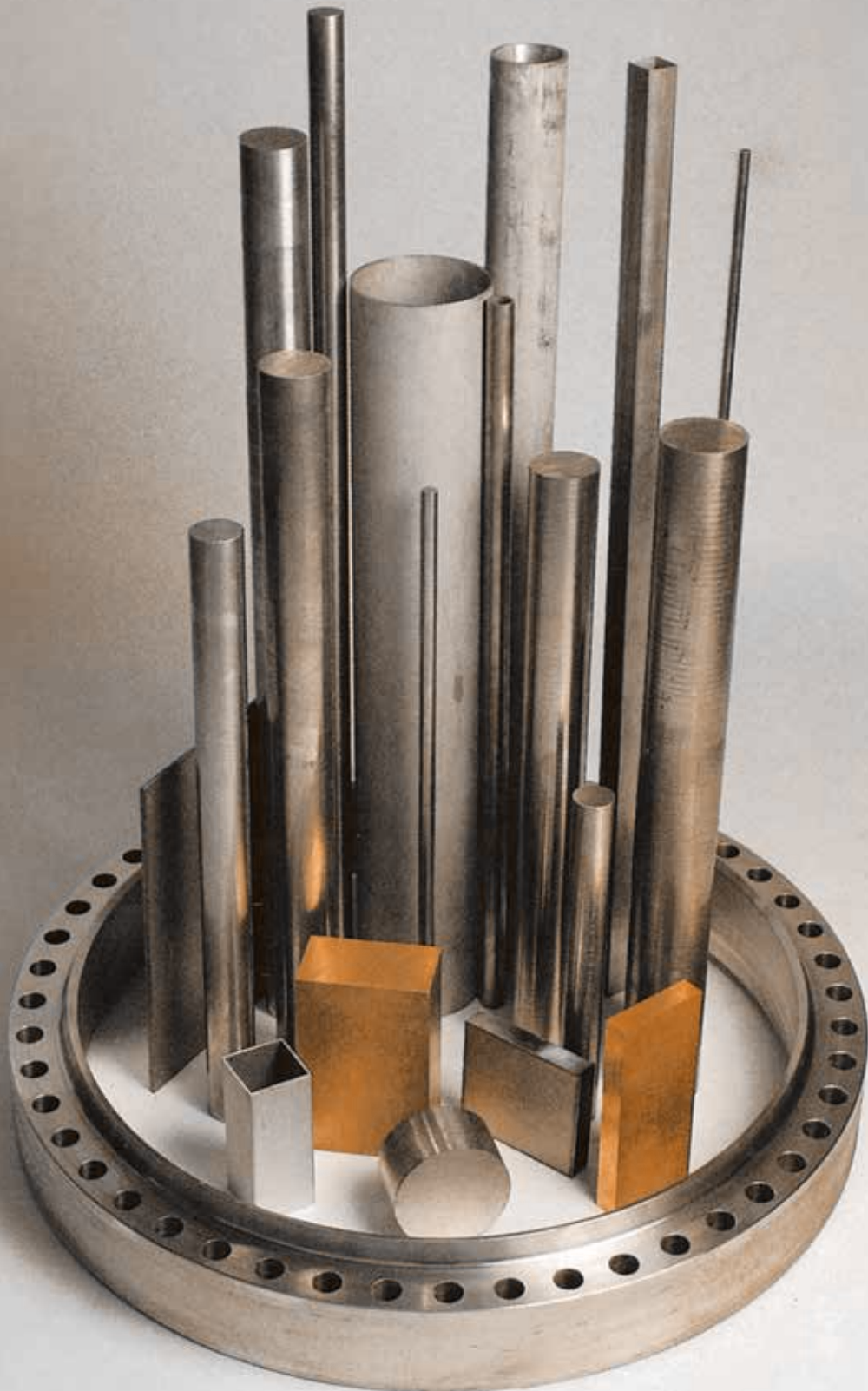


# Aleaciones de níquel, titanio y cobre





## Aleaciones de níquel

Aleaciones de níquel							
Aleaciones	Propiedades físicas				Características mecánicas (20°C)		
	Densidad gr/cm <sup>3</sup>	Coef. lineal expans cm/cm°C	Calor específico Joules/Kg-°K	Resistividad eléctrica Microhm-cm	Carga de rotura MPa	Límite elástico MPa	Alargamiento %(2")
200	8,90	13,3 x 10 <sup>-6</sup>	456	8,50	462	148	47
201	8,90	13,3 x 10 <sup>-6</sup>	456	8,50	403	103	50
C-276	8,90	11,2 x 10 <sup>-6</sup>	425	130	790	415	50
C-286	7,92	16,5 x 10 <sup>-6</sup>	420	91	620	275	40
400	8,80	13,9 x 10 <sup>-6</sup>	427	55	550	240	40
K-500	8,44	13,7 x 10 <sup>-6</sup>	419	62	1.100	790	20
600	8,42	12,4 x 10 <sup>-6</sup>	460	103	640	255	45
601	8,05	11 x 10 <sup>-6</sup>	460	119	790	440	45
625	8,44	12,8 x 10 <sup>-6</sup>	410	129	940	430	51
718	8,20	13 x 10 <sup>-6</sup>	435	125	1.240	1.035	12
800	8,03	14,2 x 10 <sup>-6</sup>	455	99	600	295	44
800 H	8,03	14,2 x 10 <sup>-6</sup>	455	99	530	200	52
825	8,13	13,9 x 10 <sup>-6</sup>	440	112	690	300	45
DS	8,00	14,5 x 10 <sup>-6</sup>	452	108	550	230	30
B2	9,20	10,1 x 10 <sup>-6</sup>	377	137	760	350	40
20	8,05	14,9 x 10 <sup>-6</sup>	500	103	550	240	30

Suministro en chapa, barra, tubos y accesorios.

