

## 2.- Aceros débilmente aleados

### 2.1.- Consumibles para Aceros al Mo y Cr-Mo resistentes a la Termo-fluencia.

#### Característica de estos materiales, resistente a la termo-fluencia:

La termofluencia es la deformación de tipo plástico que puede sufrir un material cuando se somete a temperatura elevada, y durante largos periodos, aun cuando la tensión o esfuerzo aplicado sea menor que su coeficiente de resistencia a la fluencia.

#### Aplicaciones:

Las principales áreas de aplicación están relacionadas con plantas generadoras de vapor, por ejemplo tuberías, turbinas fundidas, cámaras de vapor, válvulas, calderas, intercambiadores de calor y depósitos a presión en refinerías.

Temperaturas de servicio en °C:

0,5% Mo	1CrMo	2CrMo	5CrMo	9CrMo	9CrMo-B9
< 450°	< 450°	< 450°	< 600°	< 600°	<600°

#### Consejos de soldadura:

La siguiente tabla, nos proporciona la T° de precalentamiento y entre pasadas y el tratamiento térmico posterior a la soldadura (PWHT).

Material base	0,5% Mo	1CrMo	2CrMo	5CrMo	9CrMo	9CrMo-B9
T° PH y entre pasadas	100-250°C	200-300°C	250-300°C	>200°C	>200°C	200-300°C
PWHT	550-720°C <sup>1</sup>	690°C <sup>1</sup>	690°C <sup>1</sup>	705-760°C	705-780°C	750-760°C

Electrodo recubierto para proceso según: EN ISO 111 / AWS SMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 3580-A	AWS A5.5
Flucode Mo	C20042A	E Mo B 3 2	E8018-C1
Flucode Cr1	C20047A	E CrMo1 B 3 2	E8018-B2
Flucode Cr2	C20048A	E CrMo2 B 3 2 H5	E9018-B3
Flucode Cr5	C20049A	E CrMo5 B 3 2 H5	E8015-B6
Flucode Cr9	C20049D	E CrMo91 B 3 2	E9015-B9
Flucode Cr9B8	C20049B	E CrMo9 B 3 2 H5	E8018-B8
Flucode Cr9B9	C20049C	E CrMo91 B 3 2	E9018-B9

Hilo para proceso MAG según: EN ISO 135 / AWS GMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 21952-A	AWS A5.28
Codemig Mo	C20152B1	G MoSi	ER70S-A1
Codemig 1CrMo	C20152D1	G CrMo1Si	ER80S-G
Codemig B2	C20152 D11	G CrMo1Si	ER80S-B2
Codemig B2L	C20152D13	G CrMo1LSi	ER70S-B2L
Codemig B3	C20152L11	G CrMo2Si	ER90S-B3
Codemig B3L	C20152L13	G CrMo2LSi	ER80S-B3L
Codemig B6	C20152E11	G CrMo5Si	ER80S-B6
Codemig B8	C20152B21	G CrMo9	ER80S-B8
Codemig B9	C20152K1	G CrMo91	ER90S-B9

**Materiales a soldar:**  
En la pag.46 encontrará la denominación de los aceros más usuales, que aplican a este apartado de acuerdo a las Normas ASTM, DIN y UNE-EN, lo que le facilitará la localización de los consumibles más adecuados.

“M21”= Argón+15a25% CO<sub>2</sub>: para Soldeo 135 (MAG) y136 (FCAW)

Varilla para proceso TIG según: EN ISO 141 / AWS GTAW

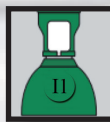
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 21952-A	AWS A5.28
Codetig Mo	C20152B2	W MoSi	ER70S-A1
Codetig 1CrMo	C20152D2	W CrMo1Si	ER80S-G
Codetig B2	C20152D12	W CrMo1Si	ER80S-B2
Codetig B2L	C20152D14	W CrMo1LSi	ER70S-B2L
Codetig B3	C20152L12	W CrMo2Si	ER90S-B3
Codetig B3L	C20152L14	W CrMo2LSi	ER80S-B3L
Codetig B6	C20152E12	W CrMo5Si	ER80S-B6
Codetig B8	C20152B22	W CrMo9	ER80S-B8
Codetig B9	C20152K2	W CrMo91	ER90S-B9

Para una información más detallada, no dude en contactar con nuestro servicio técnico, en caso de necesitar cualquier aclaración, o bien consultar la correspondiente ficha técnica que podrá descargarse de nuestra web [www.codesol.com](http://www.codesol.com).

