



**CONSUMIBLES PARA SOLDEO  
PARA CENTRALES TÉRMICAS**

# Editorial

BÖHLER WELDING ofrece soluciones de soldeo para centrales térmicas desde 1926. Pone a disposición de sus clientes un surtido de metales de relleno de calidad mundial para la fabricación de calderas, reactores nucleares, tubos para vapor, turbinas de gas y muchos otros componentes. Cuando sean esenciales la resistencia a la fluencia y a altas temperaturas, BÖHLER WELDING será el socio y distribuidor competente.

Además, BÖHLER WELDING ofrece una amplia gama de aleaciones resistentes a la corrosión como, por ejemplo, consumibles para soldeo base níquel y acero inoxidable para la construcción de equipos de desulfuración de gases de combustión y para otras aplicaciones.

El aumento de los requisitos medioambientales y la necesidad de un mayor rendimiento técnico están fomentando el desarrollo de nuevos materiales para las centrales eléctricas. BÖHLER WELDING desarrolla metales de relleno análogos trabajando mano a mano

con los fabricantes de acero más importantes. Las últimas innovaciones siempre pueden estar relacionadas con el material base de vanguardia como las clases de acero T/P23 y T/P24, T/P91 y T/P92.

Las industrias con demandas excepcionales requieren estándares más avanzados, una calidad homogénea de los productos y las mejores características de soldeo para garantizar unas condiciones de trabajo seguras y alargar la vida de las plantas modernas de hoy en día. Esa es la razón por la que los consumibles para soldeo resistentes a la fluencia y a altas temperaturas de BÖHLER WELDING han alcanzado una posición líder en el mercado. Una amplia red mundial de ventas formada por socios con amplios stocks garantiza suministros rápidos y puntuales en más de 70 países repartidos por todos los continentes.

Puede encontrar su distribuidor más cercano en Internet en [www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com)

Los consumibles de BÖHLER WELDING están disponibles en embalajes resistentes a la humedad y cerrados herméticamente.



# Guía de selección

	Metales base AISI/UNS/ASTM	Procesos de soldeo					Página
		SMAW	FCAW	GTAW	GMAW	SAW	
<b>Aceros dulces</b>  Re ≤ 380 MPa	SA106A+B	FOX EV 50	Ti 52-FD	EMK 6	EMK 6	EMS 2+BB 24	5
<b>Aceros de alta resistencia</b>  Re ≤ 500 MPa	SA508 Cl.2	FOX EV 65 FOX 2.5 Ni			NiMo 1-IG	3 NiMo 1-UP+BB 24	6
<b>Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas</b>							
0,5Mo	P/T1	FOX DMO Ti, Kb	DMO Ti-FD	DMO-IG (DMO)	DMO-IG	EMS 2Mo+BB 24	7
1Cr 0,5Mo	P/T11	FOX DCMS Ti, Kb	DCMS Ti-FD	DCMS-IG (DCMS)	DCMS-IG	EMS 2 CrMo+BB 24	8
1,25Cr 1Mo+V	–	FOX DCMV					9
0,5Cr 1Mo +V	–	FOX DMV 83 Kb		DMV 83-IG	DMV 83-IG		9
2,25Cr 1Mo	P/T22	FOX CM 2 Kb	CM 2 Ti-FD	CM 2-IG	CM 2-IG	CM 2-UP+BB 24	9, 10
		FOX CM 2 V Kb				CM 2 V-UP+BB24	10
2,25Cr 1Mo (mod.)	P/T23	FOX P 23		P 23-IG		P 23-UP+BB 430	10
	P/T24	FOX P 24		P 24-IG		P 24-UP+BB 430	10, 11
5Cr 0,5Mo	P/T5	FOX CM 5 Kb		CM 5-IG	CM 5-IG	CM 5-UP+BB 24	11
9Cr 1Mo	P/T9	FOX CM 9 Kb		C M 9-IG			11
9Cr 1Mo +V(W)	P/T91	FOX C 9 MV	C 9 MV Ti-FD	C 9 MV-IG	C 9 MV-IG	C 9 MV-UP+BB 910	11, 12
	–				C 9 MV-MC		12
	–	FOX C 9 MVW		C 9 MVW-IG			12, 13
	P/T92	FOX P 92		P 92-IG		P 92-UP+BB 910	13
12Cr 1Mo +VW	–	FOX 20 MVW		20 MVW-IG		20 MVW-UP+BB 24	14
18Cr 11Ni	304H	FOX CN 18/11		CN 18/11-IG	CN 18/11-IG	CN 18/11-UP+BB 202	14, 15
		FOX E 308 H	E 308 H-FD	ER 308 H-IG			15
			E 308 H PW-FD				15
18Cr 10Ni +Nb	347H	FOX E 347 H					15
	VM 12-SHC	FOX C 12 CoW		C 12 CoW-IG			16
<b>Aplicaciones especiales</b>							
18Cr 8Ni Mn	uniones disimilares, reparaciones y mantenimiento	FOX A 7 FOX A 7-A	A 7-FD A 7 PW-FD	A 7 CN-IG	A 7-IG A 7-MC	A 7 CN-UP+BB 203	17 17
<b>Resistentes al calor</b>							
25Cr 4Ni	327	FOX FA		FA-IG	FA-IG		18
22Cr 12Ni	309	FOX FF FOX FF-A		FF-IG	FF-IG		18 18
25Cr 20Ni	310	FOX FFB FOX FFB-A		FFB-IG	FFB-IG		18 18
21Cr 33Ni Mn	N08810/800H	FOX CN 21/33 Mn		CN 21/33 Mn-IG	CN 21/33 Mn-IG		18 19
<b>Aleaciones base níquel</b>							
Alloy 800	N06600	FOX NIBAS 70/15		NIBAS 70/20-IG	NIBAS 70/20-IG	NIBAS 70/20-UP+BB 444	20
Alloy 600	N06600	FOX NIBAS 70/20	NIBAS 70/20-FD				20
Alloy 625	N06625	FOX NIBAS 625	NIBAS 625 PW-FD	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-UP+BB 444	21
Alloy 617	N06617	FOX NIBAS 617		NIBAS 617-IG	NIBAS 617-IG	NIBAS 617-UP+BB 444	21

# Soldaduras disimilares con aceros resistentes a altas temperaturas

	P/T1 16Mo3	P/T11 13CrMo4-5	P/T22 10CrMo9-10	P/T5 X12CrMo5	P/T9 X12CrMo9-1	P/T91 X10CrMoV Nb9-1	P/T92 -	P/T23 -	P/T24 7CrMoVTiB 10-10	304H X6CrNi18-11	321H X12CrNiTi 18-10	347H X12CrNiNb 18-10
P/T1 16Mo3		FOX DMO Kb	FOX DMO Kb	FOX DCMS Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX DCMS Kb	FOX DCMS Kb	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T11 13CrMo4-5			FOX DCMS Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX DCMS Kb	FOX DCMS Kb	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T22 10CrMo9-10				FOX CM 2 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T5 X12CrMo5					FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T9 X12CrMo9-1						FOX CM 9 MV	FOX CM 9 MV	FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T91 X10CrMoV Nb9-1							FOX CM 9 MV	FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T92 -								FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T23 -									FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T24 7CrMoVTiB 10-10										FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
304H X6CrNi18-11											FOX CN 18/11 FOX E308H	FOX CN 18/11 FOX E308H FOX E347H
321H X12CrNiTi 18-10												FOX E347H
347H X12CrNiNb 18-10												

## Nota:

Todos los consumibles para soldeo mencionados en esta tabla se refieren al soldeo de arco con electrodos con revestimiento. Los consumibles para otros procesos de soldeo son adecuados según su disponibilidad, de acuerdo con lo descrito en el apartado de datos de este folleto. Al decidirse por un metal de relleno en concreto, considere siempre las necesidades individuales de una construcción.

Para más información, póngase en contacto con nuestro departamento técnico.

## Aceros dulces

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX EV 50</b> E 42 5 B 4 2 H5 E7018-1H4R	SMAW	C 0.07 Si 0.5 Mn 1.1	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 27% Av 190 J 100 J...-50 °C	2.0 2.5 3.2 4.0 5.0 6.0	TÜV-D, DB, ÖBB, TÜV-A, ABS, BV, DNV, GL, LR, RMR, RINA, CE, LTSS, VUZ, SEPROZ, PDO, CRS, NAKS	Electrodo básico fabricado para soldaduras de gran calidad. Propiedades excelentes de resistencia y resiliencia hasta -50 °C. Rendimiento del metal de 110 % aprox. Buena soldabilidad en todas las posiciones excepto vertical descendente. Muy poco contenido en hidrógeno (según la especificación AWS HD < 4 ml/100 g).  Adecuado para soldar aceros con baja pureza y elevado contenido en carbono. Soldeo en construcciones de acero, fabricación de calderas y depósitos, construcción de vehículos, construcción naval y fabricación de maquinaria además de para capas de relleno en construcciones en aceros con alto contenido en carbono. Especialmente apropiado para la construcción off-shore, probado con CODT a -10 °C. Se puede usar con aplicaciones de gas sulfurado (test HIC según NACE TM-02-84). También están disponibles los resultados del ensayo SSC.	Aceros hasta un límite elástico de 420 N/mm <sup>2</sup> (60 KSI).  por ejemplo P235G1TH, P265GH – P295GH, P310GH, P355T1, P355NH  <b>ASTM e.g.</b> SA106A + B SA515 Gr.60-70 SA516 Gr.55-70
<b>EMK 6</b> G3Si1(GMAW) W3Si1(GTAW) ER70S-6	GMAW  GTAW	C 0.08 Si 0.9 Mn 1.45	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 530 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 160 J 80 J...-40 °C Ar +15-25 % CO <sub>2</sub>	0.8 1.0 1.2 1.6	TÜV-D, DB, ÖBB, TÜV-A, GL, ABS, CWB, LR, LTSS, CE, DNV, SEPROZ	Hilo GMAW y varilla GTAW para uniones en la construcción de calderas, fabricación de recipientes y acero estructural.  Gracias a sus excelentes propiedades mecánicas, este hilo de relleno es perfectamente adecuado para el soldeo de componentes con paredes gruesas.  La versión sin revestimiento de cobre del hilo macizo BÖHLER EMK 6 TOP está diseñada para una baja formación de salpicaduras y dispone de unas propiedades magníficas de alimentación para velocidades muy elevadas. Este modelo es especialmente adecuado para el soldeo en robótica.	
<b>Ti 52-FD</b> T 46 4 P M 1 H10 T 42 2 P C 1 H5 E71T-1MJH8	FCAW	C 0.06 Si 0.5 Mn 0.9 Ti +	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 26% Av 180 J 50 J...-40 °C	1.2 1.6	TÜV-D, ABS, BV, DNV, GL, LR, CRS, DB, CE	Hilo tubular de rutilo para todas las posiciones con sistema de escoria de solidificación rápida. Características sencillas de soldeo en todas las posiciones con un diámetro de hilo de 1,2 mm y la misma configuración de los parámetros. Propiedades mecánicas excelentes, fácil eliminación de la escoria, baja pérdida por salpicaduras, suave, superficie del cordón ligeramente ondulada y elevada seguridad radiográfica.  Cuando este producto se utiliza para el soldeo en posición, garantiza el mayor rendimiento con ahorros significativos de tiempo y de dinero.	Aceros hasta un límite elástico de 460 N/mm <sup>2</sup> (60 KSI).  por ejemplo P235G1TH, P265GH – P295GH, P310GH, P355T1, P355NH  <b>ASTM e.g.</b> SA106 A+B SA515 Gr.60-70 SA516 Gr.55-70
<b>Hilo: EMS 2</b> S2 EM12K <b>Fundente: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	SAW	C 0.07 Si 0.25 Mn 1.2	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 520 N/mm <sup>2</sup> A5 33% Av 185 J 140 J...-60 °C	2.0 2.5 3.0 3.2 4.0	TÜV-D  <b>Hilo:</b> TÜV-D, TÜV-A, DB, ÖBB, KTA 1408.1, SEPROZ, CE	Adecuado de forma universal para aceros de construcción y aceros de grano fino, por ejemplo, en construcción naval, trabajos de acero estructural y construcción de recipientes a presión. El fundente tiene una reacción neutral al Mn en términos metalúrgicos.  La combinación hilo/fundente para arco sumergido tiene propiedades muy buenas de impacto a baja temperatura hasta -60 °C. Otras de sus características importantes son la excelente desprendibilidad de la escoria, los cordones suaves, la buena humectación y el bajo contenido en hidrógeno. (≤ 5 ml/100 g). La combinación es especialmente adecuada para soldadura en varias pasadas de chapas gruesas.	Aceros hasta un límite elástico de 400 N/mm <sup>2</sup> (60 KSI).  por ejemplo P235G1TH, P265GH – P295GH, P310GH, P355T1, P355NH  <b>ASTM e.g.</b> SA106 A+B SA515 Gr.60, 65 SA516 Gr.55-65

