

Barras y Tubos cromados Tubos soldados y sin soldadura de precisión





Índice

Grupo Bianco	3	Tubos preparados para lapear	15
Sidergamma	4	Tubos soldados/sin soldadura. Int. H8 ...	16-20
Garantía de calidad	5	Tubos estirados brillante. Int. H9	21-23
Cromados	6	Tubos sin soldadura. NBK (Negros	
Ficha técnica	7	y bicromatados)	24-27
Barras cromadas	8	Condiciones de suministro	28-29
Tubos cromados exteriormente	9	Datos técnicos	30-31
Condiciones de suministro	10-11	Otros productos	32-33
Tubos estirados en frío de precisión	12	Juntos más fuertes	34
Ficha técnica	13-14	Contactos	35



Su proveedor de confianza

Proveedora de Tubos Occidental, S.L. proporciona BARRAS, TUBOS, PERFILES Y ACCESORIOS en diferentes ejecuciones y calidades para múltiples aplicaciones. Con un stock de más de 12.000 toneladas combinadas con oficinas y almacenes con un área total cubierta de 25.000 metros cuadrados en Álava, Madrid y Tarragona, nos permite cumplir de manera rápida y confiable tanto los pedidos de stock del día a día como los proyectos a gran escala.

Con más de 24 años de experiencia en almacenamiento, logística, procesamiento interno y requisitos específicos del sector, PROTUBSA tiene una base de clientes leales y en crecimiento.

Como parte de la familia a la que pertenece, es administrada por BIANCO GROUP, que posee más de 20 compañías en toda Europa y América del Norte, "PROTUBSA" tiene acceso directo a más de 350.000 toneladas de stock del grupo.

La red de BIANCO GROUP nos brinda la sinergia de la compra del GRUPO, nos aseguramos de adquirir materiales de la más alta calidad a precios competitivos, lo que nos permite ofrecerlos a nuestros clientes.

El GRUPO BIANCO incluye más de 20 compañías siderúrgicas de acero, distribución, procesamiento y comercialización. Cubriendo Europa, Medio Oriente, EE. UU. y Canadá con más de 800 personas. Atiende a más de 80.000 clientes en todo el mundo.

Nuestros principios fundacionales permanecen inalterados en todo el grupo; inversión en stocks, velocidad de suministro, eficiencia y fiabilidad del servicio.

El GRUPO BIANCO se estableció en 1958 con la compañía F.G. Bianco en Milán y luego en Brescia, desde donde hoy bajo el nombre de Tubindustria, seguimos distribuyendo tubos de acero.

A finales de los años 60 y principios de los 70, SICAM en Italia, STAD en Francia y Cleveland Steel and Tubes en el Reino Unido se establecieron creando las bases para la construcción de nuestra actual red internacional de distribución. En las décadas de 1980 y 1990 experimentaron una rápida expansión en Europa y América del Norte, creando un patrón de crecimiento que aún continúa en la actualidad.



SICAM, sede central
Bianco Group en Italia



Compañías del grupo Bianco
alrededor del mundo



En 2015, BIANCO GROUP decidió invertir en las barras cromadas mediante la adquisición de un fabricante en Italia, SIDERGAMMA. Esta iniciativa nos permite tener una posición sólida en el mercado al controlar la calidad y los costos.

SIDERGAMMA, ubicada en el noreste de Italia, es una empresa especializada en la producción de barras cromadas y certificada ISO 9001. SIDERGAMMA basa sus fortalezas en la calidad que comienza con las materias primas compradas solo a fabricantes seleccionados de alta calidad. Todo el ciclo de producción está controlado por sistemas de medición automatizados y supervisado por técnicos especializados que tienen a su disposición un moderno laboratorio totalmente equipado para completar los controles necesarios para garantizar un producto de alta calidad.



Via IV Novembre, 3 - 36030 Zugliano (VI) - Italy

Almacenes y oficinas de PROTUBSA en España



Álava



Madrid



Tarragona

Garantía de calidad



Compromiso de calidad

Nuestra política de mejora continua de la calidad del Sistema de Gestión está avalada por los Certificados de Gestión de Calidad:

UNE – EN ISO 9001:2008
Certificado Nº SGI 3203108/A

Concedido por Lloyd's Register Quality Assurance (UKAS Management Systems).

Nuestro objetivo es la confirmación del compromiso de calidad en todos los ámbitos de nuestra actividad cotidiana, para obtener la satisfacción de nuestros clientes y proveedores. Ponemos todos los medios, tanto materiales como humanos para garantizar la mejora permanente de servicios y productos.

Más de 10.000 clientes en España y el mercado exterior colaboran con la marca PROTUBSA. A todos ellos queremos agradecerles la confianza que nos vienen demostrando.

En los más de 20 años desde nuestro nacimiento, hemos efectuado un esfuerzo inversor y humano que, junto a la magnífica acogida del mercado, nos permiten situarnos entre los mejores proveedores de estos productos.



Certificado de fábrica

Todos nuestros suministros pueden ser acompañados con los Certificados de calidad EN10204.3.1, sólo tiene que pedirlo en el momento de realizar sus pedidos.

Nuestros albaranes y facturas gracias al sistema de trazabilidad incorporan los dígitos de control correspondientes, que garantizan la correspondencia con sus certificados. También estamos en disposición de entregarles el certificado EN10204.3.2. si lo peticionan anticipadamente en su pedido.

BARRAS Y TUBOS CROMADOS DE PRECISIÓN

para la fabricación de cilindros
y aplicaciones mecánicas



Ficha Técnica

Barras redondas de acero, pulidas y luego cromadas. La característica principal de este producto es una precisión de muy alto nivel, que satisface la tolerancia f7 según EN 286-2, mientras que el cromado proporciona una alta dureza superficial y resistencia a la exposición de los elementos (sin cromo equivalente CrVI free).

APLICACIONES

Las barras y tubos cromados son utilizados en la construcción de pistones para cilindros y columnas, ejes guía.

NORMAS

Composición química y propiedades mecánicas según norma EN 10083.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Grado acero	Elementos químicos (% de masa)														
	C		Si		Mn		P	S	Cr		Mo		Ni	V	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.	Max.
C45*	0,42	0,50	-	0,40	0,50	0,80	0,05	0,045	-	0,40	-	0,10	0,40	-	-
C50	0,47	0,55	-	0,40	0,60	0,90	0,030	0,035	-	0,40	-	0,10	0,40	-	-
C55	0,52	0,60	-	0,40	0,60	0,90	0,045	0,045	-	0,40	-	0,10	0,40	-	-
20MnV6*	0,16	0,22	0,10	0,50	1,30	1,70	0,035	0,035	-	-	-	-	-	0,10	0,20
42CrMo4*	0,38	0,45	-	0,40	0,60	0,90	0,025	0,035	0,90	1,20	0,15	0,30	-	-	-

Cr + Ni + Mo < 0.63%

* grados de acero en stock standard

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Grado acero	Estado de suministro	Límite elástico min. ReH					Resistencia rotura min./max. Rm (N/mm ² =Mpa)					Alargamiento longitudinal min. %				
							Para diámetros en milímetros									
		< 16	> 16 < 40	> 40 < 100	> 100 < 160	> 160 < 250	< 16	> 16 < 40	> 40 < 100	> 100 < 160	> 160 < 250	< 16	> 16 < 40	> 40 < 100	> 100 < 160	> 160 < 250
C45*	+N1	340	305	305	275	275	620	580	580	560	560	14	16	16	16	16
	+QT1	490	430	370	-	-	700-850	650-800	630-780	-	-	14	16	17	-	-
C50	+N1	355	320	320	290	290	650	610	610	590	590	13	14	14	14	14
	+QT1	520	460	400	-	-	750-900	700-850	650-800	-	-	13	15	16	-	-
C55	+N1	370	330	330	300	300	680	640	640	620	620	11	12	12	12	12
	+QT1	550	490	420	-	-	800-950	750-900	700-850	-	-	12	14	15	-	-
20MnV6*	+N1	450	440	400	-	-	600-750	560-710	530-680	-	-	19	19	19	-	-
	+QT1	590	570	510	-	-	700-850	650-800	570-720	-	-	16	16	16	-	-
42CrMo4*	+QT1	900	750	650	550	500	1100-1300	1000-1200	900-1100	800-950	750-900	10	11	12	13	14

* grados de acero en stock standard

GRADOS DE ACERO Y CORRESPONDENCIAS SEGÚN NORMAS

EN	Numérica	DIN	UNI	B.S	JIS	GOST	AISI-SAE ASTM
C45E	1.1191	Ck45	C45	080M46	S45C	45	1045
-	1.5217	20MnV6	-	55M	-	-	A572
42CrMo4	1.7225	42CrMo4	42CrMo4	708M40	SCM440(H)	40ChFA	4140

Resistencia corrosión:

el stock standard es de 200 horas rating 9. ISO 2997, bajo demanda suministramos en 500 horas rating 10, así como otros ratios a convenir.

Nota: el material estándar se suministra como no tratado (+ AR), condición de entrega para la cual la norma no requiere pruebas de propiedades mecánicas. Los resultados de las pruebas mecánicas informadas en los certificados de prueba de fábrica se refieren a pruebas realizadas solo en muestras sujetas a tratamiento térmico, según lo previsto por la norma.

Se pueden suministrar diferentes grados de acero y codificados por EN 10083 bajo pedido, como barras cromadas inoxidables, níquel cromadas, etc.

