

PROCESO DE REFUSIÓN POR ELECTROSLAG

El proceso de electroslag (electroescoria) fue desarrollado en Estados Unidos hace aproximadamente 50 años para fundir aleaciones especiales de difícil producción en hornos de arco convencional. El concepto original involucra la refusión de una alimentación compuesta de una tira de metal plegado encasillando polvos de aleaciones metálicas específicas requeridas para producir la composición del acero deseado. El proceso atrajo muy poco la atención hasta que esta alimentación se cambió a un electrodo prefundido sólido. Alrededor de 40 años atrás, se puso en operación el primer horno comercial de refusión por electroslag (ESR) en la Unión Soviética para fundir lingotes de media tonelada. Actualmente se reportan lingotes fundidos de cerca de 40 toneladas y estaban en construcción hornos con capacidad de fundir lingotes de 200 toneladas. La Unión Soviética usa los ESR para producir aceros de ultraservicio que son generalmente fundidos en Estados Unidos por medio de la refusión de arco al vacío (VAR). Otras aplicaciones del ESR son la producción de aceros en formas especiales, además de poder producir lingotes de diámetros mayores a las 40 pulgadas.

La refusión por electroslag así como la refusión por arco al vacío, son procesos de refinación secundarios para lingotes electrodos de igual composición a la deseada en el producto final.

Los requerimientos básicos de un horno ESR son relativamente sencillos:

- Una fuente de poder de bajo voltaje y alto amperaje.
- Un mecanismo de alimentación del electrodo
- Un molde de cobre de fondo abierto enfriado con agua que contiene la escoria fundida y al metal.

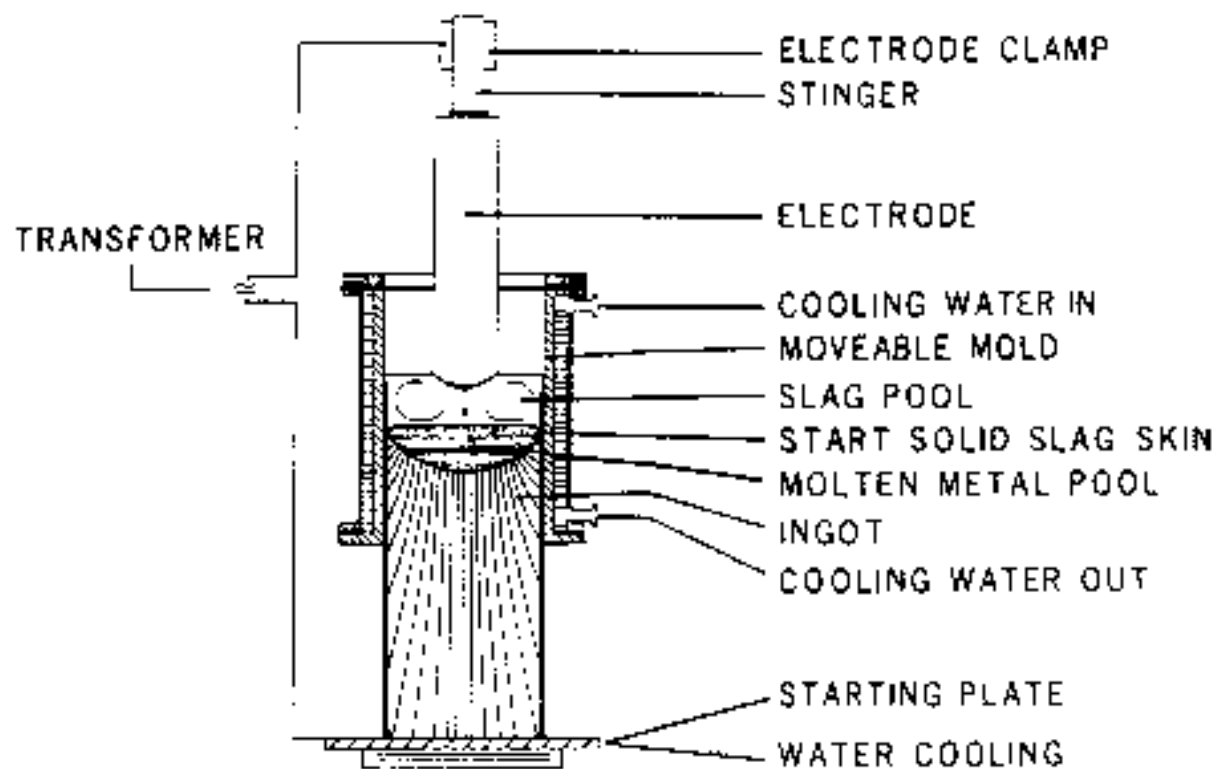
Por medio de este proceso, se pueden producir lingotes cuadrados o rectangulares, y el perfil y dimensiones de los electrodos no deben coincidir necesariamente con el molde. En contraste a los electrodos empleados en los hornos VAR, los electrodos para hornos ESR no necesitan una preparación de la superficie, pero pueden ser refundidos con una superficie desarrollada durante la colada en moldes de fierro fundido, tubos refractarios o durante la colada continua.