Estos aceros al Mo y al CrMo, a efectos de procedimiento de soldeo, pertenecen al grupo “5” del informe Técnico 15608:2005 o bien al grupo “B”, en caso de ser aceros moldeados, según EN ISO 11970:2009.

Hilo tubular con gas para proceso según: EN ISO 136 / AWS FCAW

PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 17634-A	AWS A5.29
Codeflux B81T5-B2	C20164H3	TCrMo1 B M 2H5	E81T5-B2
Codeflux B91T5-B3	C20164H4	TCrMo2 B M 2H5	E91T5-B3



“I1”= Argón 100%:  
para Soldeo 141 (TIG)



“M21”= Argón+15a25% CO<sub>2</sub>:  
para Soldeo 135 (MAG) y136 (FCAW)

Hilo tubular con gas metal-core para proceso según: EN ISO 136 / AWS FCAW

PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 17634-A	AWS A5.28
Codeflux M81TG-A1	C20164N2	T Mo MM 1H5	E81TG-A1

Hilo y flux para Arco Sumergido proceso según: EN ISO 12 / AWS SAW

PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 24598-A	AWS A5.23
Hilo Subarc S2 Mo	C20178EA2	S Mo	EA2
Hilo Subarc S4 Mo	C20178EA3	S MnMo	EA3
Hilo Subarc EB2	C20178EB2	S CrMo1	EB2
Hilo Subarc EB3	C20178EB3	S CrMo2	EB3
Hilo Subarc EB6	C20178EB6	S CRMo5	EB6
Hilo Subarc EB8	C20178EB8	S CrMo9	EB8
Hilo Subarc EB9	C20178EB9	S CrMo91	EB9



Flux para Arco Sumergido proceso según: EN ISO 12 / AWS SAW

PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 14171	AWS A5.17
Flux BF 5.1	C20176F	S A AB 1	EB2-F7P0-EF3-F3
Flux B-160	C20176B2	S A AB 1	S2Mo-F7A2-P2-EA1-A2

## 2.2.-Aceros al Ni, tenaces y para bajas temperaturas.

### Característica de estos materiales, aleados al Ni para mejorar la resiliencia:

Los aceros débilmente aleados al Ni son para servicio criogénico, se entiende por esta definición aquel que tiene lugar a temperaturas bajas comprendidas entre los  $-40/50^{\circ}\text{C}$ , hasta la mínima posible que se puede alcanzar que es el cero absoluto:  $-273,16^{\circ}\text{C}$ .

Estos aceros débilmente aleados al Ni, pertenecen al grupo 9 del informe Técnico ISO/TR 15608:2005 y se divide en tres subgrupos: 1) con un máximo de 3% Ni, 2) de 3% a 8% de Ni, 3) de 8% a 10% de Ni.

En este apartado únicamente se especifican los consumibles del subgrupo "1". A partir de 3% de Ni encontraremos los consumibles apropiados en el apartado de Níquel y sus Aleaciones.

### Aplicaciones:

Las principales áreas de aplicación están relacionadas con plantas criogénicas, construcciones offshore, tuberías, tanques de almacenaje, plantas de proceso, industria petroquímica, etc.

Temperaturas de servicio en  $^{\circ}\text{C}$ : 1Ni  $-50^{\circ}$ , 2Ni  $-60^{\circ}$  y 3Ni  $-80^{\circ}$ .

### Consejos de soldadura:

El precalentamiento y la temperatura entre pasadas dependerá del material base y de su espesor. A pesar de que las especificaciones de la AWS requieren el PWHT, muchos trabajos se dejan soldados sin PWHT. La necesidad del tratamiento térmico vendrá determinada generalmente por los códigos de diseño aplicables. Para una información más detallada, no dude en contactar con nuestro servicio técnico, en caso de necesitar cualquier aclaración, o bien consultar la correspondiente ficha técnica que podrá descargarse de nuestra WEB ([www.codesol.com](http://www.codesol.com)).

