

TABLAS DE UNIONES ATORNILLADAS

TABLA Nº1

AREAS DE ESFUERZOS DE ROSCA ESTANDAR AMERICANO

DIAMETRO NOMINAL pulg	ROSCA GRUESA			ROSCA FINA		
	HILOS POR Pulg	AREA DE ESFUERZO		HILOS POR Pulg	AREA DE ESFUERZO	
		Pulg ²	mm ²		Pulg ²	mm ²
¼	20	0.0318	20.53	28	0.0364	23.47
5/16	18	0.0524	33.83	24	0.0581	37.46
3/8	16	0.0775	50.00	24	0.0878	56.66
7/16	14	0.1063	68.59	20	0.1187	76.59
½	13	0.1419	91.55	20	0.1600	103.2
½	12	0.1378	88.88			
9/16	12	0.1819	117.4	18	0.2030	131.0
5/8	11	0.2260	145.8	18	0.2560	165.1
¾	10	0.3345	215.8	16	0.3730	240.6
7/8	9	0.4617	297.9	14	0.5095	328.7
1	8	0.6057	390.8	12	0.6630	427.8
1 1/8	7	0.7633	492.4	12	0.8557	552.1
1 ¼	7	0.9691	625.2	12	1.0729	692.2
1 3/8	6	1.1549	745.1	12	1.3147	848.2
1 ½	6	1.4053	906.6	12	1.5810	1020
1 ¾	5	1.8995	1225	12	2.1875	1411
2	4.5	2.4982	1612	12	2.8917	1866

2 ¼	4.5	3.2477	2095	12	3.6943	2383
2 ½	4	3.9988	2580	12	4.5951	2965
2 ¾	4	4.9240	3183	12	5.5940	3609
3	4	5.9674	3850	12	6.6912	4317

TABLA Nº2

AREAS DE ESFUERZOS DE ROSCAS METRICAS PREFERIBLES

PASO BASTO			PASO MEDIO		PASO FINO	
DESIG- NACION	PASO mm	A _s mm ²	DESIGNACION Día x paso	A _s mm ²	DESIGNACION Día x paso	A _s mm ²
M4	0.7	8.65	M4	8.65	M4*0.5	9.69
M5	0.8	13.99	M5	13.99	M5*0.5	16.00
M6	1.0	19.84	M6	19.84	M6*0.5	23.87
M8	1.25	36.13	M8	36.13	M8*1.0	38.77
M10	1.50	57.26	M10	57.26	M10*1.0	63.98
M12	1.75	83.24	M12	83.24	M12*1.5	87.23
M16	2.0	155.1	M16	155.1	M16*1.5	166.0
M20	2.50	242.3	M20	255.9	M20*1.5	269.9
M24	3.00	348.9	M24*2	381.9	M24*1.5	399.0
M30	3.50	555.3	M30*2	618.0	M30*1.5	639.7
M36	4.00	555.3	M36*3	859.3	M36*1.5	936.9
M42	4.50	1111	M42*3	1199	M42*1.5	1291
M48	5.00	1462	M48*3	1596	M48*1.5	1701
			M56*4	2132	M56*2.0	2295

			M64*4	2837	M64*2.0	3024
			M72*4	3643	M72*2.0	3854
			M80*4	4549	M80*2.0	4785
			M90*4	5823	M90*2.0	6089
			M100*4	7254	M100*2.0	7551

TABLA N°3

**VALORES DE LA CONSTANTE DE LA UNIÓN, K,
PARA CIERTOS TIPOS DE UNIONES**

TIPOS DE UNIÓN	K
Empaquetadura blanda con espárragos	1.00
Empaquetadura blanda con pernos pasantes	0.75
Empaquetadura de asbestos con pernos pasantes	0.60
Empaquetadura de cobre suave con pernos pasantes	0.50
Empaquetadura de cobre duro con pernos pasantes	0.25
Unión metal a metal	0.00

TABLA N°4

**VALORES DE LOS FACTORES DE CONCENTRACIÓN DE ESFUERZOS,
K_F, EN PERNOS SOMETIDOS A CARGA DE TRACCIÓN**

TIPO DE ROSCA	RECOCIDO		TRATADO TÉRMICAMENTE (templado y revenido)	
	LAMINADA	MECANIZADA	LAMINADA	MECANIZADA
Americana	2.2	2.8	3.0	3.8
Whitworth	1.4	1.8	2.6	3.3

