

Curiosidades sobre



el Cobre

sé
Curioso



Contenidos

Abrazando la Sostenibilidad.....	3
Un Poderoso Medio	4
El Cobre en el Corazón del Hogar	6
En Movimiento con Cobre.....	8
Una Vida Saludable con Cobre	10
Jugando con Cobre	12
Mezclando con Cobre: la Historia de la Aleaciones.....	14
El Futuro es Brillante	16
El Negocio del Cobre.....	17
La Red Mundial de ICA.....	22



Esta publicación de la International Copper Association examina el fascinante mundo del cobre y muestra como uno de los recursos más reutilizables del mundo juega un papel fundamental para hacer posible muchos aspectos de nuestras vidas en el siglo XXI, así como para la vida misma.

A lo largo de los siglos, el uso que la humanidad ha hecho de los recursos naturales de la Tierra revela una historia extraordinaria. Todos y cada uno de los materiales tienen propiedades únicas y, entre estos, los metales destacan por su gran diversidad y versatilidad. Nosotros nos centraremos en el cobre y en sus propiedades tan especiales que permiten su uso sostenible en una gran variedad de aplicaciones.

Una sofisticada cadena de suministro a nivel mundial proporciona anualmente más de 20 millones de toneladas de productos de cobre. No siempre podemos verlo - el cobre a menudo se encuentra oculto detrás de las paredes, dentro de equipos y aparatos, tanto por encima como por debajo del suelo o cubierto por un aislante que lo protege. Sin embargo, prácticamente cada momento de nuestras vidas se ve afectado por los beneficios que ofrece este valioso recurso.

El cobre juega un papel clave en la sociedad actual - para nuestra salud y bienestar, en el hogar, así como en los negocios y la industria. Además, las futuras generaciones también disfrutarán de los muchos beneficios del cobre, gracias a que el cobre puede ser reciclado de forma continua y sin límite.

¿Tienes curiosidad por saber más?

Entonces sigue leyendo - esperamos que, al igual que nosotros, quedes fascinado por el mundo del cobre.

Abrazando la sostenibilidad en el siglo XXI

Las sociedades humanas han sufrido grandes cambios desde que hace unos diez mil años el cobre comenzó a utilizarse por sus propiedades únicas y, hoy en día, su importancia es cada vez mayor. El cobre es un nutriente esencial para nuestra salud y bienestar y, de hecho, es vital para todos los seres vivos, tanto para las plantas como para los animales. Sus propiedades antimicrobianas naturales ya se utilizaban en las antiguas civilizaciones de Egipto, Grecia y Roma, incluso antes de que se descubrieran los microbios. En la actualidad, el cobre es un elemento clave en los desarrollos tecnológicos más importantes, incluyendo equipos avanzados de investigación científica como el Gran Colisionador de Hadrones del CERN, vehículos híbridos y eléctricos, computadores, teléfonos

móviles y tecnologías relacionadas con las energías renovables.

Nuestra industria se centra en el negocio del cobre. Junto con nuestros grupos de interés y la sociedad en general, examinamos de cerca el papel del cobre en varias cuestiones emergentes a nivel mundial como la sostenibilidad, el cambio climático o las emisiones de dióxido de carbono. La salud, la seguridad y el medio ambiente son temas prioritarios en los que se han hecho importantes avances. En 2008, la seguridad de la producción y uso del cobre fue evaluada por la industria y respaldada mediante una exhaustiva evaluación voluntaria de riesgos.* Esta iniciativa proactiva fue la primera de este tipo en ser completada por una industria adelantándose al REACH, el

nuevo reglamento europeo sobre sustancias y preparados químicos. ICA patrocinó y lideró una evaluación voluntaria de riesgos en Europa, llevada a cabo en un periodo de ocho años con un coste total de 11 millones de dólares. Prestigiosos científicos supervisaron el desarrollo de la evaluación voluntaria de riesgos y llevaron a cabo una revisión crítica independiente, posteriormente aceptada por todos los Estados Miembros de la UE. La evaluación voluntaria de riesgos proporciona información de la más alta calidad sobre la seguridad de la producción y uso del cobre para la salud y el medio ambiente. Además, proporciona a la cadena de valor del cobre y a las autoridades públicas una sólida plataforma científica en la que basar futuras iniciativas reguladoras.

En el mundo actual, la sostenibilidad de una industria es cada vez más importante. La amenaza del cambio climático conduce a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a todos los niveles, desde los consumidores hasta los sectores industriales y los gobiernos. Aunque la industria del cobre y sus clientes se benefician de la infinita reciclabilidad del cobre, sin ninguna pérdida de rendimiento, la industria sigue invirtiendo en mejoras tanto en la producción como en el producto. Nuestra continuada inversión en el estudio del ciclo de vida proporciona una sólida plataforma para el desarrollo y el suministro de la información requerida por la industria de la construcción y por los fabricantes de bienes industriales y de consumo.

