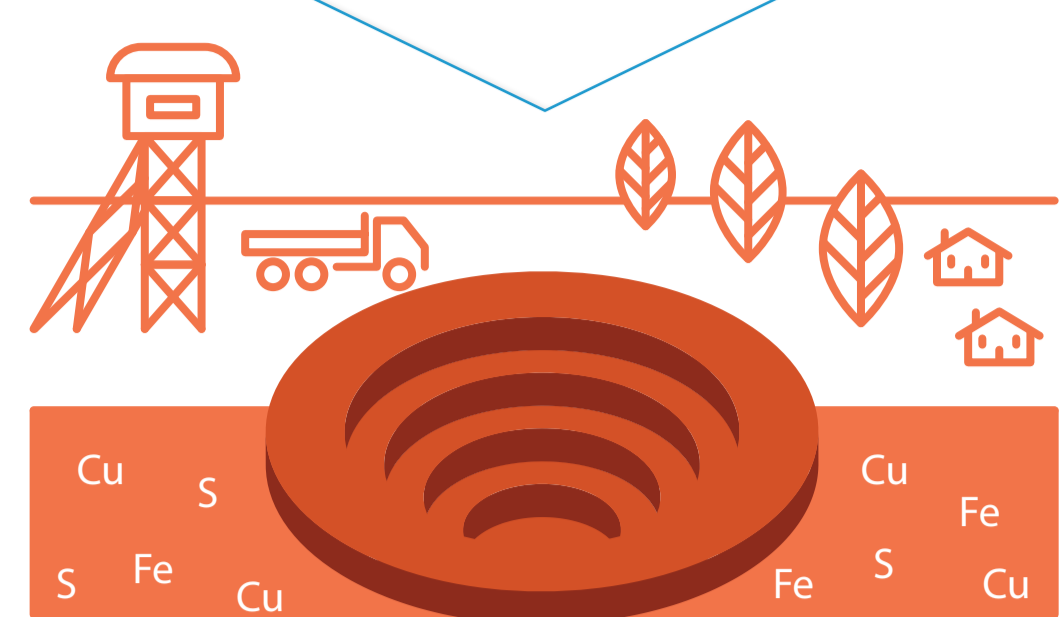


PROCESO DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN ATLANTIC COPPER

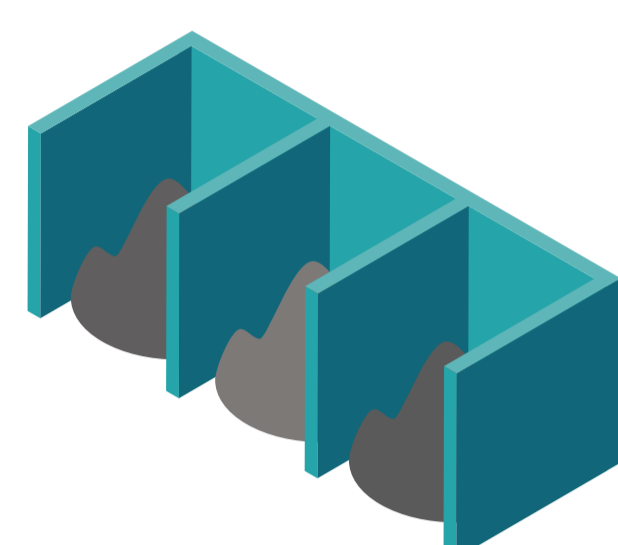
Enriquecimiento del mineral de cobre en %



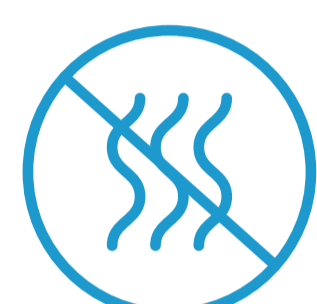
Extracción de mineral y concentración hasta el 25 - 30 %.