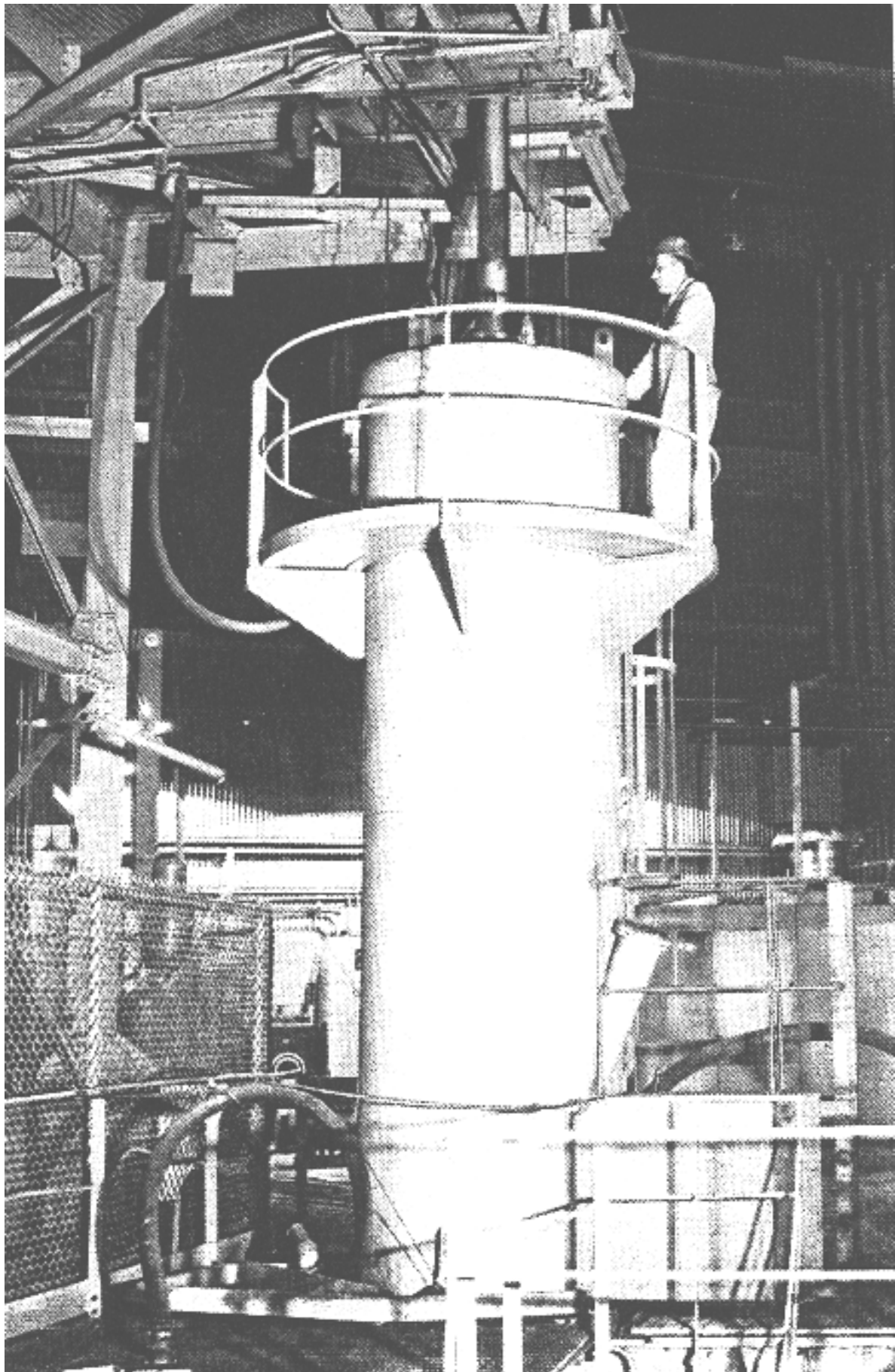
El proceso comienza con la ubicación de una cantidad de escoria refinada preparada en la base plana del molde para luego provocar un arco entre el electrodo y la base plana para formar una piscina de escoria fundida. El electrodo permanece inmerso en la escoria que es conductora eléctrica. El calor provocado por la resistencia eléctrica de la escoria, produce un incremento en la temperatura hasta que gotas de metal fundido se forman y caen desde el electrodo a través de la escoria formando una piscina en el molde. A medida que continua la fusión, la piscina de metal fundido comienza progresivamente a solidificarse pero manteniendo metal derretido en el fondo con un diámetro cercano a la mitad del molde.