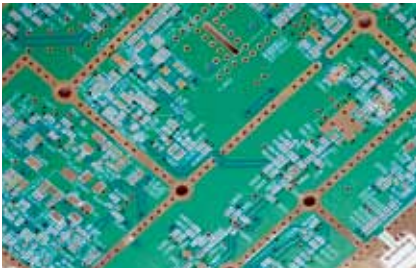


**Dossier disponible en la web del European Copper Institute*

Un poderoso medio



El principal uso del cobre, que comprende cerca del 65% de su consumo anual, es como conductor altamente eficiente de la electricidad. Esto, junto con unas propiedades mecánicas que le permiten adquirir formas flexibles, hace que el cobre reduzca las pérdidas de energía en los sistemas eléctricos y mejore la seguridad y la fiabilidad de los mismos. Por cada tonelada de cobre utilizada para mejorar la eficiencia energética en sistemas eléctricos se podrían reducir las emisiones de CO₂ en 200 toneladas/año.



El cobre se ha utilizado desde el comienzo de la era eléctrica en cables y alambres, desde cables subterráneos de alta tensión hasta aparatos eléctricos de baja tensión. El cobre y las aleaciones de cobre también se utilizan para los contactos eléctricos en interruptores, tomas de corriente y enchufes domésticos. Los ordenadores llevan montados microchips con tiras de aleaciones de cobre de un diseño muy preciso, encapsuladas en marcos de plomo. Mediante una lámina de cobre ultrafina, con un espesor menor al de un cabello humano, se obtiene el patrón de interconexión en la mayoría de placas de circuito impreso.



El alambre de cobre esmaltado o alambre magneto, se utiliza mucho en el bobinado de motores eléctricos y transformadores, desde generadores de gran tamaño, usados por ejemplo en centrales eléctricas y turbinas eólicas, hasta los pequeños motores de bienes de consumo como electrodomésticos, secadores de pelo o taladros. Al incrementar el contenido de alambre de cobre esmaltado en un motor industrial se aumenta su eficiencia, se mejora la competitividad de la industria y se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero.



La excelente capacidad de transmisión de señal de los cables de cobre los hacen muy populares en las redes informáticas. Debido a su alta tasa de transferencia de datos, el cableado de cobre se utiliza para proporcionar servicios de telefonía, internet y televisión digital en hogares y oficinas.



Cuando se trata de energía eléctrica, el cobre ofrece tres propiedades esenciales: la conductividad, la ductilidad y la facilidad de unión. Como conductor eléctrico, el cobre sólo es superado por la plata, cuyo precio es demasiado elevado para considerarse una alternativa en cualquier uso a gran escala.



La ductilidad es la propiedad que permite trefilar alambres de cobre a través de matrices de diámetro decreciente con velocidades de 120 km/hora, en largos tramos de alambre de sección más pequeña que quedan almacenados en tambores. El cobre es lo suficientemente blando como para ser fácil de manipular y lo suficientemente resistente como para soportar la flexión y torsión, lo que hace que sea ideal para instalaciones eléctricas. En cuanto a la facilidad de unión, las conexiones de cobre se realizan fácilmente mediante diferentes técnicas de gran sencillez que permiten uniones duraderas y fiables durante muchos años, garantizando tanto la seguridad como el rendimiento de la instalación.



Para obtener alambre de cobre, los cátodos de cobre puro se cargan en la parte superior de un horno de fusión y, mediante un proceso continuo, el cobre fundido se canaliza desde la parte inferior del horno sobre una cinta o rueda giratoria de moldeado donde se solidifica en una barra rectangular.



Esta barra pasa entonces a través de una serie de rodillos para formar alambres, por lo general de 8 mm de diámetro, que se corta y se empaqueta en grandes bobinas para su uso posterior por la industria del cable y del alambre. Los productos finales van desde cables de 2,5 mm de diámetro para el transporte de electricidad a todos los hogares, hasta aquellos de unas pocas micras que se utilizan en computadores y electrónica de consumo.

El cobre en el corazón del hogar

página

6



La mayoría de las personas dan por sentado que sus hogares cuentan con electricidad, calefacción, agua corriente, electrodomésticos y sistemas de comunicación y entretenimiento. Todo ello depende de componentes de cobre. Además, el cobre y el latón son muy utilizados en objetos al mismo tiempo funcionales y decorativos, como utensilios de cocina, accesorios de puertas y muebles. El cobre también ayuda a las energías renovables jugando un papel esencial en los sistemas de calefacción y refrigeración solar térmica, las turbinas eólicas y los paneles fotovoltaicos que, cada vez más, se incorporan a los hogares del siglo XXI.



Las instalaciones de tuberías de cobre aseguran un abastecimiento seguro y duradero de agua para beber, lavarse y calentarse. Se utilizan en edificios de todo tipo, desde hoteles y oficinas a casas particulares y apartamentos. Estos edificios además son seguros gracias a cerraduras y llaves hechas de aleaciones de cobre que aseguran fiabilidad y resistencia a la corrosión.



En los sistemas de aire acondicionado el aire es enfriado por refrigerantes que circulan a través de los tubos de cobre, tanto en pequeñas unidades domésticas como en las versiones comerciales más grandes. Los tubos de cobre pueden moldearse sin que se deformen las paredes de los tubos y juegan un papel esencial en el funcionamiento eficiente de frigoríficos y congeladores.



