

“LA DIDÁCTICA SOBRE LA OBTENCIÓN DE LA FUNDICIÓN Y EL ACERO”

AUTORIA CRISTINA MERCEDES VERA RIVERO
TEMÁTICA TECNOLOGÍA. MATERIALES DE USO TÉCNICO (Contenido recogido en el Bloque III del Decreto 127/2007 de 24 de mayo, por la que se establece la ordenación y el currículo de la ESO en la Comunidad Autónoma de Canarias)
ETAPA 1º- 3º ESO

Resumen

LA OBTENCIÓN DE LA FUNDICIÓN Y EL ACERO. SUS CLASES

Palabras clave

Fundición, hornos, escoria, aceros, inoxidable.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONCEPTOS	3
3. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER EL ACERO.....	7
4. ALGUNOS ACEROS ESPECIALES	9
5. BIBLIOGRAFÍA	10

1. INTRODUCCIÓN.

El hierro colado (llamado fundición de primera fusión) que nos proporciona el Alto Horno, debido a la gran cantidad de impurezas que contiene, poros, etc., no se puede utilizar, siendo preciso transformarlo, por acciones físicas y químicas, *en fundición, acero o hierro dulce*.

La fundición (llamada también fundición de segunda fusión) se obtiene fundiendo el lingote procedente de los altos hornos mezclado con hierro viejo (chatarra de hierro); se emplea para la fabricación de piezas cuya forma se ha hecho en moldes de arena, en las cuales se vierte el hierro líquido y se sacan una vez solidificadas.

2. CONCEPTOS.

2.1. Clase de fundición

La fundición puede dividirse en dos clases: *gris y blanca*; se llama gris cuando contiene silicio y la mayor parte del carbono se encuentra en forma de grafito sin combinar, y blanca cuando casi todo el carbono está disuelto (combinado). No suele contener silicio.

La gris es muy blanda y fácil de trabajar, empleándose para la obtención de piezas de maquinaria; la blanca es difícil de trabajar por su dureza. Si se mezcla la fundición blanca y la gris se obtiene otra, llamada atruchada.

La gris funde a 1.200° C y la blanca a 1.113°C.

Para obtener la fundición de segunda fusión se utilizan los hornos de cubilote, de reverbero y de crisol; este último se emplea cuando se pretende obtener piezas finas.

2.2. Cubilotes.

Los cubilotes son hornos de cuba vertical formados por un cilindro de palastro, revestidos interiormente de material refractario donde se funde el hierro. Este es el más empleado en las fundiciones por su buen rendimiento (Figura 1).

2.3. Materia refractaria.

Para el revestimiento interior de los cubilotes se emplean ladrillos de tierra refractaria de diversas composiciones. Siempre que se rehaga el revestimiento refractario, hay que dejarlo secar antes de poner en marcha el cubilote.

2.4. Encendido del cubilote.

Lo primero que se hace es calentar el horno con leña y luego se le echa carbón de cok, dejándolo arder con tiro natural más de dos horas; después se mueve el ventilador centrífugo y se carga otra vez de carbón de cok metalúrgico; pasado cierto tiempo se añaden capas de lingote y hierro viejo que se ha de fundir, alternadas estas capas con cok y cierta cantidad de piedra caliza para la formación de escorias. La combustión de cok origina la fundición del hierro, que se recoge en la parte inferior (crisol).