En los hornos ESR, la escoria realiza tres funciones

- Ofrece resistencia al paso de la corriente eléctrica, generando así calor suficiente para fundir el electrodo.
- Protege el metal fundido de la oxidación y la pérdida de calor por radiación.
- Su composición puede ser modificada para promover la desulfurización de las gotas de metal y ayudar en la flotación de las inclusiones.

La composición de la escoria puede variar dentro de un amplio rango, pero está formada predominantemente por CaF_2 con adiciones de CaO y Al_2O_3 .





VENTAJAS DEL PROCESO

Las ventajas del proceso de refusión por ElectroSlag son:

- Uno o más electrodos pueden ser fundidos dentro del molde.
- El espacio entre la pared y los lingotes no es crítico.
- La superficie del lingote es de excelente calidad, requiriendo ínfimos o ningún tipo de acondicionamiento.
- Los aceros pueden ser desulfurados hasta 0.002% S.
- Pueden ser producidas formas redondas y rectangulares .
- Pueden ser producidos grandes tamaños y pesos de lingotes.
- Se obtienen aceros de una composición química sumamente controlada.

DESVENTAJAS DEL PROCESO

Los mayores problemas que representa el proceso de refusión de lingotes mediante ElectroSalg son:

- No puede eliminar el hidrógeno como el proceso VAR.
- El costo económico e instalación adecuada y un completo control y conocimiento de los parámetros del proceso metalúrgicos.

PARÁMETROS DEL PROCESO

En el proceso de refusión mediante ElectroSlag, los parámetros eléctricos voltaje e intensidad de corriente ejercen gran influencia sobre la calidad metalúrgica de; lingote refundido.

- La calidad metalúrgica de un lingote puede medirse por su calidad superficial, por las bondades de su microestructura de solidificación y por la magnitud de las segregaciones tanto de impurezas como de aleantes.
- Otro parámetro que se utiliza para medir la calidad de un lingote es el porcentaje de impurezas dependiendo fuertemente de la composición de la escoria, siendo este otro parámetro.
- Se ha encontrado que la velocidad de fusión es una relación lineal de la intensidad de corriente cuando se mantienen constante la tensión, siendo cualquiera el tipo de escoria o diámetro de electrodo de refusión.
- Cuando la escoria presenta más resistencia eléctrica se obtiene una velocidad de fusión más rápida debido al mayor calor generado por la alta resistencia al paso' de la corriente.

CONCLUSIONES

- Este proceso permite obtener lingotes de acero con composición química de elementos alenates controlada.
- A una mayor resistencia eléctrica de la escoria, se logrará una mayor velocidad de fusión del lingote.
- La escoria protege el metal fundido de la oxidación además de servir de aislante térmico minimizando la pérdida de calor.
- Permite reducir significativamente la presencia de inclusiones.



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE METALURGIA

PROCESO ELECTROSLAG

BIBLIOGRAFIA

- The Making, Shaping and Treating of Steel.
- Advantages of Steel Casting.
-