Barra maciza redonda en aleaciones de níquel / titanio / cobre				
Aleación	Normas			Diámetro estándar
	UNS	N° DIN	ASTM	
B2	N 10665	2.4617	B-335	hasta 200mm
C-276	N 10276	2.4819	B-574	hasta 300mm
DS	N 08330	1.4864	-	hasta 300mm
K-500	N 05500	2.4374/75	-	hasta 400mm
201	N 02201	2.4068	B-160	hasta 350mm
400	N 04400	2.4360	B-164	hasta 350mm
600	N 06600	2.4816	B-166	hasta 300mm
800	N 08800	1.4876	B-408	hasta 350mm
800 H	N 08810	1.4958	B-408	hasta 350mm
825	N 08825	2.4858	B-425	hasta 300mm
TITANIO Gr 2	R 50400	-	B-348, Gr 2	10 a 250mm
Cu Ni 90/10	C 70600	2.0872	B-151	8 a 220mm
Cu Ni 70/30	C 71500	2.0882	B-151	10 a 285mm

Otras aleaciones rogamos consulten a nuestro Departamento Comercial.



## Chapas

ALEACIONES DE NÍQUEL • ALEACIONES DE TITANIO • CUPRONÍQUEL 90/10

Aleaciones	Normas			Dimensiones (mm)	
	UNS	N° W.-DIN	ASTM	Rango de espesores	Formatos máximos
B2	N 10665	2.4617	B-333	1,2 hasta 20	2000 x 6000
K-500	N 05500	2.4374/75	-	1,5 hasta 20	2000 x 6000
201	N 02201	2.4068	B-162	0,2 hasta 50	2500 x 8000
400	N 04400	2.4360	B-127	0,2 hasta 50	2500 x 8000
600	N 06600	2.4816	B-168	1,1 hasta 20	2500 x 8000
800	N 08800	1.4876	B-409	1,1 hasta 20	2500 x 8000
800 H	N 08810	1.4958	B-409	1,1 hasta 20	2500 x 8000
825	N 08825	2.4858	B-424	1,1 hasta 20	2500 x 8000
C-263	N 07263	2.4650	-	1,3 hasta 20	2000 x 6000
C-276	N 10276	2.4819	B-575	1,1 hasta 20	2000 x 6000
718	N 07718	2.4668	B-670	1,1 hasta 20	2000 x 6000
DS	N 08330	1.4864	-	1,3 hasta 20	2000 x 6000
22	N 06022	2.4602	B-575	1,0 hasta 20	2000 x 6000
20	N 08020	2.4660	B-463	2,0 hasta 20	2500 x 8000
CuNi 90/10	C 70600	2.0872	B-171/402	2,0 hasta 50	2500 x 6000
Titanio Gr. 2 y Gr 1, 3, 4.	R 50400	-	B-265	0,7 hasta 50	2438 x 6000
Titanio aleado	Aleaciones bajo consulta			0,4 hasta 101	914 x 2438

Bajo consulta podemos ofrecer distintos formatos y aleaciones que no aparecen en la relación anterior. Contacte con nuestro Departamento Comercial.