Barras cromadas

DIÁMETROS:	están de acuerdo con la tolerancia ISO f7 EN 286-2. Tolerancia f8 diámetros inferiores a Ø 22 mm. previa solicitud, con tolerancia h7.
CAPA DE CROMO:	Ø ≤ 20 mm (15 µ ± 3 µ), Ø > 20 mm. (25 µ ± 5 µ)
DUREZA CROMO:	(HV 0,1) Vickers 800 ÷ 1,150 (mín. 64 HRc)
RUGOSIDAD:	(Ra) máx. 0,25 µ.
CONCENTRICIDAD:	de la capa de cromo +/- 5 µ.
OVALIDAD:	máximo ½ de la tolerancia del diámetro.
RECTITUD:	máximo 0,3 mm./m. del total de la longitud de la barra.
Mecanización:	Normal (en barras templadas con útil de widea o cerámica)
Resistencia a la corrosión:	Standard en stock 200 horas rating 9 en ISO 9227 (NSS tratado en niebla salina).
CALIDAD:	Standard F114 (C45) / 20MnV6 y F125 (42CrMo4)



GAMA DIMENSIONAL

Ø Diámetro mm.	Ø Diámetro pulgadas	Masa Kg/mt.	Tolerancia del diámetro mm.	
			f 7	h7
6	-	0,22	-0,013 -0,035 en f8	+0 -0,022 en h8
8	-	0,39		
9	-	0,50		
10	-	0,61		
12	-	0,88		
12,7	1/2 "	0,99	-0,016 -0,043 en f8	+0 -0,027 en f8
13	-	1,04		
14	-	1,21		
15	-	1,39		
15,88	5/8 "	1,55		
16	-	1,58		
18	-	2,00		
19	-	2,22	-0,020 -0,053 en f8	+0 -0,033 en f8
19,05	3/4 "	2,24		
20	-	2,46		
22	-	2,98	-0,020 -0,041	+0 -0,021
22,2	7/8 "	3,04		
24	-	3,55		
25	-	3,85		
25,4	1 "	3,98		
26	-	4,17		
28	-	4,83		
28,57	1 " 1/8	5,03		
29	-	5,19		
30	-	5,55		
31,75	1 " 1/4	6,21		
32	-	6,31		
34	-	7,13		
34,92	1 " 3/8	7,51		
35	-	7,55		
36	-	7,99		
38	-	8,90		
38,10	1 " 1/2	8,95		
40	-	9,86		
42	-	10,87		
44,5	1 " 3/4	12,18		
45	-	12,48		
48	-	14,19		

Ø Diámetro mm.	Ø Diámetro pulgadas	Masa Kg/mt.	Tolerancia del diámetro mm.	
			f 7	h7
50	-	15,41	-0,025 -0,050	+0 -0,025
50,8	2 "	15,90		
55	-	18,64		
56	-	19,32		
57,15	2 " 1/4	20,13		
60	-	22,18	-0,030 -0,060	+0 -0,030
63	-	24,46		
63,50	2 " 1/2	24,85		
65	-	26,04		
69,85	2 " 3/4	30,07		
70	-	30,20		
75	-	34,66		
76,20	3 "	35,78		
80	-	39,44		
82,55	3" 1/4	41,99		
85	-	44,52		
88,9	3 " 1/2	48,69		
90	-	49,91		
95	-	55,60		
100	-	61,62		
101,60	4 "	63,61		
105	-	67,92		
110	-	74,56		
114,30	4 " 1/2	80,49		
115	-	81,48	-0,043 -0,083	+0 -0,040
120	-	88,74		
125	-	96,29		
127	5 "	99,44		
130	-	104,33		
135	-	112,36		
140	-	120,76		
150	-	138,62		
152,40	6 "	143,20		
160	-	157,72		
170	-	178,18	-0,050 -0,096	+0 -0,046
180	-	199,76		
190	-	222,57		
200	-	246,62		

Los diámetros de la table superior son de producción standard, para cualquier otra dimension fuera de la gama indicada rogamos consultar así como calidades diversas. Todos los grados de acero pueden ser suministrados en acabados diversos: doble capa de cromo, mayor capa de cromo, resistencia especial, etc...

Tubos cromados exteriormente

DIÁMETROS:	de acuerdo con la tolerancia f7 EN 286-2. Tolerancia f8 diámetros inferiores a Ø 22 mm. Previa solicitud, con tolerancia h7.
CAPA DE CROMO:	≤ 20 mm (15 μ ± 3 μ), > 20 mm. (25 μ ± 5 μ)
DUREZA CROMO:	(HV 0,1) Vickers 800 ÷ 1,150
RUGOSIDAD:	(Ra) máx. 0,25 μ.
CONCENTRICIDAD:	de la capa de cromo +/- 5 μ.
OVALIDAD:	máximo ½ de la tolerancia del diámetro.
RECTITUD:	máximo 0,3 mm./m. del total de la longitud de la barra.
Mecanización:	Normal
Resistencia a la corrosión:	Standard en stock 200 horas rating 9 en ISO 9227 (NSS tratado en niebla salina).
CALIDAD:	Tubos sin soldadura EN10305-1, grado E355, "NBK" o "BK+S".



COMPOSICIÓN QUÍMICA

Grado acero	Composición química (% en masa)					
	C	Si	Mn	P	S	Al
E355	0,22	0,55	1,6	0,025	0,025	0,02

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Trat.	Límite elástico min. ReH (Mpa)	Resistencia rotura Rm. (Mpa)	Alarg. long. min. %
BK+S	≥ 420	≥ 580	10%
NBK	≥ 355	490 ≈ 630	22%

GAMA DIMENSIONAL

Ø Diám. Ext. mm.	Espesor en mm.							
	2	2,5	3	3,5	4	5	7,5	10
12	0,49							
15		0,77						
16			0,96					
18			1,11					
20		1,08	1,26		1,58			
25	1,13		1,63	1,86	2,07	2,47		
28					2,37	2,84		
30		1,70	2,00		2,56	3,08	4,16	
32					2,76			
35						3,70	5,09	6,17
40						4,32	6,01	7,40
45						4,93	6,94	8,63
50						5,55	7,86	9,86
55						6,17	8,79	11,10
60						6,78	9,71	12,33
65						7,40	10,64	13,56
70						8,01	11,56	14,80
80						9,25	13,41	17,26
85							14,33	
90						10,48	15,26	19,73
95								20,96
100						11,71	17,11	22,20
110								24,66
120								27,13

✓ Ahorre peso en sus acabados

GRADOS DE ACERO Y CORRESPONDENCIAS SEGÚN NORMAS

EN	Numérica	DIN	UNI	B.S	JIS	GOST	AISI-SAE-ASTM
E355	1.0580	St52	Fe510	CFS5	STKM19A	St6sp	1524 / 1024
C45E	1.1191	Ck45	C45	080M46	S45C	45	1045
P460N	1.8905	StE460	Fe460KG	55C	-	18G2Af	-

Condiciones de suministro

ACERO

Nuestro stock standard está en acero C45 (F114) y 20MnV6 no tratados +AR. En 42CrMo4 en estado bonificado (+QT).

CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA DE CROMO

El espesor mínimo de la capa de cromo es 20 μm ($\varnothing \leq 20 \text{ mm}$. 15 μm), rugosidad máxima (Ra) 0,2 μm . Microdureza superficial mín. 900 Vickers.

Cada fase de producción está sujeta a una serie de controles y operaciones de medición basadas exclusivamente en tecnología de láser computarizado para garantizar la uniformidad del depósito de cromo y la rugosidad exacta de la superficie.



PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE

Todas las barras cromadas están protegidas de posibles daños ocasionales debidos a la manipulación, con protección de películas de polietileno extruido, cartón u otras cubiertas adecuadas. Esto garantiza la protección de la capa de cromo y la mantiene intacta durante las operaciones de manipulación y almacenamiento.



EMBALAJE

El material, tanto en longitudes comerciales como en longitudes fijas, se suministra en paquetes fijados con bandas de hierro o cinta adhesiva, de acuerdo con el peso y la dimensión.

A petición, es posible organizar el embalaje especial: cajas de madera, palets, etc.



OTROS TRATAMIENTOS

Las barras cromadas pueden suministrarse con los siguientes tratamientos térmicos que ayudan a alcanzar características particulares:

Normalización:

Tratamiento térmico que consiste en calentar el material y luego enfriarlo gradualmente en una atmósfera controlada. Gracias a este proceso, la estructura de acero se vuelve más "refinada" y mejora sus valores de resistencia e impacto (estructura perlítica).

Edurecimiento por inducción:

La superficie de la barra de acero se calienta por inducción eléctrica seguida de un enfriamiento rápido. Este proceso conduce a una alta dureza de la superficie, pero también a valores de fragilidad y bajo impacto (estructura superficial martensita).

Bonificado:

Tratamiento de endurecimiento seguido por templado, con este proceso se obtiene una buena dureza y la fuerza del acero, pero al mismo tiempo reduciendo la fragilidad en comparación con el templado (estructura de sorbita).

LONGITUDES

LONGITUDES STANDARS: hasta un diámetro de 19 mm., longitud desde 3 hasta 6 m., y diámetro ≥ 20 mm., longitudes desde 5,8 hasta 8,3 m. (longitud superior a 7 m. bajo demanda).

LONGITUDES FIJAS: Todas las barras se pueden suministrar cortadas a longitud fija, la entrega rápida y la calidad del servicio son otorgadas por modernas máquinas de corte automático con sierras de cinta o disco.

La tolerancia estándar en las longitudes fijas es - 0 / + 5 mm.; se pueden acordar tolerancias más restringidas en el momento del pedido.

CERTIFICADOS Y MARCAS

Las barras se pueden suministrar con la certificación 3.1 de acuerdo con EN 10204. La trazabilidad se otorga mediante etiquetas o marcas de pintura en la cubierta.

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN:

Una flota propia de transporte directo, para que el material llegue en perfectas condiciones sin pérdidas ni fugas.

Muy cerca de Ud.

Tres centros productivos situados en Álava, Madrid y Tarragona con almacenes propios, con una superficie de 25.000 m² dedicados a estocaje.



Con la garantía de un gran fabricante:

SIDERGAMMA
cylinder tubes and chromed bars



TUBOS ESTIRADOS EN FRÍO DE PRECISIÓN

para la fabricación de cilindros y
circuitos oleodinámicos



 **PROTUBSA**
Provedora de Tubos Occidental S.L

Ficha Técnica

Esta tipología de tubos se fabrican soldados o sin soldadura, con acero completamente calmado (fully killed), con sucesivos pases de forma en frío mediante "trefilado". Este particular proceso productivo confiere a estos tubos una elevada precisión dimensional, mientras que los diferentes tipos de tratamientos térmicos posteriores permiten alcanzar varios niveles de características mecánicas.

ESTADO DE SUMINISTRO

ESTIRADO CRUDO

(+ C según EN 10305 / BK según DIN 2391)

Las tuberías no están sujetas a tratamiento térmico después de la conformación en frío.

ESTIRADO DULCE

(+ LC según EN 10305 / BKW según DIN 2391)

El tratamiento térmico final es seguido por un paso de formación en frío adecuado (reducción de área limitada).

DISTENSIONADO

(+ SR según EN 10305 / BK + S según DIN 2391)

Después de la última extracción, las tuberías se someten a un tratamiento de distensionado en una atmósfera controlada, para contener las tensiones resultantes de la deformación en frío.



RECOCIDO

(+ A según EN 10305 / GBK según DIN 2391)

Después del último trefilado, los tubos se someten a un recocido de atmósfera controlada.

NORMALIZADO

(+ N según EN 10305 / NBK según DIN 2391)

Después del estirado, estos tubos se tratan térmicamente en una atmósfera controlada a una temperatura por encima al punto crítico superior.