Hay muchos millones de kilómetros de cables de cobre y miles de millones de contactos de latón detrás de los interruptores y enchufes que proporcionan electricidad a nuestros hogares.



El latón, una de las aleaciones de cobre más conocidas por su durabilidad y resistencia a la corrosión, también es ideal para la fabricación de precisión, por ejemplo, en relojería.



Gracias a su excelente durabilidad, un componente de cobre a menudo puede sobrevivir al producto o a la aplicación de los que forma parte. Los tejados, los canalones y las bajantes de cobre pueden durar cientos de años en los edificios. Con el paso del tiempo, el cobre usado en aplicaciones al aire libre se oxidará adquiriendo su familiar pátina verde.



Los artistas y diseñadores eligen el cobre y sus aleaciones, como por ejemplo el bronce, por su apariencia estética tanto en objetos decorativos del hogar como en obras de arte para espacios públicos interiores y exteriores.

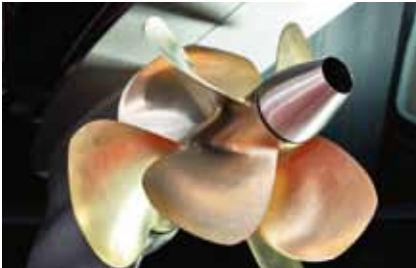


Para fabricar tubos de cobre, el cobre se calienta hasta su punto de fusión de 1.084°C y se funde en lingotes de forma cilíndrica (billets). Estos se transforman en caliente mediante la utilización de una prensa de extrusión para producir un semidesbaste de tubo denominado shell. A continuación, mediante el trefilado y el tratamiento térmico se obtienen tubos de las dimensiones deseadas. Los tubos para agua potable y calefacción se suministran generalmente en tiras rectas mientras que los tubos para aire acondicionado se suministran en grandes rollos que se cortan en función del tamaño deseado.

En movimiento con cobre



El cobre y las aleaciones de cobre están presentes en todos los medios de transporte: aviones, automóviles, autobuses, camiones, trenes y barcos. También se encuentran en la infraestructura de los transportes, tales como los sistemas de gestión del tráfico y la seguridad vial.



El uso del cobre en el medio marino tiene una larga tradición. Las palas de las hélices de los barcos modernos están hechas de aleaciones de cobre-níquel-aluminio. Sus formas se diseñan para combinar la máxima eficiencia de propulsión con la mínima corrosión por el agua del mar.



Los coches híbridos pueden necesitar de hasta 33 kg de cobre para motores eléctricos, baterías, cableado y otros componentes. Los sistemas de energía y de comunicaciones de todos los turismos modernos dependen de arneses de cables muy complejos que conectan cientos de conectores individuales. Los conductores de cobre y los conectores de aleación de cobre de los arneses deben ser capaces de soportar condiciones de estrés sin riesgo de fallo.



Los conectores que forman parte de los motores de los aviones dependen del cobre. Los sistemas de iluminación de los aeropuertos para las plataformas de estacionamiento, las pistas de rodaje y las pistas de aterrizaje y despegue utilizan miles de metros de cable de cobre.



Gracias a otra propiedad clave como es la resistencia a la corrosión, el cobre y las aleaciones de cobre aportan la máxima fiabilidad incluso en las condiciones más duras.



Los tubos de cobre-níquel, por ejemplo, ofrecen gran resistencia a la corrosión en entornos marinos y son muy utilizados en los condensadores de los barcos, plataformas petrolíferas, plantas desalinizadoras y centrales eléctricas.



Cada tren de alta velocidad utiliza cerca de 20 toneladas de componentes de cobre, principalmente en transformadores de tensión y motores eléctricos. Los pantógrafos de los trenes de alta velocidad ejercen una enorme fuerza en las catenarias que suministran la corriente. Se han desarrollado aleaciones de cobre especiales para mantener el contacto necesario cuando aumenta la velocidad de los trenes. Los intercambiadores de calor CuproBrazé™ proporcionan los sistemas de refrigeración más eficaces y son resistentes a las condiciones de extrema dureza que soportan los trenes transcontinentales.



Para fabricar los cientos de conectores de cobre utilizados en los coches modernos, el cobre y sus aleaciones se funden y estiran en tiras continuas que se enrollan en bobinas que pesan normalmente 15 toneladas. A continuación, las tiras siguen transformándose hasta alcanzar el espesor y anchura necesarios. La tira resultante se prensa a gran velocidad para obtener formas complejas y los recortes son devueltos al proveedor para volver a fundirse y reutilizarse.

Una vida saludable con cobre



Al ser un oligoelemento esencial para todas las formas superiores de vida animal y vegetal, el cobre es necesario como parte de una dieta saludable. El cobre permite el correcto funcionamiento del cerebro, del sistema nervioso y del sistema cardiovascular, ayuda a transportar el hierro y protege a las células de la destrucción por oxidación. Además, es necesario para el crecimiento y fortalecimiento de los huesos y para un sistema inmunológico saludable.



