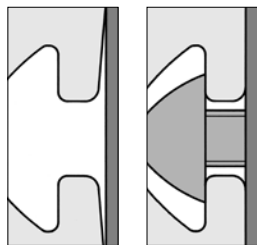


Datos técnicos – Perfiles



**Perfiles extruídos**

Designación: Al Mg Si 0.5 F 25  
 Referencia del material: 3.3206.72  
 Tratamiento: envejecido artificialmente

**Características mecánicas**

(valores válidos en el sentido de extrusión)  
 Resistencia a la tracción R<sub>m</sub> mín. 245 N/mm<sup>2</sup>  
 Límite de elasticidad R<sub>p0.2</sub> mín. 195 N/mm<sup>2</sup>  
 Densidad 2,7 kg/dm<sup>3</sup>  
 Alargamiento hasta rotura A<sub>5</sub> mín. 10 %  
 Alargamiento hasta rotura A<sub>10</sub> mín. 8 %  
 Coeficiente de dilatación lineal 23,6x10<sup>-6</sup> 1/K  
 Módulo de elasticidad E aprox. 70 000 N/mm<sup>2</sup>  
 Módulo de compresión G aprox. 25 000 N/mm<sup>2</sup>  
 Dureza aprox. 75 HB - 2,5/187,5

**Tolerancias**

Las deformaciones tales como tolerancia de alineación y planitud cumplen con la norma DIN EN 12020 parte 2.

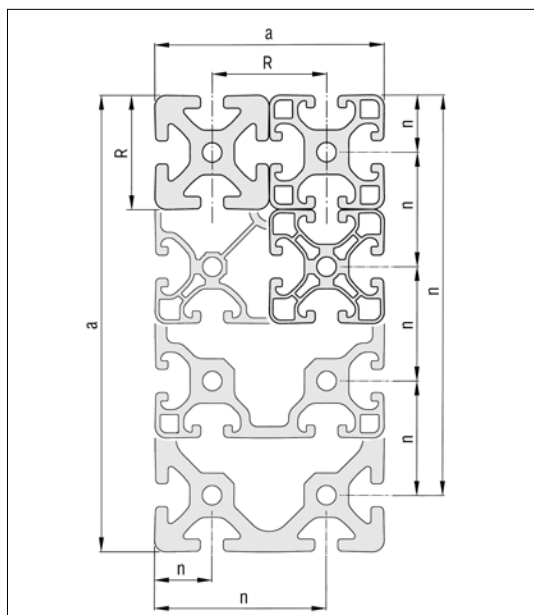
Los perfiles no cortados a medida pueden ser hasta 100 mm más largos que lo indicado, debido a los métodos de fabricación.

**Superficie**

Los perfiles de aluminio son anodizados en color natural (C0) o negro (C35) y por ello resisten permanentemente la corrosión y el rayado. La superficie tiene un acabado mate (E6), y está anodizada y comprimida. El grosor mínimo de la capa es de 10µm y su dureza es de 250~350 HV. Esta superficie con anodizado duro permite hacer los cortes prácticamente sin rebabas, de forma que no es necesario desbarbar.

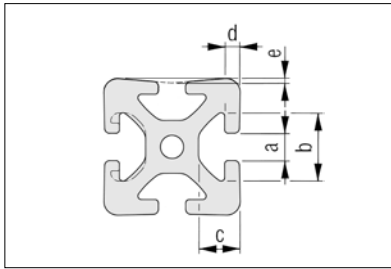
Todos los perfiles H (pesados), perfiles L (Light) y perfiles E (Economy) de todas las series presentan aristas de apoyo en el exterior de las caras del perfil y ranuras con aletas inclinadas. Las aristas de apoyo definidas en el exterior de las caras del perfil aseguran una unión firme y robusta con todos los demás componentes. La pre-tensión de las aletas de la ranura en la zona elástica del material se transmite a los tornillos, protegiendo la unión ante vibraciones.