Norma	Acero	COMPOSICIÓN QUÍMICA (% de la masa)									
		C		Si		Mn		P	S	Al	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Max.	Min.	Max.
EN 10305-1 (Tubos sin soldadura)	E215	-	0,10	-	0,05	-	0,70	0,025	0,025	0,025 ¹	-
	E235	-	0,17	-	0,35	-	1,20	0,025	0,025	0,015 ¹	-
	E355*	-	0,22	-	0,55	-	1,60	0,025	0,025	0,020 ¹	-
	E410 ²	0,16	0,22	0,10	0,50	1,30	1,70	0,030	0,035	0,010	0,060
	P460 ³	-	0,20	-	0,60	1,00	1,70	0,025	0,030	0,020	-
EN 10305-2 (Tubos soldados)	E155	-	0,11	-	0,35	-	0,70	0,025	0,025	0,015 ¹	-
	E195	-	0,15	-	0,35	-	0,70	0,025	0,025	0,015 ¹	-
	E235	-	0,17	-	0,35	-	1,20	0,025	0,025	0,015 ¹	-
	E275	-	0,21	-	0,35	-	1,40	0,025	0,025	0,015 ¹	-
	E355*	-	0,22	-	0,55	-	1,60	0,025	0,025	0,020 ¹	-
EN 10305-4 (Tubos sin soldadura)	E215	-	0,10	-	0,05	-	0,70	0,025	0,015	0,025	-
	E235*	-	0,17	-	0,35	-	1,20	0,025	0,015	-	-
	E355	-	0,22	-	0,55	-	1,60	0,025	0,015	-	-

* Stock normal.

(1) El contenido mínimo de aluminio se descompone cuando el acero contiene un porcentaje suficiente de elementos que se unen al nitrógeno, como Niobio, vanadio o titanio.

(2) $0.080 \leq V \leq 0.15$; $Nb \leq 0.070$; $Ti \leq 0.050$; $Nb + V \leq 0.20$ (% en masa).

(3) Acero según las especificaciones de producción, no cubierto por las normas EN 10305. $Cu \leq 0.70$; $Cr \leq 0.30$; $Ni \leq 0.80$; $Mo \leq 0.10$; $V \leq 0.20$; $Ti \leq 0.040$; $N \leq 0.020$; $Nb \leq 0.050$; $Nb + Ti + V \leq 0.22$ (% en masa).

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Norma	Acero	Estado suministro +C			Estado suministro +LC			Estado suministro +SR			Estado suministro +A			Estado suministro +N		
		ReH Mpa	Rm Mpa	Al. %	ReH Mpa	Rm Mpa	Al. %	ReH Mpa	Rm Mpa	Al. %	ReH Mpa	Rm Mpa	Al. %	ReH Mpa	Rm Mpa	Al. %
EN 10305-1 (Tubos sin soldadura)	E215	0,8Rm	430	8	0,7Rm	380	12	280	380	16	0,5Rm	280	30	215	290-430	30
	E235	0,8Rm	480	6	0,7Rm	420	10	350	420	16	0,5Rm	315	25	235	340-480	25
	E355*	0,8Rm	640	4	0,7Rm	580	7	450A	580	10	0,5Rm	450	22	355	490-630	22
	E410	0,8Rm	750	4	0,7Rm	620	8	590	690	12	0,5Rm	520	22	410	550-700	22
	P460*	-	-	-	-	-	-	660	700	15	-	-	-	440	560	19
EN 10305-2 (Tubos soldados)	E155	0,8Rm	400	6	0,7Rm	350	10	245	350	18	0,5Rm	260	28	155	270-410	28
	E195	0,8Rm	420	6	0,7Rm	370	10	260	370	18	0,5Rm	290	28	195	300-440	28
	E235	0,8Rm	490	6	0,7Rm	440	10	325	440	14	0,5Rm	315	25	235	340-480	25
	E275	0,8Rm	560	5	0,7Rm	510	8	375	510	12	0,5Rm	390	22	275	410-550	22
	E355*	0,8Rm	640	4	0,7Rm	590	6	435	590	10	0,5Rm	450	22	355	490-630	22
EN 10305-4 (Tubos sin soldadura)	E215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	290-430	30
	E235*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235	340-480	25
	E355	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	355	490-630	22

Nótese bien los valores que se muestran en la tabla representan los requisitos mínimos establecidos por la norma.

Solo cuando se reportan 2 valores representan los límites mínimo y máximo.

Para tubos con diámetro externo > 160 mm ReH ≥ 420 Mpa.

* Stock normal.

Los valores mínimos de alargamiento se refieren a muestras tomadas longitudinalmente.

Para tubos según EN 10305-4, con diámetros ≤ 30 mm y espesores ≤ 3 mm, los valores mínimos de límite elástico sufren una reducción de 10 Mpa en comparación con los valores indicados en la tabla.

GRADOS DE ACERO Y CORRESPONDENCIAS SEGÚN NORMAS

Norma			Norma DIN	Norma AFNOR	Acero según la especificación de producción
EN 10305-1	EN 10305-2	EN 10305-4			
E215			St 30Si DIN 2391	Tu37b NF A 49-310	
E235			St 35 DIN 2391	-	
E355			St 52 DIN 2391	Tu52b NF A 49-310	
E410			-	-	P460 (StE460)
	E155		-	-	
	E195		RSt 34.2 DIN 2393	-	
	E235		RSt 37.2 DIN 2393	-	
	E275		-	-	
	E355		St 52.3 DIN 2393	-	
		E215	RSt 34.2 NBK DIN 2391	-	
		E235	RSt 37.2 NBK DIN 2391	-	
		E355	St 52.3 NBK DIN 2391	-	



Preparación y embalaje de tubos de precisión.

Tubos soldados y sin soldadura preparados para lapear.

DIÁMETROS:	ver las tablas dimensionales para cilindros [páginas 18, 19 y 20]	
ESPESOR:	para tubos soldados: $\pm 7,5\%$ con un mínimo de $\pm 0,1$ mm. para tubos sin costura: $\pm 10\%$ con un mínimo de $\pm 0,1$ mm.	
ECENTRICIDAD:	para tubos soldados: $\leq 7,5\%$ para tubos sin costura: $\leq 10\%$ Para calcular con la siguiente fórmula $\left[\frac{\text{Espesor max.} - \text{espesor min.}}{\text{Espesor max.} + \text{espesor min.}} \right] \times 100$	
RECTILINIDAD:	para diámetros externos ≤ 260 mm.	si ReH ≤ 500 Mpa 0,0015 L; si ReH > 500 Mpa 0,002 L;
	para diámetros externos > 260 mm.	si ReH ≤ 500 Mpa 0,0025 L; si ReH > 500 Mpa 0,003 L;
	L = longitud total de la tubería, valores máximos a verificar en la longitud total de la tubería.	

GAMAS DIMENSIONALES	
TUBOS SOLDADOS Diámetros de hasta 230 mm. y espesores de hasta 12,5 mm.	
TUBOS SIN SOLDADURA Diámetros hasta 380 mm. y espesor hasta 25 mm.	

TOLERANCIAS DIMENSIONALES SEGÚN EN 10305-1 / 2

Tolerancias del diámetro interior					
\varnothing Int.	Tol. mm.	\varnothing Int.	Tol. mm.	\varnothing Int.	Tol. mm.
20 mm. a 45 mm.	-0,20 / -0,35	75 mm. a 100 mm.	-0,25 / -0,55	250 mm.	-0,80 / -1,30
50 mm. a 55 mm.	-0,20 / -0,40	105 mm. a 165 mm.	-0,25 / -0,65	280 mm.	-0,90 / -1,40
60 mm. a 70 mm.	-0,20 / -0,45	170 mm. a 220 mm.	-0,70 / -1,20	300 mm. a 320 mm.	-0,90 / -1,50
				330 mm. a 340 mm.	-0,90 / -1,70



Estos tubos preparados para lapear son baja demanda y la gama dimensional posible se corresponde con las tablas de los tubos acabados interiormente EN10305-1 y 2 de las página siguientes.

Fórmula para determinar la presión interna que puede soportar un tubo:

$$200 \times e \times \frac{\text{Límite elástico} \times 0,102}{\text{Coeficiente de Seguridad}}$$

$$\text{PRESIÓN} = \frac{\text{Diámetro exterior} \times 1,1}{\text{Diámetro exterior} \times 1,1}$$

200 = constante

e = espesor

Espesor = Espesor del tubo

Coeficiente de seguridad que deberá trabajar el cilindro. Normalmente calculado a 1,5 o 2.

Diámetro exterior x 1.1 para garantizar la posible tolerancia en el diámetro.

$$N/mm^2 \times 0,102 = kg/mm^2$$

La gama dimensional de este producto se corresponde con las tablas siguientes de tubos lapeados H8.

[ver páginas 18, 19 y 20]

Tubos soldados y sin soldadura. Tolerancia interior H8.

Nuestra disponibilidad de almacén incluye tubos para cilindros estirados frío, tanto SOLDADO como SIN SOLDADURA, con diámetro interno acabado según tolerancia H8 según UNI EN ISO 286-2 y con una rugosidad (Ra) inferior a 0,4 micras (μm).

Las características generales, químicas y mecánicas corresponden a las del tubería de partida sin procesar (ver la sección de tubos estirados en frío para cilindros y tablas de acero, [ver páginas 13 y 14]), que es procesada por el diámetro interno mediante la eliminación del material.

Las tolerancias dimensionales permanecen sin cambios con respecto al tubo de inicio excepto por el diámetro interno que sigue la tolerancia H8.

REFERENCIAS DE LA NORMA

TUBOS SIN SOLDADURA ESTIRADOS EN FRÍO
TUBOS SOLDADOS ESTIRADOS EN FRÍO
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL DIÁMETRO INTERNO

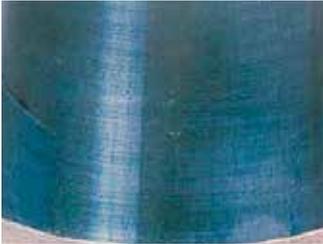
EN 10305-1
EN 10305-2
UNI EN ISO 286-2



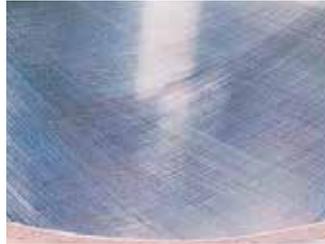
PROCESO DEL ACABADO

Acabados lapeado - rulado. Tolerancia interior H8.

Estos tubos son acabados mediante lapeado ó rulado interior, teniendo Protubsa en stock ambas posibilidades.