# Aplicaciones de las aleaciones de níquel

Material DIN	UNS	ASTM	Aleación	Aplicaciones	Composición química nominal							Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Dureza	Resistencia a la corrosión											
					Cr	Ni	Fe	Mo	Cu	C	Otros			H2SO4	HCl	H3PO4	HNO3	A.O. Alc.	Sales	A. Mar	Fab. Cl.				
1.4529	N08925	B-677 B-673 B-674 B-625	904-niMo	Equipos para proceso en industria papelería, producción de ácido sulfúrico y fosfórico. Plataformas petrolíferas y plantas de desalinización de agua de mar.	20,5	25	Resto	6,2	0,1 N-0,2	0,02	Mn-1,0 Si-0,5	8,1		E	E	E	B	B	B	B	E	E			
1.4563	N08028	B-668	28	Tubos de intercambiadores de calor en la producción de ácido sulfúrico. Tubería para agua de mar y condensadores. Evaporadores de hidróxido sodico. Tubos para ambientes corrosivos.	27,0	31,0	Resto	3,5	1,0	0,01	Mn-1,0	8,03	70 RB	B	A	E	A	B	B	A	A	A	B		
1.4864	N08330	B-536	DS	Equipos para proceso de alta temperatura. Hornos. Antorchas. Vainas para termopares Ventiladores.	16	35	Resto	-	-	0,15	Mn-2,0	8,0	160 HB												
1.4876	N08800	B-407 B-408 B-564	800	Tubos para hornos de pirólisis de etileno y torres de rectificación de vapor de metano. Tubos de hornos para anhídrido acético y para monómetro de cloruro de vinilo. Tubos para calentadores y unidades de tratamiento térmico. La aleación no forma la fase sigma quebradiza en exposiciones largas hasta 640°C	21	32,5	Resto	-	0,50	0,08	Mn-1,0	7,94	80 RB	A	NA	A	A	B	B	A	A	A	A	B	
2.4066/8	N0220/1	B-160 B-161	200/1	Equipos para fabricación y almacenamiento de cáusticos. Producción de fibras sintéticas. Componentes electrónicos. Aparatos de alta conductividad. Equipos químico y equipos de fabricación de productos alimenticios.	-	92,2 99	0,4	-	0,15	0,01	-	8,89	100 RB 80RB	A	A	A	A	NA	E	B	B	B	B	B	
2.4360	N04400	B-164 B-165 B-564	400	Aplicaciones en ambientes salinos. Ejes, válvulas, bombas, remaches. Evaporadores de sal, tuberías. Evaporadores de HF; disolventes, material para decapado ácido.	-	66,5	1,0	-	Resto	0,15	Ti-0,70 Al-2,7 Mn-0,75	8,47	32 RC	B	A	E	NA	B	B	B	B	B	B	B	
2.4375	N05500	B-856	K-500	Ejes impulsores de bombas. Componentes de válvulas, muelles, remaches. Equipos para extracción de petróleo. Válvulas de seguridad.	-	66,5	1,0	-	Resto	0,15	Ti-0,70	8,47	32 RC	B	A	E	NA	B	B	B	B	B	B	B	
2.4617	N10665	B-335	B-2	Equipos de proceso de fabricación de HCl, H2SO, H3PO4 y acético. resistente a la oxidación hasta 760°C.	0,50	Resto	1,0	27,5	-	0,012	Si-0,05	9,22	94 RB	E	E	B	E	B	A	NA	NA	B	NA		
2.4618/9	N06985	B-581/2	G/G-3	Equipos para desulfuración de gas. Evaporadores. Cambiadores de calor. Equipos de blanqueo en papelería. Tubos para ambientes corrosivos (el G-3 posee mayor soldabilidad). Alta resistencia a la corrosión por picaduras.	22,2	Resto	19,5	7,0	1,9	0,03	Co-2,0 W-0,5	8,30	80 RB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
2.4650	N07263	-	C-263	Turbinas industriales de gas. Aeronáutica. Cámaras de combustión. Comos de escape. Anillos. Excelente resistencia hasta 815°C.	20,0	Resto	0,5	5,8	0,2	0,06	Co-20,0 Ti-2,1 Al-0,5	8,40	230 RB												
2.4660	N08020	B-472 B-473	20	Bombas para procesos químicos. Vástagos de válvulas y tuberías. Remaches, arandelas y filtros. Equipos para decapado, fabricación de gasolina y goma sintética.	20,0	36	Resto	2,5	3,5	0,02	Mn-1,0	8,06	80 RB	B	B	E	B	B	B	A	NA	B	B	B	
2.4665	N06002	B-572 B-622	X	Rodillos para hornos. Componentes de tratamientos térmicos. Resistencia a la oxidación hasta 1.175°C.	22,0	34,0	18,50	9,0	0,10	-	Co-1,5 W-0,60	8,22	92 RB	A	B	B	B	B	B	B	B	B	NA	B	
2.4669	N07750	B-637	X-750	Muelles. Utilaje para extrusión. Herramientas de conformado. Remaches.	15,5	Resto	7,0	-	-	0,06	Ti-2,5	8,25	36 RC	A	NA	A	A	A	B	B	B	A	B	B	
2.4668	N07718	B-637	718	Válvulas de seguridad, soportes y accesorios para la producción de petróleo, en pozos sometidos a alta presión y ambiente corrosivo. Utilaje para extrusión en caliente. Excelente resistencia a la oxidación hasta 980°C.	19,0	Resto	18,5	3,0	-	0,04	Co+Ta5,	8,19	44 RC	A	A	A	NA	B	B	B	B	B	B	B	
2.4816	N06600	B-166 B-167 B-564	600	Fabricación de materiales fotográficos que contienen sales de plata. Separadores de dicloruro de etileno. Transportadores de bandejas en hornos, separadores de licor en fábricas de pulpa y papel. Resistencia a la oxidación hasta 1.175°C.	15,5	Resto	8,0	-	0,20	0,07	-	8,41	70 RB	A	NA	A	A	A	B	B	B	A	B	B	
2.4819	N10276	B-574 B-622	C-276	Equipo de proceso plantas ácido sulfúrico, fundiciones de cobre, plantas de desulfuración y ambientes altamente corrosivos. Resistencia a la oxidación hasta 1.040°C.	15,5	Resto	6,5	15,5	-	0,01	W-3,5 Si-0,05	8,89	92 RB	B	B	B	A	A	B	B	B	B	NA	B	
2.4856	N06625	B-444 B-446	625	Equipo de control químico y contaminación. Tuberías, válvulas, equipo naval. Ejes para bombas de alta potencia y revestimiento para válvulas de alta presión de H2O. Excelente resistencia a la oxidación hasta 980°C.	21,5	Resto	2,5	9,0	-	0,05	Co+Ta5,1	8,44	78 RB	B	B	B	E	B	B	B	B	B	B	B	
2.4858	N08825	B-423 B-425	825	Tubos para ambientes corrosivos. Equipos para sistemas de desechos y control de contaminación. Calentadores para tanques de decapado; soportes. Equipo de manipulación de reactivos. Válvulas, tubería y bombas. Resistente a ácidos oxidantes y reductores; especialmente a las soluciones de ácido fosfórico y sulfúrico.	21,5	Resto	30,0	3,0	2,2	0,03	Ti-1,0 Al-1,0	8,14	80 RB	B	N	B	B	B	B	B	NA	NA	B	B	B

Otras aleaciones, por favor, consulten a nuestro Departamento Comercial.  
Suministro en chapa, barra, tubos y accesorios.



