

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 variables. En la siguiente tabla se ha considerado un coeficiente de fricción de $\mu=0,14$.

Diámetro nominal	Sección nominal mm ²	Fuerzas de pretensado F _v (kN)			Par de apriete M _A (Nm)		
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M4	8,78	4,3	6,3	7,4	3,2	4,6	5,5
M5	14,2	7	10	12	6,5	9,5	11
M6	20,1	10	14	17	11	16	19
M8	36,6	18	26	31	27	40	46
M10	58	28	42	49	54	79	93
M12	84,3	41	61	72	92	135	160
M14	115	57	84	98	145	210	250
M16	157	78	115	135	230	330	390
M18	192	99	140	160	325	460	540
M20	245	127	180	210	460	660	770
M22	303	158	220	260	630	900	1000
M24	353	180	260	300	790	1100	1300
M27	459	240	340	400	1170	1600	1900
M30	561	290	410	480	1550	2200	2600
M33	694	360	510	600	2100	3000	3600
M36	817	420	600	700	2700	3900	4600
M39	976	510	720	850	3500	5100	5900
M42	1117	580	830	970	4400	6200	7300
M45	1302	680	970	1100	5500	7800	9100
M48	1468	770	1100	1250	6600	9400	11000
M52	1753	920	1300	1500	8500	12000	14000
M56	2024	1050	1500	1700	10000	15000	17000
M60	2356	1200	1700	2000	13000	18000	22000
M64	2669	1400	2000	2300	15000	22000	26000
M68	3047	1600	2250	2650	19000	27000	32000
M72	3451	1800	2600	3000	23000	32000	38000

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.

Clase de material tornillo y tuerca	Coefficiente Fricción sin lubricación
Acero ZN	0,12 - 0,24

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) espárragos de calidad 45H
M3	0,7
M4	2
M5	4
M6	7
M8	16
M10	32
M12	52
M16	130
M20	250
M24	420