Rulado



Lapeado

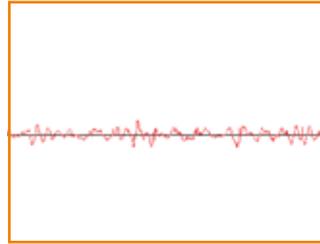


Diagrama rugosidad rodados

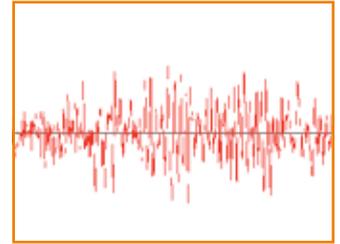


Diagrama rugosidad lapeados

Amplia gama dimensional disponible en stock.
Con acuerdos con los mejores lapeadores Europeos.



Gama dimensional tubos sin soldadura y soldados, acabados interior tol. H8

desde int. Ø 20 mm. al Ø 125 mm.

Ø Int.	Tol. H8 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Norma	Kg/Mt.
20	- 0 / + 0,033	25	2,5	①	1,39
		30	5,0	①	3,08
		32	6,0	①	3,85
		35	7,5	①	5,09
		40	10,0	①	7,40
25	- 0 / + 0,033	35	5,0	①	3,70
		40	7,5	①	6,01
		45	10,0	①	8,63
30	- 0 / + 0,033	38	4,0	①	3,35
		40	5,0	①	4,32
		45	7,5	①	6,94
		50	10,0	①	9,86
32	- 0 / + 0,039	45	6,5	①	6,17
		42	5,0	①	4,56
35	- 0 / + 0,039	45	5,0	①	4,93
		50	7,5	①	7,86
		55	10,0	①	11,10
40	- 0 / + 0,039	50	5,0	① ②	5,55
		52	6,0	① ②	6,81
		55	7,5	① ②	8,79
		60	10,0	①	12,33
45	- 0 / + 0,039	55	5,0	① ②	6,17
		57	6,0	① ②	7,55
		60	7,5	① ②	9,71
		65	10,0	①	13,56
		70	12,5	①	19,27
50	- 0 / + 0,039	60	5,0	① ②	6,78
		62	6,0	① ②	8,29
		65	7,5	① ②	10,64
		70	10,0	①	14,80
		75	12,5	①	19,27
55	- 0 / + 0,046	65	5,0	① ②	7,40
		70	7,5	① ②	11,56
		75	10,0	①	16,03
60	- 0 / + 0,046	70	5,0	① ②	8,01
		72	6,0	① ②	9,77
		75	7,5	① ②	12,48
		80	10,0	① ②	17,26
		90	15,0	①	27,74
63	- 0 / + 0,046	73	5,0	① ②	8,38
		75	6,0	① ②	10,21
		77	7,0	①	12,08
		78	7,5	① ②	13,04
		80	8,5	①	14,99
		83	10,0	① ②	18,00
65	- 0 / + 0,046	75	5,0	① ②	8,63
		80	7,5	① ②	13,41
		85	10,0	① ②	18,50
70	- 0 / + 0,046	80	5,0	① ②	9,25
		82	6,0	① ②	11,25
		85	7,5	① ②	14,33
		90	10,0	① ②	19,73
		95	12,5	①	25,43
		100	15,0	①	31,44
		108	19,0	•	41,70

Ø Int.	Tol. H8 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Norma	Kg/Mt.
75	- 0 / + 0,046	85	5,0	① ②	9,86
		90	7,5	① ②	15,26
		95	10,0	① ②	20,96
		100	12,5	①	26,97
80	- 0 / + 0,046	90	5,0	① ②	10,48
		92	6,0	① ②	12,73
		95	7,5	① ②	16,18
		100	10,0	① ②	22,20
		105	12,5	①	28,51
85	- 0 / + 0,054	95	5,0	① ②	11,10
		100	7,5	① ②	17,11
		105	10,0	① ②	23,43
		110	12,5	①	30,06
115	- 0 / + 0,054	115	15,0	①	36,99
		100	5,0	① ②	11,71
		102	6,0	① ②	14,21
		105	7,5	① ②	18,03
110	- 0 / + 0,054	110	10,0	① ②	24,66
		115	12,5	①	31,60
		120	15,0	①	38,84
		105	5,0	① ②	12,33
95	- 0 / + 0,054	107	6,0	① ②	14,94
		110	7,5	① ②	18,96
		115	10,0	① ②	25,89
		120	12,5	①	33,14
		127	16,0	•	43,80
		110	5,0	① ②	12,95
100	- 0 / + 0,054	112	6,0	① ②	15,68
		115	7,5	① ②	19,88
		120	10,0	① ②	27,13
		125	12,5	①	34,68
		130	15,0	①	42,54
		115	5,0	① ②	13,56
105	- 0 / + 0,054	120	7,5	① ②	20,81
		125	10,0	① ②	28,36
		130	12,5	①	36,22
		135	15,0	①	44,39
110	- 0 / + 0,054	120*	5,0	① ②	14,18
		125	7,5	① ②	21,73
		130	10,0	① ②	29,59
		135	12,5	① ②	37,76
115	- 0 / + 0,054	140	15,0	① ②	46,24
		125*	5,0	① ②	14,80
		130	7,5	① ②	22,66
		135	10,0	① ②	30,83
140	- 0 / + 0,054	140	12,5	① ②	39,30
		130*	5,0	① ②	15,41
		135	7,5	① ②	23,58
		140	10,0	① ②	32,06
120	- 0 / + 0,054	145	12,5	① ②	40,85
		150	15,0	① ②	49,94
		135*	5,0	① ②	16,03
125	- 0 / + 0,063	140	7,5	① ②	24,51
		145	10,0	① ②	33,29
		150	12,5	① ②	42,39

① Norma EN10305-1 sin soldadura ② Norma EN10305-2 soldado • Norma EN10297/EN10210 sin soldadura de Barra Perforada (*) se admite tol. H9, (**) se admite tol. H11.

desde int. Ø 125 mm. al Ø 240 mm.

Ø Int.	Tol. H8 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Norma	Kg/Mt.
125	-0 / + 0,097	155	15,0	① ②	51,79
130	-0 / + 0,063	140*	5,0	① ②	16,65
		145	7,5	① ②	25,43
		150	10,0	① ②	34,53
		155	12,5	① ②	43,93
		160	15,0	① ②	53,64
135	-0 / + 0,063	150	7,5	① ②	26,36
		155	10,0	① ②	35,76
		160	12,5	① ②	45,47
140	-0 / + 0,063	150*	5,0	① ②	17,88
		155	7,5	① ②	27,28
		160	10,0	① ②	36,99
		165	12,5	① ②	47,01
		170	15,0	① ②	57,34
		175	17,5	①	67,97
145	-0 / + 0,063	155**	5,0	① ②	18,50
		160	7,5	① ②	28,21
		165	10,0	① ②	38,23
		170	12,5	① ②	48,55
150	-0 / + 0,063	160**	5,0	① ②	19,11
		165	7,5	① ②	29,13
		170	10,0	① ②	39,46
		175	12,5	① ②	50,09
		180	15,0	① ②	61,04
155	-0 / + 0,063	165**	5,0	①	19,73
		170	7,5	①	30,06
		175	10,0	①	40,69
		180	12,5	①	51,64
160	-0 / + 0,063	170**	5,0	① ②	20,35
		175	7,5	① ②	30,98
		180	10,0	① ②	41,92
		185	12,5	① ②	53,18
		190	15,0	① ②	64,74
		195	17,5	①	76,60
		200	20,0	①	88,78
		203	21,5	•	96,24
219,1	29,6	•	138,13		
165	-0 / + 0,063	175**	5,0	①	20,96
		180	7,5	①	31,91
		185	10,0	①	43,16
		190	12,5	①	54,72
		195	15,0	①	66,59
170	-0 / + 0,063	180**	5,0	①	21,58
		185	7,5	① ②	32,83
		190	10,0	① ②	44,39
		195	12,5	① ②	56,26
		200	15,0	① ②	68,44
175	-0 / + 0,063	190	7,5	①	33,76
		195	10,0	①	45,62
		200	12,5		57,80
		205	15,0		70,29

Ø Int.	Tol. H8 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Norma	Kg/Mt.
180	-0 / + 0,063	200	10,0	① ②	46,86
		205	12,5	① ②	59,34
		210	15,0	① ②	72,13
		215	17,5	①	85,24
		219,1	19,6	•	96,21
		220	20,0	①	98,65
		229	24,5	•	123,56
		230	25,0	①	126,39
		244,5	32,3	•	168,81
185	-0 / + 0,072	200	7,5	①	35,61
		205	10,0	①	48,09
		210	12,5	①	60,88
		215	15,0	①	73,98
190	-0 / + 0,072	210	10,0	① ②	49,32
		215	12,5	① ②	62,42
		220	15,0	① ②	75,83
		225	17,5	①	89,55
		230	20,0	①	103,58
195	-0 / + 0,072	244,5	27,3	•	146,00
		215	10,0	①	50,56
		220	12,5	①	63,97
200	-0 / + 0,072	225	15,0	①	77,68
		230	17,5	①	91,71
		210**	5,0	①	25,28
210	-0 / + 0,072	215	7,5	① ②	38,38
		220	10,0	① ②	51,79
		225	12,5	① ②	65,51
		230	15,0	① ②	79,53
		235	17,5	①	93,87
		240	20,0	①	108,51
		244,5	22,3	•	121,95
		245	22,5	①	123,46
		250	25,0	①	138,72
		254	27,0	•	151,15
267	33,5	•	192,91		
273	36,5	•	212,88		
220	-0 / + 0,072	230	10,0	①	54,26
		240	15,0	①	83,23
		245	17,5	①	98,18
215	-0 / + 0,072	240	12,5	①	70,13
225	-0 / + 0,072	240	10,0	①	56,72
		245	12,5	①	71,67
		250	15,0	①	86,93
		255	17,5	①	102,50
		260	20,0	①	118,38
		270	25,0	①	151,05
273	26,5	•	161,10		
230	-0 / + 0,072	245	10,0	①	57,95
		250	12,5	①	73,21
240	-0 / + 0,072	250	10,0	①	59,19
		260	15,0	①	90,63
		305	37,5	•	247,39
245	-0 / + 0,072	267	13,5	•	84,40
		270	15,0	①	94,33
		299	29,3	•	194,22

① Norma EN10305-1 sin soldadura ② Norma EN10305-2 soldado • Norma EN10297/EN10210 sin soldadura de Barra Perforada (*) se admite tol. H9, (**) se admite tol. H11.

Gama dimensional tubos sin soldadura y soldados, acabados interior tol. H8

desde int. Ø 250 mm. al Ø 450 mm.