## Aleaciones de titanio

Denominación	Grado 2	Grado 4	6 Al-4 V (grado 5)	3 Al-2,5 V (grado 9)	6 Al-6 V-2 Sn	6 Al-2 Sn-4Zr-6 Mo	3 Al-8 V-6Cr-4Zr-4 Mo (Grado 19)	10 V-2 Fe-3 Al
Tipo	Comer. puro	Comer. puro	$\alpha$ - $\beta$	$\alpha$ - $\beta$	$\alpha$ - $\beta$	$\alpha$ - $\beta$	$\beta$	$\beta$
N° UNS	R 50400	R 50700	R 56400	R 56320	R 56620	R 56260	R 58640	-
Análisis químico	C: 0,08 Fe: 0,30 N: 0,03 O: 0,25 H: 0,015 Ti: Resto	C: 0,08 Fe: 0,50 N: 0,05 O: 0,40 H: 0,015 Ti: Resto	C: 0,08 Fe: 0,25 N: 0,05 O: 0,20 Al: 5,5-6,75 V: 3,5-4,5 H: 0,01 Ti: Resto	C: 0,08 Fe: 0,25 N: 0,03 O: 0,15 Al: 2,5-3,5 V: 2-3 H: 0,015 Ti: Resto	C: 0,08 Fe: 0,35-1,0 N: 0,04 O: 0,20 Al: 5-6 V: 5-6 Sn: 1,5-2,5 Cu: 0,35-1 H: 0,0125 Ti: Resto	C: 0,04 Fe: 0,15 N: 0,04 O: 0,50 Al: 5,5-6,5 Sn: 1,75-2,25 Zr: 3,5-4,5 Mo: 5,5-6,5 H: 0,0125 Ti: Resto	C: 0,05 Fe: 0,3 N: 0,03 O: 0,12 Al: 3-4 V: 7,5-8,5 Zr: 3,5-4,5 Mo: 3,5-4,5 Cr: 5,5-6,5 Ti: Resto	C: 0,05 Fe: 1,6-2,2 N: 0,05 O: 0,13 Al: 2,6-3,4 V: 9-11 H: 0,015 Ti: Resto
Soldabilidad	Excelente	Buena	Muy buena	Muy buena	Limitada	Limitada	Regular	Regular
Resistencia a la tracción N/mm <sup>2</sup>	345	552	896	620	1.034	1.172	793	1.193
Límite elástico - N/mm <sup>2</sup>	276	483	827	483	965	1.103	759	1.103
Alargamiento - %	20	15	10	15	10	10	15	4
Reducción de área (Barra)	30	25	25	25	20	20		6
Dureza	82 HRB	100 HRB	33 HRC	25 HRC	38 HRC	39 HRC	30-45 HRC	32-41 HRC
Densidad - grs/cm <sup>3</sup>	4,51	4,51	4,43	4,48	4,54	4,65	4,82	4,65
Punto de fusión °C	1.660	1.660	1.650	1.700	1.704	1.593	1.650	1.645
Resistividad eléctrica M-ohms-cm	56	60	171	126	157	200	160	-
Productos disponibles	Chapa - Tubo	Barra-Palanquilla Chapa	Barra-Palanquilla Chapa	Barra-Tubo	Barra-Palanquilla Forja-Chapa	Barra-Palanquilla Forja	Palanquilla Tubo-Chapa	Palanquilla
Especificación AMS	4902	4921	4911 4928	4943 4944	4918 4936 4978	4981	4957 4958	4983 4986
Especificación ASTM	B 265 B-337 /338	B-265 B-348	B-265 B-348	B-337/338/348	B-265 B-348	B-348	B-265 B 337 B-348	B-348
Especificación MIL	T-9046	T-9047	T-9046 T-9047	-	T-9046 / 9047	T-9047	T-9046 / 9047	-

Otras aleaciones, por favor, consulten a nuestro Departamento Comercial.





# Información técnica







## Consejos para el mantenimiento y limpieza del acero inoxidable

Es indudable que los principales motivos de la rápida difusión y empleo del acero inoxidable son su belleza superficial, su resistencia a la corrosión y su mínimo mantenimiento. Sin embargo, hay que seguir unas recomendaciones, en su almacenamiento, manipulación, transformación, y distribución para evitar problemas ocasionados por un mal trato del material.

Durante el proceso de transformación y manipulación debe evitarse que se produzcan deterioros en su superficie. Es necesario implantar una serie de normas de orden y limpieza en los talleres donde se trabaja el acero inoxidable y esencialmente debe cuidarse al ser colocado en obras, en contacto con materiales de la construcción y aditivos, propios de la construcción.

Las recomendaciones básicas, durante la manipulación y montaje del acero inoxidable en obra, son las siguientes:

- 1)** Conservar el acero inoxidable en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización.
- 2)** El almacenamiento debe de hacerse en interior y en lugar seco.
- 3)** Evitar todo contacto con acero al carbono, colocando entre la superficie en contacto, madera, papel o trapos.
- 4)** Evitar que el inoxidable sea expuesto al polvo del taller o a vapores químicos.
- 5)** Evitar el contacto con los materiales de construcción como cemento, yeso, escombros, etc., prestando especial atención a los aditivos de limpieza de fachadas.
- 6)** No pisar el material, ni darle golpes y evitar su contacto con aceros al carbono o metales blandos como cobre o bronce.
- 7)** No almacenar el inoxidable cerca de máquinas que puedan salpicarle aceite, líquidos o grasas.

En caso de que no se sigan estas recomendaciones, y esencialmente en las contaminaciones producidas en obras y construcciones se recomienda efectuar urgentemente un proceso de limpieza, consistente en:

- 1)** Desengrasar con alcohol industrial.
- 2)** Decapar para eliminar la contaminación producida por yesos, cementos, etc., o líquidos empleados en las obras, con decapante «HK 101 INOX» durante 10 minutos.
- 3)** Lavar con jabón neutro, y aclarar con agua, secando con una gamuza el material.

Para cualquier duda, contacten con nuestros servicios técnicos.



**Hastinik, S.A.**



**Tubasol, S.A.**



**Inox Ibérica, S.A.**



**Aerotécnica, S.A.**





Tabla indicativa de las presiones máximas de operación a una temperatura de 20°C para tubos soldados de acero inoxidable

Diámetro mm	Espesor mm	Aisi 304-321 316 Ti Kg/cm <sup>2</sup>	Aisi 304L- 316L Kg/cm <sup>2</sup>
15	1	116	96
16	1	109	90
16	1,5	163	135
17,2	1,65	167	139
17,2	2	203	168
18	1	97	80
18	1,5	145	120
19,05	1	91	76
19,05	1,25	114	95
19,05	1,65	151	125
20	1	87	72
20	1,5	131	108
21,3	1,65	135	112
21,3	2	164	136
21,3	2,6	213	176
22	1	79	66
22	1,5	119	99
25,4	1	69	57
25,4	1,25	86	71
25,4	1,65	113	94
26,9	1,65	107	89
26,9	2	130	107
26,9	2,6	168	140
28	1	62	52
28	1,5	93	77
30	1	58	48
30	1,5	87	72
32	1	54	45