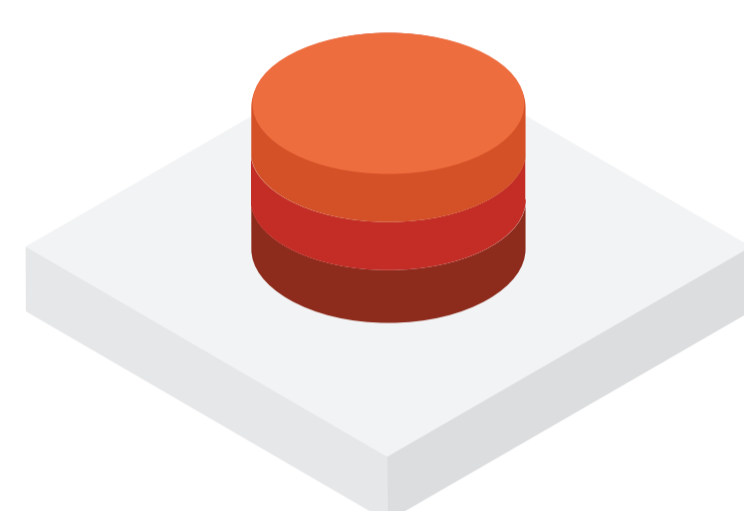
Transporte hasta Huelva.



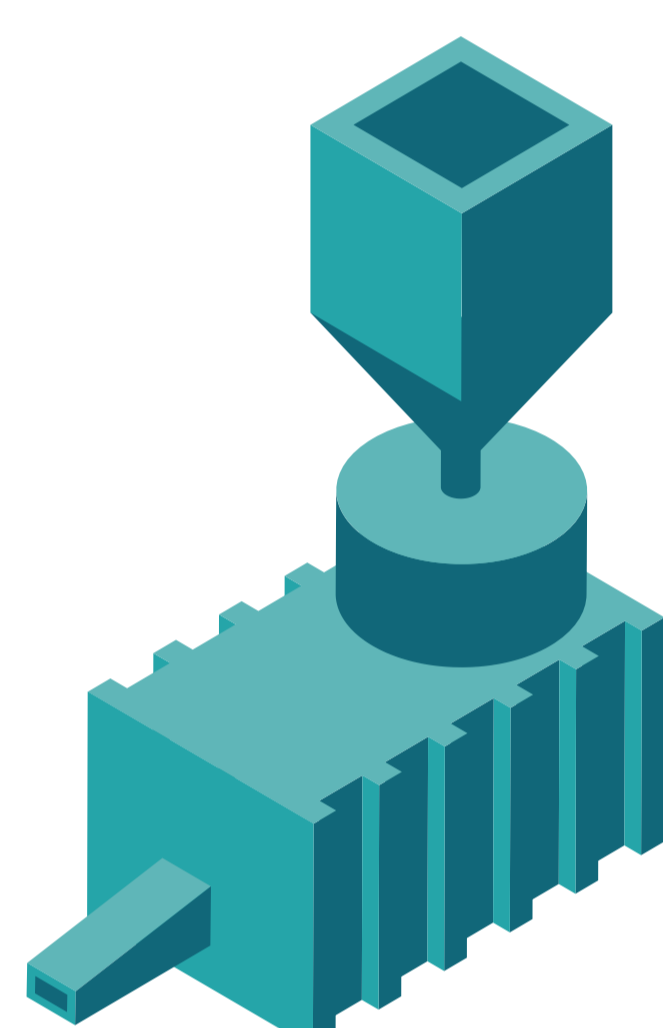
Almacenes de concentrado.



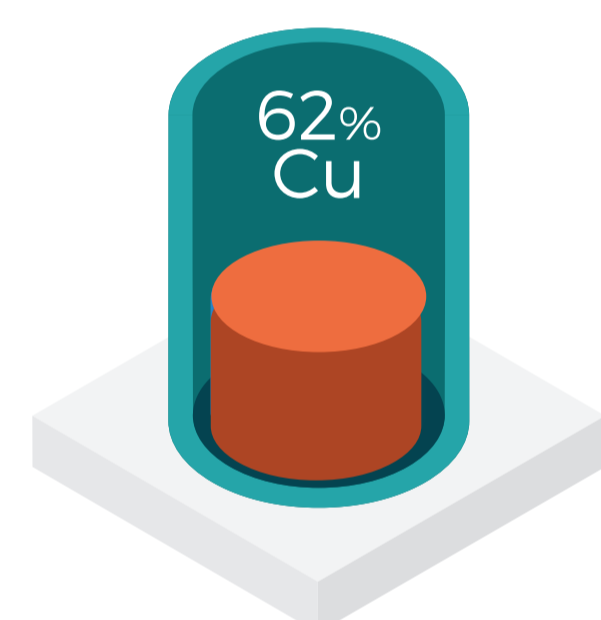
Secadores. Eliminación de la humedad.



