

# **Presentación 2**

## **ME-58B**

# **Soldadura por Arco**

# **Manual**

### Integrantes

Rodrigo Navarrete

Felipe Moroni

Felipe Monsalve

Sebastian Daiber

# Introducción

- Soldadura Arco Manual o SMAW (Shielded Metal Arc Welding): Unir dos metales mediante fusión localizada, producida por un arco eléctrico entre un electrodo metálico manejado manualmente y el metal base que se desea unir.
- Corriente usada puede ser alterna (AC) o continua (DC).
- También se conoce como *Stick Welding*, *Manual Metal Welding* (MMA), o *Soldadura al Arco* (abuso de lenguaje).

# Introducción

- Proceso muy versátil.
- Operación y equipo de trabajo son de gran simplicidad y bajo costo.
- Se utiliza principalmente en hierro fundido y aceros (incluyendo acero inoxidable.)



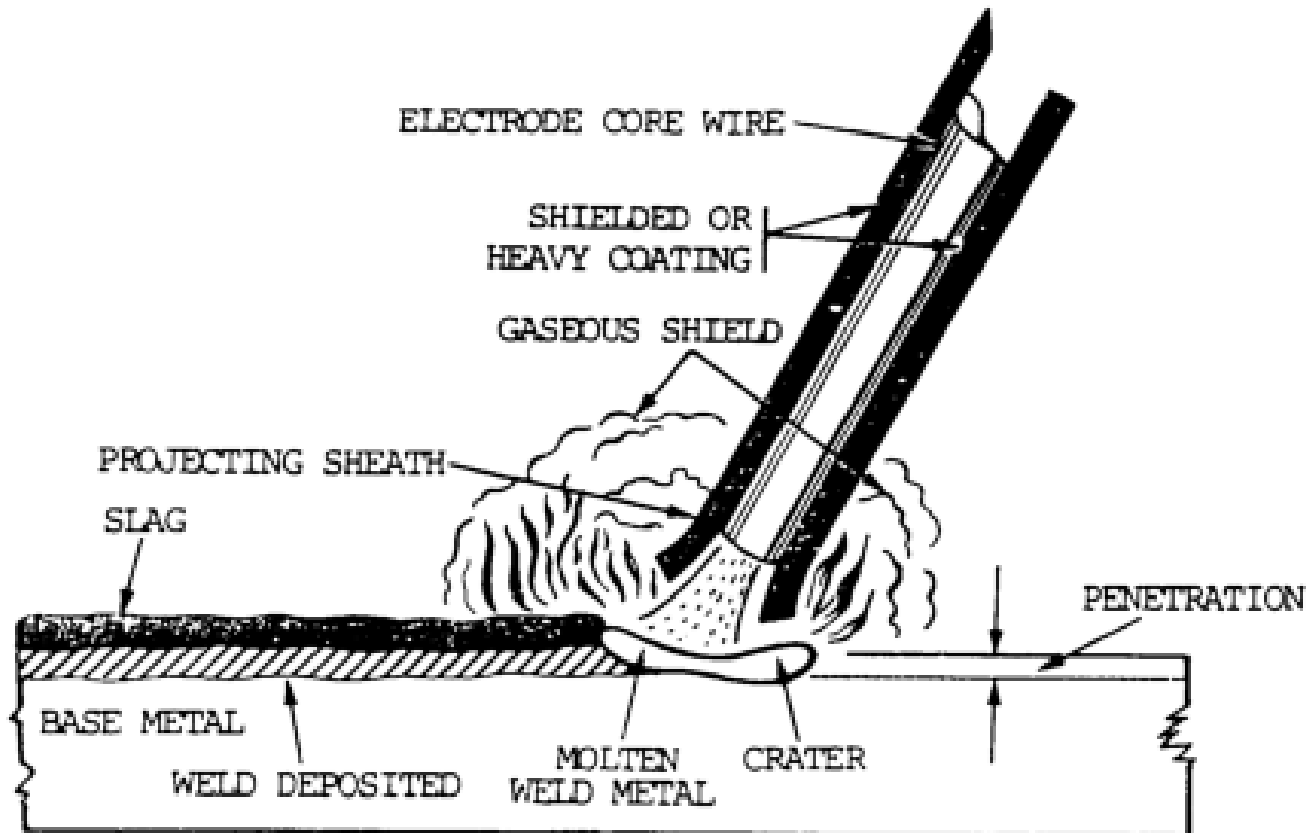
## Breve Historia

- 1800: Se descubre el arco eléctrico (Humphry Davy)
- Finales de siglo 19: soldadura por arco de carbón, primeras patentes por sostenedores de electrodos.
- 1890: Primer electrodo con aporte.
- 1904: Primer electrodo recubierto, uso de carbono y silicatos. Alto costo de producción.
- 1927 a 1950: Técnicas de extrusión y uso de polvos de hierro bajan costos y aumenta **velocidad de soldadura y complejidad del recubrimiento.**

## Descripción del Proceso

- Se genera el arco eléctrico entre electrodo y pieza de trabajo.
- Se alcanzan temperaturas del orden de los 5550 °C.
- El metal se funde instantáneamente generando una zona líquida (*welding pool*) con la forma de una gota.
- Primeras gotas del metal de aporte del electrodo saltan hacia el metal fundido.

# Descripción del Proceso



## Descripción del Proceso

- Revestimiento del electrodo se desintegra y genera vapores alrededor de la gota fundida.
- Estos vapores sirven para:
  1. Proteger la soldadura de gases del ambiente (especialmente oxígeno).
  2. Al ionizarse, estabilizan el arco eléctrico.