Ø Int.	Tol. H8 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Norma	Kg/Mt.
250	-0 / + 0,072	267	8,5	•	54,19
		280	15,0	①	98,03
		298,5	24,3	•	164,01
		300	25,0	①	169,55
		323,9	37,0	•	261,48
260	-0 / + 0,081	295	17,5	①	119,76
		300	20,0	①	138,10
		323,9	32,0	•	230,04
270	-0 / + 0,081	300	15,0	①	105,43
		305	17,5	①	124,08
280	-0 / + 0,081	315	17,5	①	128,39
		323,9	22,0	•	163,45
		343	31,5	•	241,98
		355,6	37,8	•	296,25
		368	44,0	•	351,57

Ø Int.	Tol. H8 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Norma	Kg/Mt.
300	-0 / + 0,081	323,9	12,0	•	91,93
		350	25,0	①	200,37
		355,6	27,8	•	224,74
		368	34,0	•	280,06
		406,4	53,2	•	463,40
320	-0 / + 0,089	368	24,0	•	203,61
		406,4	43,2	•	386,94
360	-0 / + 0,089	419	29,5	•	283,37
		445,0	42,5	•	421,87
400	-0 / + 0,089	470	35,0	•	375,47
		508	54,0	•	604,60
420	-0 / + 0,097	508	44,0	•	503,49
450	-0 / + 0,097	521	35,5	•	425,05

① Norma EN10305-1 sin soldadura ② Norma EN10305-2 soldado • Norma EN10297/EN10210 sin soldadura de Barra Perforada (* se admite tol. H9, (** se admite tol. H11).



✓ También disponemos en stock de tubos preparados para lapear y tubos calibrados sin soldadura en calidad E235 y E3355. Pídanos catálogos.

✓ Tubos lapeados partiendo de Barra Perforada EN10297/EN10210, acero E355/S355J2H

Tubos soldados estirado brillante. Tolerancia interior H9.

Tubos soldados estirados en frío a los que mediante un proceso de estirado brillante, se consigue mejor circularidad y un alto nivel precisión del diámetro interno para cumplir con las tolerancias H9 o H10 según UNI EN ISO 286-2 y con una rugosidad (Ra) inferior a 0,8 micras (μm).

Las características generales, químicas y mecánicas corresponden a las del tubería de partida sin procesar (ver la sección de tubos estirados en frío para cilindros y tablas de acero, [ver páginas 13 y 14]), Las tolerancias dimensionales permanecen sin cambios con respecto al tubo de inicio excepto por el diámetro interno que sigue la tolerancia H9.

REFERENCIAS DE LA NORMA

TUBOS SOLDADOS ESTIRADOS EN FRÍO
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL DIÁMETRO INTERNO

EN 10305-2
UNI EN ISO 286-2



Gama dimensional tubos soldados, acabados interior tol. H9.

desde int. Ø 20 mm. al Ø 95 mm.

Ø Int.	Tol. H9 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Kg/Mt.
20	- 0 / + 0,084	23	1,5	0,80
		24	2,0	1,09
		25	2,5	1,39
		26	3,0	1,70
		27	3,5	2,03
	- 0 / + 0,052	30	5,0	3,08

25	- 0 / + 0,084	28	1,5	0,98
		29	2,0	1,33
		30	2,5	1,70
		31	3,0	2,07
		32	3,5	2,46
	- 0 / + 0,052	35	5,0	3,70

30	- 0 / + 0,084	33	1,5	1,17
		34	2,0	1,58
		35	2,5	2,00
		36	3,0	2,44
		37	3,5	2,89
	- 0 / + 0,052	40	5,0	4,32

32	- 0 / + 0,100	35	1,5	1,24
		36	2,0	1,68
		37	2,5	2,13
		38	3,0	2,59
		39	3,5	3,06
	- 0 / + 0,062	42	5,0	4,56

35	- 0 / + 0,100	38	1,5	1,35
		39	2,0	1,82
		40	2,5	2,31
		41	3,0	2,81
		42	3,5	3,32
	- 0 / + 0,062	45	5,0	4,93

40	- 0 / + 0,100	43	1,5	1,54
		44	2,0	2,07
		45	2,5	2,62
		46	3,0	3,18
		47	3,5	3,75
	- 0 / + 0,062	48	4,0	4,34
- 0 / + 0,062	50	5,0	5,55	

45	- 0 / + 0,100	48	1,5	1,72
		49	2,0	2,32
		50	2,5	2,93
		51	3,0	3,55
		52	3,5	4,19
	53	4,0	4,83	
- 0 / + 0,062	55	5,0	6,17	

50	- 0 / + 0,100	53	1,5	1,91
		49	2,0	2,32
		50	2,5	2,93
		51	3,0	3,55
		52	3,5	4,19
		53	4,0	4,83
	- 0 / + 0,062	55	5,0	6,17
		60	7,5	9,71

55	- 0 / + 0,120	60	2,5	3,55
		61	3,0	4,29

Ø Int.	Tol. H9 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Kg/Mt.
55	- 0 / + 0,120	62	3,5	5,05
		63	4,0	5,82
	- 0 / + 0,074	65	5,0	7,40
		70	7,5	11,56

60	- 0 / + 0,120	65	2,5	3,85
		66	3,0	4,66
		67	3,5	5,48
	- 0 / + 0,074	68	4,0	6,31
		70	5,0	8,01
		72	6,0	9,77
- 0 / + 0,074	75	7,5	12,48	

63	- 0 / + 0,120	68	2,5	4,04
		69	3,0	4,88
		70	3,5	5,74
	- 0 / + 0,074	71	4,0	6,61
		73	5,0	8,38
		75	6,0	10,21

65	- 0 / + 0,120	70	2,5	4,16
		71	3,0	5,03
		72	3,5	5,91
	- 0 / + 0,074	73	4,0	6,81
		75	5,0	8,63
		80	7,5	13,41

70	- 0 / + 0,120	75	2,5	4,47
		76	3,0	5,40
		77	3,5	6,34
	- 0 / + 0,074	78	4,0	7,30
		80	5,0	9,25
		82	6,0	11,25
- 0 / + 0,074	85	7,5	14,33	

75	- 0 / + 0,120	80	2,5	4,78
		81	3,0	5,77
		82	3,5	6,78
	- 0 / + 0,074	83	4,0	7,79
		85	5,0	9,86
		90	7,5	15,26

80	- 0 / + 0,120	85	2,5	5,09
		86	3,0	6,14
		87	3,5	7,21
	- 0 / + 0,074	88	4,0	8,29
		90	5,0	10,48
		92	6,0	12,73
- 0 / + 0,074	95	7,5	16,18	

85	- 0 / + 0,140	92	3,5	7,64
		93	4,0	8,78
	- 0 / + 0,087	95	5,0	11,10

90	- 0 / + 0,140	96	3,0	6,88
		97	3,5	8,07
		98	4,0	9,27
	- 0 / + 0,087	100	5,0	11,71
		102	6,0	14,21
		105	7,5	18,03

95	- 0 / + 0,140	101	3,0	7,25
		102	3,5	8,50
	- 0 / + 0,087	103	4,0	9,77
		105	5,0	12,33

Los diámetros internos siguen la tolerancia H10 para espesores de hasta 4 mm. incluidos, tolerancia H9 para espesores a partir de 5 mm.

desde int. Ø 95 mm. al Ø 250 mm.

Ø Int.	Tol. H9 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Kg/Mt.
95	- 0 / + 0,120	110	7,5	18,96
100	- 0 / + 0,140	106	3,0	7,62
		107	3,5	8,93
		108	4,0	10,26
	- 0 / + 0,087	110	5,0	12,95
		115	7,5	19,88
105	- 0 / + 0,140	112	3,5	9,37
		113	4,0	10,75
	- 0 / + 0,087	115	5,0	13,56
		120	7,5	20,81
110	- 0 / + 0,140	117	3,5	9,80
		118	4,0	11,25
	- 0 / + 0,087	120	5,0	14,18
		125	7,5	21,73

Los diámetros internos siguen la tolerancia H10 para espesores de hasta 4 mm. incluidos, tolerancia H9 para espesores a partir de 5 mm.

Ø Int.	Tol. H9 mm.	Ø Ext. mm.	Esp. mm.	Kg/Mt.
115	- 0 / + 0,140	7	3,5	0,30
		8	4,0	0,39
	- 0 / + 0,087	10	5,0	0,62
		15	7,5	1,39
120	- 0 / + 0,140	7	3,5	0,30
		8	4,0	0,39
	- 0 / + 0,087	10	5,0	0,62
		15	7,5	1,39
125	- 0 / + 0,160	7	3,5	0,30
		8	4,0	0,39
	- 0 / + 0,100	10	5,0	0,62
		15	7,5	1,39
160	- 0 / + 0,120	8	4,0	0,39
200	- 0 / + 0,120	210	5,0	25,28
250	- 0 / + 0,120	267	8,5	54,19



Suministro en largos comerciales de hasta 12 metros. Servicio corte a medida, especialistas en grandes series.

También podemos conseguirles otras dimensiones y espesores que no estén contenidos en esta tabla bajo demanda y cantidades mínimas.

Suministros a grandes clientes y distribuidores.



Tubos sin soldadura para circuitos oleodinámicos/neumáticos. "NBK"

Estos pequeños tubos sin soldadura (diámetros externos de $\varnothing 6$ a $\varnothing 80$ mm.) están sujetos después del estirado en frío a proceso de normalizado.

APLICACIÓN

Este tipo de tubos se utiliza principalmente para realizar tuberías a presión, para el transporte de fluido hidráulico, o gases comprimidos respectivamente en sistemas hidráulicos o neumáticos.

REFERENCIAS DE LA NORMA

TUBOS SOLDADOS ESTIRADOS EN FRÍO
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL DIÁMETRO INTERNO

EN 10305-4
UNI EN ISO 286-2



REVESTIMIENTOS ELECTROQUÍMICOS

La durabilidad y la resistencia a las condiciones ambientales de las tuberías para los circuitos se pueden aumentar significativamente a través de tratamientos superficiales de naturaleza electroquímica.

Estos tratamientos permiten depositar en la superficie externa de los tubos una capa delgada, cuyo espesor es del orden de micras (μm), de metales capaces de prevenir la corrosión, como el cromo (Cr) y el zinc (Zn).

ESTÁNDAR DE REFERENCIA

Las características de los distintos tipos de revestimiento se expresan en la norma EN ISO 2081 (sustituye a la anterior EN 12329).

La siguiente tabla describe brevemente el nombre y las principales características de los posibles tratamientos galvánicos.