TABLA N°5

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA PERNOS Y TORNILLOS

CLASE SAE(mm)	TAMAÑO	Carga de prueba S_p(MPa)	Limite de fluencia S_y(MPa)	Limite de rotura S_u(MPa)	Material
4.6	M5-M36	225	240	400	Acero de mediano a bajo carbono
4.8	M1.6-M16	310	340	420	Acero de mediano a bajo carbono
5.8	M5-M24	380	420	520	Acero de mediano a bajo carbono
8.8	M1.6-M36	600	660	830	Acero de mediano a bajo carbono T y R
9.8	M1.6-M36	650	720	900	Acero de mediano a bajo carbono T y R
10.9	M5-M36	830	940	1040	Acero de mediano a bajo carbono T y R
12.9	M1.6-M36	970	1100	1220	Acero de aleación T y R

TABLA N°6

ESPECIFICACIONES SAE PARA MATERIALES DE PERNOS

MARCA DE IDENTIFI CACION	DESIGNACI ON SAE GRADO	TIPO DE ACERO	DIAMETRO pulg	CARGA DE PRUEBA* Kgs/mm²	ESFUERZO DE ROTURA* Kgs/mm²	DUREZA BHN	OBSERVACIONES
	0	—	1 / 4-1 1/2	--	--	--	SAE:1010,1012, 1015,1018
	1	Bajo % c	1 / 4-1 1/2	--	38.7	207máx	SAE:1010,1012,1018 ASTM A307 grado B
	2	Bajo y medio % c	1 / 4-1 1/2 9/16-3 /4 7/8-1 1/2	38.7 36.6 19.7	48.6 45.1 38.7	241máx 241máx 207máx	SAE: 1015,1018,1020

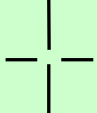
	3	Medio % c trabajado en frio	1 /4-1/2 9/16-5/8	59.9 56.3	77.5 70.4	207/269 207/269	SAE:1030,1035,1038
	5	Medio % c templado y revendido	1 /4 - 3/4 7/8-1 1- 1 1/2	59.5 54.9 52.1	84.5 81.0 73.9	241/302 235/302 223/285	SAE:1035,1038,1040,1045 ASTM A449 ,A325
	6	Medio % c templado y revendido	1 /4-5 /8 9/16-3/4	77.5 73.9	98.6 93.7	285/331 269/331	
	7	Aleado templado y revendido	1/4-1/2	73.9	93.7	269/321	Rosca laminada del tratamiento térmico
	8	Aleado templado y revendido	1/4-1/2	84.5	105.6	302/352	SAE:8635,8640,4140,4037 ASTM A354 grado BD,A490

TABLA N°7

ESPECIFICACION ASTM PARA MATERIALES DE PERNOS

DESIG- NACION	GRADO	TIPO DE ACERO	TEM. MAX. °C	DIAMETRO pulg	ESFUERZO DE ROTURA* Kgs/mm ²	ESF. DE FLUENCIA Kgs/mm ²	EQUIV. SAE grado
A307	B	Carbono	230	1/2-1	38.7-63.4	--	1
A325		Carbono	400	1/2-1 1 1/8-1 1/2	84.5 73.9	64.8 57.0	5
A449		Carbono		1/4-1 1 1/8-1 1/2 1 5/8-3	84.5 73.9 63.4	64.8 57.0 40.8	5
A354	BB	Aleado	400	1/4-2 1/2	73.9	58.4	
A354	BC	Aleado	400	1/4-2 1/2	88.0	76.8	
A354	BD	Aleado	400	1/4-2 1/2	105.6	88.0	8

A354		Aleado		1/2-2 1/2	105.6	91.5	8
A193	B5	Aleado	540	1/4-4	70.4	56.3	
A193	B6	Aleado	540	1/4-4	77.5	59.9	
A193	B7	Aleado	540	1/4-2 1/2	88.0	73.9	
A193	B14,B16	Aleado	590	1/4-2 1/2	88.0	73.9	
A193	B8,B8C B8M,B8 T	Inoxidable	800	1/4-4	52.8	21.1	
A320	L7	Aleado	-100*	1/4-2 1/2	88.0	73.9	
A320	L10	Aleado	-100*	1/4-4	49.3	28.2	
A320	L9	Aleado	-140*	1/4-2 1/2	88.0	73.9	
A320	B8F	Inoxidable	-200*	1/4-4	52.8	21.1	

TABLA N°8

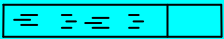
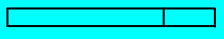
**ESFUERZOS PERMISIBLES, Kg/mm², PARA DIFERENTES TEMPERATURAS DEL MATERIAL,
SEGÚN EL SAME**