# Aceros de alta resistencia

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico  %	Propiedades mecánicas típicas	Ø  mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX EV 65</b> E 55 6 1 NiMo B 42 H5 E8018-GH4R	SMAW	C 0.06 Si 0.3 Mn 1.2 Ni 0.8 Mo 0.35	Re 600 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 25% Av 180 J 80 J...-60 °C	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Electrodo básico de alta ductilidad y resistencia a la fisura, para aceros de grano fino de alta resistencia. Dúctil hasta -60 °C. No envejece.  Fácil de manipular en todas las posiciones excepto vertical descendente. Pre calentamiento y temperatura entre pasada, así como tratamiento térmico después del soldeo según requiera el metal base.  Muy poco contenido en hidrógeno (según la especificación AWS HD < 4 ml/100 g).	Aceros de construcción, aceros para recipientes y tubos, aceros de grano fino criogénicos y aceros especiales.  E295-E360, P355NL1-P460NL1, P355 NL2-P460NL2, S380N-S500N, S355NH-S460NH, S380NL-S500NL, S380NL-S500NL1, 15NiCuMoNb5S (WB 36), 20MnMoNi5-5, 17MnMoV6-4 (WB 35), 22NiMoCr4-7  ASTM: A302 Gr.A-D A225 Gr.C A508 Cl.2 A572 Gr.65
<b>FOX 2.5 Ni</b> E 46 8 2Ni B 42 H5 E8018-C1H4R	SMAW	C 0.04 Si 0.3 Mn 0.8 Ni 2.4	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 180 J 110 J...-80 °C  WBH 580 °C / 2h Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 550 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 200 J...+20 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, DB, ÖBB, ABS, BV, WIWEB, DNV, GL, LR, RINA, Statoil, SEPROZ, CE	Electrodo básico con contenido de níquel para aceros de construcción de grano fino no aleados y aleados con níquel. Depósito tenaz y resistente a la fisuración. Buena tenacidad hasta -80 °C.  Buena soldabilidad en toda posición excepto en vertical descendente.  Muy bajo contenido de hidrógeno (según AWS, condición HD < 4 ml/100g metal de soldadura).	Aceros criogénicos de construcción y aceros aleados con níquel, aceros criogénicos para construcción naval  12Ni14, 14Ni6, 13MnNi6-3, S255N - S460N, P355NL1 - P460NL1, P355NL2 - P460NL2, S355NH - S460NH, S255NL - S460NL, S255NL1 - S380NL1  ASTM: A633 Gr. E A572 Gr. 65 A203 Gr. D A333, A334 Gr. 3 A350 Gr. LF3
<b>NiMo 1-IG</b> G 55 6 M Mn3Ni1Mo G 55 4 C Mn3Ni1Mo ER90S-G	GMAW	C 0.08 Si 0.6 Mn 1.8 Ni 0.9 Mo 0.3	Re 620 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 140 J >47 J...-60 °C (80 % Ar/20 % CO <sub>2</sub> )  Re 590 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 120 J >47 J...-40 °C (100 % CO <sub>2</sub> )	1.0 1.2	ÖBB, GL, DB, SEPROZ, CE	Hilo GMAW para aceros de construcción de grano fino de alta resistencia, templados y revenidos.  El hilo es adecuado para soldadura de unión en la construcción de calderas, recipientes a presión, líneas de tuberías y grúas así como en estructuras.  Debido a la adición precisa de elementos de microaleación, el hilo NiMo 1-IG presenta una excelente ductilidad y resistencia a la fisura a pesar de su alta resistencia. Otras ventajas de este hilo son la buena energía de impacto criogénica hasta -60 °C, el bajo contenido en hidrógeno en el depósito, la mejor alimentabilidad y el bajo contenido en cobre. Temperatura de pre calentamiento y de entre pasada definida por el metal base.	Aceros para tuberías y aceros de grano fino, aceros de grano fino templados y revenidos.  S380N-S500N, S380NL-S500NL, S500NC-S550NC, N-A-XTRA 56-70, BHV 70, PAS 600, HSM 600, 20MnMoNi5-5  ASTM: A517 Gr.A,B,C,E,F,H,J,K,M,P A225 Gr.C A633 Gr.E A572 Gr.65
<b>Hilo: 3 NiMo 1-UP</b> S3Ni1Mo EF3 (mod.) <b>Fundente: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	SAW	C 0.09 Si 0.25 Mn 1.65 Ni 0.9 Mo 0.55	Re 580 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 21% Av 180 J 60 J...-40 °C	4.0	TÜV-D, CE  <b>Hilo:</b> TÜV-D, CE	Combinación de hilo/fundente para SAW en aplicaciones de alta resistencia y aceros resistentes a bajas temperaturas.  El fundente tiene una reacción neutral al Mn en términos metalúrgicos.  La combinación hilo/fundente para arco sumergido tiene propiedades muy buenas de impacto a baja temperatura hasta -40 °C. Otras de sus características importantes son la excelente desprendibilidad de la escoria, los cordones suaves, la buena humectación y el bajo contenido en hidrógeno. (≤ 5 ml/100 g).  La combinación es especialmente adecuada para soldadura en varias pasadas de chapas gruesas.	

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldo	Análisis típico  %	Propiedades mecánicas típicas	Ø  mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX DMO Ti</b> E Mo R 1 2 -	SMAW	C 0.07 Si 0.4 Mn 0.8 Mo 0.55	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 90 J	2.0 2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, BV, DB, Statoil, RMR, ÖBB, VUZ, CE	Electrodo rutilo para aleaciones de 0,5 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +550 °C. Tiene excelentes características de encendido y reencendido, fácil eliminación de la escoria, cordones suaves, soldabilidad CA/CC y genera soldaduras de primera calidad radiográfica en todas las posiciones.	S355J0G3, E295, P255G1TH, L320-L415NB, L320MB-L415MB, S255N, P235GH-P310GH, P255-P355N, P255NH-P355NH 1.5415 16Mo3  ASTM: A335, Gr.P1 A161-94 Gr.T1 A182M, Gr.F1 A250M, Gr.T1
<b>FOX DMO Kb</b> E Mo B 4 2 H5 E7018-A1H4R	SMAW	C 0.08 Si 0.35 Mn 0.8 Mo 0.45	Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 590 N/mm <sup>2</sup> A5 26% Av 170 J ≥32 J...-50 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, DNV, GL, RMR, Statoil, LTSS, CRS, KTA 1408.1 VUZ, CE, SEPROZ	Electrodo básico de bajo contenido en hidrógeno para aleaciones de 0,5 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +550 °C. Para soldaduras de gran calidad en componentes sometidos a gran esfuerzo durante mucho tiempo con propiedades mecánicas seguras en condiciones de trabajo a altas y bajas temperaturas. Según la especificación AWS HD ≤ 4 ml/100 g. Resiliencia a temperaturas bajas demostrada hasta -50 °C.	S355J2G3 L320-L415NB L320MB-L415MB, P255G1TH, P235GH- P310GH, P255NH, 1.5415 16Mo3, 1.5429 22Mo4 1.5403 17MnMoV6-4, 1.6755 22NiMoCr4-7, 1.6310 20MnMoNi5-5, 1.6368 15NiCuMoNb5, 1.6311 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, S255N-S460N, P255NH-P460NH, no envejece y es resistente a la fisuración intercristalina.
<b>DMO-IG</b> W MoSi (GTAW) G MoSi (GMAW) ER70S-A1	GTAW  GMAW	C 0.1 Si 0.6 Mn 1.2 Mo 0.5	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 27% Av 200 J ≥47 J...-30 °C	1.6 2.0 2.4 3.0 3.2	TÜV-D, TÜV-A, DB, BV, DNV, CRS, KTA 1408.1, ÖBB, CE	Varilla GTAW e hilo GMAW para aleaciones de 0,5 % Mo de tuberías y calderas, así como en recipientes a presión y acero estructural.  Recomendado para el uso en un rango de temperatura de -30 °C (GTAW) o -40 °C (GMAW) hasta +550 °C.  El hilo GMAW tiene excelentes características de soldadura, humectación y alimentación.	ASTM: A335 Gr.P1 A217 Gr.WC1 A182M Gr.F1 A250M Gr.T1
<b>DMO Ti-FD</b> T MoL P M 1 E81T1-A1M	FCAW	C 0.04 Si 0.25 Mn 0.75 Mo 0.5	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 120 J	1.2	TÜV-D, CE	Hilo tubular con fundente de rutilo con alta soldabilidad en todas las posiciones, diseñado principalmente para el soldo de metales base con aleación de 0,5 % Mo que se usan en la construcción de calderas, depósitos a alta presión y sistemas de tuberías, así como en trabajos de acero estructural. Debido a su sistema de escoria de solidificación rápida, este hilo tubular con fundente de rutilo ofrece excelentes características de soldo en posición y rápidas velocidades de avance. Se puede usar con arco spray en todas las posiciones y ofrece un arco sin salpicaduras controlable. Fácil desprendibilidad de la escoria con perfiles suaves y de calidad y cordones limpios son otras características de este hilo.	
<b>Hilo: EMS 2 Mo</b> S2Mo EA2 <b>Fundente: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	SAW	C 0.07 Si 0.25 Mn 1.15 Mo 0.45	Re ≥470 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥24% Av ≥140 J ≥47 J...-40 °C	2.0 2.5 3.0 4.0	TÜV-D, CE  <b>Hilo:</b> TÜV-D, TÜV-A, DB, ÖBB, KTA 1408.1 SEPROZ, CE, NAKS	Combinación hilo/fundente SAW. Principalmente para aceros resistentes a las altas temperaturas aleados con 0,5 Mo % para temperaturas de trabajo hasta +550 °C pero también para condiciones de bajas temperaturas gracias a la buena resiliencia del metal de soldadura depositado. BÖHLER BB 24 es neutral al Mn en términos metalúrgicos y genera muy buenas propiedades de impacto a baja temperatura.  De bajo contenido en hidrógeno (HD < 5 ml/100 g). La combinación es especialmente adecuada para soldadura en varias pasadas de chapas gruesas.	1.5415 16Mo3 P275T1-P355T1, WB25, P315NH-P420NH, P310 GH  ASTM: A335 Gr.P1 API X52-X65
<b>DMO</b> O IV R60-G	OAW	C 0.12 Si 0.15 Mn 1.0 Mo 0.5	Re 330 N/mm <sup>2</sup> Rm 470 N/mm <sup>2</sup> A5 24% Av 60 J	2.0 2.5 3.2 4.0	TÜV-D, ÖBB, DB, SEPROZ, CE	Varilla para soldar con gas aleada con Mo recomendada para aceros dulces y aceros aleados con 0,5 % Mo. Baño de fusión muy viscoso. Fácil de manipular. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +500 °C.  Precalentamiento y tratamiento térmico después del soldo según requiera el metal base.	Aceros resistentes a altas temperaturas, de aleación similar. 16Mo3, P285NH, P295NH, P255G1TH, P295GH  ASTM: A335 Gr.P1 A36 Gr.all A283 Gr.B,C,D A285 Gr.B; A414 Gr.C A442 Gr.60 A515 Gr.60 A516 Gr.55,60 A570 Gr.33,36,40