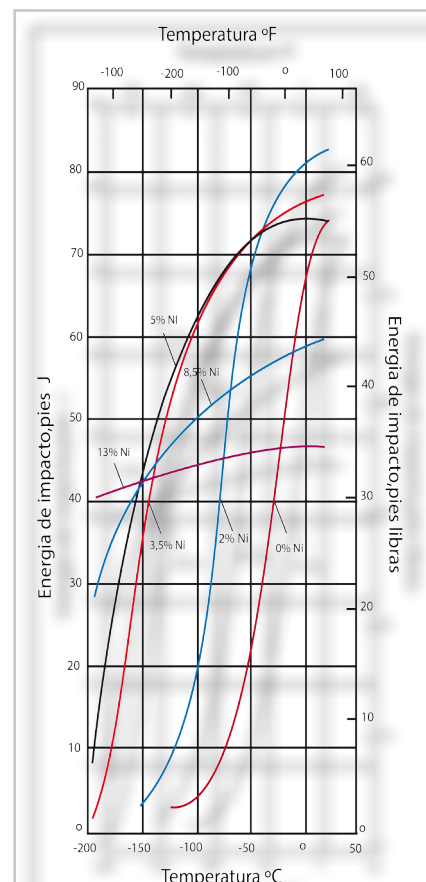
Electrodo recubierto para proceso según: EN ISO 111 / AWS SMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 2560-A	AWS A5.5
Microde 1NiB	C20043A	E 46 6 1Ni B 42	E8018-C3
Microde 2 NiB	C20044A	E 46 6 2Ni B 42	E8018-C1

Hilo para proceso MAG según: EN ISO 135 / AWS GMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 636-A	AWS A5.28
Codemig 1Ni	C20152C11	G3Ni1	ER80S-Ni1
Codemig 2Ni	C20152C12	G2Ni2	ER80S-Ni2

Varilla para proceso TIG según: EN ISO 141 / AWS GTAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 636-A	AWS A5.28
Codetig 1Ni	C20152C12	W3Ni1	ER80S-Ni1
Codetig 2Ni	C20152C22	W2Ni2	ER80S-Ni2

Hilo tubular con gas para proceso según: EN ISO 136 / AWS FCAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 17632-A	AWS A5.29
Codeflux R81T1-Ni1	C20164A1	T 46 4 1Ni P M	E81T1-Ni1
Codeflux R81T1-Ni2	C20164A2	T 46 6 2Ni P M	E81T1-Ni2
Codeflux B81T5-Ni1	C20164H1	T 46 4 1Ni B M	E81T5-Ni1
Codeflux B81T5-Ni2	C20164H2	T 46 6 2Ni B M	E81T5-Ni2

Hilo tubular con gas metal-core para proceso según: EN ISO 136 / AWS FCAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 17632-A	AWS A5.28
Codeflux M81TG-Ni1	C20164N3	T 46 4 1Ni M M	E80C-Ni1
Codeflux M81TG-Ni2	C20164N4	T 46 6 2Ni M M	E81C-Ni2



La gráfica nos determina el efecto del contenido de níquel de estas aleaciones con respecto a la tenacidad.

Hilo y flux para Arco Sumergido proceso según: EN ISO 12 / AWS SAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 14171-A	AWS A5.23
Hilo Subarc S2 Ni1	C20178ENi1	S2Ni1	ENi1
Hilo Subarc S2 Ni2	C20178ENi2	S2Ni2	ENi2
Hilo Subars S2 Ni3	C20178ENi3	S2Ni3	ENi3

Flux para Arco Sumergido proceso según: EN ISO 12 / AWS SAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 14171	AWS A5.17
Flux BF 5.1	C20176F	S A AB 1	S2Ni2-F8P10-ENi2-Ni2

### 2.3.-Consumibles para Aceros de alto límite elástico

#### **Característica de estas aleaciones de MnMo, NiMo y MnNiMo para aceros de alta resistencia:**

Estos consumibles están diseñados para la soldadura de aceros débilmente aleados con cargas de rotura desde 620 MPa hasta 825 MPa.