Tolerancia de las dimensiones externas y posición de la ranura



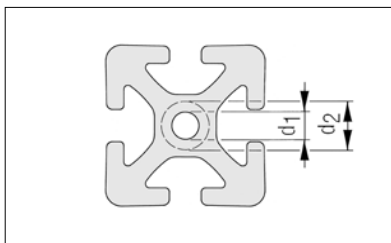
		Dimensión modular R [mm]				
		5	6	8	10	12
		20	30	40	50	60
Longitud del canto del perfil a [mm]	Tolerancias de la dimensión a y la posición de la ranura n ± [mm]					
	desde	hasta				
	0	10	0,10			
	10	20	0,15			
	20	40	0,20			
	40	60	0,30			
	60	80	0,40			
	80	100	0,45			
	100	120	0,50			
	120	160	0,60			
	160	240	0,80			
	240	320	1,50			

### Dimensiones de la ranura

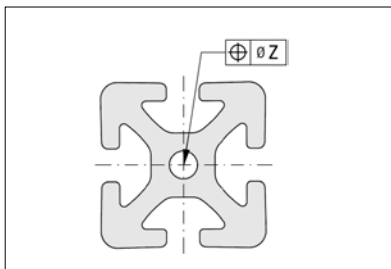


	5	6	8	10	12
a	5,0 <sup>+0,3</sup>	6,2 <sup>+0,3</sup>	8,0 <sup>+0,4</sup>	10,0 <sup>+0,4</sup>	12,0 <sup>+0,4</sup>
b	11,5 <sup>+0,3</sup>	16,3 <sup>+0,3</sup>	20,0 <sup>+0,4</sup>	25,0 <sup>+0,4</sup>	30,0 <sup>+0,3</sup>
c	6,35 <sup>±0,15</sup>	9,75 <sup>+0,2</sup>	12,25 <sup>+0,3</sup>	15,5 <sup>+0,3</sup>	18,3 <sup>+0,3</sup>
d	1,8 <sup>±0,1</sup>	3,0 <sup>-0,25</sup>	4,5 <sup>+0,3</sup>	5,3 <sup>+0,3</sup>	6,6 <sup>+0,3</sup>
e	0,15 <sup>±0,1</sup>	0,15 <sup>±0,1</sup>	0,2 <sup>±0,1</sup>	0,25 <sup>±0,1</sup>	0,3 <sup>±0,1</sup>

### Núcleo



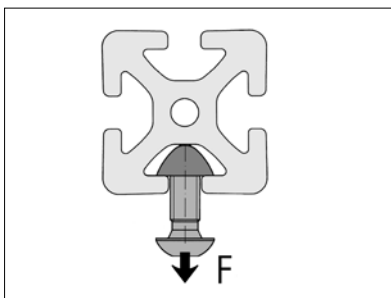
	5	6	8	10	12
Taladro d <sub>1</sub>	∅ 4,3 <sup>+0,1</sup> mm para M5	∅ 5 <sup>+0,2</sup> mm para M6	∅ 6,8 <sub>0,2</sub> mm para M8	∅ 8,5 <sub>0,2</sub> <sup>+0,1</sup> mm para M10	∅ 10,2 <sub>0,2</sub> mm para M12
Retaladrable hasta máx. d <sub>2</sub>	∅ 6 mm o M6	∅ 8 mm o M8	∅ 13 mm o M12 (no perfiles E)	∅ 16 mm o M16 (no perfiles E)	∅ 20 mm o M20



Perfiles con ranuras abiertas		Ranuras cerradas	
Número de agujeros	z [mm]	Número de agujeros	z [mm]
1	0,4	1	0,6
2 a 4	0,6	> 1	0,8
> 4	0,8		

La tolerancia de la posición del taladro depende del número de agujeros y del contorno del perfil.