Denominación del revestimiento	Espesor mínimo del revestimiento	Tipo	Aspecto	Resistencia indicativa niebla salina
Fe/Zn5/A	5 μm	Blanco	Transparente blanco-azulado	48 horas
Fe/Zn5/B		Transparente	Transparente ligeramente iridiscente	
Fe/Zn5/F		Negro	Negro	
Fe/Zn5/C		Iridiscente	Amarillo iridiscente	
Fe/Zn5/D		Opaco	Verde oliva	
Fe/Zn8/A	8 μm	Blanco	Transparente blanco-azulado	72 horas
Fe/Zn8/B		Transparente	Transparente ligeramente iridiscente	
FE7Zn8/F		Negro	Negro	
Fe/Zn8/C		Iridiscente	Amarillo iridiscente	
Fe/Zn8/D		Opaco	Verde oliva	
Fe/Zn12/A	12 μm	Blanco	Transparente blanco-azulado	120 horas
Fe/Zn12/F		Negro	Negro	
Fe/Zn12/C		Iridiscente	Amarillo iridiscente	192 horas
Fe/Zn12/D		Opaco	Verde oliva	
Fe/Zn25/F	25 μm	Blanco	Transparente blanco-azulado	192 horas
Fe/Zn25/F		Negro	Negro	
Fe/Zn25/C		Iridiscente	Amarillo iridiscente	360 horas
Fe/Zn25/D		Opaco	Verde oliva	

Fe/Zn12/A revestimiento en stock estandar.

Tolerancias del diámetro exterior

\varnothing Ext.	Tol. mm.	\varnothing Ext.	Tol. mm.
4 mm. a 10 mm.	$\pm 0,10$	32 mm. a 40 mm.	$\pm 0,15$
11 mm. a 30 mm.	$\pm 0,08$	42 mm. a 50 mm.	$\pm 0,20$

Gama dimensional tubos sin soldadura ejecución "NBK"

desde int. Ø 4 mm. al Ø 28 mm.

Ø Ext. Mm.	Esp. mm.	Ø Int. mm.	Tol. Ø Int. mm.	Presión de trabajo Kg/cm ² .	Sección de flujo cm ² .	Rácores Series	Negro Bicr.	Kg/Mt.
4	0,5	3	± 0,30	346	0,071	ML	•	0,043
	1,0	2		691	0,031	ML	•○	0,074
5	0,8	3,5	± 0,30	415	0,096	ML	•	0,079
	1,0	3		553	0,071	ML	•○	0,099
6	1,0	4	± 0,25	461	0,130	ML/L/S	•○	0,123
	1,5	3	± 0,30	691	0,071	S	•○	0,166
	2,0	2	± 0,40	922	0,031	S	•○	0,197
7	1,0	5	± 0,25	395	0,240		•	0,148
	1,5	4	± 0,30	592	0,130		•	0,203
	2,0	3	± 0,40	790	0,071		•	0,247
8	1,0	6	± 0,20	346	0,173	ML/L/S	•○	0,173
	1,5	5	± 0,30	518	0,240	S	•○	0,240
	2,0	4	± 0,35	691	0,130	S	•○	0,296
	2,5	3	± 0,40	864	0,071	S	•	0,339
10	1,0	8	± 0,20	276	0,173	L	•○	0,222
	1,5	7	± 0,25	415	0,240	LS	•○	0,314
	2,0	6	± 0,30	553	0,130	S	•○	0,395
	2,5	5	± 0,35	691	0,071	S	•○	0,462
	3,0	4	± 0,45	829	0,130	S	•	0,518
11	1,0	9	± 0,15	251	0,640	L	•	0,247
	1,5	8	± 0,20	377	0,500	LS	•	0,573
	2,0	7	± 0,25	503	0,380	S	•	0,740
	2,5	6	± 0,25	628	0,280	S	•	0,894
	3,0	5	± 0,40	754	0,200	S	•	1,036
12	1,0	10	± 0,15	230	0,790	L	•○	0,395
	1,5	9	± 0,20	346	0,640	LS	•○	0,573
	2,0	8	± 0,25	461	0,500	S	•○	0,740
	2,5	7	± 0,25	576	0,380	S	•○	0,894
13	1,0	11	± 0,18	213	0,950		•	0,395
	1,5	10	± 0,15	319	0,790		•	0,573
	2,0	9	± 0,20	425	0,640		•	0,740
	2,5	8	± 0,25	532	0,500		•	0,894
	3,0	7	± 0,30	638	0,380		•	1,036
14	1,0	12	± 0,08	197	1,130	S	•○	0,395
	1,5	11	± 0,15	296	0,950	S	•○	0,573
	2,0	10	± 0,20	395	0,790	S	•○	0,740
	2,5	9	± 0,25	494	0,640	S	•○	0,894
	3,0	8	± 0,30	592	0,500	S	•○	1,036
15	1,0	13	± 0,18	184	1,330	L	•○	0,395
	1,5	12	± 0,15	276	1,130	L	•○	0,573
	2,0	11	± 0,20	369	0,950	L	•○	0,740
	2,5	10	± 0,25	461	0,790	L	•○	0,894
16	1,0	14	± 0,08	173	1,540	S	•○	0,395
	1,5	13		259	1,330	S	•○	0,573
	2,0	12	± 0,15	346	1,130	S	•○	0,740
	2,5	11	± 0,20	432	0,950	S	•○	0,894
	3,0	10	± 0,30	518	0,790	S	•○	1,036
17	1,0	15	± 0,08	163	1,770		•	0,395
	1,5	14		244	1,540		•	0,573
	2,0	13		325	1,330		•	0,740
	2,5	12	± 0,20	407	1,130		•	0,894

Ø Ext. Mm.	Esp. mm.	Ø Int. mm.	Tol. Ø Int. mm.	Presión de trabajo Kg/cm ² .	Sección de flujo cm ² .	Rácores Series	Negro Bicr.	Kg/Mt.	
17	3,0	11	± 0,20	488	0,950		•	1,036	
18	1,0	16	± 0,08	154	2,010	L	•○	0,419	
	1,5	15		230	1,770	L	•○	0,610	
	2,0	14		307	1,540	L	•○	0,789	
	2,5	13	± 0,20	384	1,330	L	•○	0,956	
3,0	12	461		1,130	L	•○	1,110		
20	1,0	18	± 0,08	138	2,550	L	•○	0,469	
	1,5	17		207	2,270	L	•○	0,684	
	2,0	16		276	2,010	L	•○	0,888	
	2,5	15	± 0,15	346	1,770	L	•○	1,079	
	3,0	14		± 0,20	415	1,540	L	•○	1,258
	3,5	13		± 0,30	484	1,330	L	•○	1,424
4,0	12	± 0,35	553	1,130	L	•	1,578		
22	1,0	20	± 0,12	138	3,140	L	•	0,518	
	1,5	19		± 0,08	207	2,840	L	•○	0,758
	2,0	18	± 0,15	276	2,550	L	•○	0,986	
	2,5	17		346	2,270	L	•○	1,202	
	3,0	16		415	2,010	L	•○	1,406	
	3,5	15		± 0,20	484	1,770	L	•○	1,597
4,0	14	± 0,30	553	1,540	L	•	1,776		
24	1,0	22	± 0,12	115	3,800			0,567	
	1,5	21		± 0,08	173	3,460			0,832
	2,0	20	± 0,15	230	3,140			1,085	
	2,5	19		288	2,840			1,326	
	3,0	18		346	2,550			1,554	
	3,5	17		± 0,20	403	2,270			1,769
4,0	16	± 0,20	461	2,010			1,973		
25	1,0	23	± 0,12	111	4,160	S	•○	0,567	
	1,5	22		± 0,08	166	3,800	S	•○	0,832
	2,0	21	± 0,15	221	3,460	S	•○	1,085	
	2,5	20		276	3,140	S	•○	1,326	
	3,0	19		332	2,840	S	•○	1,554	
	3,5	18		387	2,550	S	•○	1,769	
	4,0	17	± 0,20	442	2,270	S	•○	1,973	
	4,5	16		498	2,010	S	•	2,164	
5,0	15	± 0,30	553	1,770	S	•	2,343		
26	1,0	24	± 0,12	106	4,520		•	0,617	
	1,5	23		± 0,08	160	4,160		•	0,906
	2,0	22	± 0,15	213	3,800		•	1,184	
	2,5	21		266	3,460		•	1,449	
	3,0	20		319	3,140		•	1,702	
	3,5	19		372	2,840		•	1,942	
	4,0	18	± 0,20	425	2,550		•	2,170	
	4,5	17		479	2,270		•	2,386	
5,0	16	± 0,30	532	2,010		•	2,589		
27	1,0	25	± 0,12	102	4,910		•	0,641	
	1,5	24		± 0,08	154	4,520		•	0,943
	2,0	23	± 0,15	205	4,160		•	1,233	
	2,5	22		256	3,800		•	1,511	
	3,0	21		307	3,460		•	1,776	
	3,5	20		358	3,140		•	2,028	
	4,0	19	± 0,20	410	2,840		•	2,269	
	4,5	18		461	2,550		•	2,497	
5,0	17	± 0,20	512	2,270		•	2,713		
28	1,0	26	± 0,12	99	5,310		•	0,666	
	1,5	25		± 0,08	148	4,910		•	0,980
	2,0	24	± 0,08	197	4,520		•	1,282	

Suministro en largos comerciales de 6 m., otras longitudes así como diámetro fuera de esta tabla bajo demanda.

• Acabado en negro ○ Acabado bicromatado blanco

desde int. Ø 28 mm. al Ø 50 mm.

