

CLASE 7 / SOLDADURA

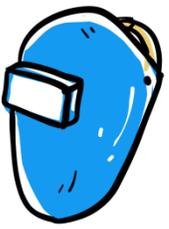


TEMA

Introducción a los electrodos.

OBJETIVOS

- ✓ Conocer la existencia de distintos tipos de electrodos según el trabajo a realizar.
- ✓ Reconocer las propiedades, ventajas y desventajas del trabajo con electrodos revestidos.
- ✓ Aprender nociones elementales sobre su uso: mantenimiento, colocación en pinza, regulación de amperaje.



DESARROLLO DE LA CLASE

Como vimos en clases anteriores la corriente eléctrica crea un arco voltaico entre una varilla de electrodo **revestido consumible** y el **metal base de la unión a soldar**. El arco proporciona el calor necesario para fundir el metal y el electrodo actúa como material de relleno para la fijación.

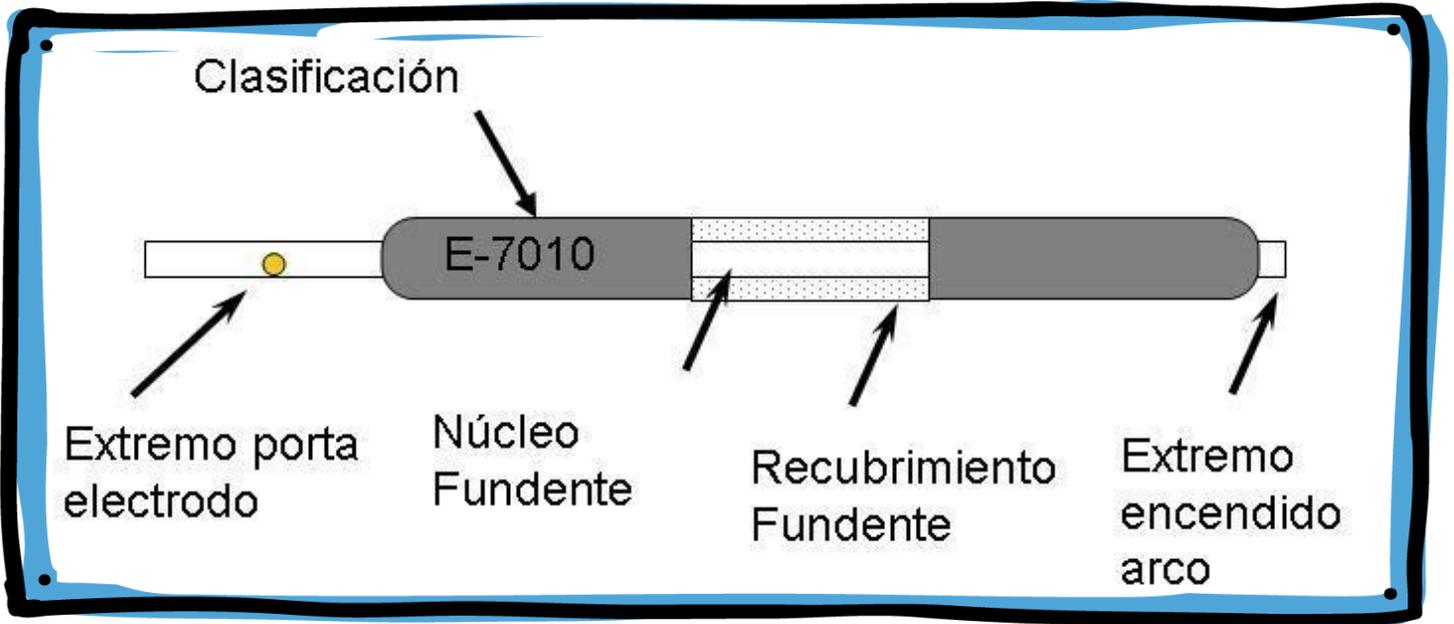


El arco eléctrico produce una temperatura de aproximadamente 3500°C en la punta del electrodo, superior a la necesaria para fundir la mayoría de los metales. El calor funde el metal base y el electrodo revestido; de esta manera, se genera una pileta líquida o baño de fusión que se va solidificando a medida que el electrodo se mueve a lo largo de la junta.