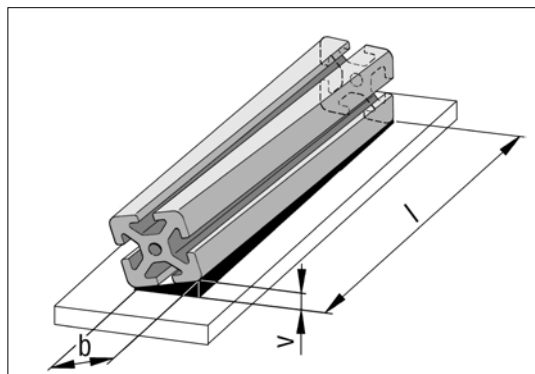
### Carga de tracción



Forma de la ranura	5	6	8	10	12
normal	500 N	1.750 N	5.000 N	7.000 N	10.000 N
ligero		500 N	2.500 N		5.000 N
E			1.750 N	3.500 N	

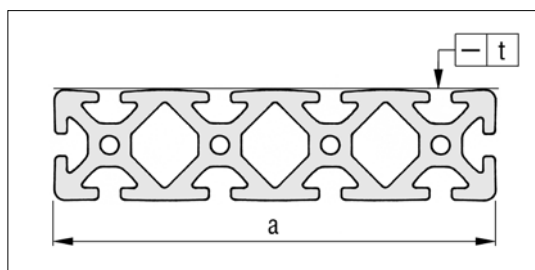
Fuerzas de tracción F admisibles en las aletas de la ranura. Estas cargas nominales incluyen factores de seguridad (S > 2) a la deformación plástica.

**Torsión**



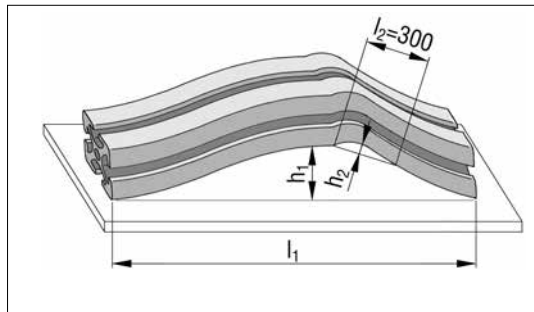
b [mm]		Tolerancia a la torsión v para longitud l [mm]					
desde	hasta	hasta 1.000	hasta 2.000	hasta 3.000	hasta 4.000	hasta 5.000	hasta 6.000
-	25	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
25	50	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,0
50	75	1,0	1,2	1,5	1,5	2,0	2,0
75	100	1,0	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
100	125	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
125	150	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
150	200	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
200	300	1,8	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
300	320	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5	5,0

**Tolerancia de planitud transversal**



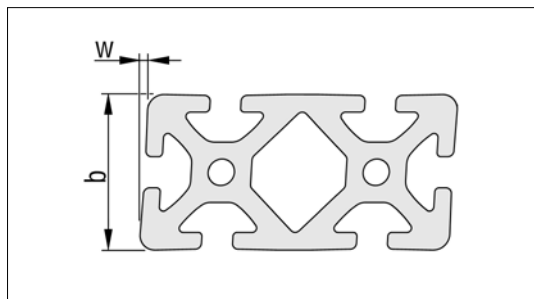
Ancho a [mm]		Tolerancia de planitud
desde	hasta	t [mm]
0	80	0,3
80	120	0,4
120	160	0,5
160	240	0,7
240	320	1,0

### Tolerancia de planitud longitudinal



Longitud $l_1$ [mm]	Tolerancias	
	$h_1$ [mm]	$h_2$
hasta 1.000	0,7	Para cada tramo de largo $l_2 = 300$ mm, se permite una desviación máxima de 0,3 mm
hasta 2.000	1,3	
hasta 3.000	1,8	
hasta 4.000	2,2	
hasta 5.000	2,6	
hasta 6.000	3,0	

### Tolerancia angular



Ancho b [mm]		Tolerancia angular
desde	hasta	$w \pm$ [mm]
0	20	0,2
20	40	0,4
40	80	0,6
80	120	0,8
120	200	1,2
200		1,5