Como en otras muchas cosas de la vida, es una cuestión de equilibrio. La Evaluación Voluntaria de Riesgos del cobre de ICA, estableció que la ingesta mínima de cobre en la dieta diaria para los adultos es de 1 mg y la máxima de 11 mg. Con una ingesta real que suele oscilar entre los 0,6 y 2 mg/día para la mayoría de la población mundial, la Organización Mundial de la Salud concluyó que la deficiencia de cobre en la dieta diaria supone un mayor problema a nivel mundial que el exceso de cobre.



Es esencial mantener una dieta equilibrada para conseguir una buena salud y bienestar que mejoren nuestra calidad de vida. El aporte nutricional de cobre necesario para lograrlo se pueden encontrar en el marisco, las nueces, las legumbres, el hígado y en las verduras de hoja verde.



En la agricultura, se utilizan productos químicos que contienen cobre para prevenir el crecimiento de hongos en la vid y otros cultivos. Su uso en complementos alimenticios favorece un crecimiento saludable del ganado. En entornos marinos se utilizan productos de aleaciones de cobre, como pueden ser las jaulas para acuicultura, ya que así se limita la formación de algas que reducen el flujo de oxígeno a los peces.



Las propiedades antimicrobianas del cobre se han utilizado durante siglos. Algunos textos de la Antigua Grecia y Roma ya hacían referencia a las propiedades curativas del cobre y a su utilización como agente esterilizante. Los barcos de vela que transportaban productos como la lana y el té entre Europa y el Lejano Oriente en el siglo XIX, tenían el casco recubierto con cobre, una práctica que introdujo la Marina Real Británica en el siglo XVIII. Este recubrimiento minimizaba las incrustaciones de organismos marinos en el casco que podían reducir la velocidad de las embarcaciones.



Hoy en día, las propiedades antimicrobianas del cobre siguen siendo igual de importantes. En los hospitales, el tubo de cobre se usa para el suministro de gases medicinales. Los equipos de resonancia magnética, que nos proporcionan imágenes diagnósticas precisas de nuestros cuerpos, tienen en su interior superconductores de cobre. En marzo de 2008, la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. registró al cobre como agente antimicrobiano. En la actualidad, se están realizando estudios para evaluar la efectividad de las superficies de contacto de cobre en la reducción del riesgo de contagio de las infecciones adquiridas en hospitales.



La ciencia ha demostrado las propiedades antibacterianas del cobre contra infecciones potencialmente mortales. Por ejemplo, los virus de la gripe, incluyendo el virus H5N1 (gripe aviar) y el H1N1 (gripe porcina), se inactivan rápidamente en contacto con el cobre. Las tuberías de cobre ayudan a reducir la propagación de la Legionella y a combatir las infecciones gastrointestinales al reducir el riesgo de contaminación del agua por Escherichia coli o Listeria.



El uso de productos de cobre es seguro para nuestra salud y para el medio ambiente. Se han determinado los niveles de seguridad para el cobre en agua dulce y agua de mar, suelos, estuarios y sedimentos marinos. Los niveles de cobre medidos en aguas, sedimentos y suelos de todo el mundo se encuentran por lo general muy por debajo de estos niveles máximos de seguridad.

Jugando con cobre

página

12



No sólo nuestra vida laboral mejora gracias a los beneficios que ofrece el cobre - muchas actividades de ocio también aprovechan las excepcionales características de este metal. El cobre resulta muy atractivo para profesionales de campos muy diferentes - desde escultores y músicos hasta chefs y joyeros.



Las aleaciones de cobre se utilizan en instrumentos musicales. Además, el cobre sin oxígeno se utiliza en sofisticados equipos de sonido para conectar los componentes eléctricos y para los cables de los altavoces. También se utiliza cobre en las bobinas de los altavoces.



Las aleaciones de cobre, normalmente un tipo de bronce conocido como metal de campana, se utilizan para fabricar campanas de todos los tamaños. Algunas campanas, todavía en uso hoy en día, datan de hace varios siglos. Los instrumentos de latón no sólo ofrecen la resonancia, el tono y el sonido adecuados sino que también se benefician de las propiedades antimicrobianas del cobre que previenen la acumulación de microorganismos nocivos.



El cobre es muy popular en arte, joyería y otros tipos de artesanía gracias a su maleabilidad y brillo. El cobre y el bronce son muy utilizados por los escultores debido a su atractiva apariencia, su longevidad, la facilidad para moldearlo y su resistencia a la corrosión. Las puertas de bronce originales del baptisterio de la catedral de Florencia, hechas por el famoso escultor italiano Lorenzo Ghiberti, datan del siglo XV.



El cobre en la cocina es muy utilizado tanto por chefs profesionales como por aficionados. Los utensilios de cocina hechos de cobre distribuyen el calor de forma homogénea sobre su superficie permitiendo cocinar más fácilmente y controlar mejor la temperatura. Además, los utensilios de cobre aportan una maravillosa estética a cualquier cocina. Las superficies internas de las cacerolas de cobre a menudo se recubren con estaño para evitar reacciones con alimentos ácidos.