Ø Ext. Mm.	Esp. mm.	Ø Int. mm.	Tol. Ø Int. mm.	Presion de trabajo Kg/cm ² .	Sección de flujo cm ² .	Rácores Series	Negro Bicr.	Kg/Mt.	
28	2,5	23	± 0,08	247	4,160	L	•	1,572	
	3,0	22		296	3,800	L	•	1,850	
	3,5	21		346	3,460	L	•	2,115	
	4,0	20		395	3,140	L	•	2,368	
	4,5	19	± 0,15	444	2,840	L	•	2,608	
5,0	18	494		2,550	L	•	2,836		
30	1,5	27	± 0,08	138	5,730	S	•	1,054	
	2,0	26		184	5,310	S	•○	1,381	
	2,5	25		230	4,910	S	•○	1,695	
	3,0	24	± 0,15	276	4,520	S	•○	1,998	
	3,5	23		323	4,160	S	•○	2,287	
	4,0	22		369	3,800	S	•○	2,565	
	4,5	21		415	3,460	S	•	2,830	
	5,0	20		461	3,140	S	•○	3,083	
	6,0	18		± 0,30	553	2,550	S	•	3,551
32	1,5	29	± 0,225	130	6,610		•	1,128	
	2,0	28		173	6,160		•	1,480	
	2,5	27		216	5,730		•	1,819	
	3,0	26		259	5,310		•	2,146	
	3,5	25		± 0,15	302	4,910		•	2,460
	4,0	24			346	4,520		•	2,762
	4,5	23			389	4,150		•	3,052
5,0	22	± 0,30	432	3,800		•	3,329		
6,0	20		518	3,140		•	3,847		
34	1,5	31	± 0,225	122	7,550		•	1,202	
	2,0	30		163	7,070		•	1,578	
	2,5	29		203	6,610		•	1,942	
	3,0	28		244	6,160		•	2,294	
	3,5	27		± 0,15	285	5,730		•	2,633
	4,0	26			325	5,310		•	2,959
	4,5	25			366	4,910		•	3,274
	5,0	24		± 0,20	407	4,520		•	3,576
6,0	22	488	3,800			•	4,143		
35	1,5	32	± 0,225	118	8,040	L	•	1,239	
	2,0	31		158	7,550	L	•○	1,628	
	2,5	30		197	7,070	L	•○	2,004	
	3,0	29		237	6,610	L	•○	2,368	
	3,5	28		± 0,15	276	6,160	L	•	2,719
	4,0	27			316	5,730	L	•○	3,058
	4,5	26			355	5,310	L	•	3,385
	5,0	25		± 0,20	395	4,910	L	•○	3,699
6,0	23	474	4,160		L	•○	4,291		
36	1,5	33	± 0,225	115	8,550		•	1,276	
	2,0	32		154	8,040		•	1,677	
	2,5	31		192	7,550		•	2,065	
	3,0	30		230	7,070		•	2,441	
	3,5	29		± 0,15	269	6,610		•	2,805
	4,0	28			307	6,160		•	3,157
	4,5	27			346	5,730		•	3,496
	5,0	26		± 0,20	384	5,310		•	3,823
6,0	24	461	4,160			•	4,439		
38	1,5	35	± 0,225	109	9,620	S	•	1,276	
	2,0	34		146	9,070	S	•○	1,677	
	2,5	33		182	8,550	S	•	2,065	
	3,0	32		218	8,040	S	•○	2,441	
	3,5	31		± 0,15	255	7,550	S	•	2,805
	4,0	30			291	7,070	S	•○	3,157
	4,5	29			327	6,610	S	•	3,496
5,0	28	± 0,20	364	6,160	S	•○	3,823		

Ø Ext. Mm.	Esp. mm.	Ø Int. mm.	Tol. Ø Int. mm.	Presion de trabajo Kg/cm ² .	Sección de flujo cm ² .	Rácores Series	Negro Bicr.	Kg/Mt.	
38	6,0	26	± 0,15	437	5,310		•	4,735	
40	2,0	36	± 0,15	138	10,130		•	1,874	
	2,5	35		173	9,620		•	2,312	
	3,0	34		207	9,070		•	2,737	
	3,5	33		242	8,550		•	3,151	
	4,0	32		276	8,040		•	3,551	
	4,5	31		311	7,550		•	3,940	
	5,0	30	346	7,070		•	4,316		
6,0	28	± 0,25	415	6,160		•	5,031		
8,0	24		553	4,520		•	6,313		
42	2,0	38	± 0,30	132	11,340	L	•○	1,973	
	2,5	37		165	10,750	L	•	2,435	
	3,0	36		197	10,130	L	•○	2,885	
	3,5	35		230	9,620	L	•	3,323	
	4,0	34		± 0,20	263	9,080	L	•○	3,749
	4,5	33			296	8,550	L	•	4,162
	5,0	32			329	8,040	L	•	4,562
6,0	30	± 0,20	395	7,070	L	•	5,327		
8,0	26		527	5,310	L	•	6,708		
45	2,0	41	± 0,30	123	13,190	L	•	2,121	
	2,5	40		154	12,570	L	•	2,620	
	3,0	39		184	11,940	L	•	3,107	
	3,5	38		215	11,340	L	•	3,582	
	4,0	37		± 0,20	246	10,750	L	•	4,044
	4,5	36			276	10,130	L	•	4,495
	5,0	35			307	9,620	L	•	4,932
6,0	33	± 0,20	369	8,550	L	•	5,771		
8,0	29		492	6,610	L	•	7,300		
48	2,0	44	± 0,30	115	15,200		•	2,269	
	2,5	43		144	14,510		•	2,805	
	3,0	42		173	13,850		•	3,329	
	3,5	41		202	13,190		•	3,841	
	4,0	40		± 0,20	230	12,570		•	4,340
	4,5	39			259	11,940		•	4,827
	5,0	38			288	11,340		•	5,302
	6,0	36		± 0,20	346	10,130		•	6,215
8,0	32	461	8,040			•	7,892		
50	2,0	46	± 0,30	111	16,610		•	2,368	
	2,5	45		138	15,900		•	2,929	
	3,0	44		166	15,200		•	3,477	
	3,5	43		194	14,510		•	4,014	
	4,0	42		± 0,20	221	13,850		•	4,538
	4,5	41			249	13,190		•	5,049
	5,0	40			276	12,570		•	5,549
	6,0	38		± 0,20	332	11,340		•	6,511
	8,0	34			442	9,060		•	8,286
10,0	30	± 0,30	553	7,070		•	9,865		



Suministro en largos comerciales de 6 m., otras longitudes así como diámetro fuera de esta tabla bajo demanda.
 • Acabado en negro ○ Acabado bicromatado blanco

Condiciones de suministro

ACERO

Nuestro standard en stock comprende los siguientes aceros:

- [E355+SR] Tubo soldado y sin soldadura para cilindros oleodinámicos, preparados para lapear y lapeados tol. H8.
- [E355+C] Tubo soldado estirado brillante e interior tol. H9.
- [E235+N] Tubo sin soldadura para circuitos oleodinámicos y neumáticos.
- Otros aceros pueden ser suministrados con cantidades mínimas y plazos de entrega a convenir.

DIMENSIONES

Las dimensiones indicadas en las tablas relativas a cada uno de los productos son de stock standard. Otras dimensiones pueden ser fabricadas según consulta y cantidades mínimas.

También es posible bajo demanda conseguir tolerancias no consideradas en estas tablas bajo condiciones especiales y cantidades mínimas.



LONGITUD

Tubos en longitud comercial:

- Tubo soldado y sin soldadura para cilindros oleodinámicos, preparados para lapear y lapeados tol. H8 **de 4 a 12 metros**
- Tubo soldado estirado brillante e interior tol. H9 **de 4 a 12 metros**
- Tubo sin soldadura para circuitos oleodinámicos y neumáticos **6 metros**
- Tubos cortados en longitud fija según demanda previa.

CORTE A MEDIDA

Los tubos estirados en frío de precisión - salvo los tubos para circuitos - pueden ser suministrados cortados en largos fijos. La celeridad y calidad del corte están garantizadas por modernos medios de corte a disco y sierras de cinta. La tolerancia standard de la longitud de corte requerida es de -0/+5 mm., tolerancias más estrechas deben de ser confirmadas en el momento del pedido.

EMBALAJE

Los tubos tanto en longitudes comerciales como en longitudes fijas, se suministran en atados o paquetes fijados con bandas de hierro o cinta adhesiva, de acuerdo con el peso y la dimensión.

A petición, es posible organizar embalajes especiales: cajas de madera, palets, contenedores, etc.

CERTIFICADOS Y MARCAS

Todos nuestros tubos se pueden suministrar con la certificación 3.1. de acuerdo con EN 10204. La trazabilidad se otorga mediante etiquetas o marcas de pintura en la cubierta.

PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA SUPERFICIE

Tubos para circuitos hidráulicos y neumáticos. Disponibles para entrega inmediata sin revestimiento o con ELECTROZINACADO BLANCO libre de cromo hexavalente tipo Zn12, según ISO 2081 (resistencia en niebla salina hasta 192 horas).



PROTECCIÓN

Todos los tubos estirados en frío están protegidos contra la corrosión con aceite mineral conteniendo inhibidores de la oxidación. También en los tubos estirados H8 y H9, así como los tubos para circuitos, se utilizan tapones de plástico en los extremos.

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

Una flota propia de transporte directo, para que el material llegue en perfectas condiciones sin pérdidas ni fugas.

Muy cerca de Ud.

Tres centros productivos situados en Álava, Madrid y Tarragona, con almacenes propios, con una superficie de 25.000 m² dedicados a stocaje.



TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE ACUERDO CON EN 10305-1 / 2 y 4:

Tubos estirados en frío SOLDADOS Y SIN SOLDADURA cuyo proceso de fabricación y análisis extremadamente rigurosos proporcionan un alto grado de pureza junto con una alta precisión dimensional.

CAMPOS DE APLICACIÓN

Estos tubos se fabrican específicamente para la construcción de botellas hidráulicas para sistemas hidráulicos y ofrecen la máxima seguridad de resistencia a la presión interna.

Se fabrican en prácticamente todos los tamaños en uso en tecnología hidráulica y neumática, en diferentes tipos de acero y estados de suministro.

ESTÁNDARES PARA TUBOS EN 10305-1 / 2 y 4

DIÁMETROS: consulte la tabla dimensional en apartados anteriores.

ESPESOR: tubos soldados: $\pm 7.5\%$ con un mínimo de ± 0.1 mm, tubos sin soldadura: $\pm 10\%$ con un mínimo de ± 0.1 mm

EXCENTRICIDAD: tubos soldados: $\leq 7.5\%$ para tubos sin soldadura: $\leq 10\%$

Calcular con la siguiente fórmula:

$$\left[\frac{(\text{Esp. máx.} - \text{Esp. mín.})}{(\text{Esp. máx.} + \text{Esp. Mín.})} \right] \times 100.$$

RECTILINIEDAD:

para diámetros externos ≤ 260 mm si $\text{ReH} \leq 500$ Mpa 0.0015 L; si $\text{ReH} > 500$ Mpa 0.002 L; para diámetros externos > 260 mm si $\text{ReH} \leq 500$ Mpa 0.0025 L; si $\text{ReH} > 500$ Mpa 0.003 L;

L = longitud total de la tubería, valores máximos a verificar sobre la longitud total de tubo.



Tolerancias del diámetro exterior para tubos EN10305-1, EN10305-2 y -EN10305-4.