#### **Aplicaciones:**

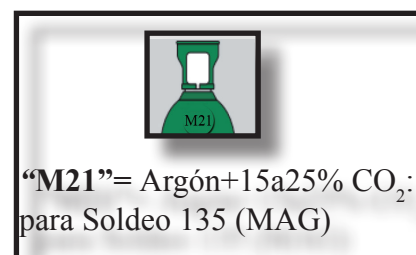
Las principales áreas de aplicación están relacionadas con construcciones offshore, construcciones y reparaciones navales y submarinos, grúas, equipo de movimiento de tierras y componentes estructurales de alta resistencia.

#### **Consejos de soldadura:**

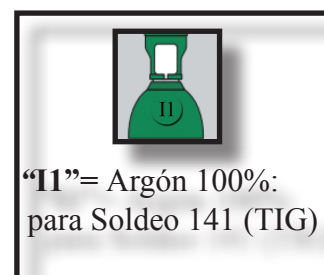
El precalentamiento y la temperatura entre pasadas dependerá del material base y de su espesor. Normalmente será necesario un precalentamiento de 100°C y un máximo entre pasadas de 200°C.

Para una información más detallada, no dude en contactar con nuestro servicio técnico, en caso de necesitar cualquier aclaración, o bien consultar la correspondiente ficha técnica que podrá descargarse de nuestra WEB ([www.codesol.com](http://www.codesol.com)).

Electrodo recubierto para proceso según: EN ISO 111 / AWS SMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 18275-A	AWS A5.5
Microde 1NiMo	C200410A	E 55 2 NiMo B22 H5	E 9018-G



Hilo para proceso MAG según: EN ISO 135 / AWS GMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 16834	AWS A5.28
Codemig D2	C20152B3	B-G62A 2 M4M31	ER80S-D2
Codemig 100S	C20152I1	A-G Mn3Ni1,5Mo	ER100S-G
Codemig 110S	C20152G1	A-GMn3Ni2,5CrMo	ER110S-1



Varilla para proceso TIG según: EN ISO 141 / AWS GTAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 16834-A	AWS A5.28
Codetig 100S	C20152I2	W Mn3Ni1,5Mo	ER100S-1
Codetig 110S	C20152G2	W Mn3Ni2,5CrMo	ER110S-1

#### **Materiales a soldar:**

En la pag.47 encontrará la denominación de los aceros más usuales, que aplican a este apartado de acuerdo a las Normas ASTM, DIN y UNE-EN, lo que le facilitará la localización de los consumibles más adecuados.



## 2.4.-Aceros resistentes a la intemperie (Cortem A y B).

*Característica de estos materiales, débilmente aleados al Ni-Cu-Cr para la soldadura de aceros resistentes a la intemperie.*

### **Aplicaciones:**

Las principales aplicaciones son en estructuras arquitectónicas, puentes, chimeneas, trituradoras de hielo, estructuras offshore, etc.

### **Consejos de soldadura:**

El precalentamiento se realizará en función del espesor y el embridamiento. Normalmente se dejará sin tratar, por tanto el PWHT no será necesario y no hay indicaciones sobre la temperatura entre pasadas

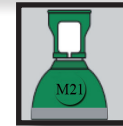
Electrodo al recubierta para proceso según: EN ISO 111 / AWS SMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 2560-A	AWS A5.28
Microde Cu	C20043C	E 46 Z Z B 3 2	E8018-G

Hilo para proceso MAG según: EN ISO 135 / AWS GMAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 16834-A	AWS A5.28
Codemig CORTEM	C20152H1	G Mn3Ni1Cu	ER80S-G

Hilo tubular con gas metal-core para proceso según: EN ISO 136 / AWS FCAW			
PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	EN ISO 17632-A	AWS A5.29
Codeflux M71TG-Cu	C20164N1	T 42 2 Z M M	E81TG-W2M

### **Materiales a soldar:**

En la pag 47 encontrará la denominación de los aceros más usuales, que aplican a este apartado de acuerdo a las Normas ASTM, DIN y UNE-EN, lo que le facilitará la localización de los consumibles más adecuados.



“M21”= Argón+15a25% CO<sub>2</sub>: para Soldeo 135 (MAG) y136 (FCAW)