## Determinación de la flexión del perfil

Para calcular la flecha  $f$  son válidas las siguientes ecuaciones:

Ejemplo de carga 1

$$f = \frac{F \times l^3}{3 \times E \times I \times 10^4}$$

Ejemplo de carga 2

$$f = \frac{F \times l^3}{48 \times E \times I \times 10^4}$$

Ejemplo de carga 3

$$f = \frac{F \times l^3}{192 \times E \times I \times 10^4}$$

Para calcular la flecha causada por el peso propio del Perfil, deben aplicarse las siguientes fórmulas:

Como el ejemplo de carga 1

$$f = \frac{F \times l^3}{8 \times E \times I \times 10^4}$$

Como el ejemplo de carga 2

$$f = \frac{5 \times F \times l^3}{384 \times E \times I \times 10^4}$$

Como el ejemplo de carga 3

$$f = \frac{F \times l^3}{384 \times E \times I \times 10^4}$$

$F$  = Carga en N  
 $l$  = Longitud del perfil en mm  
 $I$  = Momento de inercia en  $\text{cm}^4$   
 $E$  = Módulo de elasticidad en  $\text{N/mm}^2$   
 $E_{Al}$  = 70 000  $\text{N/mm}^2$

Un cálculo aproximado de la flecha puede obtenerse mediante la ayuda del nomograma adjunto. En el ejemplo mostrado, la flexión se determina siguiendo las flechas del gráfico.

**Ejemplo:**

**Datos:**  
 $F = 1\,000\text{ N}$   
 $l = 500\text{ mm}$   
 $I_y = 5,14\text{ cm}^4$  (Perfil 5 40x20, de canto)

**Se busca:**  
 $f$  = Flexión en mm

**Resultado:**  
 Ejemplo de carga 1  
 $f = 11,6\text{ mm}$

Ejemplo de carga 2  
 $f = 0,72\text{ mm}$

Ejemplo de carga 3  
 $f = 0,18\text{ mm}$

A los valores de flexión calculados o determinados utilizando los gráficos, hay que añadir la flexión causada por el peso propio de los perfiles. Para un cálculo aproximado de la flecha causada por el peso propio, hay que introducirlo como  $F$  en el nomograma y dividir el resultado por 2.

**Comprobación de la tensión debida a la flexión**

$$\sigma = \frac{M_b}{W \times 10^3}$$

$\sigma$  = Tensión debida a la flexión en  $\text{N/mm}^2$   
 $M_b$  = Momento flector máximo en  $\text{Nmm}$   
 $W$  = Momento resistente en  $\text{cm}^3$   
 $R_{p0,2Al}$  = 195  $\text{N/mm}^2$

La tensión calculada  $\sigma$  debe compararse con la tensión permisible debida a la flexión  $\sigma_{perm}$ .

