

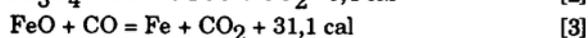
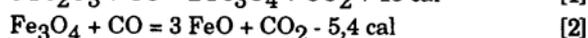
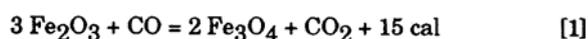
3.- METALES

04

Fabricación

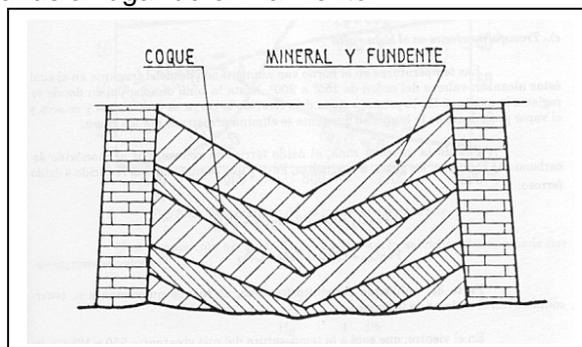
1 Fundición

Las fundiciones se obtiene en le Horno Alto por reducción mediante carbono. A continuación figura una de las reacciones en cadena de reducción del mineral de hierro:

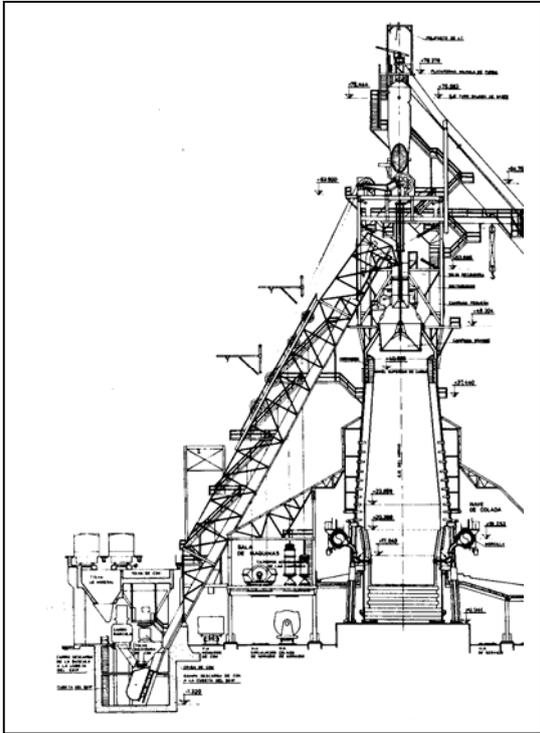


El proceso simplificado es el siguiente

1. Por el *tragante* se introduce la materia prima: mineral (piritasa, oligisto, hematites, magnetita, la siderosa o limonita), coque y fundente.
2. El mineral estará troceado para facilitar el contacto con los gases.
3. Se usa coque como combustible por su alta resistencia mecánica a alta temperatura.
4. Se añaden fundentes (calizas, dolomía y sílice) para facilitar la separación de la ganga del metal. Ganga y cenizas del combustible forman la escoria. Los fundentes también reaccionan con impurezas impidiendo su mezcla con el metal fundido.
5. El arrabio (metal fundido carburado) la *colada* del arrabio se *cuela* por la *piquera* mientras la de la escoria, que sobrenada, sale por las *bigoteras*.
6. El arrabio se conduce en estado líquido a la acería para su afino o a la máquina de colar
7. En la máquina de colar se producen los lingotes de hierro para fabricar piezas de fundición.
8. La escoria, compuesta de por combinación de la sílice y de la alúmina procedentes de la ganga del mineral de hierro y de las cenizas de coque y la cal del fundente, se carga en cucharas para transportarlas al lugar de enfriamiento.
9. La escoria normal se obtiene por enfriamiento en pozos con adición de agua para que se fracturen produce las escorias utilizadas en hormigones.
10. La escoria granulada se obtiene por enfriamiento en baño de agua produce su desmenuzamiento dejándolas en condiciones de ser usadas para fabricar cemento.
11. La escoria dilatada se obtiene



añadiendo menos agua inferior a la empleada para la granulada. El resultado es un Clinker celular. Se usa en hormigones ligeros con propiedades de aislante térmico y acústico.



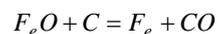
2 Acero

El procedimiento más utilizado para la obtención de acero es la descarburación de la fundición, que es el material que se obtiene directamente por la reducción del mineral por el carbono. De modo que primero se carbura el mineral para después descarburarlo.

Para obtener directamente acero es necesario partir de la fase alotrópica γ pues en esta fase no se puede disolver más del 2 % de carbono siendo acero el producto final. Este acero se llama prerreducido y no es el acero que se usa habitualmente.

La materia prima para obtener acero son el arrabio o la chatarra. El acero obtenido por afinado del arrabio se hace en convertidores. Cuando se utiliza la chatarra se producen en el horno eléctrico.