Diámetro mm	Espesor mm	Aisi 304-321 316 Ti Kg/cm <sup>2</sup>	Aisi 304L- 316L Kg/cm <sup>2</sup>
32	1,5	82	68
33,7	1,65	85	71
33,7	2	103	86
33,7	2,9	150	124
33,7	3,2	165	137
34	1	51	43
34	1,5	77	64
38	1	46	38
38	1,5	69	57
40	1	44	36
40	1,5	66	54
42,4	1,65	68	56
42,4	2	82	68
42,4	2,6	107	89
42,4	2,9	119	99
42,4	3,2	132	109
44,5	1,5	59	49
44,5	2	78	65
48,3	1,65	60	49
48,3	2	72	60
48,3	2,6	94	78
48,3	2,9	105	87
48,3	3,2	115	96
50	1,5	52	43
50	2	70	58
53	1,5	49	41
54	2	65	54
60,3	1,65	48	40



## Tabla indicativa de las presiones máximas de operación a una temperatura de 20°C para tubos soldados de acero inoxidable

Diámetro mm	Espesor mm	Aisi 304-321 316 Ti Kg/cm <sup>2</sup>	Aisi 304L- 316L Kg/cm <sup>2</sup>	Diámetro mm	Espesor mm	Aisi 304-321 316 Ti Kg/cm <sup>2</sup>	Aisi 304L- 316L Kg/cm <sup>2</sup>
60,3	2	58	48	114,3	3,2	49	40
60,3	2,6	75	62	114,3	3,6	55	46
60,3	2,9	84	69	114,3	4	61	51
60,3	3,2	92	77	129	2	27	22
60,3	3,6	104	86	139,7	2	25	21
70	1,5	37	31	139,7	2,6	32	27
70	2	50	41	139,7	3	37	31
76,1	1,65	38	31	139,7	4	50	41
76,1	2	46	38	154	2	23	19
76,1	2,6	60	49	156	3	34	28
76,1	2,9	66	55	168,3	2	21	17
76,1	3,2	73	61	168,3	2,6	27	22
76,1	3,6	82	68	168,3	3	31	26
83	1,5	31	26	168,3	3,6	37	31
84	2	41	34	168,3	4	41	34
88,9	1,65	32	27	204	2	17	14
88,9	2	39	33	205	2,5	21	18
88,9	2,6	51	42	206	3	25	21
88,9	2,9	57	47	219,1	2	16	13
88,9	3,2	63	52	219,1	2,6	21	17
88,9	3,6	71	59	219,1	3	24	20
88,9	4	78	65	219,1	3,6	29	24
101,6	1,65	28	23	219,1	4	32	26
101,6	2	34	28	254	2	14	11
101,6	3	51	43	256	3	20	17
103	1,5	25	21	273	2	13	11
104	2	34	28	273	2,6	17	14
114,3	1,65	25	21	273	3	19	16
114,3	2	30	25	273	3,6	23	19
114,3	2,6	40	33	273	4	26	21
114,3	2,9	44	37				

Estas presiones se han calculado con el límite elástico mínimo establecido por la norma.

Para conocer exactamente el valor real en cada caso, se debe utilizar el límite elástico del certificado del fabricante.

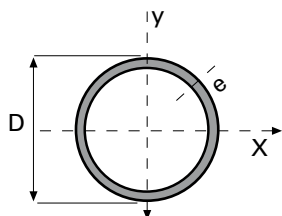


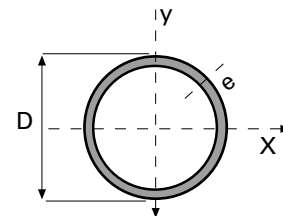
Tabla indicativa para el cálculo de estructuras en  
acero inoxidable. Tubos redondos

Dimensiones D x e mm	Area (A) cm <sup>2</sup>	Momento de inercia	Módulo resistente	Radio de giro	
		xx = yy			
		I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm	
20 x 1,5	0,87	0,38	0,38	0,656	SERIE METRICA
25 x 1,5	1,11	0,77	0,61	0,833	
28 x 1,5	1,25	1,10	0,79	0,938	
33 x 1,5	1,48	1,85	1,12	1,115	
38 x 1,5	1,72	2,87	1,51	1,292	
43 x 1,5	1,96	4,22	1,96	1,468	
50,8 x 1,5	2,32	7,06	2,78	1,744	
63,5 x 1,5	2,92	14,05	4,42	2,193	
76,1 x 1,5	3,52	24,46	6,43	2,638	
84 x 2	5,15	43,33	10,32	2,900	
104 x 2	6,41	83,38	16,03	3,607	
129 x 2	7,98	160,92	24,95	4,491	
154 x 2	9,55	275,86	35,83	5,374	
204 x 2	12,69	647,42	63,47	7,142	
254 x 2	15,83	1.256,95	98,97	8,910	
17,2 x 1,65	0,81	0,25	0,291	0,533	SERIE ISO
17,2 x 2	0,96	0,28	0,326	0,542	
21,3 x 1,65	1,02	0,50	0,469	0,697	
21,3 x 2	1,21	0,57	0,536	0,686	
21,3 x 2,6	1,53	0,68	0,639	0,668	
26,9 x 1,65	1,31	1,05	0,781	0,895	
26,9 x 2	1,56	1,22	0,907	0,883	
26,9 x 2,6	1,98	1,48	1,10	0,864	
33,7 x 1,65	1,66	2,14	1,27	1,135	
33,7 x 2	1,99	2,51	1,49	1,123	
33,7 x 2,6	2,54	3,09	1,84	1,103	
33,7 x 3,2	3,07	3,60	2,14	1,084	
42,4 x 1,65	2,11	4,39	2,07	1,442	
42,4 x 2	2,54	5,19	2,45	1,430	
42,4 x 2,6	3,25	6,46	3,05	1,410	
42,4 x 3,2	3,94	7,62	3,59	1,391	
48,3 x 1,65	2,42	6,59	2,73	1,650	
48,3 x 2	2,91	7,81	3,23	1,638	
48,3 x 2,6	3,73	9,78	4,05	1,618	
48,3 x 3,2	4,53	11,59	4,80	1,599	
60,3 x 1,65	3,04	13,08	4,34	2,074	
60,3 x 2	3,66	15,58	5,17	2,062	
60,3 x 2,6	4,71	19,65	6,52	2,042	
60,3 x 3,2	5,74	23,47	7,78	2,022	
60,3 x 3,6	6,41	25,87	8,58	2,009	
76,1 x 1,65	3,86	26,75	7,03	2,633	
76,1 x 2	4,66	31,98	8,40	2,621	
76,1 x 2,6	6,00	40,59	10,7	2,600	