Liga, con el 26% de cobre.



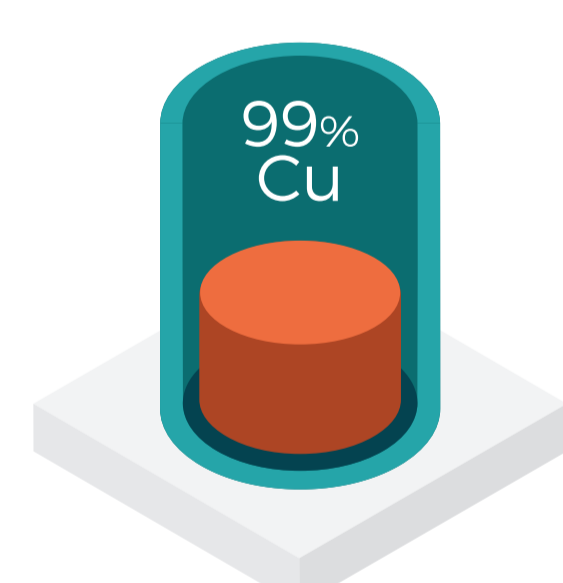
Fusión en Horno Flash. Disociación y oxidación de los distintos componentes del concentrado.



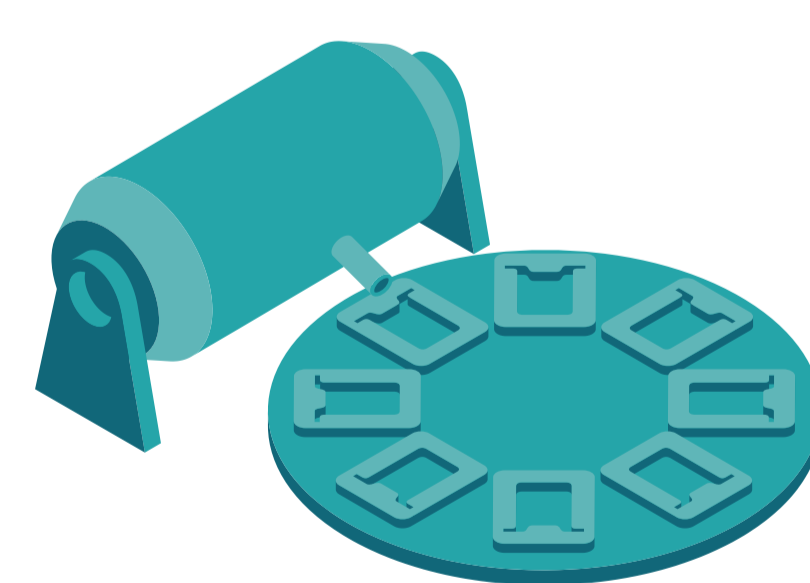
Mata, con el 62% de cobre.



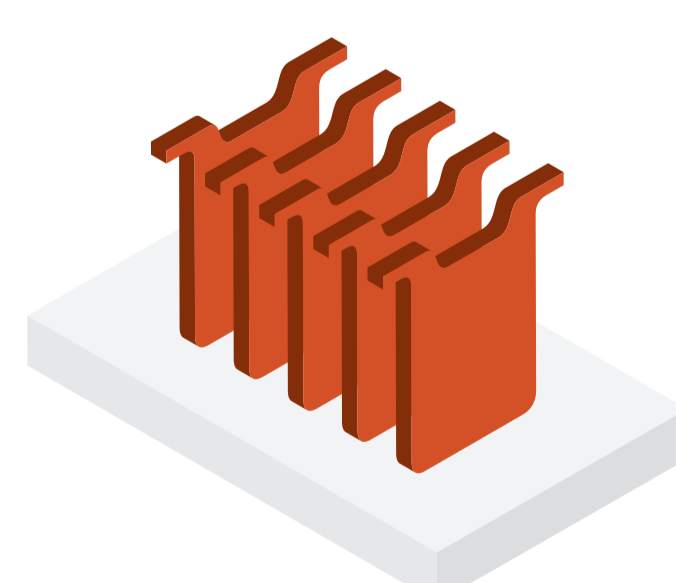
Convertidor. Eliminación de restos de azufre, hierro y otros metales.