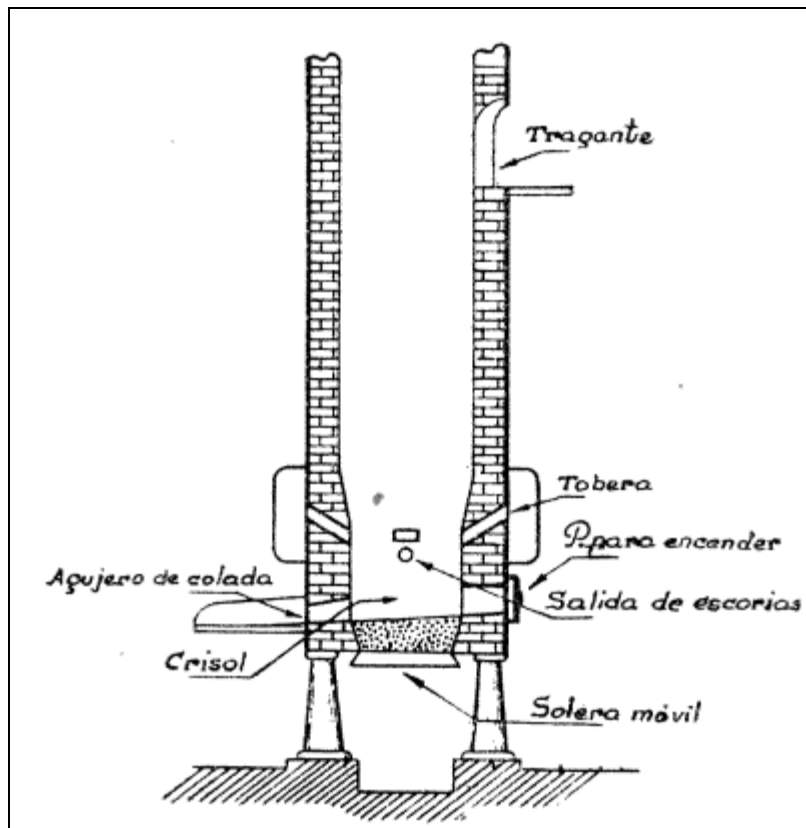


Figura 1: Partes principales del cubilote

La temperatura debe mantenerse alta para obtener hierro bien fluido para la colada.

Cuando el crisol contenga mucho hierro líquido, se abre el agujero de colada con una barra de hierro (sangría del horno) y se recibe en calderas o cucharas y de allí se vierte a los moldes.

2.5. Sangría de escorias.

Como quiera que el hierro que se funde es lingote y hierro viejo, se producen escorias que nadan en la superficie y que hay que quitar. Para ello el cubilote tiene un orificio que está tapado con arcilla durante el funcionamiento, el que se abre y cierra como el agujero de colada.

Si abrimos el orificio de sangría de escorias, cuando el hierro fundido llegue a este nivel empezarán a salir por él las escorias hasta que se vea salir hierro líquido y en este instante taparemos dicho orificio con arcilla y abriremos el de colada.

2.6. Horno de reverbero.

En este horno (Figura 2) la fundición no está en contacto directo con el combustible, sólo las llamas y los gases de la combustión se ponen en contacto con el metal en la solera del horno.

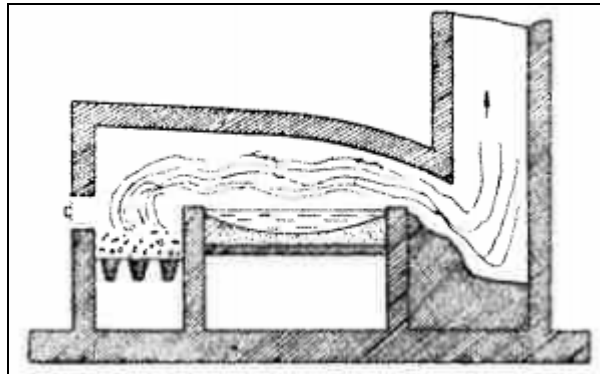


Figura 2: Horno de reverbero

2.7. Horno de crisol.

El crisol es el aparato de fusión más antiguo. Estos hornos se emplean par la obtención de hierros maleables, aceros, bronces, etc., permitiendo mucho mejor que los cubilotes la preparación de productos de calidad (Figura 3). Consumen mucho combustible y dan pequeña cantidad de fundición.

Los crisoles suelen ser de tierra refractaria o de grafito, empleándose estos últimos por resistir mejor el fuego.