## Tabla indicativa para el cálculo de estructuras en acero inoxidable. Tubos redondos



Dimensiones D x e mm	Area (A) cm <sup>2</sup>	Momento de inercia	Módulo resistente	Radio de giro
		xx = yy		
		I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
76,1 x 2,9	6,67	44,74	11,8	2,590
76,1 x 3,6	8,20	54,01	14,2	2,566
88,9 x 1,65	4,52	43,05	9,7	3,085
88,9 x 2	5,46	51,57	11,6	3,073
88,9 x 2,6	7,05	65,68	14,8	3,053
88,9 x 3,2	8,62	79,21	17,8	3,032
88,9 x 4	10,67	96,34	21,7	3,005
114,3 x 1,65	5,84	92,65	16,2	3,983
114,3 x 2	7,06	111,27	19,5	3,971
114,3 x 2,6	9,12	142,37	24,9	3,950
114,3 x 3,2	11,17	172,47	30,2	3,930
114,3 x 4	13,86	211,07	36,9	3,902
139,7 x 2	8,65	205,11	29,4	4,869
139,7 x 2,6	11,20	263,21	37,7	4,848
139,7 x 3,2	13,72	319,78	45,8	4,827
139,7 x 4	17,05	392,86	56,2	4,800
168,3 x 2	10,45	361,27	42,9	5,880
168,3 x 2,6	13,53	464,63	55,2	5,859
168,3 x 3,2	16,60	565,74	67,2	5,838
168,3 x 4	20,65	697,09	82,8	5,811
219,1 x 2	13,64	803,72	73,4	7,676
219,1 x 2,6	17,68	1036,26	94,6	7,655
219,1 x 3,2	21,70	1264,92	115	7,634
219,1 x 4	27,03	1563,84	143	7,606
273 x 2	17,03	1564,09	115	9,583
273 x 2,6	22,09	2019,92	148	9,562
273 x 3,2	27,13	2469,67	181	9,541
273 x 4	33,81	3059,95	224	9,513

SERIE ISO

Fórmulas utilizadas:

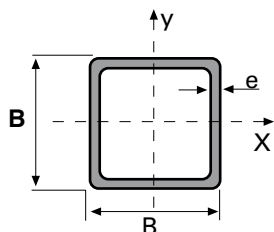
$$A = \frac{\pi}{4} (D^2 - (D-2e)^2)$$

$$I = \frac{\pi(D^4 - (D-2e)^4)}{64}$$

$$W = \frac{2I}{D}$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$





## Tabla indicativa para el cálculo de estructuras en acero inoxidable. Tubos cuadrados

Dimensiones B x B x e mm	Area (A) cm <sup>2</sup>	Momento de inercia	Módulo resistente	Radio de giro
		xx = yy		
		I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
20 x 20 x 1,2	0,88	0,51	0,51	0,761
20 x 20 x 1,5	1,07	0,60	0,60	0,749
25 x 25 x 1,2	1,12	1,04	0,83	0,964
25 x 25 x 1,5	1,37	1,25	0,99	0,955
25 x 25 x 2	1,77	1,53	1,23	0,930
30 x 30 x 1,2	1,36	1,86	1,24	1,169
30 x 30 x 1,5	1,67	2,24	1,49	1,158
30 x 30 x 2	2,17	2,80	1,86	1,136
35 x 35 x 1,2	1,60	3,02	1,72	1,374
35 x 35 x 1,5	1,97	3,65	2,09	1,361
35 x 35 x 2	2,57	4,61	2,63	1,339
40 x 40 x 1,2	1,84	4,85	2,29	1,577
40 x 40 x 1,5	2,27	5,57	2,78	1,566
40 x 40 x 2	2,97	7,07	3,54	1,543
40 x 40 x 3	4,21	9,32	4,66	1,488
50 x 50 x 1,5	2,87	11,18	4,47	1,974
50 x 50 x 2	3,77	14,36	5,74	1,952
50 x 50 x 3	5,41	19,47	7,79	1,897
50 x 50 x 4	6,95	23,73	9,49	1,848
60 x 60 x 2	4,57	25,45	8,48	2,360
60 x 60 x 3	6,61	35,13	11,71	2,306
60 x 60 x 4	8,55	43,55	14,52	2,257
70 x 70 x 2	5,37	41,14	11,75	2,768
70 x 70 x 3	7,81	57,53	16,44	2,714
70 x 70 x 4	10,15	72,12	20,61	2,666
80 x 80 x 2	6,17	62,24	15,56	3,176
80 x 80 x 3	9,01	87,84	21,96	3,122
80 x 80 x 4	11,75	111,04	27,76	3,074
80 x 80 x 5	14,36	131,44	32,86	3,025
80 x 80 x 6	16,83	149,18	37,29	2,977
100 x 100 x 2	7,77	123,86	24,77	3,993
100 x 100 x 3	11,41	177,05	35,41	3,939
100 x 100 x 4	14,95	226,35	45,27	3,891
100 x 100 x 5	18,36	271,10	54,22	3,843
100 x 100 x 6	21,63	311,47	62,29	3,795
120 x 120 x 3	13,81	312,35	52,06	4,756
120 x 120 x 4	18,15	402,28	67,05	4,708
120 x 120 x 5	22,36	485,47	80,91	4,659
120 x 120 x 6	26,43	562,16	93,69	4,612