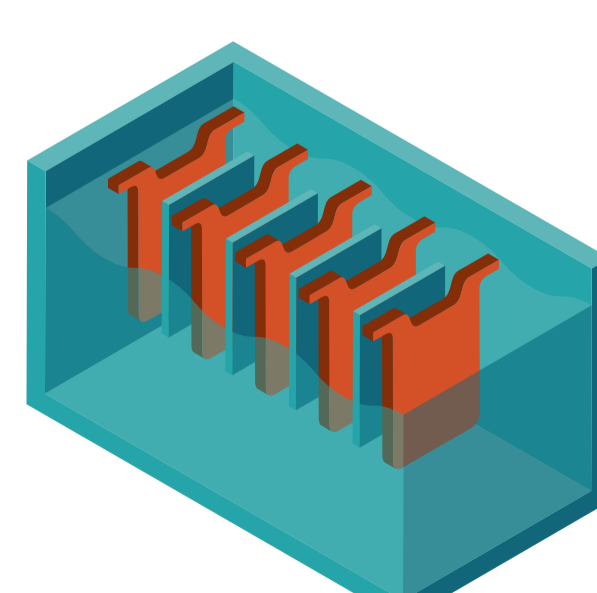
Blíster, con el 99% de cobre.



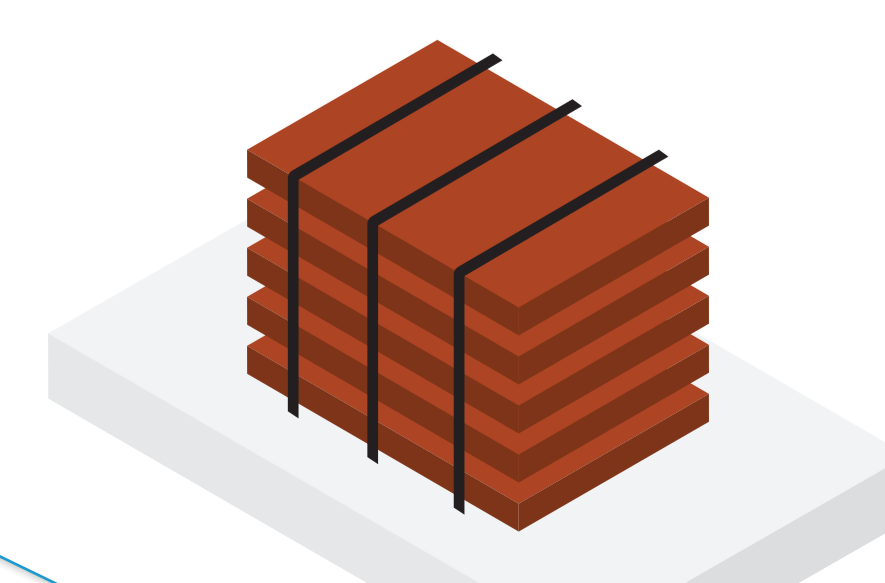
Horno de afino y rueda de moldeo. Se eliminan el oxígeno y los restos de azufre; se moldea y solidifica.



Ánodos, con el 99,7% de cobre.



Refino electrolítico. Disolución electroquímica del cobre del ánodo y deposición sobre un cátodo de acero inoxidable.



Cátodos, con el 99,99% de cobre.

Mineral concentrado de cobre

Es la materia prima para la elaboración de cobre de alta pureza. Es un material de color casi negro que resulta de la trituración y tratamiento de los minerales extraídos de las minas. El cobre está generalmente presente en la naturaleza en porcentajes muy bajos (0,5 - 2%), pero tras un tratamiento de molienda y flotación, se consigue una concentración de cobre en torno al 25-30%. Estos procesos de molienda y flotación se llevan a cabo a pie de mina y es el mineral, una vez concentrado (de ahí su nombre), lo que se recibe en la fundición de Huelva. Los elementos principales de este material son cobre, hierro y azufre.