La capacidad de moldeado de las aleaciones de cobre permite fabricar una campana vertiendo el metal fundido en un molde preciso, de forma que suene con claridad en el tono y timbre deseados.



La fabricación de una trompeta - que comprende los tubos, las válvulas y la plataforma o campana - es el resultado de los distintos procesos que existen para dar forma a un metal. Los tubos de latón son extruídos y trefilados a través de una matriz con un eje interno (una barra de acero en forma de cuña), que mantiene hueco el centro. Después se curvan con la forma deseada, sin que se deformen las paredes del tubo.



Las válvulas de los instrumentos se forman y perforan con precisión a partir de tubos. La campana o plataforma se obtiene martillando una chapa de metal que se hace girar alrededor de un moldeador de madera. A continuación los bordes se unen o se sueldan para formar una sola pieza. Todos los componentes se sueldan o enroscan entre sí y se pulen para conseguir el característico acabado brillante.

Mezclando con cobre: la historia de las aleaciones



No hay otro metal más apropiado para el uso en aleaciones que el cobre. Las aleaciones de cobre, que se remontan al comienzo de la civilización, son muy utilizadas en muchas aplicaciones de la vida moderna. Obtenidas al mezclar distintas composiciones de metales fundidos, las aleaciones se utilizan para expandir las propiedades de los metales para determinados usos finales. Dos de las primeras y mejor conocidas aleaciones - todavía muy demandadas -, son el bronce, donde el cobre se mezcla con estaño, y el latón, donde se mezcla con zinc.



La industria del cobre ha continuado desarrollando aleaciones innovadoras que aprovechan la versatilidad del cobre para aplicaciones emergentes. Hoy en día, el cobre también se mezcla con una gran variedad de metales, incluidos el aluminio, el níquel, el silicio, el manganeso, la plata y el telurio. Constantemente se están desarrollando nuevas aleaciones que satisfacen las crecientes necesidades que se dan en el campo de la electrónica, los superconductores, el transporte y la sanidad.



El latón se utiliza mucho en los racores y accesorios que forman parte de las instalaciones modernas de tuberías para agua potable, calefacción y distribución de gas. La adición de un 2-3% de otros metales además del cobre y del zinc mejora la resistencia a la corrosión y permite conexiones herméticas a prueba de fugas. Por ejemplo, el latón naval contiene una pequeña cantidad de estaño para mejorar la resistencia a la corrosión. El oro nórdico, utilizado en las monedas de 10, 20 y 50 céntimos de Euro, contiene pequeñas cantidades de aluminio y estaño. El latón o bronce al manganeso se utiliza para la acuñación de monedas en los Estados Unidos.



Cuando se añade estaño al cobre, el bronce resultante ofrece mayor resistencia a la corrosión, dureza y durabilidad. En su forma básica, el bronce se utiliza principalmente para la fundición, incluidas las hélices de los barcos, esculturas y campanas. Para lograr una baja fricción, se añade un poco de fósforo para crear bronce al fósforo que se usa en cojinetes y rodamientos. El bronce al silicio se utiliza para usos industriales mientras que el bronce al aluminio se utiliza en arquitectura debido a su extraordinaria fortaleza y resistencia a la corrosión.



Durante miles de años, el cobre y sus aleaciones han tenido un papel importante en los negocios y el comercio mundial. Las aleaciones de cobre-níquel se utilizaron por primera vez en monedas en torno al año 170 a.C. Hoy en día, las monedas con valores entre los 10 céntimos y los 2 euros contienen como mínimo un 75% de cobre. Las monedas pueden producirse con precisión, con la forma y el diseño deseados, mediante la estampación de chapa de aleación de cobre, pudiendo mantener su forma y apariencia durante siglos.



El tubo de cobre-níquel se utiliza en centrales eléctricas, plantas desalinizadoras y por las industrias química y petroquímica debido a su excelente resistencia a la corrosión. La alpaca o plata alemana es, en realidad, una aleación de cobre, níquel y zinc. Se usa principalmente en cuberterías, monedas e instrumentos musicales.



Algunos elementos son utilizados en aleaciones con cobre a niveles bajos para obtener mejores características, en especial para aplicaciones eléctricas. El telurio mejora la mecanización mientras que el circonio se añade al cobre para electrodos de soldadura e interruptores.



Añadiendo berilio al cobre se mejora su resistencia mecánica para su uso en muelles. El magnesio proporciona una resistencia adicional en las catenarias de los trenes y los tranvías. El cromo y el circonio se añaden al cobre para los moldes de fundición de acero.

El futuro es brillante

página

16



Las nuevas investigaciones e innovaciones suponen nuevas exigencias para los materiales existentes. Los investigadores siguen aprovechando las ampliamente reconocidas y valoradas propiedades del cobre y sus aleaciones a la hora de desarrollar nuevos servicios y aplicaciones. En una de sus aplicaciones más espectaculares y futuristas, el cobre proporciona la matriz de los superconductores utilizados en el Gran Colisionador de Hadrones del CERN (Organización Europa para la Investigación Nuclear). Menos espectacular quizás, pero con un papel esencial en la medicina moderna, son los escáneres de resonancia magnética que utilizan superconductores de cobre para crear sus imágenes.