Fórmulas utilizadas:

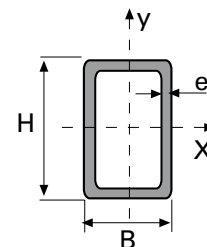
$$I = \frac{1}{12} [B^4 - (B-2e)^4]$$

$$W = \frac{2I}{B}$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$



Tabla indicativa para el cálculo de estructuras  
en acero inoxidable. Tubos rectangulares



Dimensiones H x B x e mm	Area (A) cm <sup>2</sup>	Momento de inercia	Módulo resistente	Radio de giro	Momento de inercia	Módulo resistente	Radio de giro
		x-x			y-y		
		I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	i cm
30 x 20 x 1,2	1,12	1,36	0,91	1,102	0,72	0,72	0,802
30 x 20 x 1,5	1,37	1,63	1,09	1,091	0,86	0,86	0,792
40 x 20 x 1,2	1,36	2,77	1,39	1,427	0,94	0,94	0,831
40 x 20 x 1,5	1,67	3,34	1,67	1,414	1,12	1,12	0,819
40 x 20 x 2	2,17	4,18	2,09	1,388	1,38	1,38	0,797
50 x 25 x 1,5	2,12	6,77	2,71	1,787	2,28	1,83	1,037
50 x 25 x 2	2,77	8,59	3,44	1,761	2,86	2,29	1,016
50 x 30 x 1,5	2,27	7,66	3,06	1,837	3,46	2,31	1,235
50 x 30 x 2	2,97	9,75	3,90	1,812	4,37	2,91	1,213
60 x 30 x 1,5	2,57	11,99	3,99	2,160	4,07	2,71	1,258
60 x 30 x 2	3,37	15,35	5,12	2,134	5,15	3,44	1,236
60 x 30 x 3	4,81	20,50	6,83	2,064	6,80	4,53	1,189
60 x 40 x 1,5	2,87	14,56	4,85	2,252	7,79	3,89	1,647
60 x 40 x 2	3,77	18,72	6,24	2,228	9,97	4,98	1,626
60 x 40 x 3	5,41	25,38	8,46	2,166	13,44	6,72	1,576
60 x 40 x 4	6,95	30,99	10,33	2,112	16,28	8,14	1,531
80 x 40 x 2	4,57	37,90	9,48	2,880	12,86	6,43	1,677
80 x 40 x 3	6,61	52,25	13,06	2,812	17,56	8,78	1,630
80 x 40 x 4	8,55	64,79	16,20	2,753	21,48	10,74	1,585
80 x 60 x 2	5,37	50,07	12,52	3,054	32,18	10,73	2,448
80 x 60 x 3	7,81	70,05	17,51	2,995	44,89	14,96	2,397
80 x 60 x 4	10,15	87,92	21,98	2,943	56,12	18,71	2,351
100 x 40 x 2	5,37	66,93	13,25	3,512	15,75	7,87	1,713
100 x 40 x 3	7,81	92,34	18,47	3,439	21,67	10,84	1,666
100 x 40 x 4	10,15	115,70	23,14	3,376	26,69	13,35	1,622
100 x 50 x 2	5,77	75,83	15,17	3,625	25,88	10,35	2,118
100 x 50 x 3	8,41	106,46	21,29	3,558	36,06	14,42	2,071
100 x 50 x 4	10,95	134,14	26,83	3,500	44,95	17,98	2,026
100 x 60 x 2	6,17	85,44	17,09	3,721	38,91	12,97	2,511
100 x 60 x 3	9,01	120,57	24,11	3,658	54,65	18,22	2,463
100 x 60 x 4	11,75	152,58	30,52	3,604	68,68	22,89	2,418
100 x 60 x 5	14,36	180,77	36,15	3,548	80,83	26,94	2,373
120 x 60 x 3	10,21	189,12	31,52	4,304	64,40	21,47	2,511
120 x 60 x 4	13,35	240,74	40,12	4,247	81,25	27,08	2,467
120 x 60 x 5	16,36	286,87	47,83	4,188	95,99	32,00	2,422
120 x 60 x 6	19,23	328,01	54,67	4,130	108,77	36,26	2,378
120 x 80 x 2	7,77	161,00	26,83	4,552	86,58	21,65	3,338
120 x 80 x 3	11,41	230,20	38,37	4,492	123,43	30,86	3,289
120 x 80 x 4	14,95	294,59	49,10	4,439	157,29	39,32	3,244
120 x 80 x 5	18,36	353,14	58,86	4,386	187,78	46,94	3,198
120 x 80 x 6	21,63	406,06	67,68	4,333	215,03	53,76	3,153

Fórmulas utilizadas:

$$I_x = \frac{1}{12} [BH^3 - (B-2e)(H-2e)^3]$$

$$W = \frac{2Ix}{H}$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$

$$I_y = \frac{1}{12} [HB^3 - (H-2e)(B-2e)^3]$$

$$W = \frac{2Iy}{B}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{Iy}{A}}$$