Recepción y Manipulación

Los concentrados de cobre que se reciben por barco en el Puerto Exterior de Huelva, son transportados hasta la Planta en camiones, donde *se almacenan separados por calidades*. A fin de homogeneizar lo tratado en el horno flash, se mezclan cantidades adecuadas de las diferentes calidades y un fundente, sílice, para facilitar la reacción.

Secadores

Los concentrados de cobre llegan a la planta con una humedad aproximada del 8% que hay que reducir hasta el 0,2% para poder tratarlos en etapas posteriores. Para ello se emplean *secadores* que aprovechan calor residual generado en el proceso. La humedad resultante tras el proceso de secado se determina por análisis.

La Liga

Una vez quitada la humedad, ya está lista la *liga* para fundirla en el horno flash, con un contenido de cobre en torno al 26%. Este porcentaje varía dependiendo de la procedencia del mineral de cobre y oscila entre el 20 y 35%.

Horno Flash

El horno flash está diseñado con tres partes diferenciadas: cámara de reacción, reposador y cámara de salida de gases. En la *cámara de reacción* -un cilindro que contiene el quemador de concentrado- se produce la disociación y oxidación de los elementos químicos presentes en el concentrado, proceso en el que se desprende gran cantidad de calor. Los materiales fundidos caen al *reposador* en el cual se separan, por diferencia de densidad, la mata (más densa, rica en cobre) y la escoria (menos densa, rica en hierro). Finalmente, la *cámara de salida de gases* conduce el gas producido al oxidarse el azufre presente en el concentrado a la caldera recuperadora de calor. La fusión del concentrado requiere el empleo de aire enriquecido con oxígeno hasta cubrir el déficit térmico y solo se emplea una pequeña cantidad de combustible para compensar las pérdidas térmicas del horno y mantenerlo caliente.

Fusión: en torno a 1.100.000 t/año.

La mata

Es una de las fases líquidas obtenidas al fundir el concentrado de cobre en el horno flash. Es un líquido que sale del horno a una temperatura por encima de los 1.200C y contiene un 63-64% de cobre, siendo el resto azufre, hierro y otros elementos menores, incluidos metales preciosos. La mata se transfiere a la siguiente fase del proceso, la conversión, transportadas por grúas puente.

Convertidor

La conversión de la mata es el proceso por el cual se separa el cobre de los restos de azufre, hierro y otros metales no eliminados durante la fusión. Es un proceso fuertemente exotérmico y permite añadir materiales secundarios como cobre reciclado, sin aporte adicional de combustible. Igual que en el horno flash, el aire empleado en el proceso se enriquece con oxígeno y se introduce mediante toberas.

Cobre blíster

El cobre blíster procede de la etapa anterior, la conversión de la mata.

Afino térmico

El objetivo del *afino térmico* es eliminar impurezas presentes en el *cobre blíster*, principalmente oxígeno (del orden de 0,5 %) y azufre (del orden de 0,02%).

Se lleva a cabo en dos etapas:

- Oxidación del azufre con aire a presión insuflado a través de una tobera que genera también oxido de cobre.
- Reducción del oxido de cobre formado en la etapa anterior con gas natural a través de la misma tobera

La temperatura de operación del horno es de unos 1.250°C.

Moldeo

Una vez finalizado el afino, el cobre se moldea en piezas de aproximadamente un metro cuadrado llamadas *ánodos*, en dos ruedas de moldeo.

Ánodos

Son el producto final del proceso de fundición. Contienen un 99,7% de cobre. Producción: unas 300.000 t/año.

Refino electrolítico

El objeto del proceso electrolítico es eliminar las impurezas que acompañan al cobre en los ánodos obtenidos en la fundición, para obtener cátodos de cobre de alta pureza.

La *refinería* dispone de 1.204 celdas en las que se disuelve electroquímicamente el cobre del ánodo y, a través de un líquido llamado electrolito, se deposita sobre el cátodo de acero inoxidable. Este proceso de refino es lo que conocemos por *electrolisis*.

Cátodos

Son el principal producto del complejo metalúrgico de Atlantic Copper. Contienen un 99,99% de cobre. Producción: unas 286.000 t/año.