

# Clases de resistencia

## de tornillos, tuercas y tornillos prisioneros

Las clases de resistencia se diferencian en el material (acero o acero inoxidable). Además hay diferencias en las clases de resistencia de los tornillos, tuercas y los tornillos prisioneros de acero.

La lista de los coeficientes de material se basan en ISO 898-1 (en los tornillos), ISO 898-2 (en las tuercas) e ISO 898-5 (en los tornillos prisioneros).

### Valores de clase de resistencia en los tornillos

Los valores de resistencia en los tornillos de acero se describen con dos cifras separadas por un punto.

La primera cifra es el la centésima de la resistencia a la tracción  $R_m$  en  $N/mm^2$ . La resistencia a la tracción indica la tensión de tracción a partir de la que el tornillo se rompe.

Ejemplo de un tornillo de la clase de resistencia 10.9:

Resistencia a la tracción  $R_m = \text{Primera cifra} * 100 = 10 N/mm^2 * 100 = 1.000 N/mm^2$

Mediante la segunda cifra se puede determinar el límite elástico  $R_e$  o el límite de elongación o el límite de elasticidad sustitutiva  $R_{p0,2}$  del tornillo. El límite elástico  $R_e$  así como el límite de elongación  $R_{p0,2}$  indican la tensión máxima antes de que el tornillo se deforme plásticamente. En una deformación plástica, el tornillo se deforma de modo permanente (a diferencia de la deformación elástica: El tornillo vuelve a su forma original cuando la tensión cede). La segunda cifra indica aquí 10 veces la relación entre el límite elástico  $R_e$  o el límite de elasticidad sustitutiva  $R_{p0,2}$  y la resistencia a la tracción  $R_m$ .

Ejemplo de un tornillo de la clase de resistencia 10.9:

Límite de elasticidad  $R_e = \text{resistencia a la tracción } R_m \times \text{segunda cifra} \times 0,1 = 1.000 N/mm^2 \times 9 \times 0,1 = 900 N/mm^2$

La elongación de rotura A indica el porcentaje de la deformación plástica en la rotura.

Valores característicos del material	Clase de resistencia					
	4.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Resistencia a la tracción $R_m$ en $N/mm^2$	400	500	600	800	1000	1200
Límite elástico $R_e$ o límite de elongación $R_{p0,2}$ en $N/mm^2$	240	400	480	640	900	1080
Elongación de rotura A en %	22	10	8	12	9	8

### Valores de resistencia de las tuercas

En las tuercas de acero, a diferencia de los tornillos, la clase de resistencia describe solo un coeficiente. Se trata entonces de una tensión de ensayo  $S_p$ . Es análoga a la resistencia a la tracción  $R_m$  del tornillo. Las tuercas con una cifra de dos dígitos (como p. ej. 04) describen tuercas bajas.

Tensión de ensayo $S_p$ en $N/mm^2$		Clase de resistencia				
más de	hasta	04	6	8	10	12
	M4	380	600	800	1040	1140
M4	M7		670	855	1040	1140
M7	M10		680	870	1040	1140
M10	M16		700	880	1050	1170
M16	M39		720	920	1060	1200

### Valores de resistencia de los tornillos prisioneros

Los tornillos prisioneros de acero se describen con una cifra y una H al final. La cifra indica una décima parte de la dureza Vickers HV mín. La H indica la dureza

Ejemplo de un tornillo prisionero con una clase de resistencia 45H:

Dureza Vickers = 45 HV x 10 = 450 HV

Esto se corresponde con una resistencia a la tracción  $R_m$  de 1.455 N/mm<sup>2</sup>.

### Valores de resistencia del acero inoxidable

Las indicaciones de acero inoxidable en los tornillos, tuercas y tornillos prisioneros tienen una configuración común.

La primera letra indica la estructura del acero.

Ejemplo de acero inoxidable A2-70:

La A indica que es austenítico (F significa que es ferrítico).

La primera cifra describe el grupo de acero y las características correspondientes del material.

Ejemplo de acero inoxidable A2-70:

En A2-70, el acero inoxidable está aleado con cromo y níquel (a diferencia del A4: el acero inoxidable está aleado con cromo, níquel y molibdeno).

La cifra detrás del guión indica un múltiplo de 0,1 de la resistencia a la tracción  $R_m$ .

Ejemplo de acero inoxidable A2-70:

Resistencia a la tracción  $R_m$  = cifra detrás del guion x 10 = 70 N/mm<sup>2</sup> x 10 = 700 N/mm<sup>2</sup>

Valores característicos del material	Clase de resistencia			
	A2-50	A2-70	A4-50	A4-70
Resistencia a la tracción $R_m$ en N/mm <sup>2</sup>	400	500	600	800
Límite elástico Re o límite de elongación $R_{p0,2}$ en N/mm <sup>2</sup>	240	400	480	640
Elongación de rotura A en %	22	10	8	12