# Índice del programa de Tubasol

## **Acero al carbono**

1. Tubos soldados S/EN-10255 tipo L2 (ISO-65) y tipo M (DIN 2440), negros, galvanizados o pintados, extremos lisos, roscados o ranurados.
2. Accesorios maleables y juntas rápidas.
3. Válvulas industriales y de fontanería.
4. Tubos sin soldadura S/EN-10255 tipo M (DIN 2440).
5. Tubos soldados EN-10217-1 (DIN-2458) y tubos sin soldadura EN-10216-1 (DIN-2448). Dimensional: (EN-10220).
6. Accesorios S/EN 10253-1/2: curvas (DIN-2605 tipo 3D y tipo 5D); reducciones DIN-2616; Tes DIN-2615.
7. Bridas ciegas S/EN-1092-1 (DIN 2527: PN6, PN10, PN16, PN25 y PN 40).
8. Bridas planas S/EN-1092-1 (DIN-2573, DIN-2576, DIN-2502 y DIN 2503: PN6 / 10 / 16 / 25 / 40).
9. Bridas roscadas S/EN-1092-1 (DIN-2566, DIN-2573, y DIN 2576).
10. Bridas con cuello S/EN-1092-1 (DIN-2632, DIN-2633, DIN-2634 y DIN-2635: PN10 / 16 / 25 / 40).
11. Acoplamientos para tubos ranurados.
12. Tubos soldados calibrados en frío EN-10305-3 (DIN-2394).
13. Tubos soldados cuadrados y rectangulares, EN-10305-5 (DIN-2395).
14. Tubos estirados en frío, EN-10305-2 (soldados) (DIN-2393) y EN-10305-1 (sin soldadura) (DIN 2391).
15. Tubos soldados EN-10217-1 (DIN-1626) y tubos sin soldadura EN-10216-1 (DIN-1629).
16. Tubos sin soldadura EN-10216-2 (DIN-17175).
17. Tubos y accesorios para prensado rápido.
18. Tubos soldados S/API 5L y sin soldadura, S/ASTM A106 y API 5L.
19. Codos radio largo y corto S/ASME B16.9.
20. Reducciones concéntricas / excéntricas, tes iguales / reducidas, caps, S/ASME B16.9.
21. Accesorios forjados, 3000 y 6000 LBS S/ASME B16.11, socket welding, codos, tes, cruces, manguitos, caps, medio-manguito, bosses y tuercas unión H-H.
22. Accesorios roscados, 3000 y 6000 LBS ASME B16.11, rosca ANSI B1.20.1, codos, tes, cruces, manguitos, caps, tuercas unión H-H, bosses, tapones cabeza cuadrada, redonda, hexagonal, bushing hexagonal, nipple hexagonal.
23. Swages nipples concéntricos, excéntricos, accesorios de derivación, weldolet, sockolet y threadolet.
24. Bridas S/ASTM A105 (ASME B16.5): blind, welding neck, slip-on y socket-welding.



# Indice de productos



**Inox Ibérica S.A.**

	<b>DIN 933</b> cabeza hexagonal		<b>DIN 931</b> cabeza hexagonal media rosca		<b>DIN 84</b> tornillo cabeza cilíndrica		<b>DIN 85</b> tornillo cabeza alomada
	<b>DIN 963</b> tornillo cabeza avellanada		<b>DIN 964</b> tornillo cabeza gota de sebo		<b>DIN 965</b> tornillo cabeza avellanada philips		<b>DIN 966</b> tornillo cabeza gota sebo philips
	<b>DIN 7985</b> tornillo cabeza alomada philips		<b>DIN 7991</b> tornillo allen cabeza avellanada		<b>DIN 912</b> tornillo allen		<b>ISO 7380</b> tornillo cabeza redonda hexágono interior ULS
	<b>DIN 603</b> tornillo con cuello cuadrado		<b>DIN 913</b> espárrago allen c/extremo cónico		<b>DIN 914</b> espárrago allen c/punta		<b>DIN 916</b> espárrago allen c/filo anular
	<b>DIN 975</b> varilla roscada		<b>DIN 934</b> tuerca hexagonal		<b>DIN 439</b> tuerca especial altura inferior		<b>DIN 1587</b> tuerca ciega
	<b>DIN 315</b> tuerca mariposa		<b>DIN 985</b> tuerca autoseguro		<b>DIN 929</b> tuerca soldable		<b>DIN 935</b> tuerca almenada



	<b>DIN 125</b> arandela plana		<b>DIN 9021</b> arandela $\varnothing$ exterior superior		<b>DIN 127</b> arandela groover		<b>DIN 6798 A-J</b> arandela dentada
	<b>DIN 433</b> arandela		<b>DIN 137 A</b> arandela elástica		<b>NFE 25511</b> arandela contact		<b>DIN 6799</b> arandela seguridad
	<b>Ovalillo</b> arandela espec. conic		<b>DIN 7971</b> tornillo para chapa cabeza cilíndrica		<b>DIN 7972</b> tornillo para chapa cabeza avellanada		<b>DIN 7973</b> tornillo para chapa cabeza gota sebo
	<b>DIN 7981</b> tornillo para chapa cabeza cilíndrica philips		<b>DIN 7982</b> tornillo para chapa cabeza avellanada philips		<b>DIN 7983</b> tornillo para chapa cabeza gota sebo philips		<b>DIN 7976</b> tornillo para chapa cabeza hexagonal
	<b>DIN 6928</b> tornillo para chapa cabeza hexagonal c/arandela		<b>DIN 95</b> tirafondo de cabeza gota de sebo		<b>DIN 96</b> tirafondo de cabeza redonda		<b>DIN 97</b> tirafondo de cabeza avellanada
	<b>DIN 571</b> tirafondo cabeza hexagonal		<b>DIN 94</b> pasadores aleta		<b>rivete rivinox</b>		<b>Cadena</b> DIN 763 DIN 766
	<b>Abarcones</b>		<b>pieza especial</b>		<b>tornillo para aglomerado pozidrive</b>		





**Aerotécnica, S.A.**

## Indice de productos de Aerotécnica



### Fijaciones Autoinsertables y Prensas Insertadoras

- Pernos, tuercas y separadores insertables.
- Prensas insertadoras PEMSERTER.
- Cierre de panel y tornillos cautivos.
- Insertos para plásticos.



- Cierres de 1/4 de vuelta, cierres de palanca y refuerzos de rosca Keenserts.



- Guías telescópicas de cojinetes de bolas.



- Cierres de seguridad con llaves especiales, bisagras y juntas de caucho para protección.



- Tuercas remachables.
- Insertos para plásticos e insertos para madera.
- Tuercas enjauladas.



- Amortiguadores de gas. Sistema varilift, se calibra la presión a medida.
- Aplicaciones como mobiliariourbano, automoción, maquinaria diversa, etc.