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homologaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX DCMS Ti</b> ECrMo1 R 12 E8013-G	SMAW	C 0.1 Si 0.35 Mn 0.7 Cr 1.0 Mo 0.5	PWHT a 680 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 610 N/mm <sup>2</sup> A5 21% Av 100 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, ABS, SEPROZ, CE	Electrodo rutilo para aleaciones de 1 % Cr 0,5 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +570 °C. Fácil de manipular. Alma completamente aleada. Preferente para soldeos de pared fina y cordón de soldadura de pasadas de raíz en todas las posiciones y de primera calidad radiográfica.	1.7335 13CrMo4-5 1.7262 15CrMo5 1.7728 16CrMoV4  ASTM: A335 Gr.P11 A335 Gr.P12 A193 Gr.B7
<b>FOX DCMS Kb</b> E CrMo1 B 4 2 H5 E8018-B2H4R	SMAW	C 0.1 Si 0.35 Mn 0.7 Cr 1.05 Mo 0.5 P ≤0.010 As ≤0.005 Sb ≤0.005 Sn ≤0.005	PWHT a 680 °C/2h Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 160 J	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, LTSS, ABS, VUZ, SEPROZ, CE	Electrodo básico de bajo contenido en hidrógeno para aleaciones de 1 % Cr 0,5 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +570 °C. Para soldaduras de gran calidad, adecuados para tratamientos de step-cooling, almas completamente aleadas que garantizan resistencia a la ruptura por fluencia para toda la vida útil de la caldera. Según la especificación AWS HD ≤ 4 ml/100 g.	1.7335 13CrMo4-5 1.7262 15CrMo5 1.7728 16CrMoV4 1.7357 G17CrMo5-5 1.7354 G22CrMo5-4  Adicionalmente: aceros resistentes a la fisuración intercrystalina, aceros templados y revenidos hasta 780 N/mm <sup>2</sup> de resistencia a la tracción, aceros endurecidos colados y para nitruración.
<b>DCMS-IG</b> W CrMo1Si (GTAW) G CrMo1Si (GMAW) ER80S-G	GTAW  GMAW	C 0.11 Si 0.6 Mn 1.0 Cr 1.2 Mo 0.5 P ≤0.012 As ≤0.010 Sb ≤0.005 Sn ≤0.006	PWHT a 680 °C/2h Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 590 N/mm <sup>2</sup> A5 25% Av 250 J  Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 150 J	1.6 2.0 2.4 3.0  0.8 1.0 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE  TÜV-D, TÜV-A, DB, ÖBB, CE, SEPROZ	Varilla GTAW e hilo GMAW para aleaciones de 1 % Cr 0,5 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +570 °C. Adecuado para tratamientos de step-cooling (GTAW). El metal de soldadura depositado cumple todos los requisitos de resistencia a la fluencia prolongada sin fragilidad gracias a su muy bajo contenido en elementos residuales.	ASTM: A335 Gr.P11 A335 Gr.P12 A193 Gr.B7 A217 Gr.WC6
<b>DCMS Ti-FD</b> (T CrMo1 P M 1) E81T1-B2M	FCAW	C 0.06 Si 0.22 Mn 0.75 Cr 1.2 Mo 0.47	Re ≥470 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥20% Av ≥47 J	1.2	-	Böhler DCMS Ti-FD es un hilo tubular de baja aleación y fundente de rutilo, diseñado principalmente para el soldeo de metales base de aleación de 1 % Cr y 0,5 % Mo resistentes a la fluencia que se usa en la construcción de calderas, depósitos a alta presión y sistemas de tuberías. Debido a su sistema de escoria de solidificación rápida, este hilo tubular con fundente de rutilo ofrece excelentes características de soldeo en posición y rápidas velocidades de avance. Este hilo tubular está desarrollado para el soldeo con fuentes de corriente convencionales de corriente continua y polaridad reversa (DCRP) con mezcla de gas (82 % Ar + 18 % CO <sub>2</sub> ).	
<b>Hilo: EMS 2 CrMo</b> S CrMo1 EB2 <b>Fundente: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	SAW	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.95 Cr 1.1 Mo 0.45 P ≤0.012 As ≤0.01 Sb ≤0.005 Sn ≤0.005	PWHT a 680 °C/2h Re ≥460 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥22% Av ≥47 J	2.5 3.0 4.0	TÜV-D, CE  <b>Hilo:</b> TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Combinación de hilo/fundente para SAW para aleaciones de 1 % Cr 0,5 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +570 °C. Adecuado para tratamientos de step-cooling. El metal de soldadura depositado cumple todos los requisitos de resistencia a la fluencia sin fragilidad gracias a su muy bajo contenido en elementos residuales.  BÖHLER BB 24 es neutral al Mn en términos metalúrgicos y genera muy buenas propiedades de impacto a baja temperatura. De bajo contenido en hidrógeno (HD < 5 ml/100 g). La combinación es especialmente adecuada para soldadura en varias pasadas de chapas gruesas.	
<b>DCMS</b> 0 V (mod.) R65-G	OAW	C 0.12 Si 0.1 Mn 0.8 Cr 1.2 Mo 0.5	PWHT a 680 °C/2h Re ≥315 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥490 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥18% Av ≥47 J	2.5 3.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Varilla para soldar con gas de aleación CrMo para tuberías y calderas resistentes a altas temperaturas equivalentes a 13CrMo4-5 (1,25 % Cr 0,5 % Mo). Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +500 °C.  Baño de fusión muy viscoso.  Los grosores de la pared superiores a 6 mm deben precalentarse a 100 – 200 °C y reventarse a 660 – 700 °C durante al menos 30 minutos seguido de enfriamiento al aire en calma.	1.7335 13CrMo4-5 1.7262 15CrMo5 1.7354 G22CrMo5-4 1.7357 G17CrMo5-5 1.6CrMoV4  ASTM A335 Gr.P11 A335 Gr.P12 A193 Gr.B7 A217 Gr.WC6

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homologaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX DCMV</b> E ZCrMoV1 B 4 2 H5 E 9018-G	SMAW	C 0.12 Si 0.3 Mn 0.9 Cr 1.3 Mo 1.0 V 0.22	PWHT a 680 °C/8h Re 680 N/mm <sup>2</sup> Rm 770 N/mm <sup>2</sup> A5 19% Av 90 J	4.0 5.0	TÜV-D, LTSS, SEPROZ, CE	Electrodo básico para soldaduras de unión y de producción sometidas a un gran esfuerzo en el tipo G17CrMoV5-10 acero colado resistente a altas temperaturas usado en la construcción de turbinas de vapor y de cajas de válvulas. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +600 °C. Alta resistencia a la ruptura por fluencia gracias al contenido en C, Cr, Mo y V. Elevada resiliencia a las fracturas, bajo contenido en hidrógeno, buenas características de soldeo. El depósito se puede tratar térmicamente. Rendimiento del metal de 115 % aprox. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 300 – 350 °C, esfuerzo reducido > 20 °C por debajo de la temperatura de revenido del acero colado pero nunca inferior a 680 °C.	Aceros resistentes a altas temperaturas y aceros colados de aleación similar.  1.7706 G17CrMoV5-10
<b>FOX DMV 83 Kb</b> E MoV B 4 2 H5 E9018-G	SMAW	C 0.065 Si 0.35 Mn 1.2 Cr 0.4 Mo 1.0 V 0.5	PWHT a 720°C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 200 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Electrodo básico de varilla aleada especialmente adecuado para aceros 0,5 Cr 1 Mo. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta 580 °C. Depósito dúctil y resistente a la fisura, de bajo contenido en hidrógeno. Buena soldabilidad en todas las posiciones excepto vertical descendente. Rendimiento del metal de 115 % aprox. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Tratamiento térmico después del soldeo a 700 – 720 °C de 2 horas mínimo, enfriamiento al horno hasta +300 °C y al aire en calma.	Aceros resistentes a altas temperaturas y aceros colados de aleación similar.  1.7715 14MoV6-3 1.7733 24CrMoV5-5 1.7709 21CrMoV5-7 1.8070 21CrMoV5-11 1.7706 G17CrMoV5-10
<b>DMV 83-IG</b> W MoVSi (GTAW) G MoVSi (GMAW) ER80S-G	GTAW	C 0.08 Si 0.6 Mn 0.9 Cr 0.45 Mo 0.85 V 0.35	PWHT a 700 °C/2h Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 24% Av 220 J	2.4	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, SEPROZ, CE	Varilla GTAW e hilo GMAW para aceros de calderas, chapas y tuberías. Fabricado especialmente para 14MoV6-3 (0,5 Cr 0,5 Mo 0,25 V). Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +560 °C. Depósito duro, resistente a la fisuración con buena resistencia a la ruptura por fluencia. El hilo tiene características de alimentación muy buenas, cuyo resultado es un soldeo suave y buena humectación.	ASTM: A389 Gr.C23/C24 A405 Gr.P24
	GMAW	C 0.08 Si 0.6 Mn 0.9 Cr 0.45 Mo 0.85 V 0.35	Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 710 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 80 J	1.2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Tratamiento térmico después del soldeo a 700 – 720 °C durante 2 horas mínimo seguido de enfriamiento al horno hasta +300 °C y al aire en calma.	UNS: I21610
<b>FOX CM 2 Kb</b> E CrMo2 B 4 2 H5 E9018-B3H4R	SMAW	C 0.08 Si 0.3 Mn 0.8 Cr 2.3 Mo 1.0 P ≤0.010 As ≤0.005 Sb ≤0.005 Sn ≤0.005	PWHT a 720 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 180 J	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, DB, DNV, ABS, GL, ÖBB, SEPROZ, VUZ, CE	Electrodo básico para aleaciones de 2,25 % Cr 1 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +600 °C. Para soldaduras de gran calidad, adecuados para tratamientos de step-cooling, almas aleadas que garantizan resistencia a la ruptura por fluencia para toda la vida útil de la caldera. Según la especificación AWS HD ≤ 4 ml/100 g. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 350 °C. Tratamiento térmico después del soldeo a 700 – 750 °C de 2 horas mínimo, enfriamiento al horno hasta +300 °C y al aire en calma.	1.7380 10CrMo9-10 1.8075 10CrSiMoV7 1.7379 G17CrMo9-10
<b>CM 2-IG</b> W CrMo2Si (GTAW) G CrMo2Si (GMAW) ER90S-G	GTAW	C 0.08 Si 0.6 Mn 0.95 Cr 2.6 Mo 1.0 P ≤0.010 As ≤0.010 Sb ≤0.005 Sn ≤0.006	PWHT a 720 °C/2h Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 190 J	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Varilla GTAW e hilo GMAW para aleaciones de 2,25 % Cr 1 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +600 °C. BÖHLER CM 2-IG (GTAW) cumple los requisitos para step-cooling. El metal de soldadura depositado cumple todos los requisitos de resistencia a la fluencia sin fragilidad gracias a su muy bajo contenido en elementos residuales.	ASTM: A335 Gr.P22 A217 Gr.WC9
	GMAW	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 170 J	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, DB, CE	Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 350 °C. Tratamiento térmico después del soldeo a 700 – 750 °C durante 2 horas mínimo seguido de enfriamiento al horno hasta +300 °C y al aire en calma.		
<b>CM 2 Ti-FD</b> T ZCrMo2 P M 1 E91T1-B3M	FCAW	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.8 Cr 2.25 Mo 1.1 P <0.015 Ar <0.005 Sn <0.005 Sb <0.005	Re 600 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av >70 J...+20 °C  Gas de protección: Argon + 18% CO <sub>2</sub>	1.2	–	BÖHLER CM 2 Ti-FD es un hilo tubular de baja aleación y fundente de rutilo, diseñado principalmente para el soldeo de metales base con aleación de 2,25 % Cr y 1 % Mo resistentes a la fluencia (por ejemplo, 10CrMo9 10). Se usa para la fabricación de calderas, depósitos a alta presión y sistemas de tuberías. Debido a su sistema de escoria de solidificación rápida, presenta características excelentes para el soldeo en posición y rápidas velocidades de avance. Las fuentes de energía estándar de electrodo positivo con corriente directa (DCEP) con mezcla de gas (82 % Ar + 18 % CO <sub>2</sub> ).	Aceros resistentes a altas temperaturas y aceros colados de aleación similar, aceros endurecidos colados de aleación similar, aceros para nitruración. 1.7380 - 10CrMo9-10, 1.8075 - 10CrSiMoV7, 1.7379 - G17CrMo9-10, ASTM A335 Gr. P22, A217 Gr. WC 9