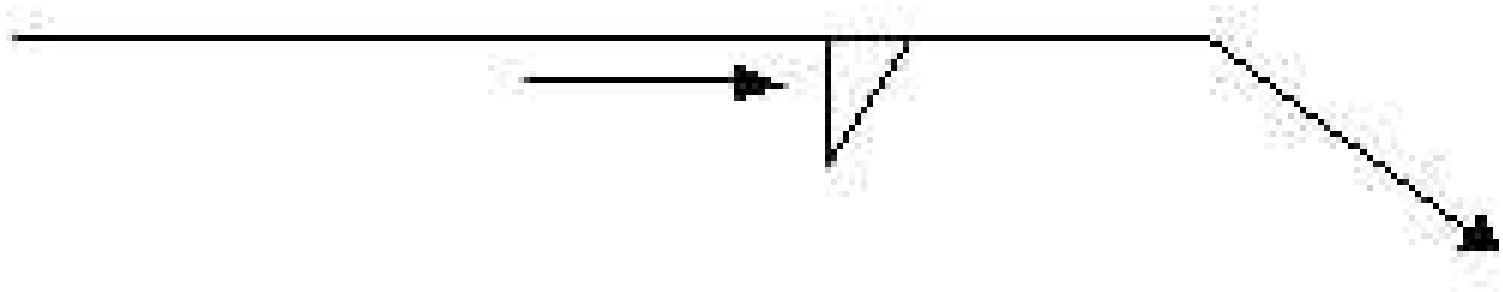
## Descripción del Proceso

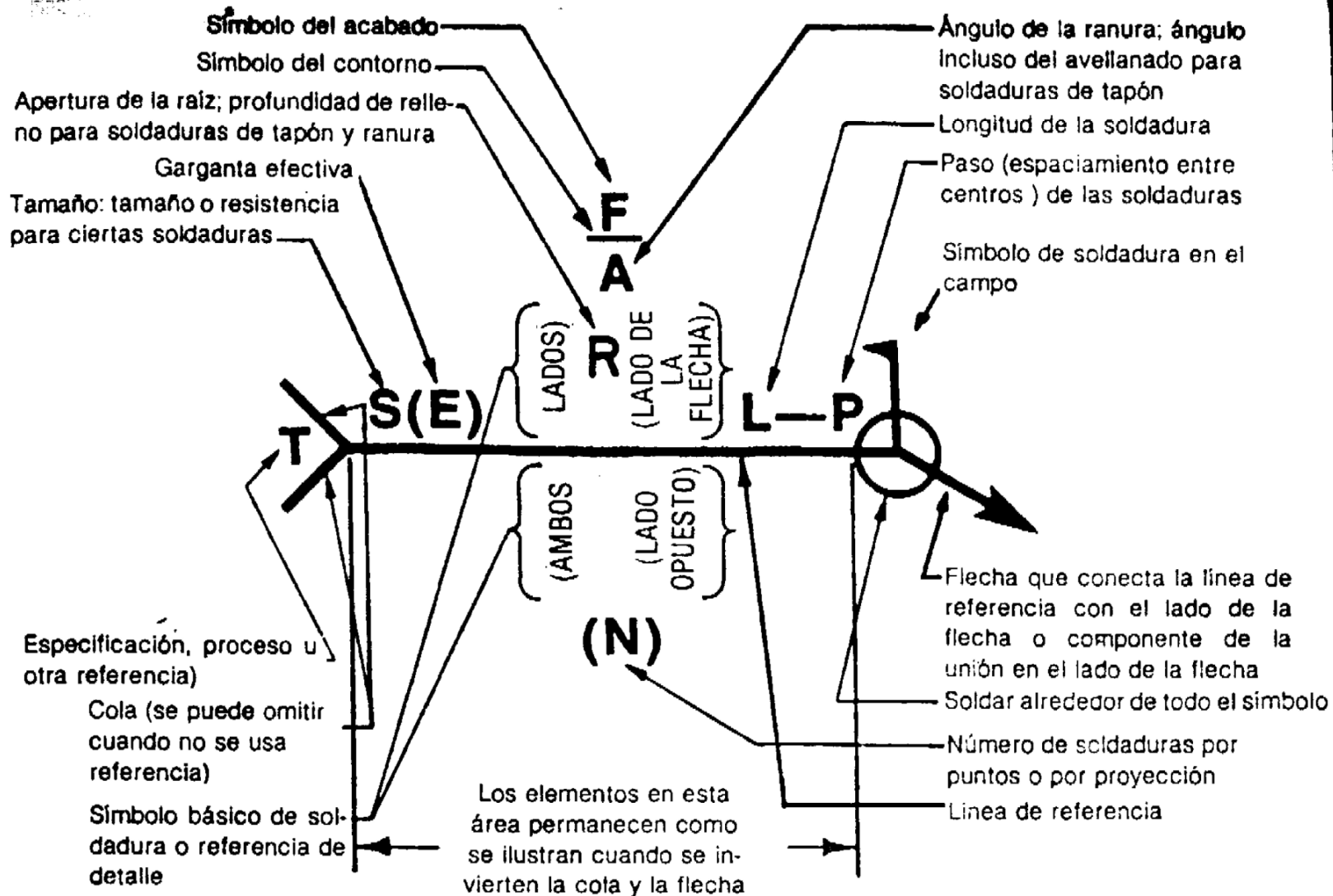
- Por último, el flujo provee escoria.
- La escoria sirve para:
  1. Cubrir el metal de aporte cuando éste salta desde el electrodo.
  2. Después de entrar a la gota de metal fundido, emerge a la superficie para proteger a la soldadura del ambiente mientras ésta se enfría.