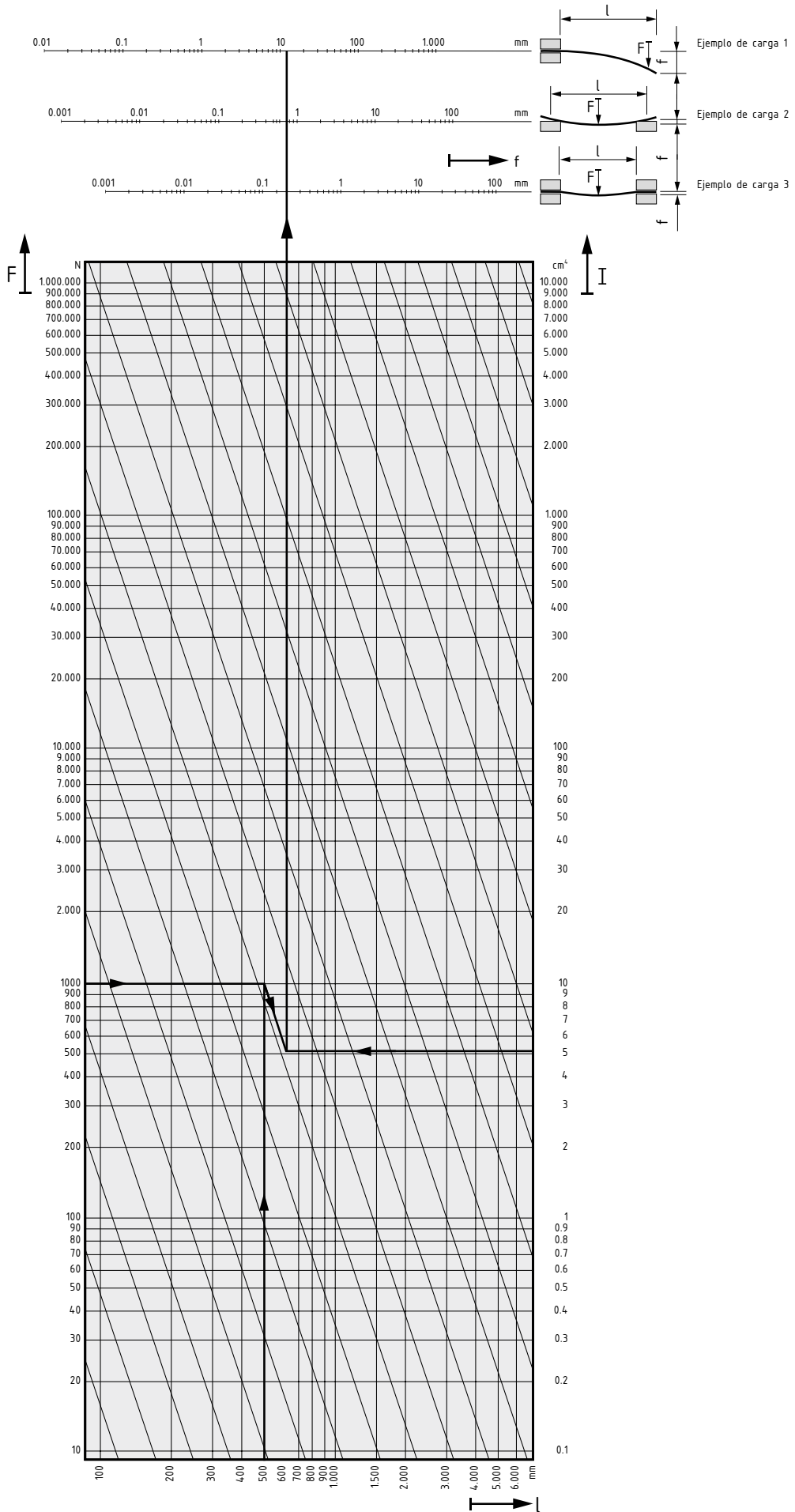
$$\sigma_{perm} = \frac{R_{p0,2}}{S}$$

El factor de seguridad  $S$  debe seleccionarse según las condiciones exigidas por la aplicación.



**Nota:**

En [www.item24.es](http://www.item24.es) encontrará una calculadora de flexión que contempla los tres escenarios.



## Determinación del ángulo de torsión

Para el cálculo del ángulo de torsión  $\vartheta$  son válidas las siguientes ecuaciones:

Ejemplo de carga 1

$$\vartheta = \frac{180^\circ \times M_t \times l}{\pi \times G \times I_t \times 10}$$

Ejemplo de carga 2

$$\vartheta = \frac{180^\circ \times M_t \times l}{\pi \times 4 \times G \times I_t \times 10}$$

Donde:

$M_t$  = Momento torsor en Nm

$l$  = Longitud del perfil en mm

$I_t$  = Momento de inercia en  $\text{cm}^4$

$G$  = Módulo de cizallamiento en  $\text{N/mm}^2$

$G_{Al} = 25\,000 \text{ N/mm}^2$

$\vartheta$  = Ángulo de torsión en grados decimales

El ejemplo mostrado en el nomograma parte de la longitud libre del perfil y de un determinado par de giro. El resultado es el ángulo de torsión obtenido con la deformación de un perfil de la serie 8 de 80x80.