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>Hilo: CM 2-UP</b> S CrMo2 EB3 <b>Fundente: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	SAW	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.75 Cr 2.4 Mo 0.95 P ≤0.010 As ≤0.015 Sb ≤0.005 Sn ≤0.01	PWHT a 720 °C/2h Re ≥460 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥530 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥22% Av ≥47 J	2.5 3.0 4.0	TÜV-D, CE  <b>Hilo:</b> TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, SEPROZ, CE	Combinación de hilo/fundente para SAW para aleaciones de 2,25 % Cr 1 % Mo de tuberías y calderas con temperaturas de trabajo hasta +600 °C. Especiales para las plantas de fisuración de la industria del petróleo crudo. Adecuado para tratamientos de step-cooling. Bruscato ≤ 15 ppm. El metal de soldadura depositado cumple todos los requisitos de resistencia a la fluencia sin fragilidad gracias a su muy bajo contenido en elementos residuales. BÖHLER BB 24 es neutral al Mn en términos metalúrgicos. Las temperaturas de precalentamiento, de entre pasada y de tratamiento térmico después del soldeo están definidas por el material base.	1.7380 10CrMo9-10  ASTM: A335 Gr.P22
<b>FOX CM 2 V Kb</b> E ZCrMoV2 B 4 2 H5 E9015-G	SMAW	C 0.09 Si 0.25 Mn 0.75 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.25 Nb 0.01	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 140 J 100 J...-20 °C 70 J...-30 °C 55 J...-40 °C	3.2 4.0 5.0	TÜV-D (aplicado)	Electrodo básico revestido CrMoV. El contenido de elementos residuales es muy bajo. Es adecuado para tratamientos de step-cooling. Böhler FOX CM 2 V Kb es prácticamente inmune a la fragilidad a largo plazo. Se usa para soldar calderas a presión con paredes gruesas para la industria petroquímica.	Aceros con 2.5% Cr, 1.0% Mo, 0.25% V;  ASTM/ASME: A/SA832-22V; A/SA542-D-4/4° 13CrMoV9-10
<b>Hilo: CM 2 V-UP</b> S ZCrMo2V EG <b>Flux BB 430:</b> SA FB 1 57 AC	SAW	C 0.10 Si 0.10 Mn 1.2 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.3 Nb 0.015	Re ≥415 N/mm <sup>2</sup> Rm 585-760 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥20% Av ≥100 J...-20 °C ≥54 J...-30 °C	4.0	TÜV-D (aplicado)	Combinación hilo/fundente para arco sumergido adecuada para aceros de 2,5 % Cr, 1 % Mo, 0,25 % V para el trabajo en hidrógeno caliente. Adecuado para el soldeo simple con hilo con CA y el soldeo doble con CC/CA o CA/CA. Aporte térmico para el hilo de soldeo simple: ≤2,0 kJ/mm. Aporte térmico para el soldeo doble: ≤2,5 kJ/mm. Para más información sobre el soldeo con hilo para arco sumergido BÖHLER BB 430, consulte nuestra detallada hoja de datos.	
<b>FOX P 23</b> E ZCrWV2 1.5 B 4 2 H5 E9015-G	SMAW	C 0.06 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 2.2 W 1.5 V 0.2 Nb 0.05	PWHT a 740°C/2h Re ≥540 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥620 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥19% Av ≥130 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, CE	Electrodo básico de varilla aleada para soldar aceros bainíticos como P23/T23 (norma ASTM A 213, caso 2199), material para tuberías. Para soldaduras de gran calidad, con resistencia a la fluencia para toda la vida útil de una planta de combustión. Las temperaturas de precalentamiento y de entre pasada dependen del grosor de la pared. Tratamiento térmico después del soldeo a 740 °C durante 2 horas.	HCM2S, P/T23 (ASTM A213, caso 2199)
<b>P 23-IG</b> W ZCrWV2 1.5 ER90S-G	GTAW	C 0.07 Si 0.35 Mn 0.5 Cr 2.2 W 1.7 V 0.22 Nb 0.04	PWHT a 740°C/2h Re ≥500 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥17% Av ≥100 J	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	TÜV-D, CE	Para el soldeo GTAW manual o automático de aceros resistentes a la fluencia tales como HCM2S (P23/T23 según la norma ASTM A 213, caso 2199), material para tubos o tuberías. Las temperaturas de precalentamiento y de entre pasada dependen del grosor de la pared. Tratamiento térmico después del soldeo a 740 °C durante 2 horas.	
<b>Hilo: P 23-UP</b> S ZCrWV2 1.5 EG <b>Fundente: BB 430</b> SA FB 1 55 AC	SAW	C 0.06 Si 0.4 Mn 0.65 Cr 2.1 W 1.6 V 0.18 Nb 0.04	PWHT a 740 °C/2h Re ≥500 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15% Av ≥54 J	2.0 2.5 3.0	TÜV-D, CE	Böhler P 23-UP es un metal de relleno análogo para soldar aceros resistentes a altas temperaturas y a la fluencia tales como HCM2S (P23/T23 según la norma ASTM A213, caso 2199), material para tubos o tuberías. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada: 200 – 300 °C. Aporte térmico ≤ 2,0 kJ/mm. BB 430 es un fundente de soldeo aglomerado de tipo fluoruro básico con alta basicidad (2,9).	
<b>FOX P 24</b> E ZCrMo2VNb B 4 2 H5 E9015-G	SMAW	C 0.09 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.2 Nb/Ti 0.05	PWHT a 740°C/2h Re ≥560 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥660 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥18% Av ≥130 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, CE	Electrodo básico de varilla aleada para soldar aceros bainíticos como 7CrMoVTiB10-10 (P24/T24 según el borrador ASTM A 213). Para soldaduras de gran calidad, con resistencia a la fluencia para toda la vida útil de una planta de combustión. Las temperaturas de precalentamiento y de entre pasada dependen del grosor de la pared. Tratamiento térmico después del soldeo a 740 °C durante 2 horas.	7CrMoVTiB10-10; P/T24 según el borrador ASTM A213.
<b>P 24-IG</b> W ZCrMo2VTi/Nb ER90S-G	GTAW	C 0.1 Si 0.25 Mn 0.55 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.24 Nb/Ti 0.05	PWHT a 740°C/2h Re ≥500 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥17% Av ≥100 J	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	TÜV-D, CE	Para el soldeo GTAW manual o automático de aceros resistentes a la fluencia tales como 7CrMoVTiB10-10 (P24/T24 según el borrador ASTM A 213), material para tubos o tuberías. Las temperaturas de precalentamiento y de entre pasada dependen del grosor de la pared. Tratamiento térmico después del soldeo a 740 °C durante 2 horas.	

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homologaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>Hilo: P 24-UP</b> S ZCrMo2VNb EG <b>Fundente: BB 430</b> SA FB 1 55 AC	SAW	C 0.08 Si 0.3 Mn 0.75 Cr 2.4 Mo 0.95 V 0.2 Nb 0.04	PWHT a 740 °C/2h Re $\geq 450$ N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq 590$ N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq 15\%$ Av $\geq 54$ J	2.0 2.5 3.0	TÜV-D, CE	Böhler P 24-UP es un metal de relleno análogo para soldar aceros resistentes a altas temperaturas y a la fluencia tales como 7CrMoVTiB10-10 (P24/T24 según el borrador ASTM A213). Böhler B 430 es un fundente de soldeo aglomerado de tipo fluoruro básico con alta basicidad (2,9). Tamaño del grano: EN 760: 3 – 16 (0,3 – 1,6 mm). Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada: 200 – 300 °C. Aporte térmico $\leq 2,0$ kJ/mm.	
<b>FOX CM 5 Kb</b> E CrMo5 B 4 2 H5 E8018-B6H4R	SMAW	C 0.08 Si 0.4 Mn 0.8 Cr 5.0 Mo 0.6	PWHT a 730°C/2h Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 21% Av 90 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, VUZ, SEPROZ, CE	Electrodo básico de varilla aleada, de uso preferente con aceros X12CrMo5 (5 Cr 0,5 Mo). Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. Alta resistencia a la fisura, muy poco contenido en hidrógeno (según la especificación AWS HD < 4 ml/100 g). Buena soldabilidad en todas las posiciones excepto vertical descendente. El depósito se puede tratar térmicamente. Rendimiento del metal de 115 % aprox. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 300 – 350 °C. Tratamiento térmico después del soldeo a 730 – 760 °C durante al menos 1 hora seguido de enfriamiento al horno hasta +300 °C y al aire en calma.	Aceros resistentes a altas temperaturas y aceros colados de aleación similar.  1.7362 X12CrMo5 1.7363 GX12CrMo5  ASTM: A213, Gr.T5 A217, Gr.C5 A335, Gr.P5
<b>CM 5-IG</b> W CrMo5Si (GTAW) G CrMo5Si (GMAW) ER80S-B6	GTAW  GMAW	C 0.08 Si 0.4 Mn 0.5 Cr 5.8 Mo 0.6	PWHT a 730 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 200 J	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Varilla GTAW e hilo GMAW para aceros de 5 % Cr 0,5 % Mo y para aceros para el trabajo en hidrógeno caliente, especial para su uso en refinerías de petróleo y metales base X12CrMo5 / P5. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +600 °C (GTAW 650 °C). El hilo GMAW tiene características de alimentación muy buenas, cuyo resultado es un soldeo suave y una buena humectación. Cobreado uniforme con bajo contenido total en cobre. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 300 – 350 °C. Revenido a 730 – 760 °C durante 1 hora mínimo seguido de enfriamiento al horno hasta +300 °C y al aire en calma.	
<b>Hilo: CM 5-UP</b> S CrMo5 EB6 <b>Fundente: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	SAW	C 0.06 Si 0.4 Mn 0.75 Cr 5.5 Mo 0.55	PWHT a 740 °C/4h Re $\geq 450$ N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq 590$ N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq 18\%$ Av $\geq 47$ J	4.0	–  <b>Hilo:</b> TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Combinación hilo/fundente SAW adecuada para aceros de 5 % Cr 0,5 % Mo, especial para el trabajo en hidrógeno caliente. Resistencia a altas temperaturas de trabajo hasta +600 °C. El depósito de soldadura tiene buenas propiedades mecánicas. Sus características adicionales son la fácil desprendibilidad de la escoria y la superficie del cordón suave. La temperatura de precalentamiento, de entre pasada y de tratamiento térmico después del soldeo están definidas por el metal base.	
<b>FOX CM 9 Kb</b> E CrMo9 B 4 2 H5 E8018-B8	SMAW	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.65 Cr 9.0 Mo 1.0	PWHT a 760°C/1h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 730 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 70 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, VUZ, SEPROZ, CE	Electrodo básico de varilla aleada para aceros resistentes a altas temperaturas y aceros para el trabajo en hidrógeno caliente, especialmente en la industria petroquímica. Uso preferente con aceros de 9 % Cr 1 % Mo (p. ej. X12CrMo9-1). Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. El metal de soldadura depositado se puede tratar térmicamente. Rendimiento del metal de 115 % aprox. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 250 – 350 °C. Tratamiento térmico después del soldeo a 710 – 760 °C durante al menos 1 hora seguido de enfriamiento al horno hasta +300 °C y al aire en calma.	Aceros de aleación similar resistentes a la fluencia.  1.7386 X12CrMo9-1 1.7388 X7CrMo9-1 1.7389 GX12CrMo10-1  ASTM: A217 Gr.C12 A234 Gr.WP9 A335 Gr.P9
<b>CM 9-IG</b> W CrMo9 Si ER80S-B8	GTAW	C 0.07 Si 0.5 Mn 0.5 Cr 9.0 Mo 1.0	PWHT a 760°C/2h Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 24% Av 250 J	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Varilla GTAW para aceros para el trabajo en hidrógeno caliente y aceros resistentes a altas temperaturas de 9 % Cr 1 % Mo, especial para su uso en refinerías de petróleo y metales base X12CrMo9-1 (P9). Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +600 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 250 – 350 °C. Revenido a 710 – 760 °C durante 1 hora mín. seguido de enfriamiento al horno hasta 300 °C/aire.	
<b>FOX C 9 MV</b> E CrMo91 B 4 2 H5 E9015-B9	SMAW	C 0.11 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 9.0 Mo 1.0 Ni 0.75 V 0.2 Nb 0.06	PWHT a 760 °C/2h Re $\geq 550$ N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq 680$ N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq 17\%$ Av $\geq 47$ J	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Electrodo básico de varilla aleada, para aceros 9 Cr resistentes a la fluencia (P/T91) en la construcción de turbinas y calderas, así como en la industria química. Temperaturas de trabajo hasta +650 °C. Alta resistencia a la ruptura por fluencia y muy buena resiliencia bajo un esfuerzo continuo. Poco contenido en hidrógeno (según la especificación AWS < 4 ml/100 g). Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. Tratamiento térmico después del soldeo a 760 °C durante al menos 2 horas y, como máximo, 10 horas. Velocidad de calentamiento y de enfriamiento hasta 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C. Para valores de resiliencia óptimos, se debe usar una tecnología de soldeo que genere capas de soldadura finas (aprox. 2 mm).	1.4903 X10CrMoVNb9-1  ASTM: A335 Gr.P91 A213 Gr.T91 A199 Gr.T91

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>C 9 MV-IG</b> W CrMo91 G CrMo91 ER90S-B9	GTAW	C 0.12 Si 0.3 Mn 0.8 Cr 9.0 Mo 0.9 Ni 0.5 V 0.2 Nb 0.055	PWHT a 760 °C/2h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 760 N/mm <sup>2</sup> A5 17% Av 55 J	2.0 2.4 3.0	TÜV-D, CE	Varilla GTAW e hilo GMAW para aceros martensíticos de 9 – 12 % cromo resistentes a las altas temperaturas y a la fluencia. Fabricado especialmente para los aceros ASTM P/T91. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. En caso de grosores de la pared mayores o de componentes compuestos, se debe tener en cuenta la posibilidad de tensión residual. Se recomienda el siguiente tratamiento térmico después del soldeo: recocido 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento y de enfriamiento por debajo de 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h. Para valores de resiliencia óptimos, se debe usar una tecnología de soldeo que genere capas de soldadura finas (aprox. 2 mm).	1.4903 X10CrMoVNb9-1  ASTM: A335 Gr.P91 A213 Gr.T91 A199 Gr.T91
	GMAW			1.0 1.2	–		
<b>C 9 MV-MC</b> TS 69T15-1G-9C1MV E90C-B9	GMAW	C 0.10 Si 0.3 Mn 0.6 Cr 9.0 Mo 1.0 Ni 0.7 V 0.2 Nb 0.05 N 0.04	PWHT a 760 °C/3h Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 760 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 55 J  Gas de protección: Ar +2.5 % CO <sub>2</sub>	1.2	–	Hilo metálico tubular para aceros martensíticos de 9 – 12 % cromo resistentes a las altas temperaturas y a la fluencia. Especialmente fabricado para los aceros ASTM P/T91. Para valores de resiliencia óptimos se debe aplicar una tecnología de soldeo que genere capas de soldadura finas (aprox. 2 mm), es también una influencia decisiva el uso de gas de protección en los valores de resiliencia. Recomendamos Ar + 2.5 % CO <sub>2</sub> . Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. En caso de grosores de la pared mayores o de componentes compuestos, se debe tener en cuenta la posibilidad de tensiones residuales. Se recomienda el siguiente tratamiento térmico después del soldeo: recocido a 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento y de enfriamiento por debajo de 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h.	
<b>C 9 MV Ti-FD</b> T ZCrMo9VNb P M 1 E91T1-B9M E621T1-B9M	FCAW	C 0.10 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 9.0 Ni 0.6 Mo 1.0 V 0.2 Nb 0.04 N 0.04	PWHT a 760 °C/3h Re 580 N/mm <sup>2</sup> (≥565 N/mm <sup>2</sup> ) Rm 720 N/mm <sup>2</sup> (≥690-830) A5 17(≥16) % Av 35 (≥ 27) J	1.2	–	BÖHLER C 9 MV Ti-FD es un hilo tubular con fundente de rutilo para el soldeo de aceros de 9-12 % de cromo resistentes a la fluencia y revenidos para la construcción de turbinas, calderas y tuberías y para la tecnología de fundición. Este hilo está especialmente diseñado para aceros ASTM T91/P91. Este hilo tubular está desarrollado para el soldeo con fuentes de corriente convencionales de CC+ con mezcla de gas (Ar + 15 - 25 % CO <sub>2</sub> ). También es adecuado para el soldeo en posición.	Aceros de aleación similar resistentes a la fluencia.  1.4903 X10CrMoVNb9-1, G-X12CrMoVNbN9-1 ASTM A199 Gr.T91, A335 Gr.P91, A213/213M Gr.T91
<b>Hilo: C 9 MV-UP</b> S CrMo91 EB9 <b>Fundente: BB 910</b> SA FB 2 55 DC H5	SAW	C 0.11 Si 0.3 Mn 0.7 Cr 8.9 Mo 0.9 Ni 0.6 V 0.2 Nb 0.05	PWHT a 760 °C/2h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 740 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av ≥47 J	2.5 3.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Combinación hilo/fundente SAW adecuada para aceros resistentes a la fluencia de 9 % Cr, especial para T91/P91 según ASTM A335. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. El hilo y el fundente están equilibrados con exactitud para cumplir los requisitos técnicos más exigentes. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. Las soldaduras de tubos con un grosor de la pared hasta 45 mm se pueden enfriar a temperatura ambiente. Para grosores de la pared mayores o componentes sometidos a gran esfuerzo, se deben considerar posibles tensiones residuales no favorables. Se recomienda como tratamiento térmico después del soldeo el recocido a 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento/enfriamiento por debajo de 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h. Para obtener propiedades de resiliencia óptimas, se recomienda una tecnología que garantice la formación de capas de soldadura.	
<b>FOX C 9 MVW</b> E ZCrMoWV911 B 4 2 H5 E9015-B9 (mod.)	SMAW	C 0.1 Si 0.25 Mn 0.7 Cr 8.8 Mo 1.0 Ni 0.7 W 1.0 V 0.22 N 0.05 Nb 0.05	PWHT a 760 °C/2h Re ≥560 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥720 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15% Av ≥40 J	3.2 4.0 5.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Electrodo básico de varilla aleada para soldar aceros martensíticos resistentes a altas temperaturas, p. ej. X11CrMoWVNb9-1-1 (P/T911). Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. Buena soldabilidad en todas las posiciones excepto vertical descendente. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. En caso de grosores de la pared mayores o de componentes compuestos, se debe tener en cuenta la posibilidad de tensión residual. Se recomienda el siguiente tratamiento térmico después del soldeo: recocido 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento y de enfriamiento hasta 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h. Para valores de resiliencia óptimos, se debe usar una tecnología de soldeo que genere capas de soldadura finas (aprox. 2 mm).	Aceros de aleación similar resistentes a la fluencia.  1.4905 X11CrMoWVNb9-1-1  ASTM: A335 Gr.P911 A213 Gr.T911