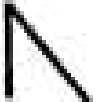





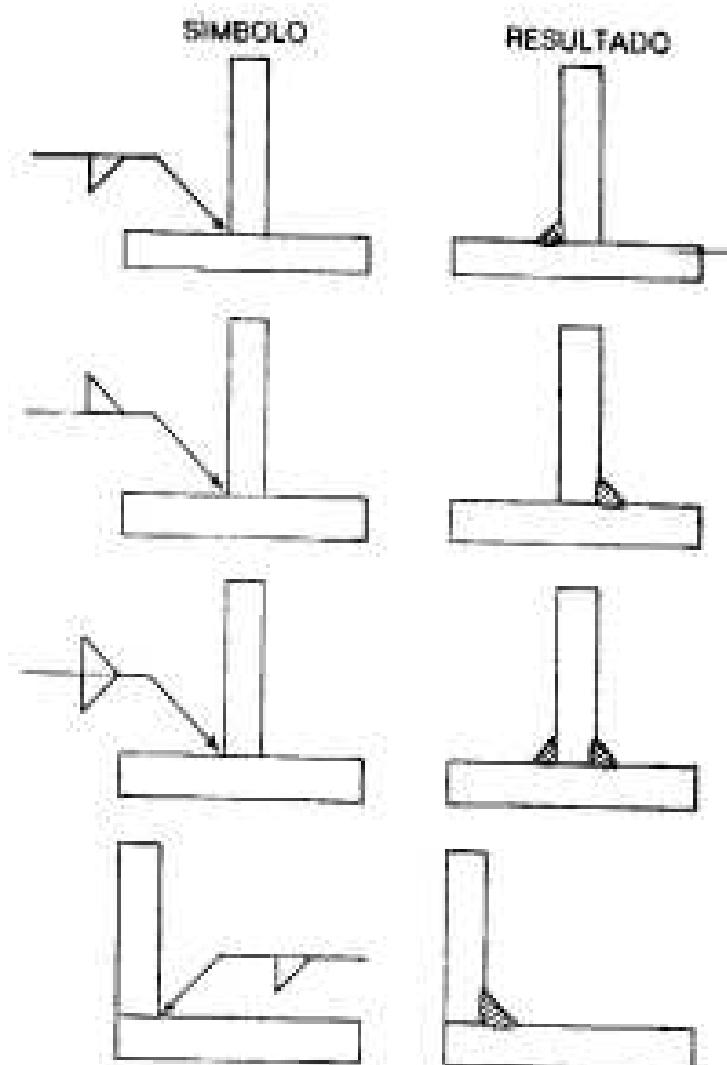
# Simbología

- Representar detalles
- Lenguaje común
- American Welding Society estableció símbolos estándar