DESIG- NACION ASTM	TEMPERATURA DEL MATERIAL EN °C																
	-30°	-30° 40°	100°	150°	200°	250°	300°	350°	400°	450°	500°	550°	600°	650°	700°	750°	800°
A307-B		4.9	4.9	4.9	4.9												
A325		13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	12.5	11.0								
A354-BB		13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	12.5	11.0								
A354-BC		16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	13.3	11.7								
A354-BD		21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	13.3	11.7								
A193-B5		14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	11.8	7.9	4.4					
A193-B6		14.1	13.5	13.2	12.9	12.6	12.6	11.4	10.4	8.9							

A193-B7		14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	11.7	6.9						
A193-B14		17.6	17.6	17.6	17.6	14.1	14.1	14.1	14.1	13.0	10.3	6.2					
A193-B16		14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	13.0	10.3	6.2					
A193-B8		10.5	9.2	8.4	7.6	7.1	6.6	6.2	5.8	5.5	5.1	4.9	4.4	3.1	1.8	1.1	0.6
A193-B8C		10.5	10.4	9.5	8.9	8.6	8.4	8.3	8.2	8.1	7.8	7.5	6.8	3.4	2.0	1.2	0.8
A193-B8T		10.5	10.4	9.5	8.9	8.6	8.4	8.3	8.2	8.1	7.8	7.5	6.8	3.4	2.0	1.2	0.8
A320-L7	*14.8	14.8	14.8	14.8	14.8												
A320-L9	*9.9	9.9	9.9	9.9	9.9												
A320-L10	*14.8	14.8	14.8	14.8	14.8												
A320-B8F	*10.5	10.5															

TABLA N°9

FACTOR Y PRESION DE INSTALACION DE EMPAQUETADURAS

MATERIAL DE LA EMPAQUETADURA	FACTOR DE EMPAQUE- TADURA "m"	PRESION DE INSTALACION "γ" Kg/mm ²	REPRESENTACION ESQUEMATICA
Caucho, o caucho tejido con asbesto ó alto porcentaje de tejido de asbesto Dureza shore < 75 Dureza shore ≥ 75	0.5 1.00	0.00 0.14	
Asbesto : 3.0mm espesor "Teflón" 1.6mm espesor solido: 0.8mm espesor	2.00 2.75 3.75	1.13 2.61 4.58	
Caucho con inserción de tejido de algodón:	1.25	0.28	
Caucho con inserción de tejido de asbestos, con o sin refuerzo de alambre: 3 pliegues 2 pliegues 1 pliegues	2.25 2.50 2.75	1.55 2.04 2.61	
Fibra vegetal	1.75	0.77	

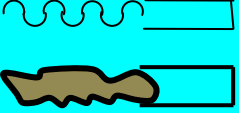
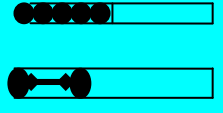
Metal embobinado en espiral con asbesto: Acero al carbono Acero inox. Ó monel	2.50 3.00	2.04 3.17	
Metal corrugado con inserción de asbesto ó asbesto con cubierta de material corrugado: Aluminio blando Cobre blando, latón Hierro acero blando Monel, 4-6% cromo Acero inoxidable	2.50 2.75 3.00 3.25 3.50	2.04 2.61 3.17 3.87 4.58	
Metal corrugado : Aluminio blando Cobre blando, latón Hierro acero blando Monel, 4-6% cromo Acero inoxidable	2.75 3.00 3.25 3.50 3.75	2.61 3.17 3.87 4.58 5.35	
Asbesto con cubierta metálica: Aluminio blando Cobre blando, latón Hierro acero blando Monel 4-6% cromo Acero inoxidable	3.25 3.50 3.75 3.50 3.75 3.75	3.87 4.58 5.35 5.63 6.34 6.34	
Metal ranurado: Aluminio blando Cobre blando, latón Hierro acero blando Monel, 4-6% cromo Acero inoxidable	3.25 3.50 3.75 3.75 3.25	3.87 4.58 5.35 6.34 7.11	
Metal (solido): Aluminio blando Cobre blando, latón Hierro acero blando Monel, 4-6% cromo Acero inoxidable	2.00 4.00 4.75 5.50 6.00	0.99 6.20 9.15 12.7 18.3	

TABLA N°10

	CARGA DE PRUEBA CP		TORQUE T	
DIAMETRO NOMINAL	Lbf.	Kgf	Lbf-pie	Kgf-m
1/2	12.100	5.470	100	14
5/8	19.200	8.710	200	28
3/4	28.400	12.900	355	49
7/8	39.200	17.800	525	73
1	51.500	23.400	790	110
1 1/8	56.400	25.600	1.060	145
1 1/4	71.700	32.500	1.490	207
1 3/4	85.500	38.800	1.960	271
1 1/2	104.000	47.200	2.600	359

Fuente: Diseño de elementos de máquinas del Ing. Fortunato Alva Dávila