

**Clasificación**

Especificaciones	Especificaciones	Especificaciones
AWS A5.4 E410-26	EN ISO 3581-A: E 13 R 3 2	Clasificación ASME IX: QW432 F- No 1, QW442 A-No 6

**Descripción:** Electrodo MMA en rutilo de polvo metálico, recubrimiento con núcleo de acero dulce de alta pureza. Tipo de aleación: acero inoxidable martensítico 12% Cr (410). Resistente a la humedad, ofrece niveles muy bajos de hidrógeno en el metal soldado. Los diámetros superiores a 3,2 mm no se recomiendan para soldadura posicional.

El recubrimiento es aproximadamente del 130% con respecto al hilo tubular, 65% con respecto al total del electrodo.

**Aplicaciones:** Estos consumibles están diseñados para soldar acero inoxidable martensítico forjado o fundido al 12% (tipo 410). Las soldaduras de fabricación con una composición adecuada como esta, deben ser templadas por PWHT apropiado, debido a la alta dureza (~ 450HV) y la baja ductilidad en la condición de soldadura. El 410 convencional tiene una resistencia variable, pero siguiendo el PWHT, el electrodo 13.1.BMP con 15% de Ni, tiene buenas propiedades de impacto hasta -10°C o menos, según el programa de tratamiento térmico.

Los aceros simples al 12% de Cr son las aleaciones más simples y económicas con propiedades inoxidables. Las variantes con Ti (409), Al (405) o baja en carbono (410S) son más o menos completamente ferríticas, con una resistencia típicamente más baja que el tipo 410. Estos tipos, y los ferríticos "utility" más nuevos, normalmente se sueldan sin PWHT usando consumibles 309 / 309L. Lo mismo se aplica al tipo 410 cuando PWHT no es practicable.

El tipo 410 contiene solo el carbono suficiente para permitir la transformación de endurecimiento por aire a una microestructura predominantemente martensítica. Las propiedades estructurales por debajo de la temperatura ambiente están limitadas por su temperatura de transición dúctil-frágil relativamente alta (particularmente las soldaduras) y hasta aproximadamente 550°C por su modesta resistencia a la fluencia. Tiene una resistencia útil a la corrosión general en medios no agresivos, sulfuro inducido SCC en el servicio de petróleo crudo pesado y oxidación hasta aproximadamente 800°C.

Las aplicaciones típicas incluyen hidrocraqueadores, recipientes de reacción, plantas de destilación y tuberías asociadas en refinerías; piezas de horno, revestimientos; rollos de escurrimiento de superficie en acerías; Cuerpo de válvula de fundición, piezas de turbina y boquillas de quemador.

**Materiales base a ser soldados:**

ASTM		UNS	DIN		BS	
forjado	fundido	forjado	forjado	fundido	forjado	fundido
410, 403	A487 grado CA15	S41000, S40300	1.4006 (X10Cr13) 1.4000, 1.4024	1.4006 (G- X10Cr13)	410S21 (En56A) 403S17	410C21

**Composición química típica del metal depositado (%):**

C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu
0.06	0.5	0.30	0.010	0.015	11.5	0.4	0.2	0.05

## Propiedades mecánicas típicas tras el PWHT:

Tratamiento térmico	Límite elástico	Carga de rotura	Elongación en %	Energía de impacto (J) ISO-V		
				+20°C	-196°C	--
AW	R <sub>p0.2</sub>	R <sub>m</sub>	5d			
	MPa	MPa	%	--	--	--
850°C/2h(1)	270	520	34			

(1) BS & BS EN PWHT: 840-870°C durante 2 horas

## Posiciones de soldadura:



**Recomendaciones para la soldadura:** Se requiere precalentamiento de 150-250°C para secciones más pesadas. Después de la soldadura, los componentes deben enfriarse a temperatura ambiente antes de PWHT. El metal de soldadura y los HAZ tienen poca ductilidad y reflexión en la condición de soldadura, se recomienda un manejo cuidadoso antes de PWHT para minimizar el impacto físico.

**Almacenaje:** 3 latas de metal con anilla precintada herméticamente por caja, con una vida útil ilimitada. El uso directo de la lata es satisfactorio durante un turno de trabajo de 8 h. La exposición excesiva de los electrodos a condiciones húmedas provocará un aumento de la humedad y aumentará el riesgo de porosidad.

Para electrodos que han sido expuestos:

**Secado** 300-350°C / 1-2h para restaurar la condición de empaquetado. Máximo 420°C, 3 ciclos, 10h total.

**Almacenaje** de electrodos re-secados a 100-200°C en horno de mantenimiento o en un recipiente caliente: sin límite, pero se recomienda un máximo de 6 semanas. Condiciones ambientales de almacenamiento recomendadas para latas abiertas (con tapa de plástico): <60% RH,> 18°C.

## Información Complementaria:

PARÁMETROS DE SOLDADURA				EMBALAJE	
Diámetro Electrodo (mm)	Voltaje	Intensidad de corriente (A)	Tipo Corriente (Polo +)	Longitud en mm	Peso Paq. (Kg)
2.5		70 - 110	AC/DC	350	12.6
3.2		80 - 140	AC/DC	380	14.1
4.0		100 - 180	AC/DC	380	14.1
5.0		140 - 240	AC/DC	450	16.8

## Materiales Complementarios:

PROCESO	PRODUCTO	CLASIFICACIÓN AWS	CLASIFICACIÓN EN
<b>HILO MACIZO MIG / MAG</b>	Codemig ER410	AWS A5.9: ER410	EN ISO 14343-A: G 13
<b>VARILLA TIG</b>	Codetig ER410	AWS A5.9: ER410	EN ISO 14343-A: W 13