Ø Ext.	Tol . mm.	Ø Ext.	Tol . mm.	Ø Ext.	Tol . mm.
25 mm. a 30 mm.	± 0,08	82 mm. a 90 mm.	± 0,40	185 mm. a 200 mm.	± 1,00
32 mm. a 40 mm.	± 0,15	92 mm. a 100 mm.	± 0,45	205 mm. a 240 mm.	± 1,20
42 mm. a 50 mm.	± 0,20	102 mm. a 120 mm.	± 0,50	245 mm. a 260 mm.	± 1,30
52 mm. a 60 mm.	± 0,25	122 mm. a 135 mm.	± 0,70	265 mm. a 280 mm.	± 1,40
62 mm. a 70 mm.	± 0,30	140 mm. a 160 mm.	± 0,80	285 mm. a 300 mm.	± 1,50
72 mm. a 80 mm.	± 0,35	162 mm. a 180 mm.	± 0,90	305 mm.	± 1,60

Tolerancias de diámetros interiores "H" en mm.

Ø Int.	H-8 mm.	H-9 mm.	H-10 mm.	H-11 mm.	H-13 mm.
> 18 mm. ≤ 30 mm.	0 + 0,033	0 + 0,052	0 + 0,084	0 + 0,130	0 + 0,330
> 30 mm. ≤ 50 mm.	0 + 0,039	0 + 0,062	0 + 0,100	0 + 0,160	0 + 0,390
> 50 mm. ≤ 80 mm.	0 + 0,046	0 + 0,074	0 + 0,120	0 + 0,190	0 + 0,460
> 80 mm. ≤ 120 mm.	0 + 0,054	0 + 0,087	0 + 0,140	0 + 0,220	0 + 0,540
> 120 mm. ≤ 180 mm.	0 + 0,063	0 + 0,100	0 + 0,160	0 + 0,250	0 + 0,630
> 180 mm. ≤ 250 mm.	0 + 0,072	0 + 0,115	0 + 0,185	0 + 0,290	0 + 0,720
> 250 mm. ≤ 315 mm.	0 + 0,081	0 + 0,130	0 + 0,210	0 + 0,320	0 + 0,810
> 315 mm. ≤ 400 mm.	0 + 0,089	0 + 0,140	0 + 0,230	0 + 0,360	0 + 0,890
> 400 mm. ≤ 500 mm.	0 + 0,097	0 + 0,155	0 + 0,250	0 + 0,400	0 + 0,970

Tolerancias de diámetros exteriores en mm.

Ø Ext.	h8 mm.	f8 mm.	h7 mm.	f7 mm.	h6 mm.
> 3 mm. ≤ 6 mm.	+ 0 - 0,018	- 0,010 - 0,026	+ 0 - 0,012	- 0,010 - 0,022	+ 0 - 0,008
> 6 mm. ≤ 10 mm.	+ 0 - 0,022	- 0,013 - 0,035	+ 0 - 0,015	- 0,013 - 0,028	+ 0 - 0,009
> 10 mm. ≤ 18 mm.	+ 0 - 0,027	- 0,016 - 0,043	+ 0 - 0,018	- 0,016 - 0,034	+ 0 - 0,011
> 18 mm. ≤ 30 mm.	+ 0 - 0,033	- 0,020 - 0,053	+ 0 - 0,021	- 0,020 - 0,041	+ 0 - 0,013
> 30 mm. ≤ 50 mm.	+ 0 - 0,039	- 0,025 - 0,064	+ 0 - 0,025	- 0,025 - 0,050	+ 0 - 0,016
> 50 mm. ≤ 80 mm.	+ 0 - 0,046	- 0,030 - 0,066	+ 0 - 0,030	- 0,030 - 0,060	+ 0 - 0,019
> 80 mm. ≤ 120 mm.	+ 0 - 0,054	- 0,036 - 0,090	+ 0 - 0,035	- 0,036 - 0,071	+ 0 - 0,022
> 120 mm. ≤ 180 mm.	+ 0 - 0,063	- 0,043 - 0,106	+ 0 - 0,040	- 0,043 - 0,083	+ 0 - 0,025
> 180 mm. ≤ 250 mm.	+ 0 - 0,072	- 0,050 - 0,122	+ 0 - 0,046	- 0,050 - 0,096	+ 0 - 0,029



Otros datos no descritos en este catálogo rogamos consultar con nuestro departamento de ventas.

Otros productos a su disposición



BARRAS CROMADAS

De precisión para fabricación de cilindros y mecánica. Tubos cromados exteriormente.

Gama dimensional: barras diámetros desde 6 mm. a 250 mm. Tubos sin soldadura de 12 mm. a 120 mm, espesores de 2 mm. a 10 mm.

Calidades: F114-CK45 (Standard), 20MnV6, F125 (42CrMo4) Bonificada, E355, otras calidades bajo demanda.



TUBOS LAPEADOS

De precisión para fabricación de cilindros

Gama dimensional: estirados en frío sin soldadura lapeados H-8, de D.I. de 25 mm. a 300 mm. Laminados en caliente sin soldadura H-8, desde D.I. de 50 mm. a 500 mm. (también en pulgadas). Estirados en frío soldados H-9, desde D.I. de 20 mm. a 120 mm.

Calidades: E355 – S355 (BK+S) – normas EN-10305-1 (DIN-2391) – EN-10305-2 (DIN-2393), otras calidades bajo demanda. Sin soldadura preparados para lapear E355 "BK+S", bajo demanda.



TUBOS DE CIRCUITO

Para circuitos oleodinámicos

Gama dimensional: sin soldadura D.E. de 4 hasta 100 mm., esp. de 0,5 a 5 mm.

Acabados: negro "NBK normalizados y fosfatados, zincado blanco (tratamiento bonderizado, admite curva en frío)

Calidades: E235 (antes St-37.4), norma EN-10305-4 – maleables y abocardables...



TUBOS CONDUCCION DE FLUIDOS

Gama dimensional: sin soldadura y soldados D.E. de 21,3 mm. hasta 812 mm., espesores desde 2,8 mm. a 50 mm.

Acabados: negro, extremos biselados, largos dobles hasta 12 metros, bajo demanda con protecciones superficiales.

Calidades: API 5L Gr. B – ASTM A106 Gr. B. – ASTM A53 – ASTM A520, ASTM A333, API 5L X52 offshore y otras bajo demanda.



BARRA PERFORADA **Tubos sin soldadura para aplicaciones mecánicas y estructurales.**

Gama dimensional: D.E. de 26,9 hasta 812,8 mm., esp. desde 5 a 100 mm.

Normas: EN-10297 / EN-10210 , EN-10204

Calidades: E355, S355J2H, doble certificación, E470, otras bajo demanda.



TUBOS CALIBRADOS **Sin soldadura para usos mecánicos.**

Gama dimensional: D.E. de 4 hasta 305 mm., esp. desde 1 a 25 mm.

Normas – Acabados: EN-10305 (ant. DIN-2391) / BK – BK+S – GBK – BKW.

Calidades: E355 – E235. Sin soldadura preparados para lapear E355 "BK+S", bajo demanda.



ACEROS AL CARBONO **Redondos macizos de laminación**

Gama dimensional: de 20 a 450 mm.

Estado de suministro: en caliente, brutos de laminación o forja. (Bajo demanda: normalizados, templados y revenidos, torneados).

Normas – Calidades: EN-100983 - EN-10025 / C45 ER – S355J2, otras bajo demanda.



TUBOS ESTRUCTURALES **Redondos – Cuadrados - Rectangulares**

Gama dimensional: soldados y sin soldadura, también descordonados interiormente. Redondos D.E. de 42,4 a 812,8 mm., esp. desde 3 a 100 mm.

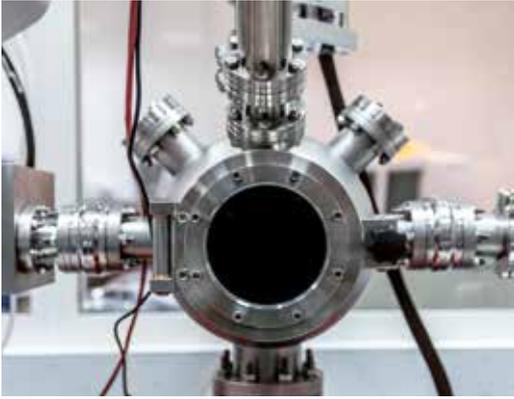
Cuadrados de 30 x 30 a 500 x 500 mm., esp. de 3 a 20 mm.

Rectangulares de 50 x 30 a 600 x 400 mm. esp. de 3 a 20 mm. Otras dimensiones Jumbo (superiores) bajo demanda con cant. mínima.

Normas: EN-10210 (cornformado en caliente), EN-10219 (conformados en frío)

Calidades: S355J2H/NH (standard en stock) – S275JOH – S235JR, offshore y otras bajo demanda.

Juntos, más fuertes



"Agradecemos a nuestros clientes , proveedores y prescriptores, que nos han ayudado en estos años a situarnos en el mercado y hacernos crecer con un sentimiento de colaboración mutua. "

PROTUBSA está especializada en la comercialización y distribución de tubos de acero y afines en diferentes versiones y calidades de extensa aplicación en las industrias siderometalúrgicas, maquinaria en general, obras públicas, construcción, químicas, petroquímicas y gas.



Más de 25.000 m² cubiertos dotados de 14.000 ton. de tubos a su disposición en España, con modernos medios informáticos, comunicaciones, movimentación de cargas, sierras de corte, sistemas de embalaje y una logística de distribución propia, le garantizan un esmerado servicio.

Exportamos a más de 30 países en el mundo, con un constante incremento de las relaciones comerciales exteriores.



En PROTUBSA nos sentiremos complacidos de poder estudiar sus necesidades, cumpliendo sus expectativas y estando cerca de Ud. cuando lo requiera.

Ganarnos su confianza como proveedor de nivel internacional es nuestro objetivo principal.

¡ Muchas gracias por su atención y esperamos que este catálogo sea una herramienta útil para Ud. !



Contactos

NOTAS



Pol. Ind. "Goiaín" · Avda. San Blas, 24
01170 Legutiano

ÁLAVA

Tel.: +34 945 46 56 00

GPS: N 42° 56'2" W 2° 38'48"

Pol. Ind. "Meco R-2" · C/ Zeus, 3
28880 Meco

MADRID

Tel.: + 34 91 871 30 32

GPS: N 40° 32'13" W 3° 18'30"

Pol. Ind. L'Empalme · C/. Girona, 18
43713 Sant Jaume dels Domenys

TARRAGONA

Tel.: + 34 977 677 913

GPS: N 41° 17'26" E 1° 33'24"



EXPORT

Tel.: + 34 977 677 913

protubsa@protubsa.com



www.protubsa.com

protubsa@protubsa.com

www.protubsa.com

Este catálogo es susceptible de modificaciones
sin previo aviso y carece de valor contractual.



Álava



Madrid



Tarragona

protubsa@protubsa.com