

TORNILLOS ROSCA METRICA					Ti grado 2		Ti grado 4		Ti grado 5	
MET. mm	PASO mm	HEXAG. mm	ALLEN mm	Sección mm ²	Pretensado N	Apriete Nm	Pretensado N	Apriete Nm	Pretensado N	Apriete Nm
2	0,4	4	1,5	1,72	340,28	0,10	595,49	0,18	1.019,61	0,31
2,5	0,45	5	2	2,88	580,09	0,22	1.015,16	0,38	1.738,17	0,65
3	0,5	5,5	2,5	4,34	883,30	0,39	1.545,77	0,69	2.646,68	1,18
3,5	0,6	6	-	5,81	1.178,76	0,62	2.062,84	1,08	3.532,02	1,84
4	0,7	7	3	7,50	1.516,76	0,91	2.654,34	1,59	4.544,80	2,72
5	0,8	8	4	12,32	2.521,43	1,86	4.412,51	3,26	7.555,17	5,58
6	1	10	5	17,36	3.533,18	3,15	6.183,07	5,51	10.586,74	9,44
7	1	11	-	25,53	5.291,09	5,39	9.259,41	9,43	15.854,11	16,15
8	1,25	13	6	31,93	6.553,46	7,72	11.468,55	13,51	19.636,63	23,13
10	1,5	16	8	50,91	10.498,76	15,38	18.372,83	26,91	31.458,25	46,07
12	1,75	18	10	74,31	15.369,07	26,91	26.895,87	47,10	46.051,52	80,64
14	2	21	12	102,11	21.164,37	43,13	37.037,65	75,47	63.416,43	129,23
16	2	24	14	141,07	29.599,38	67,87	51.798,92	118,77	88.690,90	203,36
18	2,5	27	14	170,93	35.529,93	92,77	62.177,38	162,34	106.461,07	277,96
20	2,5	30	17	220,42	46.249,04	132,56	80.935,81	231,98	138.579,54	397,19
22	2,5	34	17	276,19	58.370,16	182,20	102.147,79	318,85	174.899,01	545,94
24	3	36	19	317,40	66.598,61	229,06	116.547,57	400,85	199.554,53	686,35
27	3	41	19	419,21	88.731,99	339,16	155.280,98	593,53	265.874,47	1.016,26
30	3,5	46	22	508,84	107.337,37	458,11	187.840,39	801,69	321.623,19	1.372,66

Ti grado 2 resistencia similar al acero 4.8.
 Ti grado 4 resistencia similar al acero 6.8.
 Ti grado 5 resistencia similar al acero 10.9.

La calidad del acero de tornillos se representa por dos números separados por un punto. El primer número representa la resistencia a la tracción (x100 MPa). El segundo, el límite elástico en porcentaje (x10%) respecto al primero. Por ejemplo, un tornillo de calidad 8.8 está fabricado con

acero de resistencia a la tracción 800 MPa y límite elástico 640 MPa.

(Los valores de la tabla han sido calculados con coeficiente de rozamiento 0,10)

Propiedades del TITANIO (cuatro aleaciones más representativas)



Denominación	Composición	Resistencia a la tracción (MPa)	Límite elástico (MPa)	Ductilidad (alargamiento)	Dureza	Soldabilidad	Resistividad eléctrica (μΩm)
Ti grado 2	Ti Fe 0.30 O 0.25 (comercial puro)	345	275	20 %	82 HRB	Excelente	0,56
Ti grado 5	Ti 6Al 4V	896	827	10 %	33 HRB	Muy buena	1,67
Ti grado 19	Ti3Al8V6Cr4Zr4Mo (Beta C)	793	759	15 %	45 HRB	Regular	1,55
Ti 6246	Ti6Al2Sn4Zr6Mo	1172	1103	10 %	39 HRB	Limitada	2

Aplicaciones del TITANIO

- Ti grado 2 Aplicaciones donde se requiera resistencia a la corrosión y conformabilidad (tuberías, intercambiadores de calor).
- Ti grado 5 Aleación con alta resistencia mecánica y a la temperatura (tornillería, piezas forjadas).
- Ti grado 19 Aleación con alta resistencia a la corrosión y a la temperatura (aplicaciones marinas).
- Ti 6246 Aleación de muy alta resistencia mecánica obtenida por temple (piezas de baja sección en aplicaciones aeronáuticas).

El TITANIO comparado con otros metales



PROPIEDADES	Ti g. 2	Acero inox.	Ti g. 5	Al 6061	Acero 8.8
Límite elástico (MPa)	275	230	827	283	640
Densidad	4,51	7,9	4,43	2,7	7,9
L.e./Densidad	61	29	187	105	81
Módulo de elasticidad E (GPa)	105	215	115	72	215
Temperatura de fusión (° C)	1660	1538	1650	660	1538
Resistencia a la corrosión	++++	+++	++++	+++	+
Reactividad con oxígeno	++++	+	++++	+++	+
Precio	+++	++	++++	++	+