El nomograma también puede utilizarse en sentido inverso y empezar con el par de torsión máximo admisible para calcular los tamaños de perfil necesarios o los momentos de carga con una determinada longitud.

**Ejemplo:**

**Datos:**

$M_t = 20 \text{ Nm}$

$l = 2\,000 \text{ mm}$

$I_t = 136,98 \text{ cm}^4$  (Perfil 8 80x80)

**Se busca:**

$\vartheta =$  Ángulo de torsión en grados decimales

**Resultado:**

Ejemplo de carga 1

$\vartheta = 0,07^\circ$

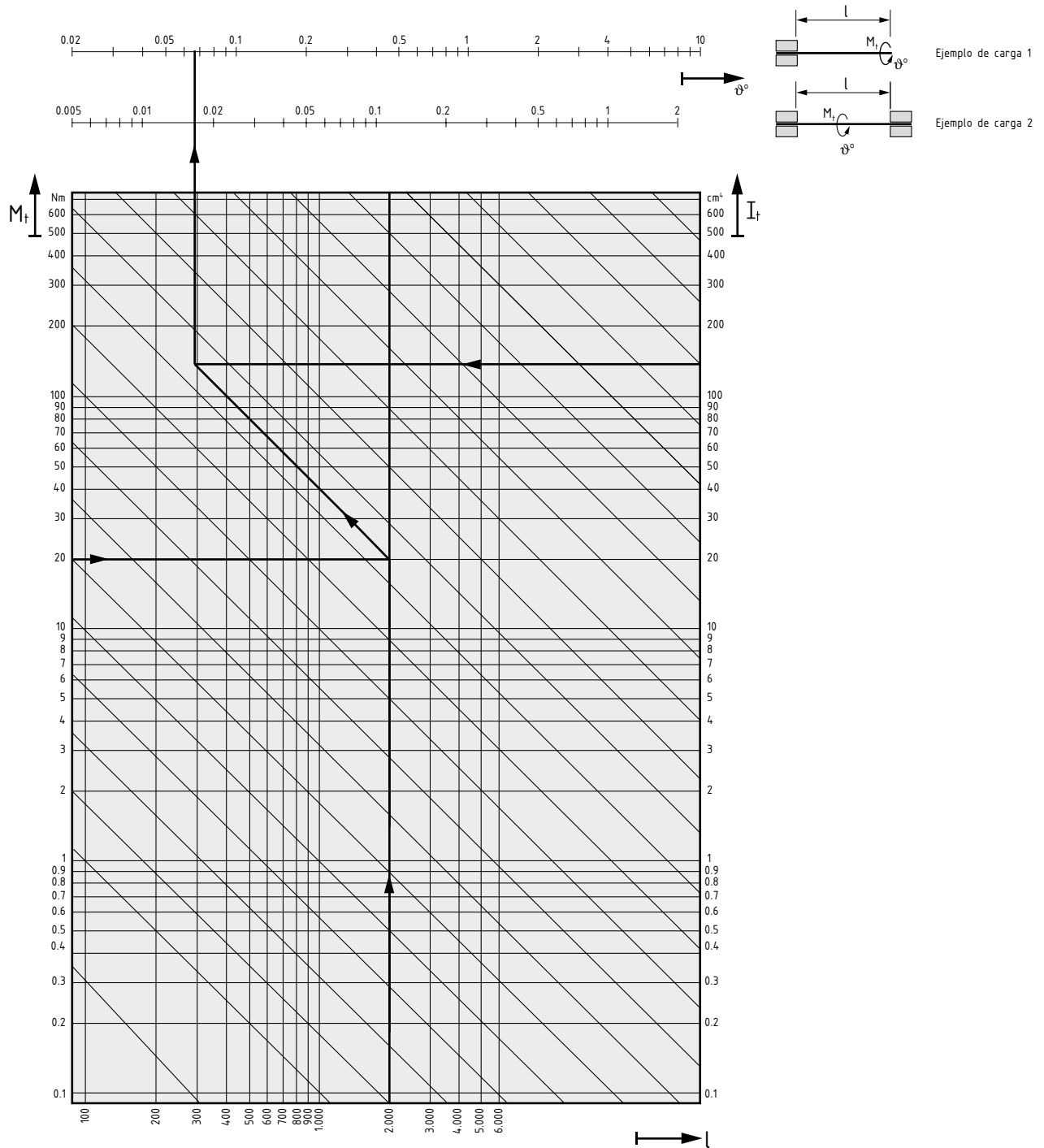
Ejemplo de carga 2

$\vartheta = 0,02^\circ$

Los valores de los momentos de inercia torsionales de los perfiles se determinó experimentalmente o por medio de un cálculo aproximado. Las tolerancias los componentes y las simplificaciones asumidas significan que los ángulos de torsión reales pueden diferir de los calculados hasta en un 15%.

### Comprobación del esfuerzo torsional

En la práctica, el criterio para que un perfil falle bajo carga torsional no es tanto el hecho que se sobrepase la tensión torsional permitida, sino más bien la presencia de una torsión excesiva (ángulo de torsión) aunque todavía esté dentro del límite elástico. Esta deformación deteriora en gran manera el funcionamiento correcto de los componentes. Por lo tanto, debe seleccionarse un perfil más rígido a la torsión mucho antes de que se alcancen los valores permitidos de tensión.





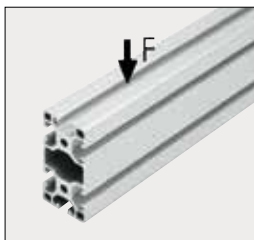