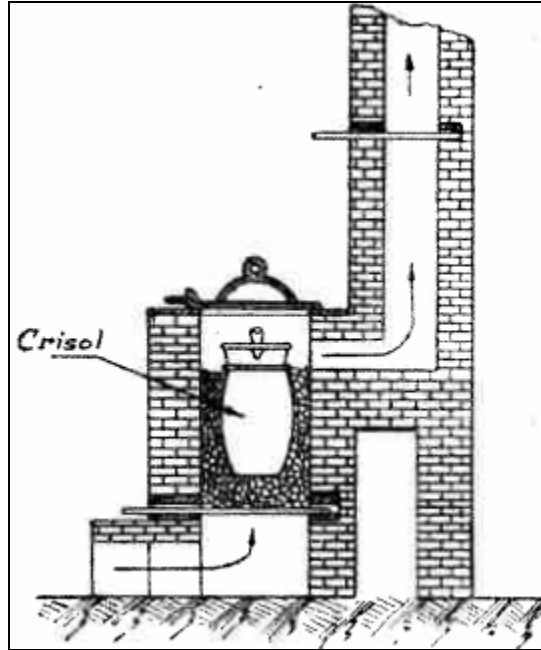


Figura 3: Horno de crisol

2.8. Hierro colado.

El hierro obtenido en los altos hornos se le llama colado o fundido. Es impuro, pues contiene, por término medio, 3,5% de carbono y pequeñas cantidades de sílice, fósforo, azufre, etc. Funde a 1.100°C., es quebradizo y no puede ser forjado.

Para purificar el hierro obtenido se funde nuevamente el lingote, añadiéndole cal o magnesia que actúan como fundentes, y formando compuestos con las impurezas del hierro, que se eliminan en forma de escorias.

2.9. Hierro dulce: sus propiedades.

El hierro, cuando está puro, es un metal de color blanco azulado, brillante, brillo que pierde expuesto al aire por oxidarse superficialmente, no preservando del ataque al resto del metal; muy tenaz, dúctil y maleable. Su densidad es 7,8, y su punto de fusión alrededor de los 1.600°C, pero mucho antes se reblandece y se puede moldear a golpes de martillo (forjado del hierro). Es buen conductor del calor y de la electricidad y no puede ser templado.

Estas propiedades del hierro puro las posee también el que contiene pequeñísimas cantidades de carbono, llamado en este caso hierro dulce.

Cuando la cantidad de carbono está comprendida entre 0,6 y 1,8%, el hierro recibe el nombre de acero y se caracteriza por poder sufrir el temple, adquiriendo mayor elasticidad y dureza.

2.10. Acero

Cuando el hierro tiene una cantidad de carbono comprendida entre el 0,6 y 1,8%, recibe el nombre de acero, caracterizándose por recibir temple al enfriarlo bruscamente en un baño de agua o aceite, aumentando su elasticidad y dureza.

2.11. Clases de aceros.

Las distintas clases de acero son debidas, en general, a la mayor o menor cantidad de carbono, a la de otros componentes y a los métodos de fabricación.

Los aceros, por su composición, se dividen principalmente en dos grupos: aceros ordinarios al carbono y aceros especiales.

2.12. Aceros ordinarios

Una clasificación muy admitida es la que se basa en la dureza, resistencia y contenido en carbono de los aceros. Según ella, se dividen en:

- 1) Aceros duros, subdividiéndose en extramuros, muy duros y semiduros.
- 2) Aceros dulces, entre los que se distinguen los semi-dulces, dulces y extra-dulces.

2.13. Aceros especiales

La industria moderna ha creado otros tipos de aceros, aprovechando las propiedades nuevas que determinan en éstos la agregación de ciertos metales, tales como el níquel, manganeso, cromo, tungsteno, aluminio, etc.

3. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER EL ACERO.

3.1. Obtención de aceros.

El acero se puede obtener por tres procedimientos: por descarburación, carburación y por procedimientos eléctricos.

El procedimiento de descarburación de la fundición se realiza por los métodos: inglés o de pudelaje, Bessemer y martín Siemens. El de carburación consiste en añadir carbón al hierro dulce (acero de cementación), y los procedimientos eléctricos más corrientes son los que utilizan los hornos de arco, de resistencia y de inducción.

Métodos inglés o de pudelaje.

Este consiste en fundir hierro colado calentándolo en un horno de pudelar por las llamas de un hogar lateral (Figura 4); la masa se remueve continuamente por los obreros con espetones de hierro, y cuando se pone muy pastosa se verifica la descarburación y se obtiene el acero. Esta pastosidad es debida a que el horno no da bastante temperatura. Si la reducción no se detiene a tiempo, se obtiene nuevamente hierro, por lo que hay que volver a carburar.

3.2. Método de Bessemer.

Este procedimiento fue ideado en 1856 por el ingeniero inglés E. Bessemer, y consiste en colocar la fundición tal y como sale del alto horno, o la de un cubilote, en una vasija de palastro en forma de pera, llamada convertidos, giratoria alrededor de un eje horizontal y revestida interiormente de arcilla silíceas (Figura 4).