Ahora bien, en **esta clase vamos a conocer distintos tipos de electrodos de acuerdo al trabajo que se realiza, sus propiedades. También trataremos las ventajas y desventajas del trabajo con electrodos revestidos.**



¿Cómo está compuesto un electrodo revestido?



¿Qué nos indica la clasificación de los electrodos?

Los electrodos poseen diversas características y propiedades indicadas en su nomenclatura impresa sobre el recubrimiento.

CLASIFICACIÓN SEGÚN AWS

Significado nomenclatura de los electrodos

E - 60

↓

ELECTRODO

1

↓

**RESISTENCIA
MINIMA A LA
TRACCION Ksi
1Ksi=1.000 psi.**

3

↓

**POSICIÓN DE
SOLDEO**

↓

Significado

- 1- Todas las posiciones
- 2- Posición Plana y Horizontal
- 4- Todas, especialmente vertical progresión descendente

↓

**TIPO DE
REVESTIMIENTO,
CORRIENTE Y
POLARIDAD**

↙

Terminado en:

- 0-1 Tipo Celulósico
- 3-4 Tipo Rutilico
- 5-6-8 Tipo Básico ó Bajo Hidrogeno



Tipos de electrodos

Existen muchos tipos de electrodos. La utilización de uno u otro dependerá, sobre todo, del tipo de *máquina de soldar*, del *metal base a unir*, de la *posición* en la que vamos a soldar y del *acabado* que queramos.

En la **soldadura eléctrica manual** o **MMA** o **SMAW**, los **electrodos más comunes son los revestidos**. Suelen tener una nomenclatura estándar formada por la letra **E** y cuatro dígitos.

La **E** significa que es un electrodo para la soldadura manual. **Los dos primeros dígitos son la resistencia a la tensión**, medida en libras por pulgada cuadrada por 1000. Por ejemplo, un electrodo E6013 resiste una tensión de 60.000 PSI y el 7018 tiene la fuerza de alta resistencia a tensión de 70.000 PSI. **El tercer y cuarto dígito indican las condiciones** (posición, corriente, polaridad) **en las que se puede soldar satisfactoriamente.**

Según **el material predominante** en el revestimiento, el electrodo será conveniente para un metal u otro.

- ✓ El **electrodo de rutilo** es el comúnmente utilizado para soldar acero por ser el más universal para todas las posiciones. Ej: E6013
- ✓ El **electrodo básico o bajo en hidrógeno** crea una soldadura muy resistente. Es utilizado en estructuras rígidas y grandes espesores. Ej: E7018
- ✓ El **electrodo con revestimiento de ferro-níquel** se utiliza para metal de fundición.
- ✓ El **electrodo utilizado para metales inoxidables** tiene un revestimiento bajo en carbono.
- ✓ El **electrodo con revestimiento rutilo-celulósico** se utiliza en metales galvanizados.

Electrodos para soldar acero al carbono

Clasificación AWS	Tipo de Revestimiento	Corriente y Polaridad	Posición a soldar
E-6010	Celulósico Sódico	CC.EP.	P.V.SC.H.
E-6011	Celulósico Potásico	CA.CC.EP.	P.V.SC.H.
E-6012	Rutilico Sódico	CA.CC.EN.	P.V.SC.H.
E-6013	Rutilico Potásico	CA.CC.AP.	P.V.SC.H.
E-7014	Rutilico H.P.	CA.CC.AP.	P.V.SC.H.
E-7015	Rutilico Sódico B.H.	CC.EP.	P.V.SC.H.
E-7016	Rutilico Potásico B.H.	CA.CC.EP.	P.V.SC.H.
E-7018	Rutilico Potásico B.H.-H.P.	CA.CC.EP.	P.V.SC.H.
E-6020	Oxido de Hierro	CA.CC.AP.	P.H. Filete
E-7024	Rutilico H.P.	CA.CC.AP.	P.H. Filete
E-7027	Oxido de Hierro H.P.	CA.CC.AP.	P.H. Filete