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico  %	Propiedades mecánicas típicas	Ø  mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>C 9 MVW-IG</b> W ZCrMoWVNb911 ER90S-B9 (mod.)	GTAW	C 0.11 Si 0.35 Mn 0.45 Cr 9.0 Ni 0.75 Mo 1.0 V 0.2 Nb 0.06 W 1.05 N 0.04	PWHT a 760 °C/2h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 790 N/mm <sup>2</sup> A5 16% Av 50 J	2.0 2.4	TÜV-D, CE	Varilla GTAW para aceros martensíticos de 9 % cromo resistentes a altas temperaturas y a la fluencia, fabricado especialmente para acero P/T911 según ASTM A335. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. En caso de grosores de la pared mayores o de componentes compuestos, se debe tener en cuenta la posibilidad de tensión residual. Se recomienda el siguiente tratamiento térmico después del soldeo: recocido 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento y de enfriamiento por debajo de 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h. Para valores de resiliencia óptimos, se debe usar una tecnología de soldeo que genere capas de soldadura finas (aprox. 2 mm).	Aceros de aleación similar resistentes a la fluencia.  1.4905 X11CrMoWVNb9-1-1  ASTM: A335 Gr.P911 A213 Gr.T911
<b>FOX P 92</b> E ZCrMoWVNb9 0.5 2 B 4 2 H5 E9015-B9 (mod.)	SMAW	C 0.10 Si 0.3 Mn 0.7 Cr 9.0 Mo 0.55 Ni 0.7 W 1.6 V 0.2 Nb 0.05	PWHT a 760 °C/2h Re 690 N/mm <sup>2</sup> Rm 810 N/mm <sup>2</sup> A5 19% Av 55 J	3.2 4.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Electrodo básico adecuado para el soldeo de aceros resistentes a altas temperaturas 9 % Cr – 1,5 % W-Mo-Nb-N (P92, NF616). Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. El electrodo con revestimiento se caracteriza por un arco estable, buenas características de encendido y reencendido, baja pérdida por salpicaduras y escoria fácilmente eliminable. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. Se recomienda el siguiente tratamiento térmico después del soldeo: recocido 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento/enfriamiento hasta 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h. En caso de tratamientos térmicos de menos de 2 horas, el cumplimiento de los requisitos se tiene que demostrar con un ensayo de procedimiento. Para valores de resiliencia óptimos, se debe usar una tecnología de soldeo que genere capas de soldadura finas (aprox. 2 mm).	Aceros de aleación similar resistentes a la fluencia.  NF 616  ASTM: A335 Gr.P92 (T92) A213/213M Gr.T92
<b>P 92-IG</b> W ZCrMoWVNb9 0.5 1.5 ER90S-B9 (mod.)	GTAW	C 0.10 Si 0.4 Mn 0.4 Cr 8.6 Ni 0.6 Mo 0.4 V 0.2 Nb 0.05 W 1.5 N 0.05	PWHT a 760 °C/2h Re 710 N/mm <sup>2</sup> Rm 820 N/mm <sup>2</sup> A5 19% Av 77 J  PWHT a 760 °C/6h Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 770 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 70 J	2.0 2.4	TÜV-D, CE	Varilla GTAW fabricada especialmente para soldar aceros NF616, de 9 % Cr 1,5 % W Mo-Nb-N / P92. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. En caso de grosores de la pared mayores o de componentes compuestos, se debe tener en cuenta la posibilidad de tensión residual. Se recomienda el siguiente tratamiento térmico después del soldeo: recocido 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento/enfriamiento por debajo de 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h. En caso de tratamientos térmicos de menos de 2 horas, el cumplimiento de los requisitos se tiene que demostrar con un ensayo de procedimiento. Para valores de resiliencia óptimos, se debe usar una tecnología de soldeo que genere capas de soldadura finas (aprox. 2 mm).	
<b>Hilo: P 92-UP</b> S ZCrMoWVNb9 0.5 1.5 EB9 (mod.) <b>Fundente: BB 910</b> SA FB 2 55 DC H5	SAW	C 0.1 Si 0.4 Mn 0.6 Cr 8.7 Ni 0.6 Mo 0.45 W 1.65 V 0.2 Nb 0.05	PWHT: 760°C/4h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 780 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 60 J	3.0	TÜV-D, CE  <b>Fundente:</b> CE	Combinación hilo/fundente SAW fabricada para acero resistente a la fluencia de 9 % Cr, especial para P92/NF616. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 300 °C. Después del soldeo, la junta se debe enfriar a 80 °C para finalizar la transformación martensítica. Las soldaduras de tubos con un grosor de la pared de hasta 45 mm se pueden enfriar a temperatura ambiente. Para grosores de la pared mayores o componentes sometidos a gran esfuerzo, se deben considerar posibles tensiones residuales no favorables. Se recomienda un tratamiento térmico después del soldeo de recocido a 760 °C/mín. 2 horas, máx. 10 horas, velocidad de calentamiento/enfriamiento por debajo de 550 °C máx. 150 °C/h, por encima de 550 °C máx. 80 °C/h. Para obtener propiedades de resiliencia óptimas, se recomienda una tecnología que garantice la formación de capas de soldadura.	

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico  %	Propiedades mecánicas típicas	Ø  mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX 20 MVW</b> E CrMoWV12 B 4 2 H5 –	SMAW	C 0.18 Si 0.3 Mn 0.7 Cr 11.0 Mo 0.9 Ni 0.55 V 0.25 W 0.5	PWHT a 760 °C/4h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 45 J	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, DB, LTSS, KTA 1408.1, SEPROZ, ÖBB, CE	Electrodo básico de varilla aleada para aceros resistentes a altas temperaturas, que se pueden tratar térmicamente, de 12 % de cromo para la construcción de turbinas y calderas, así como para la industria química. De uso preferente para X20CrMoV12-1. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C.  Alta resistencia a la ruptura por fluencia y excelente resiliencia bajo esfuerzos prolongados. La óptima composición química garantiza un metal de soldadura depositado de gran calidad. De bajo contenido en hidrógeno (HD < 5 ml/100 g). Buena soldabilidad en todas las posiciones excepto vertical descendente. El metal de soldadura depositado se puede tratar térmicamente. Rendimiento del metal de 115 % aprox.  Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 400 – 450 °C (soldeo austenítico) ó 250 – 300 °C (soldeo martensítico). Las pasadas de raíz se deben soldar por lo general en el rango martensítico. Son posibles temperaturas de precalentamiento y de entre pasada más bajas, pero se deben homologar con ensayos prácticos y pruebas de cualificación de procesos.  Después del soldeo, enfriar a 90 ± 10 °C, seguido de revenido a 720 – 760 °C durante tres minutos/mm de grosor de la pared (2 horas como mínimo). Revenido, si se especifica, a 1.050 °C durante 0,5 horas/al aceite y recocido a 760 °C durante 2 horas.	1.4922 X20CrMoV12-1 1.4935 X20Cr MoWV12-1 1.4923 X22CrMoV12-1 1.4913 X19CrMoVNb11-1 1.4931 GX22CrMoV12-1
<b>20 MVW-IG</b> W CrMoWV12Si –	GTAW	C 0.21 Si 0.4 Mn 0.6 Cr 11.3 Mo 1.0 V 0.3 W 0.45	PWHT a 760 °C/4h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 780 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 60 J	2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, DB, KTA 1408.1, SEPROZ, ÖBB, CE	Varilla GTAW para aceros de 12 % Cr resistentes a la fluencia, templados y revenidos para la construcción de turbinas y calderas y para la industria química. De uso preferente para el metal base X20CrMoV12-1. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. El depósito tiene una alta resistencia a la ruptura por fluencia y buenas propiedades de resiliencia bajo esfuerzos prolongados.  Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 400 – 450 °C (soldeo austenítico) ó 250 – 300 °C (soldeo martensítico). Las pasadas de raíz se deben soldar por lo general en el rango martensítico. Son posibles temperaturas de precalentamiento y de entre pasada más bajas, pero se deben homologar con ensayos prácticos y pruebas de cualificación de procesos. Después del soldeo, enfriar a 90 ± 10 °C, seguido de revenido a 720 – 760 °C durante tres minutos/mm de grosor de la pared (2 horas como mínimo). Revenido, si se especifica, a 1.050 °C durante 0,5 horas/al aceite y recocido a 760 °C durante 2 horas.	
<b>Hilo: 20 MVW-UP</b> S CrMoWV12 – <b>Fundente: BB24</b> SA FB 2 65 DC H5	SAW	C 0.18 Si 0.3 Mn 0.75 Cr 11.4 Mo 0.85 Ni 0.45 W 0.5 V 0.3	PWHT a 760 °C/4h Re ≥550 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥660 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15% Av ≥47 J	3.0	<b>Hilo:</b> TÜV-D, KTA 1408.1, TÜV-A, SEPROZ, CE  <b>Fundente:</b> TÜV-D	Combinación de hilo/fundente SAW adecuado para aceros análogos de similar resistencia a la fluencia para la construcción de turbinas y de calderas de vapor, así como en la industria química. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +650 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 400 – 450 °C (soldeo austenítico) ó 250 – 300 °C (soldeo martensítico). Las pasadas de raíz se deben soldar por lo general en el rango martensítico. Son posibles temperaturas de precalentamiento y de entre pasada más bajas, pero se deben homologar con ensayos prácticos y pruebas de cualificación de procesos. Después del soldeo, enfriar a 90 ± 10 °C, seguido de revenido a 760 °C durante tres minutos/mm de grosor de la pared y 2 horas como mínimo. Revenido, si se especifica, a 1.050 °C durante 0,5 horas/al aceite y recocido a 760 °C durante 2 horas. Puede solicitar información más detallada acerca de la tecnología de soldeo.	
<b>FOX CN 18/11</b> E 19 9 B 4 2 E308-15	SMAW	C 0.05 Si 0.3 Mn 1.3 Cr 19.4 Ni 10.4	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 85 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, LTSS, SEPROZ, CE	Electrodo básico de varilla aleada con contenido ferrítico delta controlado (3-8 FN) para aceros CrNi austeníticos con mayores contenidos de carbono (p. ej. 1.4948 / 304H), para la construcción de calderas y turbinas. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +700 °C (300 °C en caso de corrosión por humedad). Resistente a la fisuración en caliente, descamación y corrosión. Buena soldabilidad en todas las posiciones excepto vertical descendente. No requiere precalentamiento, a no ser que el grosor de la pared sea mayor que 25 mm, precalentamiento hasta 150 °C. La temperatura entre pasada no debe superar los 200 °C. También es adecuado para material alemán W.-Nr. 1.4550 y 1.4551 homologados para un rango de temperaturas altas hasta 550 °C.	1.4948 X6CrNi18-11 1.4949 X3CrNi18-11  AISI: 304H (321H) (347H)