## Configuraciones de montaje recomendadas



Siempre que sea posible, los perfiles verticales deberían extenderse en toda la altura; esto simplifica la unión de los elementos de suelo y mejora el aspecto general.



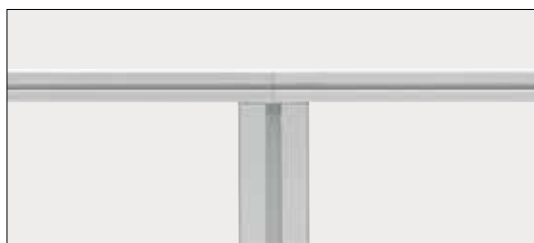
Las estructuras deberían diseñarse para soportar las cargas que se prevé que van a recibir, es decir, evitando esfuerzos de torsión en los puntos de unión y dando preferencia a la unión con bloqueo frente a la resistencia por rozamiento en el sentido de la fuerza aplicada a todas las uniones.



Siempre que sea posible, los perfiles deben instalarse de tal forma que la carga sea soportada por el perfil puesto de canto, para conseguir la máxima resistencia a la flexión.



Hay que evitar las interrupciones en el perfil de soporte cuando se instalan fijaciones adicionales; las ventajas son una mayor estabilidad, menos cortes, menos uniones y menor tiempo de montaje.



Prolongar los perfiles sólo con la ayuda de los correspondientes elementos de unión y, siempre que sea posible, apoyarlos en las uniones.



Si no es posible evitar que las superficies anodizadas entren en contacto directo unas con otras, hay que engrasar los puntos de contacto. Esto ayudará a evitar los ruidos que puedan producirse por el movimiento.



Si se prevé que las estructuras basadas en perfiles van a exponerse a esfuerzos extremos, p. ej. impactos, que podrían provocar el desplazamiento de los puntos de unión, hay que instalar elementos de enclavado para ofrecer un seguro adicional.