Nomenclatura	CC: Corriente Continua	EP: Electrodo Positivo	P: Plana
HP: Hierro en Polvo	CA: Corriente Alterna	EN: Electrodo Negativo	V: Vertical
BH: Bajo Hidrógeno	AP: Ambas Polaridades	SC: Sobrecabeza	H: Horizontal



¿Qué amperaje se usa según el diámetro del electrodo?



Como mencionamos en clases anteriores, hay **guías de amperaje** que podemos usar de referencia a la hora de controlar la potencia de la soldadora. Existen rangos de amperes donde los electrodos se funden de manera óptima.

El **resultado siempre va a variar** según el *fabricante*, la *manera en que son resguardados* hasta el momento del trabajo y el *equipo de la soldadora*. Los valores en amperes de las tablas siempre debemos tomarlos sólo como una referencia aproximada para regular la máquina de soldar.

El **tamaño de los electrodos** depende del amperaje de la máquina y la dureza del material que se vaya a soldar. Por lo general, las intensidades de soldadura recomendadas en función del diámetro del electrodo son:

Diámetro del electrodo	Corriente de soldadura
1,6 mm	40 – 60 Amp.
2,0 mm	60 – 80 Amp.
2,5 mm	70 – 90 Amp.
3,25 mm	90 – 130 Amp.
4,0 mm	130 – 160 Amp.

EL REVESTIMIENTO DEL ELECTRODO.

Sabemos que la **función del recubrimiento** o revestimiento en los electrodos es la de **generar una atmósfera de gases que protegen a la soldadura**, es decir, la protección del metal fundido a través de la generación de gas, para después quedar sobre el cordón de soldadura en forma de escoria. Luego, esta es removida con una piqueta y se la limpia con cepillos de alambre, dejando ver el depósito o cordón de soldadura.



Además de proteger en forma gaseosa al proceso de soldadura de principio a fin, **el revestimiento provee:**

- ✓ Desoxidantes.
- ✓ Elementos de aleación.
- ✓ Facilita el inicio del arco y su estabilidad.
- ✓ Determina la forma del cordón y su penetración.
- ✓ Establece la posición de soldadura.
- ✓ Transmite mayor o menor calor.
- ✓ Determina la viscosidad.
- ✓ Fusión de la escoria.



Ventajas de soldar con electrodos revestidos

Bajo nivel de inversión

Proceso simple, flexible y portable.

Acceso a juntas en lugares difíciles de llegada.

Uso en exteriores, al aire libre.

Capacidad de soldar la mayoría de los metales ferrosos y no ferrosos.

Limitaciones de soldar con electrodos revestidos

La productividad y las velocidades de deposición con electrodo revestido son menores que aquellas obtenidas del proceso de soldadura Mig-Mag.

El rendimiento del electrodo revestido (60%) es menor que el alambre macizo del proceso Mig-Mag (95%).



¿Cuántos kilos de fuerza resiste un electrodo?

Como mencionamos en clases anteriores que el electrodo **e 6013** es el más usado en la herrería y soldadura por arco. Tiene una resistencia a la tracción de 60.000 psi (libra por pulgada cuadrada), pero ¿cuántos kilogramos fuerza resiste?

Si hacemos la conversión de pulgada cuadrada a kilogramos fuerza el electrodos e 6013 resiste casi 4219 kilogramos fuerza por cada cm².