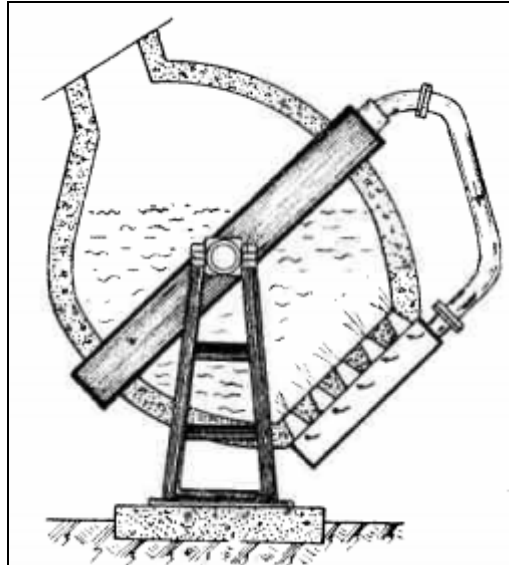


Figura 4: Convertidor de Bessemer

Por el fondo del convertidor se inyecta una fuerte corriente de aire para quemar los elementos combustibles que lleva la fundición, tales como el carbono, sílice, manganeso, fósforo, etc., siendo suficiente el calor desprendido para mantener fundida la masa.

El sílice se quema al combinarse con el oxígeno, y al salir por la boca del convertidor produce gran cantidad de chispas; también y simultáneamente se quema en parte el manganeso.

Esta operación o primera fase suele durar unos cinco minutos, que termina cuando ya no salen chispas.

Seguidamente y en segunda fase aparecen llamas por la boca del convertidor, quemándose el carbono de la fundición y produciéndose un hervor violento. Esta segunda fase suele durar unos quince minutos cesando las llamas y apaciguándose el hervor.

Al final de la segunda fase tenemos en el convertidor hierro dulce que rápidamente se transformará en óxido de hierro; para evitar su oxidación se añade cierta cantidad de fundición magnesífera, dependiendo la clase de acero que deseamos obtener, de la composición y cantidad de fundición que se añade.

Terminada la operación, que suele durar alrededor de media hora, se da la vuelta al convertidor para que vierta su contenido en recipientes refractarios llamados lingoteras.

Por el método anteriormente citado no se podían tratar las fundiciones fosforadas; entonces, Thomas propuso una ligera modificación, consistente en revestir el fondo del convertidor de una capa formada por magnesio y dolomía; de este modo todo el fósforo queda al final en el revestimiento, formado unas sustancias que se llaman fosfatos.

3.3. Procedimiento eléctrico.

El empleo del horno eléctrico ha introducido una verdadera revolución en la fabricación del acero. Este procedimiento utiliza la electricidad como manantial de calor.

Debido a la gran temperatura que se obtiene en estos hornos, puede fabricarse acero o hierro dulce partiendo de chatarra de hierro o de lingote de hierro colado.

En estos hornos se puede descarburar para obtener aceros dulce, carburar si se desean aceros duros o añadir otros elementos, tales como cromo, manganeso, tungsteno, etc., que comunican al acero.

Los hornos eléctricos son de tres clases: de arco, de resistencia y de inducción (Figuras 5 y 6).

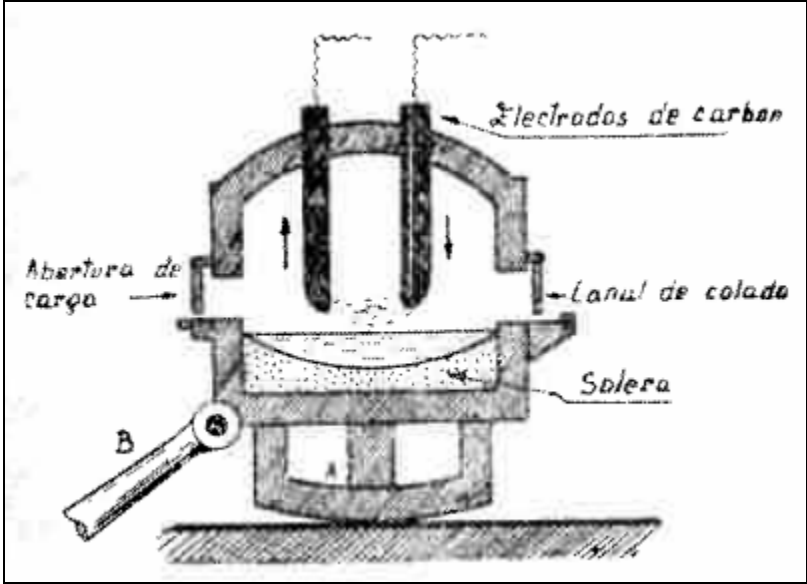


Figura 5: Horno eléctrico de arco.