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homologaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>CN 18/11-IG</b> W 19 9 H (GTAW) G 19 9 H (GMAW) ER19-10H	GTAW	C 0.05 Si 0.4 Mn 1.6 Cr 18.8 Ni 9.3	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 150 J ≥32 J...-10 °C	2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1 CE	Varilla GTAW e hilo GMAW con control del contenido ferrítico (3-8 FN). Para aceros austeníticos CrNi con mayor contenido en carbono (p. ej. 1.4948 / 304H), en la construcción de calderas, reactores y turbinas. Homologado para temperaturas de trabajo prolongadas hasta +700 °C (300 °C en caso de corrosión por humedad). No requiere precalentamiento, a no ser que el grosor de la pared sea mayor que 25 mm, precalentamiento hasta 150 °C. La temperatura entre pasada no debe superar los 200 °C. También suelda aceros para material alemán W.-Nr. 1.4550 y 1.4551 homologados para un rango de temperaturas altas hasta 550 °C.	
	GMAW	C 0.05 Si 0.4 Mn 1.6 Cr 18.8 Ni 9.3	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 120 J ≥32 J...-10 °C	1.2	TÜV-D, SEPROZ, CE		
<b>Hilo: CN 18/11-UP</b> S 19 9 H ER19-10H <b>Fundente: BB 202</b> SA FB 2 DC	SAW	C 0.04 Si 0.5 Mn 1.3 Cr 18.5 Ni 9.3	Re ≥320 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥80 J	3.0	CE <b>Fundente:</b> CE	Combinación hilo/fundente SAW para una soldadura de unión de gran calidad con aceros CrNi austeníticos resistentes a altas temperaturas para temperaturas de trabajo hasta 700 °C (300 °C en caso de corrosión por humedad). El control del contenido ferrítico (3-8FN) garantiza la resistencia a la fisuración en caliente. El depósito no es susceptible a la fragilización por la fase sigma. No requiere precalentamiento, a no ser que el grosor de la pared sea mayor que 25 mm, precalentamiento hasta 150 °C. La temperatura entre pasada no debe superar los 200 °C. También suelda aceros para material alemán W.-Nr. 1.4550 y 1.4551 homologados para un rango de temperaturas altas hasta 550 °C.	
<b>FOX E 308 H</b> E 19 9 H R 4 2 E308H-16	SMAW	C 0.05 Si 0.6 Mn 0.7 Cr 19.4 Ni 10.2	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 75 J	2.5 3.2 4.0	SEPROZ	Electrodo rutilo-básico de varilla aleada para usar con aceros CrNi austeníticos resistentes a altas temperaturas para temperaturas de trabajo hasta 700 °C. Fabricado especialmente para el metal base AISI 304H (W.-Nr. 1.4948). Contenido ferrítico controlado de 3-8 FN. El depósito es menos susceptible a la fragilización y es resistente a la descamación. Buena soldabilidad en todas las posiciones excepto vertical descendente. No requiere precalentamiento, a no ser que el grosor de la pared sea mayor que 25 mm, precalentamiento hasta 150 °C. La temperatura entre pasada no debe superar los 200 °C.	Aceros de aleación similar resistentes a la fluencia.  1.4948 X6CrNi18-11 1.4878 X12CrNiTi18-9  AISI: 304 304H (321H) (347H)
<b>ER 308 H-IG</b> W 19 9 H ER308H	GTAW	C 0.06 Si 0.4 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 9.5 Mo 0.2	Re ≥350 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥70 J	1.6 2.0 2.4	-	Varilla GTAW para uniones de gran calidad para usar con aceros CrNi austeníticos resistentes a altas temperaturas para temperaturas de trabajo hasta 700 °C. Fabricado especialmente para el metal base AISI 304H (W.-Nr. 1.4948). Contenido ferrítico controlado de 3-8 FN. El depósito es menos susceptible a la fragilización y es resistente a la descamación.	
<b>E 308 H-FD</b> T Z19 9 H R M (C) 3 E308HT0-4 (1)	FCAW	C 0.05 Si 0.6 Mn 1.2 Cr 19.4 Ni 10.1	Re 390 N/mm <sup>2</sup> Rm 585 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 80 J	1.2	-	Hilo tubular con escoria de rutilo característico para GMAW de aceros CrNi austeníticos como 1.4948 / AISI 304H. Este hilo está fabricado especialmente para posiciones de soldadura horizontal. El metal de soldadura depositado es adecuado para temperaturas de trabajo hasta aprox. 700 °C. Este producto alcanza un alto rendimiento y es fácil de manipular alcanzando excelentes características de soldadura, carece prácticamente de formación de salpicaduras y decoloración por temperatura, tiene un acabado de soldadura suave y una penetración segura. Las mayores velocidades de avance y la menor necesidad de limpieza y decapado se traducen en importantes ahorros de tiempo y dinero. El depósito de soldadura es resistente a la descamación y menos susceptible a la fragilización gracias al bajo contenido ferrítico delta controlado (3-8 FN). BÖHLER E 308 H PWV-FD es un hilo tubular con fundente de rutilo con escoria de solidificación rápida que ofrece excelentes características de soldeo en posición y rápidas velocidades de avance.	
<b>E 308 H PW-FD</b> T Z19 9 H P M (C) 1 E308HT1-4 (1)	FCAW	C 0.05 Si 0.6 Mn 1.2 Cr 19.4 Ni 10.1	Re 390 N/mm <sup>2</sup> Rm 585 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 90 J	1.2	-		
<b>FOX E 347 H</b> E 19 9 Nb B E347-15	SMAW	C 0.05 Si 0.3 Mn 1.3 Cr 19.0 Ni 10.2 Nb ≥8xC	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 36% Av 95 J	2.5 3.2 4.0	-	Electrodo básico de varilla aleada para usar con acero CrNi austenítico resistente a altas temperaturas para temperaturas de trabajo superiores a 400 °C. Fabricado especialmente para el metal base AISI 347H. Contenido ferrítico controlado de 3-8 FN. El depósito es menos susceptible a la fragilización y es resistente a la descamación.	AISI: 321H 347H

# Aceros resistentes a la fluencia y a altas temperaturas

<b>BÖHLER</b> Norma EN AWS	<b>Proceso de soldeo</b>	<b>Análisis típico</b> %	<b>Propiedades mecánicas típicas</b>	$\varnothing$ mm	<b>Homologaciones</b>	<b>Características y aplicaciones</b>	<b>Metales base</b>
<b>FOX C12 CoW</b> E ZCrCoW 11 2 2 B 42 H5 E9015-B9 (mod.)	SMAW	C 0.13 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 11.2 Mo 0.3 Ni 0.4 W 1.6 V 0.2 N 0.05 Co 1.5 Nb 0.05 B 0.002	Re $\geq 620$ N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq 760$ N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq 15\%$ Av $\geq 40$ J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D	Electrodo básico revestido para aceros nuevos de 11 % cromo resistentes a la fluencia y revenidos, especialmente para el material base VM12-SHC. Resistente a la descamación hasta 650 °C y alta resistencia a la ruptura por fluencia son las características de este electrodo.	VM12-SHC (X12CrCoWVNb12-2-2)
<b>C12 CoW-IG</b> W ZCrCoW 11 2 2 ER110S-G	GTAW	C 0.13 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 11.2 Mo 0.3 Ni 0.4 W 1.6 V 0.2 N 0.04 Co 1.5 Nb 0.05 B 0.002	PWHT a 770 °C/2h Re $\geq 620$ N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq 760$ N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq 15\%$ Av $\geq 40$ J	2.0 2.4	TÜV-D	Varilla GTAW de alta aleación para el soldeo de aceros de 11 % cromo resistentes a la fluencia y revenidos, especialmente para el material base VM12-SHC. Resistente a la descamación hasta 650 °C y alta resistencia a la ruptura por fluencia son las características de esta varilla GTAW.	VM12-SHC (X12CrCoWVNb12-2-2)

# Aplicaciones especiales

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldado	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX A 7</b> E 18 8 Mn B 2 2 E307-15 (mod.)	SMAW	C 0.1 Si 0.7 Mn 6.5 Cr 18.8 Ni 8.8	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 90 J ≥32 J...-110 °C	2.5 3.2 4.0 5.0 6.0	TÜV-D, DNV, GL, LTSS, PRS, VUZ, SEPROZ, CE	Electrodos básicos o de rutilo de acero inoxidable. Muy apreciado para múltiples aplicaciones. El metal de depositado tiene ductilidad y alargamiento excepcionalmente altos, así como resistencia a la fisura. No hay peligro de fragilidad al manipularlo entre -110 °C y +850 °C y se puede tratar térmicamente después del soldado sin problemas. El depósito se endurece y presenta una gran resistencia a la cavitación. Tiene una buena ductilidad incluso después de una alta dilución al soldar aceros de difícil soldabilidad o cuando está sometido a un shock térmico o descamación. Una aleación excelente con rendimiento económico.	Para la construcción, la reparación y el mantenimiento.  Uniones disimilares, capas duras de relleno e intermedias antes del recrecimiento, aceros de 14 % de manganeso, aceros de 13 – 17 % Cr resistentes al calor, placas armadas, aceros de alto contenido en carbono y templados y revenidos, recargue superficial de engranajes, válvulas, turbinas, hélices de turbinas, etc.
<b>FOX A 7-A</b> E Z18 9 MnMo R 3 2 E307-16 (mod.)	SMAW	C 0.1 Si 1.5 Mn 4.0 Cr 19.5 Ni 8.5 Mo 0.7	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J ≥32 J...-100 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Tiene una buena ductilidad incluso después de una alta dilución al soldar aceros de difícil soldabilidad o cuando está sometido a un shock térmico o descamación. Una aleación excelente con rendimiento económico.  BÖHLER FOX A 7-A es adecuado para CA y CC.	
<b>A 7 CN-IG</b> W 18 8 Mn ER307 (mod.)	GTAW	C 0.08 Si 0.8 Mn 7.0 Cr 19.2 Ni 9.0	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 120 J ≥32 J...-110 °C	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, DNV, GL, DB, CE	Varilla GTAW e hilo GMAW. Hilos de acero inoxidable muy apreciados para múltiples aplicaciones. El metal de depositado tiene ductilidad y alargamiento excepcionalmente altos, así como resistencia a la fisura. No hay peligro de fragilidad al manipularlo entre -110 °C y +850 °C y se puede tratar térmicamente después del soldado sin problemas. El depósito se endurece y presenta una gran resistencia a la cavitación. Tiene una buena ductilidad incluso después de una alta dilución al soldar aceros de difícil soldabilidad o cuando está sometido a un shock térmico o descamación. Una aleación excelente con rendimiento económico.	
<b>A 7-IG</b> G 18 8 Mn ER307 (mod.)	GMAW	C 0.08 Si 0.9 Mn 7.0 Cr 19.2 Ni 9.0	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 36% Av 110 J ≥32 J...-110 °C	0.8 1.0 1.2 1.6	TÜV-D, DB, ÖBB, SEPROZ, CE	Una aleación excelente con rendimiento económico.	
<b>A 7-MC</b> T 18 8 Mn MM1 EC307 (mod.)	GMAW	C 0.10 Si 0.6 Mn 6.3 Cr 18.8 Ni 9.2	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 70 J 30 J...-110 °C  Gas de protección: Ar +2.5 % CO <sub>2</sub>	1.2	TÜV-D, DB, CE	Hilo metálico tubular del tipo T 18 8 Mn/ EC307 para múltiples aplicaciones. El metal de soldadura depositado tiene una ductilidad y alargamiento altos y una excepcional resistencia a la fisura. No hay peligro de fragilidad al trabajar con temperaturas hasta -110 °C o por encima de +500 °C. La resistencia a la descamación sube hasta +850 °C. Póngase en contacto con su distribuidor si lo va a manipular a temperaturas de trabajo por encima de +650 °C. El metal de soldadura depositado se puede tratar térmicamente después del soldado sin problemas. El depósito se endurece y presenta una gran resistencia a la cavitación. Tiene una buena ductilidad incluso después de una alta dilución al soldar aceros de difícil soldabilidad o cuando está sometido a un shock térmico o descamación. Una aleación excelente con un rendimiento económico, excelentes características de soldadura, acabado de soldadura suave y prácticamente sin salpicaduras. El arco más amplio, en comparación con el hilo macizo, reduce el riesgo de falta de fusión y es menos sensible a la falta de preparación de los bordes y a las diferencias de anchura de separación.	
<b>A 7-FD</b> T 18 8 Mn R M (C) 3 E307T0-G	FCAW	C 0.1 Si 0.7 Mn 6.5 Cr 18.5 Ni 8.8	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 39% Av 60 J ≥32 J...-100 °C	1.2 1.6	TÜV-D, CE	Hilo tubular con fundente de rutilo. Estos productos alcanzan un alto rendimiento y son sencillos de manipular alcanzando excelentes características de soldadura, escoria autoeliminable, prácticamente sin formación de salpicaduras ni decoloración por temperatura, acabado suave y penetración segura. El metal de depositado tiene ductilidad y alargamiento excepcionalmente altos, así como resistencia a la fisura. No hay peligro de fragilidad al manipularlo entre -100 °C y +850 °C y se puede tratar térmicamente después del soldado sin problemas. A7 PW-FD es un hilo tubular con fundente de rutilo con escoria de solidificación rápida, que ofrece características de soldado en posición y rápidas velocidades de avance.	
<b>A 7 PW-FD</b> T 18 8 Mn P M (C) 2 E307T1-G	FCAW	C 0.1 Si 0.8 Mn 6.8 Cr 18.8 Ni 9.0	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 39% Av 65 J ≥32 J...-100 °C	1.2	TÜV-D, CE		
<b>Hilo: A 7 CN-UP</b> S 18 8 Mn ER307 (mod.)  <b>Fundente: BB 203</b> SA FB 2 DC	SAW	C 0.06 Si 0.8 Mn 6.0 Cr 18.7 Ni 9.0	Re ≥390 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥620 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥36% Av ≥95 J ≥40 J...-100 °C	3.0	<b>Hilo:</b> TÜV-D, CE  <b>Fundente:</b> CE	Combinación hilo/fundente SAW para múltiples aplicaciones. BÖHLER A 7 CN-UP / BB 203 genera un depósito de soldadura de una ductilidad y alargamiento excepcionalmente altos, así como una excelente resistencia a la fisura. No hay peligro de fragilidad al trabajar con temperaturas comprendidas entre -100 °C y 500 °C. La resistencia a la descamación sube hasta 850 °C. Póngase en contacto con su distribuidor si lo va a manipular a temperaturas de trabajo por encima de 650 °C. El metal de soldadura depositado se puede tratar térmicamente después del soldado sin problemas. El depósito se endurece y presenta una gran resistencia a la cavitación. Tiene una buena ductilidad incluso después de una alta dilución al soldar aceros de difícil soldabilidad o cuando está sometido a un shock térmico o descamación. Una aleación excelente con rendimiento económico. Precalentamiento y tratamiento térmico después del soldado según requiera el metal base. BÖHLER BB 203 es un fundente aglomerado de tipo fluoruro básico que ofrece buenas características de soldado, cordones suaves y metal de soldadura depositado de bajo contenido en hidrógeno.	