El cobre también jugó un papel vital en la exigente misión de la sonda espacial Deep Impact, que se lanzó en 2005 para estudiar la composición del interior de un cometa. La nave se componía de dos secciones principales: el impactador y la sonda de sobrevuelo. El impactador, un proyectil de cobre de 370 Kg, generó un impacto sobre la superficie del cometa equivalente a 4,7 toneladas de TNT, originando un cráter de 100 metros de diámetro. Además, la carga explosiva del impactador era 100% de cobre para reducir las interferencias de los restos de la explosión en las mediciones científicas.



La excelente conductividad eléctrica y térmica del cobre hacen que sea esencial en el rápido desarrollo de las energías renovables. El cobre se utiliza mucho en turbinas eólicas, en centrales eléctricas que aprovechan la energía fotovoltaica, mareomotriz y de las olas, así como en sistemas de energía solar térmica. En este último caso, el cobre se utiliza en los captadores solares, en los tubos por los que circula el fluido caloportador y en el circuito que conecta con las instalaciones de agua caliente sanitaria de los edificios.



En conjunto, la batería y el motor eléctrico de los vehículos híbridos necesitan en torno a los 20 kg de cobre. Todos los vehículos eléctricos podrían beneficiarse del rotor de cobre para motores de alta eficiencia, recientemente desarrollado. Dentro de las mejoras en carretera, la identificación por radiofrecuencia (RFID) se espera que sea una tecnología clave en los sistemas de peaje. En este caso, la gestión logística y el seguimiento puede realizarse con antenas recubiertas de cobre utilizadas para transmitir señales.



Mucho antes de que la sostenibilidad se convirtiera en una consigna de nuestros tiempos, ya se reconocía la capacidad del cobre para ser reciclado una y otra vez sin pérdida alguna de su rendimiento o de sus propiedades. Esto hace que su uso sea económico y sostenible sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. De hecho, gran parte del cobre extraído de las minas y procesado hace siglos se ha reciclado varias veces y todavía se utiliza hoy en día en aplicaciones modernas.



Los productos que contienen cobre tienen promedios de vida muy diversos, desde quizás meses en el caso de los teléfonos móviles, hasta siglos en el caso de edificios arquitectónicos emblemáticos. Cuando los productos que contienen cobre llegan al final de su vida útil, la industria recicladora los recoge, los clasifica y extrae el cobre para volver a reutilizarlo. Del mismo modo, los desechos y los descartes procedentes de la fabricación de los componentes de cobre también se recuperan para volver a fundirse y reutilizarse.



Históricamente, el valor inherente del cobre ha sostenido una compleja cadena de recogida, clasificación y entrega que ha hecho posible su recuperación y reciclaje. Más recientemente, los diseños que facilitan la recuperación al final de la vida útil, como en el caso de los vehículos de automoción y de los productos electrónicos, buscan mejorar los índices de recuperación y reciclaje para reducir la cantidad de desechos enviados a los vertederos. La mayor concienciación del público en general sobre la necesidad de conservar los recursos y la legislación de varios países también ayudan a alcanzar estos objetivos.



Los coches, la electrónica y otros bienes de consumo duraderos son cada vez más complejos por lo que la extracción de los metales que contienen es cada vez más difícil. Hoy en día, existen sofisticados procesos para extraer los metales incluso de los productos más complejos, como es el caso de las placas electrónicas de circuito impreso, bajo unas estrictas condiciones de seguridad.

El negocio del cobre

Suponiendo una vida útil media de 30 años para la mayoría de los productos de cobre, el verdadero índice de reciclaje del cobre se calcula que está en torno al 80-85%. También se estima que al menos el 80% del cobre extraído de las minas todavía se utiliza o puede utilizarse, habiéndose reciclado una y otra vez hasta su uso actual. No obstante, con una demanda de cobre cada vez mayor en infraestructura y bienes industriales y de consumo, particularmente en aquellas zonas del mundo en rápido desarrollo, debe producirse continuamente cobre nuevo de los recursos primarios a través de un proceso de explora-

ción, desarrollo, procesamiento y refinado.

En la actualidad, las principales áreas mineras de cobre en el mundo se encuentran en Sudamérica (principalmente en Chile y Perú), en países cercanos a la costa del Pacífico (por ejemplo, Indonesia), y en África Central (por ejemplo, Zambia). Otros centros mineros de cobre importantes se encuentran en México, China, Australia, Rusia, Canadá y los EE.UU., aunque también existen minas de cobre en otros países.

La minería es una actividad altamente intensiva en capital que requiere de fuertes inversiones iniciales en equipo y construcción mucho antes de que se empiecen a obtener ingresos por las ventas del metal. Por ello, las empresas mineras han de crecer para generar un capital de inversión importante. Además, estas empresas utilizan sofisticadas metodologías financieras para generar y gestionar el capital necesario para sus complejas actividades mineras a nivel mundial.