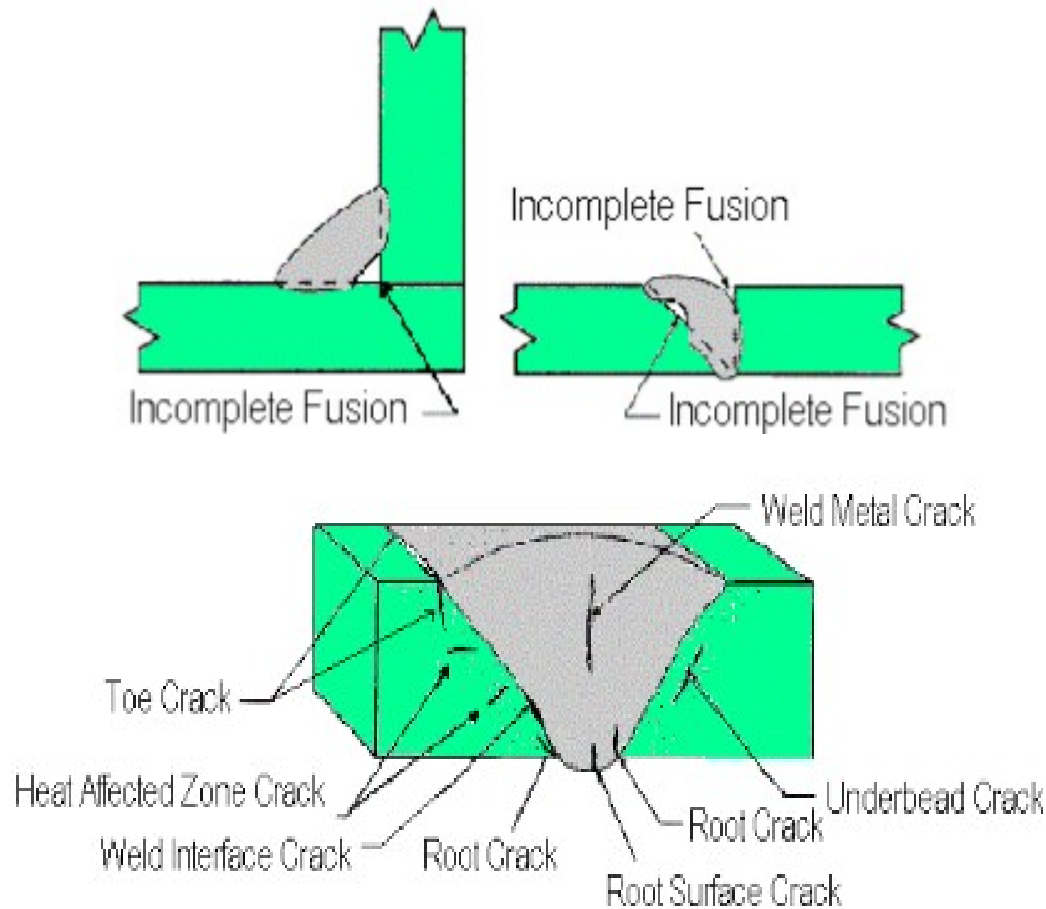




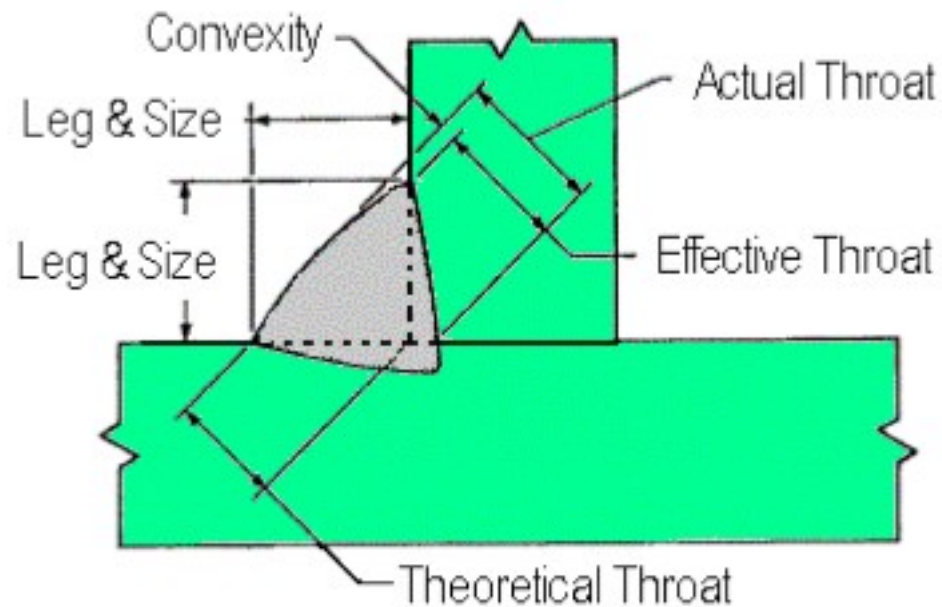
	CORDÓN		EN J
	TAPÓN		EN U
	FILETE		SOLDAR TODO ALREDEDOR
	BORDES		AL RAS
	RECTOS		SOLDADURA EN EL CAMPO
	CHAFLÁN EN V		CONTORNEAR



# Defectos en soldadura



# Defectos en soldadura



# Electrodos

Un electrodo es un conductor en el cual uno de sus extremos cambia a medio de transmisión. Si a un conductor se le aumenta el paso de corriente, este se calienta y funde. Estas gotas, al depositarse en otro metal, se unirán a este formando una soldadura.

En la soldadura casi siempre el material del electrodo es del mismo tipo del metal base, pero en otros casos son diferentes a este.

# Electrodos

Los electrodos son una mezcla de diferentes elementos metálicos y no metálicos que darán características especiales a la aleación. Los principales elementos de aleación son:

- Cromo
- Molibdeno
- Niquel Silicio
- Manganeso
- Vanadio
- Coulombio
- Cobalto
- Fósforo
- Hidrógeno
- Tungsteno
- Fierro
- Titanio azufre
- Aluminio

# Electrodos

Un electrodo va encerrado por un material que ayuda a mejorar el proceso de soldadura, esto es conocido como electrodo revestido.

