0,4	0,8	1,4	2,3
RF120	0,1	0,4	0,6	1,1	1,8	0,1	0,4	0,6	1,1	1,8

### GAMA

Código	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)			Código	Medida	Espesor máximo a fijar	Letra eje (longitud)		
• APG06060	M6 x 60 Ø6	10	B	200	1.200	APG10185	M10 x 185 Ø10	105	L	50	150
• APG06070	M6 x 70 Ø6	20	C	200	1.200	• APG12080	M12 x 80 Ø12	4	D	50	300
• APG06100	M6 x 100 Ø6	50	E	200	800	APG12110	M12 x 110 Ø12	14	F	50	200
APG08050	M8 x 50 Ø8	2	A	100	800	APG12130	M12 x 130 Ø12	34	H	50	200
APG08060	M8 x 60 Ø8	12	B	100	800	APG12150	M12 x 150 Ø12	54	I	50	100
APG08075	M8 x 75 Ø8	9	C	100	600	APG12180	M12 x 180 Ø12	84	L	50	150
APG08095	M8 x 95 Ø8	29	E	100	600	APG12200	M12 x 200 Ø12	104	M	50	150
APG08115	M8 x 115 Ø8	49	G	100	400	APG16125	M16 x 125 Ø16	8	G	25	100
• APG10070	M10 x 70 Ø10	5	C	100	400	APG16145	M16 x 145 Ø16	28	I	25	100
APG10090	M10 x 90 Ø10	10	E	100	400	APG16175	M16 x 175 Ø16	58	K	25	50
APG10105	M10 x 105 Ø10	25	F	50	300	APG16220	M16 x 220 Ø16	103	O	25	50
APG10115	M10 x 115 Ø10	35	G	50	200	APG20170	M20 x 170 Ø20	32	K	20	40
APG10135	M10 x 135 Ø10	55	H	50	200	APG20200	M20 x 200 Ø20	62	M	20	40
APG10165	M10 x 165 Ø10	85	K	50	200						

• Medidas sin homologar. Los valores de resistencia y datos de instalación no son aplicables para estas referencias. Para más información, consultar con el Dpto. Técnico.