En esta página de conversión podemos hacer el cálculo de psi a kgf/cm²:

<http://www.convertidordemedidas.com/Presion.php>



¿Cómo colocamos el electrodo en la pinza porta electrodo?

Las **pinzas portaelectrodo** (polo -) tienen un **sistema de resortes**. Al apretar al costado de la pinza, las ranuras donde van ubicados los electrodos ceden y al soltarla apretamos dicho electrodo en la posición deseada. Pueden colocarse a 90, 45 y 180 grados con respecto a la pinza. Siempre debemos colocar en la pinza la parte desnuda del electrodo.





CUIDADOS Y MANTENIMIENTO

Recordemos siempre mantener bien guardados los electrodos. Tienen que estar resguardados, libres de humedad y suciedad, **ya que esto afecta sus características y desempeño y, por lo tanto, la calidad de nuestras soldaduras.**



Actividad



Luego de leer la ficha te proponemos responder estas preguntas:

1. ¿Qué tipo de información nos proporcionan las letras y números impresos en los electrodos?
2. ¿Qué otras funciones cumple el recubrimiento además de proporcionar una atmósfera gaseosa y segura para la soldadura?
3. ¿Qué cuestiones debo tener en cuenta para el cuidado de los electrodos? ¿Por qué? Para responder esta pregunta, además de esta clase, pueden repasar las clases sobre seguridad e higiene, investigar en internet y considerar sus conocimientos previos.

¡Nos leemos en el celular!



Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Lee el texto de la clase y **tomá algunas notas aparte**, en una hoja o cuaderno.
- ✓ Con las notas que tomaste **armá tu respuesta**. Podes escribirla en el cuaderno sacarle una foto de calidad y enviarla, y/o compartirla en formato digital.
- ✓ No dejes de leer lo que **responden** tus compañerxs.



CIERRE DE LA CLASE

Esta clase vimos principalmente que **existen distintos tipos de electrodos** según el trabajo a realizar, la composición del metal base, y las **propiedades que otorga el recubrimiento** al proceso de soldadura. Sabemos que podemos **identificar a los electrodos gracias a su denominación de letras y números**, que nos da la información necesaria sobre sus características (*resistencia a la tracción, posición a soldar, tipo de revestimiento y corriente con la que puede usarse*). Finalmente, hemos visto cómo **colocarlos en la pinza portaelectrodos** de la soldadora y su correcto **almacenamiento**. Más adelante podremos profundizar sobre los electrodos en relación a los materiales a soldar.

Recuerden que, luego de realizar la actividad propuesta, tienen **la autoevaluación** disponible para ser completada.





AUTOEVALUACIÓN

Como adelantamos en la **clase 1**, cada material va a tener un apartado de autoevaluación sobre lo que nos pareció cada clase y sobre cómo resolvimos las actividades. Nos interesan sus respuestas **para mejorar cada clase** y para que ustedes puedan hacer un repaso de lo aprendido antes de pasar a la siguiente clase.

Por esta razón, les pedimos que hagan **click en el siguiente link** donde encontrarán un cuadro similar al de **la clase 1**. Allí podrán marcar las opciones que les parezcan.

<https://forms.gle/una5mzwyXSExMBq29>

AUTOEVALUCIÓN DE LA CLASE			
ACERCA DE LA CLASE	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Tuviste dificultades para acceder al material? (por el celular o por otros medios)			
¿Tuviste dificultades para leer el material escrito?			
¿Crees que hay relación entre el tema de la clase y la actividad propuesta?			
Otras observaciones que quieras realizar.			
ACERCA DE LAS ACTIVIDADES	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Te resultó complicado realizar la actividad?			
¿Tuviste dificultades para enviar tu actividad por WhatsApp?			
¿Te diste un espacio para revisar lo realizado antes de entregar?			
Otras observaciones que quieras realizar.			

¡Nos vemos en una semana! Hasta la próxima clase