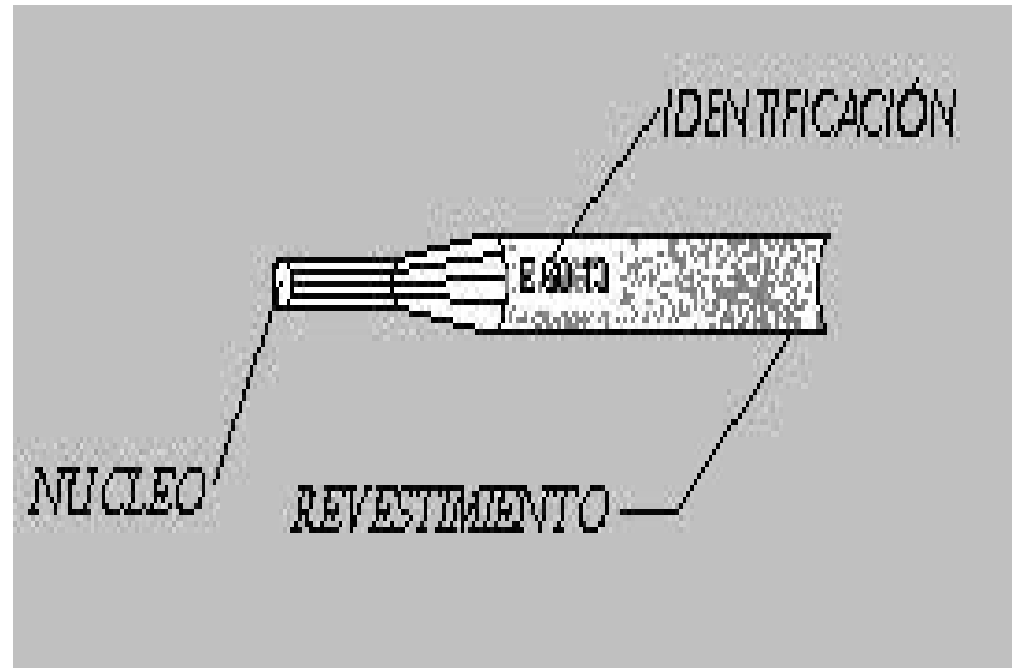
El electrodo revestido en el proceso de arco metálico protegido tiene cuatro funciones básicas:

- Establecer el arco eléctrico con el metal base
- Dirigir y controlar el arco eléctrico según lo requieran las piezas por soldar
- Proporcionar el metal de aporte
- Proteger el cordón de soldadura



# Electrodos

Además, se puede determinar un electrodo según tres elementos: núcleo, revestimiento e identificación.



## Núcleo del electrodo

- El metal del núcleo depende del tipo de metal base que se requiere soldar. Si es acero generalmente se usará acero y si es aluminio el núcleo será aluminio.
- El calibre de diámetro del electrodo se mide en el núcleo y este al mismo tiempo determina la intensidad de corriente en amperes (en promedio) que debe utilizarse.
- Para la longitud de los electrodos la medida más usual es la de 356mm (14") existiendo además electrodos de 229 mm (9") y de 457mm ( 10 ")

# **Identificación**

Se realiza mediante dos métodos:

- Utilizando un nombre comercial, es decir, la identificación particular que arbitrariamente le asigna cada fabricante.
- Un nombre genérico que se forma siguiendo los lineamientos establecidos por la A.W.S (Sociedad Americana de Soldadura).