## Resistentes al calor

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldado	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX FA</b> E 25 4 B 2 2 –	SMAW	C 0.1 Si 0.5 Mn 1.2 Cr 25.0 Ni 5.4	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 45 J	2.5 3.2 4.0	SEPROZ	Electrodo básico de varilla aleada para aceros resistentes al calor y a temperaturas de trabajo hasta +1.100 °C. Un producto excelente cuando se requiere una mayor resistencia a los gases que contienen azufre, reductores y oxidantes. También se puede usar para el cordón final de soldaduras de unión que se han realizado con metales de relleno con aleación de alto contenido en níquel (p. ej. FF-IG, FFB-IG) que requieren una mejor resiliencia de la unión. Temperaturas de precalentamiento y entre pasada de 200 – 400 °C, dependiendo del metal base y del grosor del material.	Ferrítico-austenítico: 1.4821 X20CrNiSi25-4 1.4823*) GX40CrNiSi27-4  Ferrítico-perlítico: 1.4713 X10CrAl7 1.4724 X10CrAl13 1.4742 X10CrAl18 1.4762 X10CrAl25 1.4710*) X30CrSi6 1.4740*) GX40CrSi17
<b>FA-IG</b> W 25 4 (GTAW) G 25 4 (GMAW) –	GTAW  GMAW	C 0.07 Si 0.8 Mn 1.2 Cr 25.7 Ni 4.5	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 710 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 70 J	2.4	–	Varilla GTAW e hilo GMAW para aceros resistentes al calor y a temperaturas de trabajo hasta +1.100 °C. Un producto excelente cuando se requiere una mayor resistencia a los gases que contienen azufre, reductores y oxidantes. También para el cordón final de uniones que se han soldado con metales de relleno con aleación de alto contenido en níquel (p. ej. FF-IG, FFB-IG) que requieren una mejor resiliencia de la unión. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada de 200 – 400 °C, dependiendo del metal base y del grosor del material.	*) soldabilidad limitada  AISI: 327  ASTM: A297HC
<b>FOX FF</b> E 22 12 B 2 2 E309-15	SMAW	C 0.1 Si 1.0 Mn 1.1 Cr 22.5 Ni 12.2	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 80 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Electrodos básicos o de rutilo de varilla aleada para soldar aceros colados, forjados, laminados resistentes al calor y sus fundiciones, así como para aceros CrSiAl resistentes al calor y ferríticos, p. ej. en plantas de recocido, plantas de endurecimiento, construcción de calderas de vapor, la industria del petróleo crudo y de la cerámica. La capa final de soldadura de unión para las uniones soldadas expuestas a gases reductores y sulfurosos se debe depositar con FOX FA o FA-IG. Resistente a la descamación hasta +1.000 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada para aceros ferríticos de 200 – 300 °C.	Austenítico: 1.4828 X15CrNiSi20-12 1.4826 GX40CrNiSi22-9 1.4833 X7CrNi23-14  Ferrítico-perlítico: 1.4713 X10CrAl7 1.4724 X10CrAl13 1.4742 X10CrAl18 1.4710*) GX30CrSi6 1.4740*) GX40CrSi17
<b>FOX FF-A</b> E 22 12 R 3 2 E309-17	SMAW	C 0.1 Si 0.8 Mn 0.9 Cr 22.5 Ni 12.5	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 610 N/mm <sup>2</sup> A5 37% Av 60 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, ABS, SEPROZ, CE	Electrodos básicos o de rutilo de varilla aleada para soldar aceros colados, forjados, laminados resistentes al calor y sus fundiciones, así como para aceros CrSiAl resistentes al calor y ferríticos, p. ej. en plantas de recocido, plantas de endurecimiento, construcción de calderas de vapor, la industria del petróleo crudo y de la cerámica. Depósito austenítico con un contenido en ferrita de 8 % aprox. Uso preferente para aplicaciones que conlleven el ataque de gases oxidantes. La capa final de soldadura de unión de aceros CrSiAl expuestos a gases sulfurosos se debe depositar con FOX FA o FA-IG. Resistente a la descamación hasta +1.000 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada para aceros ferríticos de 200 – 300 °C.	*) soldabilidad limitada  AISI: 305  ASTM: A297HF
<b>FF-IG</b> W 22 12 H (GTAW) G 22 12 H (GMAW) ER309 (mod.)	GTAW  GMAW	C 0.1 Si 1.1 Mn 1.6 Cr 22.5 Ni 11.5	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 32% Av 115 J	1.6 2.0 2.4	TÜV-A, SEPROZ	Varilla GTAW e hilo GMAW para aceros colados, laminados, forjados, resistentes al calor y sus fundiciones, así como para aceros CrSiAl resistentes al calor y ferríticos, p. ej. en plantas de recocido, plantas de endurecimiento, construcción de calderas de vapor, la industria del petróleo crudo y de la cerámica. Depósito austenítico con un contenido en ferrita de 8 % aprox. Uso preferente para aplicaciones que conlleven el ataque de gases oxidantes. La capa final de soldadura de unión de aceros CrSiAl expuestos a gases sulfurosos se debe depositar con FOX FA o FA-IG. Resistente a la descamación hasta +1.000 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada para aceros ferríticos de 200 – 300 °C.	AISI: 305  ASTM: A297HF
<b>FOX FFB</b> E 25 20 B 2 2 E310-15 (mod.)	SMAW	C 0.12 Si 0.6 Mn 3.2 Cr 25.0 Ni 20.5	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 36% Av 100 J ≥32 J...-196 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, Statoil, SEPROZ, CE	Electrodo básico o de rutilo de varilla aleada para aceros colados, laminados, forjados, resistentes al calor y sus fundiciones, p. ej. en plantas de recocido, plantas de endurecimiento, construcción de calderas de vapor, la industria del petróleo crudo y de la cerámica. A las soldaduras de unión de aceros CrSiAl resistentes al calor expuestos a gases sulfurosos se les debe dar una capa final depositada con FOX FA. Resistente a la descamación hasta +1.200 °C. Resistencia criogénica hasta -196 °C. Se debe evitar el rango de temperatura de trabajo entre +650 °C y +900 °C por el riesgo de fragilidad. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada para aceros ferríticos de 200 – 300 °C.	Austenítico: 1.4841 X15CrNiSi25-20 1.4845 X12CrNi25-21 1.4828 X15CrNiSi20-12 1.4840 GX15CrNi25-20 1.4846 GX40CrNi25-21 1.4826 GX40CrNiSi22-9
<b>FOX FFB-A</b> E 25 20 R 3 2 E310-16	SMAW	C 0.12 Si 0.5 Mn 2.2 Cr 26.0 Ni 21.0	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J	2.0 2.5 3.2 4.0	Statoil, SEPROZ, VUZ	Electrodo básico o de rutilo de varilla aleada para soldar aceros colados, laminados, forjados, resistentes al calor y sus fundiciones, p. ej. en plantas de recocido, plantas de endurecimiento, construcción de calderas de vapor, la industria del petróleo crudo y de la cerámica. Depósito completamente austenítico. Empleado preferentemente para aplicaciones que conlleven el ataque de gases oxidantes, gases que contienen nitrógeno o de bajo contenido en oxígeno. La capa final de unión de aceros CrSiAl resistentes al calor expuestos a gases reductores y sulfurosos se debe depositar con FOX FA o FA-IG. Resistente a la descamación hasta +1.200 °C. Resistencia criogénica hasta -196 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada para aceros ferríticos de 200 – 300 °C. El contenido en Mn está por encima del límite máximo de AWS ER310 para generar una resistencia a la fisuración en caliente del metal de soldadura depositado completamente austenítico mucho mejor que un tipo correspondiente similar a AWS.	Ferrítico-perlítico: 1.4713 X10CrAl7 1.4724 X10CrAl13 1.4742 X10CrAl18 1.4762 X10CrAl25 1.4710*) X30CrSi6 1.4740*) G-X40CrSi17
<b>FFB-IG</b> G (W) 25 20 Mn ER310 (mod.)	GTAW  GMAW	C 0.13 Si 0.9 Mn 3.2 Cr 24.6 Ni 20.5	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 33% Av 85 J ≥32 J...-196 °C	1.6 2.0 2.4	SEPROZ	Varilla GTAW e hilo GMAW para aceros colados, laminados, forjados, resistentes al calor y sus fundiciones, p. ej. en plantas de recocido, plantas de endurecimiento, construcción de calderas de vapor, la industria del petróleo crudo y de la cerámica. Depósito completamente austenítico. Empleado preferentemente para aplicaciones que conlleven el ataque de gases oxidantes, gases que contienen nitrógeno o de bajo contenido en oxígeno. La capa final de unión de aceros CrSiAl resistentes al calor expuestos a gases reductores y sulfurosos se debe depositar con FOX FA o FA-IG. Resistente a la descamación hasta +1.200 °C. Resistencia criogénica hasta -196 °C. Temperaturas de precalentamiento y de entre pasada para aceros ferríticos de 200 – 300 °C. El contenido en Mn está por encima del límite máximo de AWS ER310 para generar una resistencia a la fisuración en caliente del metal de soldadura depositado completamente austenítico mucho mejor que un tipo correspondiente similar a AWS.	*) soldabilidad limitada  AISI: 314 310 305  ASTM: A287HJ A297HF

## Resistentes al calor

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldeo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX CN 21/33 Mn</b> E Z21 33 B 4 2 –	SMAW	C 0.14 Si 0.3 Mn 4.5 Cr 21.0 Ni 33.0 Nb 1.3	Re >410 N/mm <sup>2</sup> Rm >600 N/mm <sup>2</sup> A5 >25% Av >70 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, CE	Electrodo básico para la unión y el recargue superficial de aceros resistentes al calor y aceros colados con la misma composición química u otra similar. Adecuado para temperaturas de trabajo hasta 1.050 °C de medios gaseosos carburantes con bajo contenido en azufre. Aleación típica para soldar tubos de horno de pirólisis.  La varilla GTAW y el hilo GMAW también son adecuados para cumplir todas las características mencionadas más arriba. Recomendamos para GMAW el gas de protección Ar + 2,5 CO <sub>2</sub> .	1.4876 X10NiCrAlTi32-20 1.4859 GX10NiCrNb32-20 1.4958 X5NiCrAlTi31-20 1.4959 X8NiCrAlTi31-21  Alloy 800 H Alloy 800
<b>CN 21/33 Mn-IG</b> W Z21 33MnNb (GTAW) G Z21 33MnNb (GMAW) –	GTAW	C 0.12 Si 0.2 Mn 4.8 Cr 21.8 Ni 32.5 Nb 1.2	Re ≥400 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥17% Av ≥50 J	2.0 2.4 3.2	TÜV-D		UNS: N08800 N08810 N08811
	GMAW		Re ≥400 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥17% Av ≥50 J	1.0 1.2			