El cobre puede encontrarse de forma natural como mineral en concentraciones normalmente inferiores al 1%. Los dos principales procesos de extracción son la pirometalurgia, que extrae el metal de menas sulfuradas mediante calor, y la hidrometalurgia, que usa solventes para extraer el cobre de menas de óxido principalmente. En el primero, el mineral se tritura y muele, y se concentra por flotación en la mina para producir concentrados de cobre con un contenido en torno al 30% de cobre, listos para la fusión y el refinado.





En la fundición se introducen el concentrado seco y el oxígeno en un horno. El oxígeno reacciona con el sulfuro en el proceso de alta eficiencia energética denominado de fusión instantánea o "flash smelting". Aquí, el cobre se separa del hierro y el silicio que se encuentran en los concentrados. El cobre fundido se transfiere entonces a un convertidor donde se eliminan la mayoría de las impurezas que quedan. Tras extraer las últimas trazas de cobre, el hierro y el silicio se recuperan como escorias que se utilizan como materiales de construcción y abrasivos.



El cobre del convertidor se moldea en ánodos con una pureza cercana al 98%. En la fase final del proceso, los ánodos se sumergen en enormes baños de ácido. Con el paso de una corriente eléctrica entre los ánodos y los cátodos iniciales (situados entre los ánodos), los iones de cobre abandonan los ánodos y se depositan en los cátodos obteniéndose una pureza de al menos el 99,99%. Las impurezas restantes se depositan en el fondo de la celda electrolítica y son procesadas posteriormente para la extracción de otros metales presentes en el mineral original, como por ejemplo el oro y la plata.



Los minerales de óxido de cobre, por lo general cercanos a la superficie terrestre, son especialmente adecuados para la hidrometalurgia que evita las etapas de concentración y fusión. Como resultado, el proceso de hidrometalurgia tiene un coste mucho menor. En el proceso de lixiviación, extracción por solvente y electro-obtención (SX-EW), una solución ácida se infiltra a través de la pila de mineral extraído en un circuito cerrado y seguro para el medio ambiente. La solución resultante, cargada de cobre, se recoge e introduce en tanques electrolíticos que contienen cátodos iniciales. El producto final se obtiene mediante el proceso de refinado electrolítico.



Alrededor de 15,5 millones de toneladas de cobre fueron extraídas en 2008. Según el Servicio Geológico de los Estados Unidos, las reservas de cobre conocidas a nivel mundial están en torno a las 550 millones de toneladas. Sin embargo, los recursos totales son mucho mayores y las limitaciones de suministro a corto plazo, que a menudo dan lugar a tendencias alcistas en los precios, actúan como un estímulo a la exploración de nuevos yacimientos y al desarrollo de otros previamente considerados no rentables. Al poder reutilizarse infinitas veces en casi todas sus aplicaciones, rara vez se pierde cobre de los recursos totales a nivel mundial.

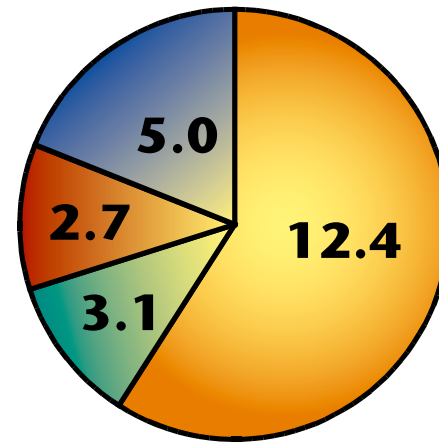
El cátodo de cobre, producido utilizando prácticamente los mismos métodos en todo el mundo, es una materia prima global. Se establece un precio común a escala mundial, a partir de la relación oferta-demanda en los mercados de metales de todo el mundo, en particular en la Bolsa de Metales de Londres (LME), Bolsa de Futuros de Shanghai (SFE) y COMEX de Nueva York.





El comercio del cobre se realiza directamente entre productores del metal, comerciantes y consumidores, como por ejemplo los fabricantes. Las distintas partes utilizan los precios de los mercados de materias

primas como base para sus transacciones. Además, estos mercados permiten a la industria minera y a los grandes consumidores de cobre garantizar los precios de futuras entregas. Esto proporciona un grado de certidumbre en un mundo en el que los precios de los metales fluctúan constantemente.

Los mercados de metales además ofrecen un centro para la entrega y recepción del metal, actuando así como mercados de último recurso. Esto asegura la convergencia entre el valor del cobre para los inversores financieros y el precio del mercado físico.

Fuentes de Suministro de Cobre en 2008 (millones de toneladas)



-  **Cobre extraído, fundido y refinado**
(producción pirometalúrgica)
-  **Cobre extraído y refinado sin fusión**
(producción hidrometalúrgica)
-  **Cobre reciclado refinado**
-  **Cobre reciclado directamente fundido por los fabricantes**

Fuente: International Copper Study Group





Los principales países productores de cobre cuentan con un reconocido sector de fusión y refinado. Las compañías mineras, en ocasiones con la colaboración de los gobiernos, han desarrollado y comercializado gran parte de las tecnologías metalúrgicas que se utilizan a nivel mundial.