# Identificación

E - 70 18

B - 3

Letra "E"	Dos o tres primeros dígitos	Penúltimo dígito	Numeración	Dos últimos dígitos					Letra	Numero
				Corriente	Polaridad	Revestimiento	Arco	Penetración	Grupo de aleación	Aleante principal
Electrodo para soldar con arco metálico protegido (Electrica SMAW)	Resistencia mínima a la tensión del cordón depositado en miles de libras por pulgada cuadrada	Posición ideal de soldadura 1= Todas las posiciones 2= Plana y filete horizontal 3= Plana	xx10	CD	PI	Celulosa-Sodio	Energico	Alta	A-1	Molibdeno
			xx11	CA-CD	PI	Celulosa-Potasio	Energico	Alta		
			xx12	CA-DD	PD	Rutilo-Sodio	Medio	Mediana		
			xx13	CA-CD	PD-PI	Rutilo-Potasio	Suave	Ligera	B-1	Cromo- Molibdeno
			xx14	CA-CD	PD-PI	Rutilo-Polvo Fe	Suave	Ligera	B-2	
			xx15	CD	PI	Bajo Hidrogeno	Medio	Mediana	C-1	Niquel
			xx16	CA-CD	PI	Bajo Hidrogeno	Medio	Mediana	C-2	
			xx18	CA-CD	PI	Bajo Hidrogeno	Medio	Mediana	C-3	
			xx20	CA-CD	PD-PI	Oxido de Hierro	Medio	Mediana	D-1	Molibdeno
			xx24	CA-CD	PD-PI	Rutilo	Medio	Mediana	D-2	Manganeso
			xx27	CA-CD	PD	Polvo de hierro	Medio	Mediana	M-	Militar
			xx28	CA-CD	PI	Bajo hidrogeno	Suave	Ligera	S-	No clasificado

# Identificación

<i>CLASIFICACIÓN AWS</i>	<i>RELACIÓN DE DEPOSITO</i>	<i>APARENCIA DEL CORDÓN</i>	<i>SALPICADURAS</i>	<i>ELIMINACIÓN DE ESCÓRIA</i>
E-XX10	SUFICIENTE	RIZADO, PLANO	ABUNDANTES	DIFÍCIL
E-XX11	SUFICIENTE	RIZADO, PLANO	MODERNAS	BASTANTE FÁCIL
E-XX12	BUENA	LIZO, CONVEXO	POCAS	FÁCIL
E-XX13	BUENA	LIZO, PLANO, LIGERAMENTE CONVEXO.	POCAS	FÁCIL
E-XX14	ALTA	LIZO, PLANO, LIGERAMENTE CONVEXO.	MODERADAS	MÚY FÁCIL
E-XX15	BUENA	LIZO, CONVEXO.	MUY POCAS	FÁCIL
E-XX18	ALTA	LIZO,PLANO,LIGERAME NTE CONVEXO	MUY POCAS	FÁCIL
E-XX20	ALTA	LIZO,PLANO, LIGERAMENTE CONVEXO	MODERADAS	FÁCIL
E-XX24	MUY ALTA	LIZO, LIGERAMENTE CONVEXO	MUY POCAS	FÁCIL
E-XX27	MUY ALTA	PLANO, LIGERAMENTE CÓNCAVO.	POCAS	MUY FÁCIL

# **Factores a considerar en la selección de electrodos**

Existen diferentes aspectos a considerar para la selección de un electrodo:

1. Las propiedades del metal base
2. Su composición química
3. La concentración de hidrógeno
4. El espesor de este
5. Las condición de servicio y especificaciones
6. El diseño de la junta
7. La posición para soldar
8. La eficiencia de producción
9. Condiciones de trabajo

# Revestimiento del electrodo

## **Funciones del electrodo**

- Se le añade al electrodo sales de potasio y sodio entre otros, para ionizarlo.
- Protege a la soldadura del contacto con el oxígeno, nitrógeno e hidrógeno.
- Agrega elementos aleantes al metal base.
- Genera más penetración.
- Mayor velocidad de depósito.



## **Características**

- El revestimiento del electrodo se consume en el arco con una velocidad lineal menor que el alma metálica del mismo.
- El revestimiento debe ser versátil y permitir generalmente la soldadura en todas las posiciones.

# Clasificación de electrodos en función del revestimiento

- Tipo Celulósico
- Base Rutilo
- Bajo Hidrógeno
- Oxido de Fierro
- Polvo de Fierro

## **Tipo Celulósico**

- Contiene en su revestimiento 45% de celulosa.
- Forma poca escoria
- Su uso se debe a cordones donde es necesario obtener doble acabado

## **Base de Rutilo**

- Se destacan por su tipo de acabado y facilidad de manejo su escoria se remueve fácilmente y en algunos casos sola.
- Este electrodo se utiliza en trabajos de serie y de pocos requerimientos.

## Óxido de Fierro

- Este electrodo se caracteriza por su tipo de escoria liquida y su alta velocidad de deposito y limpieza.
- Propicia para soldar en vertical descendente