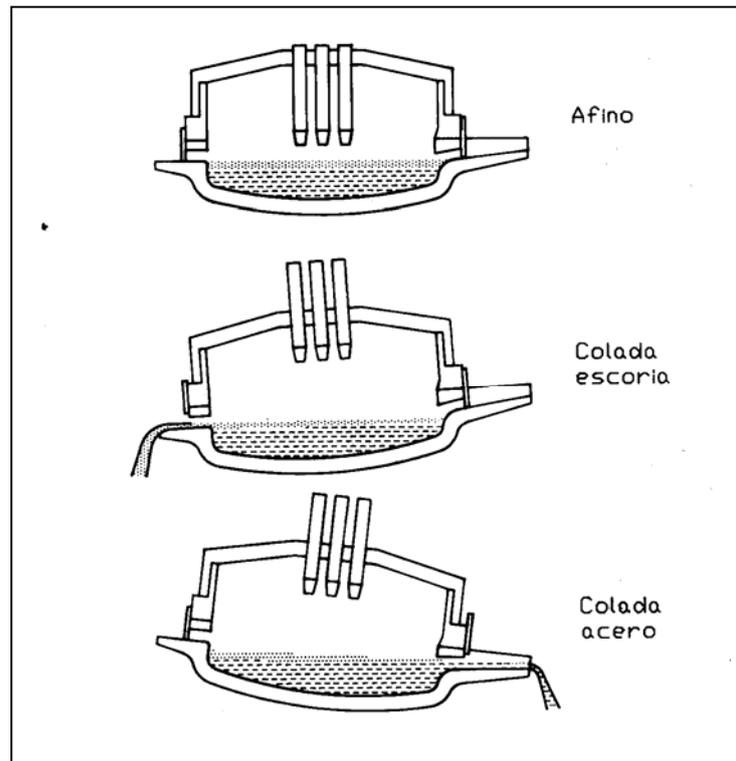
La eliminación del carbono en exceso se logra por oxidación generando CO y, posteriormente CO₂ que escapa. Igualmente hay que eliminar los óxidos de hierro que puedan formarse, así como el fósforo y el azufre. La formación del CO es consecuencia de una formación previa de FeO:



El proceso en el horno eléctrico es el siguiente (es el utilizado en las acerías modernas):

1. Se coloca la *carga* de chatarra y fundente que contienen cal y espato-flúor. (entre 60 y 70 toneladas). Se añade antracita en el caso de que se necesite recarburar. En caso de que se quiera añadir níquel o molibdeno se añaden en esta fase.
2. La fusión de esta carga se realiza por medio de los electrodos. Este periodo de fusión dura una hora.

3. Se insufla oxígeno creando la atmósfera oxidante que permite la eliminación del fósforo. En esta fase se forma CO que agita el baño facilitando la reacción. Esta fase dura unos 40 minutos.
4. Se toman muestras para ajustar la dosificación y se elimina la escoria añadiendo coque o grafito si hay que carburar.
5. Se inicia el periodo reductor con la adición de una nueva escoria para eliminar el azufre. Este periodo dura media hora.
6. Se produce la eliminación del oxígeno de la escoria mediante polvo de coque y ferrosilicio. Se toma otra muestra para el ajuste final de los componentes. Si la temperatura es correcta se trasvasa el material del horno a las cucharas.



Los

tratamientos térmicos permite aportarle a los productos siderúrgicos propiedades determinadas mediante calentamiento y enfriamiento en determinadas condiciones. Son los siguientes:

- **Curvas de la S.** Controla el tratamiento térmico de los aceros
- **Normalizado.** Consigue una estructura homogénea y elimina tensiones.
- **Temple.** Aumenta la dureza, el límite elástico y la resistencia a tracción. Disminuye la tenacidad y el alargamiento.
- **Revenido.** Mejora las características de los aceros templados.
- **Recocido.** Ablanda el acero y elimina tensiones internas
- **Tratamientos isotérmicos.** Elimina tensiones producidas por enfriamiento desiguales.
- **Temple superficial.** Consigue endurecer la superficie del producto.
- **Cementación.** Consigue compaginar una mínima de tenacidad y una gran dureza.
- **Nitruración.** Consigue una dureza extraordinaria de la superficie.

- **Maleabilización.** Lo consigue con un recocido en atmósfera oxidante.

3 Metales no férreos

La obtención de los distintos metales no férreos (cobre, zinc, plomo y aluminio) tienen procesos en común que se definen a continuación:

3.1 Pirometalurgia

1. **Tostación.**- tiene por objeto transformar los minerales que se presentan como sulfuros en óxidos. Se consigue calentando en presencia de oxígeno a altas temperaturas.
2. **Fusión.**- tiene por objeto llevar los materiales al estado líquido para separarlos por densidad el metal de las impurezas.
3. **Conversión.**- persigue la oxidación para la concentración y extracción del metal.

3.2 Hidrometalurgia

1. **Lixiviación.**- tiene por objeto disolver los minerales en los líquidos de lavado.
2. **Precipitación.**- para obtener las sales metálicas disueltas en la anterior fase.

3.3 Afino

Finalmente se procede al *afino* es la operación de obtención del material industrialmente puro eliminando las impurezas.

1. **Decantación.**- proceso de calentamiento y enfriamiento paulatino que consigue que las impurezas floten eliminándose por rebose.
2. **En horno de afino.**- proceso de insuflar oxígeno que favorece la eliminación de las impurezas con la escoria.
3. **Electrolisis.**- el metal impuro se coloca en el ánodo. El proceso consigue que los cationes se depositen en el cátodo donde se forman placas de metal puro.