## Aleaciones base níquel

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX NIBAS 70/15</b> E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) ENiCrFe-3	SMAW	C 0.025 Si 0.4 Mn 6.0 Cr 16.0 Ni bal. Nb 2.2 Fe 6.0 Co ≤0.08 Ta ≤0.08 Ti +	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 120 J 80 J...-196 °C	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, CE	Electrodo básico de varilla aleada para soldo de gran calidad de aleaciones base níquel, aceros resistentes a altas temperaturas y a la fluencia, materiales resistentes al calor y criogénicos, uniones disimilares y aceros de difícil soldabilidad de aleación baja. Adecuado para construcción de recipientes a presión de -196 °C a +650 °C, resistencia a la descamación hasta +1.200 °C (atmósfera libre de azufre). El electrodo y el metal de soldadura depositado cumplen los requisitos de calidad más exigentes.	NiCr 15 Fe (Inconel 600) UNS N06600, ASTM B168, así como aleaciones Ni con una composición química similar; aceros no aleados y de baja aleación para altas temperaturas, p. ej., P235GH, P265GH, S255NB, P235GH-P355GH, 16Mo3, aceros resistentes a altas temperaturas así como aceros de construcción con una resistencia a la tracción similar; aceros resistentes a la fluencia, p. ej., X8CrNiNb16-13, X8CrNiMoNb16-16, X8CrNiMoVNB16-13, aceros Ni que contienen 1,5 % hasta, e incluyendo, 5 % Ni; aceros de construcción de baja aleación y para recipientes a presión, también X20CrMoV12-1 y X20CrMoWV12-1 en aceros inoxidables y austeníticos resistentes a la fluencia; también adecuado para Incoloy 800.
<b>FOX NIBAS 70/20</b> E Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ENiCrFe-3 (mod.)	SMAW	C 0.025 Si 0.4 Mn 5.0 Cr 19.0 Mo ≤1.2 Ni bal. Nb 2.2 Fe 3.0 Co ≤0.08 Ti +	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 120 J 80 J...-196 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, VUZ, SEPROZ, Statoil, LTSS, NAKS, CE	Electrodo básico de varilla aleada según DIN EL-NiCr 19 Nb para soldo de gran calidad de aleaciones base níquel, aceros resistentes a altas temperaturas y a la fluencia, materiales resistentes al calor y criogénicos, aceros de aleación baja de difícil soldabilidad y uniones disimilares. Uniones ferríticas-austeníticas para temperaturas de trabajo por encima de +300 °C ó para aplicaciones que requieren un tratamiento térmico después del soldo. Adecuado para construcción de recipientes a presión de -196 °C a +650 °C, resistencia a la descamación hasta +1.200 °C (atmósfera libre de azufre). No es susceptible a la fragilidad, altamente resistente a la fisuración en caliente y además presenta una reducida difusión del C a alta temperatura o durante el tratamiento térmico de uniones disimilares. Resistentes a shocks térmicos, inoxidable, completamente austenítico, coeficiente de expansión térmica baja entre los coeficientes de acero C y acero CrNi (Mo) austenítico. Excelentes características de soldadura en todas las posiciones menos vertical descendente, fácil eliminación de la escoria, alta resistencia a la porosidad, sin mordeduras y con alto grado de pureza. El electrodo y el metal de soldadura depositado cumplen los requisitos de calidad más exigentes.	2.4816 Ni Cr 15 Fe 2.4817 LC-NiCr 15 Fe Inconel 600 Inconel 600 L  UNS: N06600  ASTM: B168  Níquel y aleaciones de níquel, aceros resistentes a bajas temperaturas hasta aceros de 5 % Ni, no aleados o aleados, resistentes a altas temperaturas y a la fluencia, aceros de aleación alta Cr y CrNiMo particularmente para la soldadura de unión de aceros disimilares y combinaciones de níquel y acero, también recomendado para Incoloy 800.
<b>NIBAS 70/20-IG</b> S Ni 6082(NiCr20Mn3Nb) ERNiCr-3	GTAW  GMAW	C 0.02 Si 0.1 Mn 3.1 Cr 20.5 Nb 2.6 Fe ≤1.0 Ni bal. Ti +	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 190 J 100 J...-196 °C  Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 160 J 80 J...-196 °C	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ, NAKS, CE  TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ, NAKS, CE	Varilla GTAW e hilo GMAW para soldar aleaciones base níquel, aceros resistentes a altas temperaturas y a la fluencia, materiales resistentes al calor y criogénicos, aceros de difícil soldabilidad de aleación baja y uniones disimilares. Uniones ferríticas-austeníticas para temperaturas de trabajo por encima de +300 °C ó para aplicaciones que requieren un tratamiento térmico después del soldo. Adecuado para construcción de recipientes a presión de -196 °C a +550 °C, resistencia a la descamación hasta +1.200 °C (atmósfera libre de azufre). No susceptible a la fragilidad, inhibe en gran medida la difusión de C a altas temperaturas. Resistentes a shocks térmicos, a la corrosión, completamente austeníticos, coeficiente de expansión térmica baja entre los coeficientes de acero C y acero CrNi (Mo) austenítico.	
<b>NIBAS 70/20-FD</b> Type Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ENiCr-3T0-4	FCAW	C 0.03 Si 0.4 Mn 3.2 Cr 19.5 Nb 2.5 Fe 2.0 Ni bal.	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 39% Av 135 J 110 J...-196 °C	1.2 1.6	TÜV-D, CE	Hilo tubular básico/rutilo para la posición de soldadura horizontal.  Tiene muy buenas características de soldo, buena humectación y acabado de soldadura suave. Se debe usar como gas de protección argón + 15 – 25 % CO <sub>2</sub> .	
<b>Hilo: NIBAS 70/20-UP</b> S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ERNiCr-3 <b>Fundente: BB 444</b> SA FB 2 AC	SAW	C 0.02 Si 0.25 Mn 3.0 Cr 20.0 Ni bal. Nb 2.4 Fe ≤1.0 Ti +	Re >380 N/mm <sup>2</sup> Rm >580 N/mm <sup>2</sup> A5 >35% Av >80 J >80 J...-196 °C	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, CE	Combinación hilo/fundente para SAW de aleaciones base Ni y aleaciones especiales cuando se requiere el uso de electrodos con alto contenido en Ni. Los metales de soldadura depositados presentan excelentes propiedades mecánicas con alta resistencia a la fisuración en caliente. Se aplican en la construcción de aparatos químicos con metales resistentes a altas temperaturas, así como en rangos de bajas temperaturas hasta -196 °C. BB 444 es un fundente aglomerado de tipo fluoruro básico con características de alta basicidad de la escoria.	

## Aleaciones base níquel

BÖHLER Norma EN AWS	Proceso de soldo	Análisis típico %	Propiedades mecánicas típicas	Ø mm	Homo- logaciones	Características y aplicaciones	Metales base
<b>FOX NIBAS 625</b> E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ENiCrMo-3	SMAW	C 0.025 Si 0.4 Mn 0.7 Cr 22.0 Mo 9.0 Ni bal. Nb 3.3 Fe 0.5 Co ≤0.05 Al ≤0.4 PREN >52	Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 80 J 45 J...-196 °C	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, LTSS, SEPROZ, NAKS, CE	Electrodo básico adecuado para soldar las calidades supe- rausteníticas aleadas con 6 % Mo S31254, N08926, N08367 y la aleación tipo 625. El electrodo y el metal de soldadura depositado cumplen los requisitos de calidad y corrosión más exigentes. Excepcionalmente resistente a la fisuración debido a la combinación de esfuerzo y corrosión y la pica- dura. El equivalente de resistencia a la picadura es > 52. Altamente resistente a la fisuración en caliente. Debido a la fragilidad del metal de soldadura depositado a 600 – 850 °C, se debe evitar este rango de temperatura.	2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb 2.4858 NiCr 21 Mo 2.4816 NiCr 15 Fe 1.4583 X10CrNiMoNb18-12 1.4876 X10NiCrAlTi32-20H 1.4876 X10NiCrAlTi32-20 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7 X2CrNiMoCuN20-18-6 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu
<b>NIBAS 625-IG</b> S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3	GTAW  GMAW	C ≤0.02 Si 0.1 Mn 0.1 Cr 22.0 Mo 9.0 Ni bal. Nb 3.6 Fe ≤0.5 Ti + PREN >52	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 160 J 130 J...-196 °C  Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 780 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 130 J 80 J...-196 °C	1.6 2.0 2.4  1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ, CE  TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ, CE	La varilla GTAW, el hilo GMAW y el metal de soldadura depositado cumplen los requisitos de calidad y corrosión más exigentes. Excepcionalmente resistente a la fisuración debido a la combinación de esfuerzo y corrosión y la pica- dura. El equivalente de resistencia a la picadura es > 52. Altamente resistente a la fisuración en caliente. Para GTAW, gas de protección 100 % Ar o Ar + mezclas de He. Para GMAW, gas de protección argón + 40 % He o Ar + He + pequeñas cantidades de gas activo.	Soldaduras de unión de los materiales referidos con aceros no aleados o de aleación baja, p. ej., P265GH, P285NH, P295GH, 16Mo3, S355N, X8Ni9
<b>NIBAS 625 PW-FD</b> Typ Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) ENiCrMo-3T1-4	FCAW	C 0.05 Si 0.4 Mn 0.4 Cr 21.0 Mo 8.5 Ni bal. Nb 3.3 Fe <1.0	Re 450 N/mm <sup>2</sup> Rm 750 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 60 J 47 J...-196 °C	1.2	–	Combinación hilo/fundente SAW que cumple los requisitos de calidad y corrosión más exigentes. Excepcionalmente resistente a la fisuración debido a la combinación de esfuer- zo y corrosión y la picadura. El equivalente de resistencia a la picadura es > 52.	UNS: N06625  Inconel 600 Inconel 625 Incoloy 800
<b>Hilo: NIBAS 625-UP</b> S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3 <b>Fundente: BB 444</b> SA FB 2 AC	SAW	C 0.02 Si 0.25 Mn 0.2 Cr 21.5 Mo 8.5 Ni bal. Nb 3.2 Fe <1.0 PREN >52	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 80 J 70 J...-196 °C	2.4	TÜV-D, CE		
<b>FOX NIBAS 617</b> E Ni 6117 (NiCr22Co12Mo) ENiCrCoMo-1 (mod.)	SMAW	C 0.06 Si 0.7 Mn 0.1 Cr 21.0 Mo 9.0 Ni bal. Co 11.0 Al 0.9 Ti 0.3 Fe 1.0	Re ≥450 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥700 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥100 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, CE	Electrodo básico adecuado para aplicaciones de unión y recargue superficial para aleaciones resistentes a altas tem- peraturas y aleaciones de base níquel de función análoga o similares, austeníticas resistentes al calor y coladas. El metal de soldadura depositado es resistente a la fisuración en caliente y a la descamación hasta +1.100 °C, a altas tempera- turas hasta 1.000 °C. Alta resistencia a gases calientes en atmósferas oxidantes y carburizantes, p. ej., turbinas de gas o plantas de producción de etileno.	2.4851 NiCr23Fe 2.4663 NiCr23Co12Mo 1.4876 X10NiCrAlTi32-20 1.4859 GX10NiCrNb32-20  UNS: N06617  ASTM: B582 B622
<b>NIBAS 617-IG</b> S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo) ERNiCrCoMo-1	GTAW  GMAW	C 0.06 Si 0.1 Mn 0.1 Cr 21.8 Mo 9.0 Ni bal. Co 11.0 Al 1.3 Ti 0.3 Fe 0.5	Re ≥450 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥700 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥30% Av ≥60 J  Re ≥400 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥700 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥40% Av ≥100 J	2.0 2.4  1.0 1.2	TÜV-D, CE  TÜV-D, CE	La varilla GTAW y el hilo GMAW del tipo AWS ERNiCrCoMo-1 también son muy adecuados para cumplir todas las características mencionadas más arriba.  Para GMAW, gas de protección 100 % Ar, Ar + 28 % He o Ar + 30 % He + 0,5 % CO <sub>2</sub> .	Alloy 617
<b>Hilo: NIBAS 617-UP</b> S Ni6617 (NiCr22Co12Mo) ERNiCrCoMo-1 <b>Fundente: BB 444</b> SA FB 2 AC	SAW	C 0.06 Si <0.4 Mn <0.3 Cr 21.2 Mo 9.0 Ni bal. Co 10.6 Al 1.1 Ti + Fe <1.0	Re ≥420 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥700 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥80 J	2.0	–	Combinación hilo/fundente base níquel para soldar aleacio- nes similares base Ni, aleaciones austeníticas resistentes al calor y coladas, por ejemplo, las aleaciones 617, N06007, 2.4663. Alta resistencia a gases calientes en atmósferas oxidantes o carburizantes.	

# Referencias

Pieza de una caldera con combustión circulante de lecho fluidizado.



Intercambiador de calor.



# Referencias

Colector.



Tubo hacia las soldaduras de unión del colector de una caldera de recuperación del calor residual.



Los detalles referentes a la naturaleza y los objetivos de aplicación de nuestros productos están pensados para informar al usuario. Los detalles referentes a las propiedades mecánicas siempre se refieren al metal de soldadura depositado según las normas aplicables. En el área de la unión soldada, las propiedades del metal de soldadura depositado están influidas por el metal base, la posición de soldeo y los parámetros de soldeo.

La garantía de la adecuación de un tipo de aplicación especial requiere en cada uno de los casos individuales un acuerdo escrito.

Reservado el derecho a modificaciones sin previo aviso.

Publicado por BÖHLER WELDING

**Böhler Schweißtechnik Austria GmbH**

Böhler-Welding-St. 1

8605 Kapfenberg / AUSTRIA

☎ +43 (0) 3862-301-0

☎ +43 (0) 3862-301-95193

✉ postmaster.bsga@bsga.at

[www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com)

Su socio:

[www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com)