

# 1 Propiedades Mecánicas (Acero Inoxidable)



## 1.2 Par de apriete recomendable

El par de apriete recomendable para la sujeción de un tornillo depende del tipo de tornillo, del diámetro nominal del tornillo y del coeficiente de fricción entre tornillo y tuerca, entre otras variable. En la siguiente tabla se ha considerado un coeficiente de fricción de  $u=0,30$ .

Diámetro nominal	Sección nominal mm <sup>2</sup>	Fuerzas de pretensado Fv (KN)			Par de apriete MA (Nm)		
		50	70	80	50	70	80
M2	2,07	0,23	0,49	0,66	0,18	0,38	0,51
M3	5,03	0,4	0,86	1,1	0,63	1,3	1,8
M4	8,78	0,9	1,9	2,6	1,4	3	4
M5	14,2	1,5	3,2	4,3	2,8	6,1	8,1
M6	20,1	2,1	4,5	6	4,9	10	14
M8	36,6	3,9	8,3	11	12	25	33
M10	58	6,1	13	18	24	51	68
M12	84,3	9	19	26	41	88	117
M14	115	12	26	35	6	141	188
M16	157	17	36	49	102	218	291
M18	192	21	45	60	144	308	411
M20	245	27	59	78	205	439	585
M22	303	34	73	97	272	582	776
M24	353	39	84	111	338	724	965
M27	459	50	107	142	503	1080	1440
M30	561	61	131	174	680	1460	1940
M33	694	76			930		
M36	817	89			1190		
M39	976	108			1550		

NOTA : estos valores son orientativos y calculados para un tornillo y tuerca hexagonales con unas características y aplicación determinadas. Dependiendo de los elementos de fijación, coeficientes de fricción y aplicación final los valores deberían ser calculados específicamente.

Para el uso de elementos de fijación en acero inoxidable es altamente recomendable enroscar de manera continuada y a poca velocidad. Si se aplica una alta velocidad de atornillado, dado el alto coeficiente de fricción del acero inoxidable, aumenta la posibilidad de gripado.

Para reducir el coeficiente de fricción es recomendable la utilización de lubricantes especiales que facilitan el atornillado y reducen la posibilidad de gripaje.

Coeficientes de fricción típicos en inoxidable:

Clase de material tornillo y tuerca	Coeficiente Fricción sin lubricación	Coeficiente Fricción con lubricante especial
A2 Ó A4	0,23 - 0,50	0,10 - 0,20

Hay productos con la misma clase de material que por su forma y diseño tienen unas características mecánicas diferentes.

Un ejemplo son los espárragos, que por ser un artículo sin cabeza y con huella hexagonal, el par de apriete recomendable tiene unos valores inferiores a los tornillos habituales.

Diámetro nominal	Par de apriete recomendado (Nm)	
	12H	21H
M1,6	0,024	0,04
M2	0,05	0,08
M2,5	0,15	0,24
M3	0,2	0,34
M4	0,6	1,1
M5	1,4	2,2
M6	2,4	4
M8	6	10
M10	11	19
M12	20	34
M16	50	84
M20	101	168
M24	160	266

Estos valores no son válidos para longitudes muy cortas.

A continuación se indican los pares de apriete máximos recomendables (PMA) para los tornillos en inoxidable para madera DIN-7505 A-2.

Tornillos para madera (DIN-7505) inoxidables						
Diámetro	2,5	3	3,5	4	4,5	5
PMA (Nm)	0,2	0,6	0,9	1,3	1,8	2,5