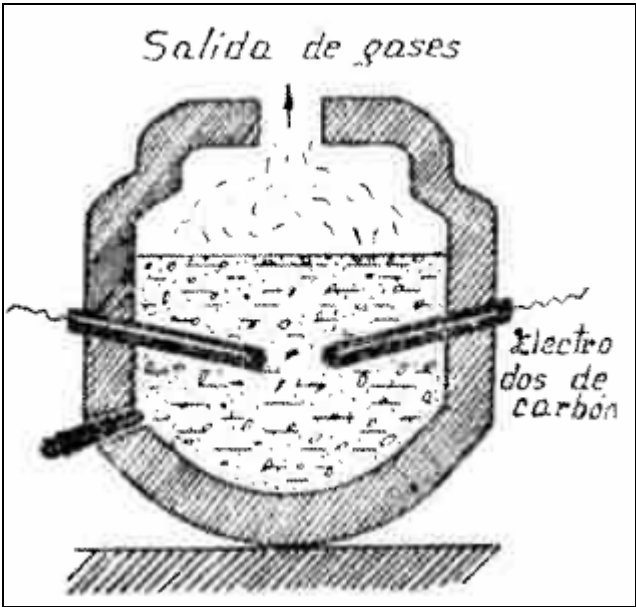


Figura 6: Horno eléctrico de resistencia.

4. ALGUNOS ACEROS ESPECIALES.

4.1. Aceros al manganeso.

Las cualidades de los aceros especiales dependen de las sustancias que contienen. Si la proporción de carbono es del 0,6% y la de manganeso del 8%, el acero resultante ofrece gran resistencia a la tracción; pero si llega al 11,5% de manganeso, el acero resultante es durísimo y se utiliza para fabricar útiles cortantes.

4.2. Aceros al cromo.

Si la proporción de cromo oscila del 1 al 3%, el acero resultante ofrece gran dureza y tenacidad, siendo apropiado para la fabricación de proyectiles, corazas de los barcos, ya que puede soportar fuertes presiones; escudos y cigüeñales para motores de aviación.

4.3. Aceros al cromo-tungsteno.

Los principales usos a que se destinan estos aceros son: la fabricación de herramientas, de imanes permanentes, válvulas de motores de gasolina y todo clase de herramientas que trabajen con choques repetidos.

4.4. Aceros inoxidables.

En el comercio se encuentran un gran número de aceros inoxidables, a base, principalmente, de cromo y níquel, y de estos dos metales aleados con otros.

Las propiedades principales son: inoxidables por los agentes atmosféricos, agua del mar y por las altas temperaturas, por lo que han resuelto en la industria una serie de problemas que antes eran de difícil solución.

4.5. Aceros rápidos.

Estos aceros forman un grupo aparte por sus propiedades y por su composición, en la que, por regla general, entra siempre el cromo y el tungsteno, pero casi siempre van acompañados del vanadio, molibdeno y del cobalto.

Las herramientas fabricadas con esta clase de aceros trabajan a una gran velocidad sin perder el corte ni destemplarse.

5. BIBLIOGRAFÍA.

- J. APRAIZ – “Fundiciones”. (1977). Ed. DOSSAT.
- J. A. PERO – SANZ. “Materiales para Ingeniería. Fundiciones Férrreas”. (1994). Ed. DOSSAT.
- Groover, Mikell P., "Fundamentos de manufactura moderna materiales, procesos y sistemas", México [etc.] Prentice-Hall Hispanoamericana cop. 1997
- Askeland, Donald R., "Ciencia e ingeniería de los materiales", Madrid Paraninfo/Thomson Learnig cop. 2001
- Mikell P. Groover. ¿Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesos y Sistemas. Prentice-Hall. 1997.

Autoría

-
- Nombre y Apellidos: CRISTINA MERCEDES VERA RIVERO
 - Centro, localidad, provincia: GÁLDAR, LAS PALMAS
 - E-MAIL: verrivcr@gmail.com