La innovación, la proximidad y la estrecha cooperación con los clientes, sumado a la anticipación de las necesidades del mercado, se han convertido en las claves del éxito de la industria de fabricación del cobre en todo el mundo. Esto requiere invertir en I+D de productos, además de la flexibilidad necesaria para cumplir con los más altos requisitos de calidad.



Aunque las infraestructuras que utilizan cobre de forma intensiva se encuentran ampliamente desarrolladas, deben modernizarse y renovarse periódicamente. Los sistemas de transporte son un área que ha experimentado un fuerte crecimiento, impulsado por las aplicaciones del cobre en los trenes de alta velocidad, ampliaciones de aeropuertos y, más recientemente, los vehículos eléctricos. Las tasas más altas de crecimiento económico y la mejora en el poder adquisitivo en muchos países de todo el mundo han incrementado también el crecimiento de la demanda en una amplia gama de aplicaciones.



Esperamos que hayas disfrutado de este breve vistazo al fascinante mundo del cobre. Si sigues teniendo curiosidad por conocer más cosas sobre el cobre, puedes utilizar la información de contacto proporcionada o visitar nuestras páginas web en www.imagenalavidasin.org y www.copperinfo.com.

La red mundial de ICA

La International Copper Association (ICA) tiene sus oficinas centrales en Nueva York, cuenta con cuatro oficinas regionales (ver más abajo) y está afiliada con 27 centros locales de promoción del cobre en todo el mundo. ICA es una organización sin ánimo de lucro, y sus 36 empresas asociadas (a 31 de diciembre de 2009), comprenden la mayoría de los principales productores de cobre del mundo, empresas fundidoras-refinadoras que representan más del 50% de la producción de cobre que se extrae de las minas, se funde y se refina, así como nueve de los más importantes fabricantes. ICA desarrolla su actividad en más de 60 países a lo largo de seis continentes.

Además, ICA trabaja estrechamente con más de 350 fabricantes y socios de programa en todo el mundo con los que comparte las mismas visiones, misiones y objetivos, así como programas conjuntos de desarrollo de mercados. Estos incluyen distintos organismos gubernamentales, ONGs y otras entidades, tales como los fabricantes de equipos originales (OEMs) y otros consumidores finales de cobre.

Oficinas centrales

Francis J. Kane, President
International Copper Association, Ltd.

260 Madison Avenue, 16th Floor,
New York, NY 10016-2401
USA

Tel: 1(212) 251-7242
Fax: 1(212) 251-7245

FrancisJKane@copper.org
www.copperinfo.com

Para acceder a un directorio completo
de la red de centros de ICA, visite
www.copperinfo.com.

Oficina Regional de Norteamérica

Andrew G. Kireta Sr.
ICA Regional Director - North America
President & CEO,
Copper Development Association Inc.

260 Madison Avenue, 16th Floor
New York, NY 10016-2401,
USA

Tel: (212) 251-7223
Fax: (212) 251-7234

agkiretasr@cda.copper.org
www.copper.org

Oficina Regional de Asia

Richard Xu
ICA Regional Director, Asia
CEO, Int. Copper Association, China

Room 2814-2824, 28F, Central Plaza,
381 Huai Hai Zhong Road
Shanghai 200020,
China

Tel: (86-21) 6391 5816
Fax: (86-21) 6391 6331

richardxu@copper.org.cn
www.copper.org.cn

Oficina Regional de Europa

John Schonenberger
ICA Regional Director - Europe
Chief Executive,
European Copper Institute

Avenue de Tervueren 168, b 10
B-1150 Brussels,
Belgium

Tel: (32-2) 777-7070
Fax : (32-2) 777-7079

eci@eurocopper.org
www.eurocopper.org

Oficina Regional de Latinoamérica

Miguel Riquelme Alarcón
ICA Regional Director - Latin America
International Copper Association, Ltd.

Vitacura 2909 of. 303
Las Condes, Santiago
Chile

Tel: +56 (2) 335 3386
Fax: +56 (2) 335 3264

mriquelme@copper.org
www.procobre.org

El mejor de los metales



Foto de la derecha: una muestra de control de calidad de cobre libre de oxígeno del banco de pruebas en la planta Zutphen de Luvata en los Países Bajos

COPPER
Connects Life.™

Las fotografías que aparecen en esta publicación son propiedad de ICA o cuentan con la licencia de uso de Shutterstock. Otras han sido generosamente proporcionadas por Luvata, Codelco, Aurubis, DKI, Casual Films y Dan Walton, y permanecen bajo derechos de autor.



Publicado por la International Copper Association

ICA - 260 Madison Avenue, 16th Floor, New York, NY 10016-2401 USA

Tel: 1(212) 251-7240 Fax: 1(212) 251-7245

Contacto: info@copperinfo.com

Más información: www.copperinfo.com