

Serie de Estudios
sobre Mercados Mineros

Documento N° 3:

Mercado de Cobre

MAYO 2022



Ministerio de
Desarrollo Productivo
Argentina

Secretaría de Minería

Autoridades

Presidencia de la Nación

Dr. Abg. Alberto Fernández

Ministerio de Desarrollo Productivo

Dr. Cs. Sociales Matías Kulfas

Secretaría de Minería

Abg. María Fernanda Ávila

Subsecretaría de Desarrollo Minero

Dra. Pamela Verónica Morales

Dirección Nacional de Promoción y Economía Minera

Lic. Jorge Matías González

Dirección de Economía Minera

Geol. Marina Corvalán

Dirección de Asistencia al Productor Minero

Lic. Gonzalo Luis Fernández

Equipo de Trabajo

Lic. Paula Fiaño

Lic. Jorge M. González

Lic. David Schomwandt

C.P. Silvana Méndez



Resumen ejecutivo

El cobre se convertirá en un insumo fundamental y de gran relevancia durante los próximos años, al ser un elemento clave para lograr los objetivos propuestos contra el cambio climático y el desarrollo sostenible a largo plazo. Resulta indispensable por lo tanto estudiar el mercado, gestión y experiencias en la región de Sudamérica, que se destaca por su alto potencial productivo, con reservas que representan el 40% de las reservas mundiales de cobre.

A partir del año 2020, el precio mundial del cobre experimentó un fuerte aumento, como consecuencia de la reactivación post-pandemia de la industria de China y finalizó 2021 por encima de los US\$ 9.300 por tonelada. No obstante, según estimaciones del Banco Mundial, la cotización disminuiría en el corto plazo, para luego recuperar su tendencia al alza a partir del año 2025. Los pronósticos en ningún caso vaticinan fuertes variaciones en el precio del cobre, sino más bien vaivenes moderados, que podrían posicionarlo en torno a los US\$ 8.000 por tonelada en 2035. Este hito presenta una posibilidad de generar las divisas que Argentina necesita para el desarrollo de su economía, siendo que, además, se trata de un insumo fundamental en el proceso de cambio hacia las nuevas tecnologías limpias, la electromovilidad y al cuidado del ambiente.

La fuente principal de cobre en Argentina se encuentra en la provincia metalogenética de los Andes Centrales que abarca las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja, San Juan y Mendoza. Actualmente, en dicha área se localizan 8 proyectos avanzados, algunos de ellos próximos a iniciar la etapa de construcción.

Actualmente Argentina no produce cobre desde que Bajo de la Alumbrera cerró sus operaciones en diciembre del 2018. Mientras que Chile y Perú han consolidado su desarrollo económico aprovechando la explotación de este recurso y posicionándose como los principales productores de cobre del mundo.

No obstante, Argentina cuenta con un enorme potencial geológico para posicionarse entre los primeros productores del metal, lo que tendría un fuerte impacto en las exportaciones totales del complejo minero, en el nivel de empleo regional formal y bien remunerado y en el desarrollo de las zonas alejadas de las grandes urbes del país. En efecto, con la puesta en marcha de los 4 proyectos más avanzados, y suponiendo que se mantengan las condiciones de mercado de 2020, Argentina podría ubicarse entre los primeros 10 productores de cobre del mundo.

Índice

I. Introducción	5
II. Panorama mundial	6
II.1. Demanda	6
II.1.1. Aplicaciones del cobre	6
II.1.1.A. Energías renovables	8
II.1.1.B. Otros mercados	9
II.1.2. Consumo de cobre	12
II.2. Oferta	17
II.2.1. Cobre de mina	17
II.2.2. Fundido y refinado de cobre	22
II.3. Precios y mercados	25
II.3.1. Inventarios de cobre en las bolsas de metales	28
II.3.2. Previsiones del precio del cobre	29
III. El cobre en Sudamérica	30
III.1. Chile	32
III.2 Perú	38
III.3. Argentina	40
III.3.1 Proyectos en cartera	42
III.3.2 Efectos sobre la balanza comercial	46
IV. Bibliografía	48

I. Introducción

El cobre es un mineral metálico clave en el desarrollo de la economía global. Se trata de una industria que mueve aproximadamente US\$ 150 mil millones al año, esto es, un tercio del PBI de la Argentina. Según la International Copper Association (ICA), una tonelada de cobre alimenta 60.000 teléfonos móviles, permite operaciones en 400 computadoras y distribuye electricidad a 30 hogares. Es decir, se utiliza como insumo en numerosas industrias, debido, no sólo a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas, sino también a que se trata de un elemento relativamente abundante en la naturaleza.

Como metal, se destaca por sus altas tasas de conductividad eléctrica y por su ductilidad y maleabilidad (se trata del 4to metal más maleable, luego del oro, plata y platino), lo cual explica que fuera uno de los primeros materiales en ser utilizados por el hombre y uno de los más utilizados en la actualidad.

El cobre se caracteriza, además, por ser 100% reciclable. A diferencia de muchos otros materiales, se puede reciclar perpetuamente sin pérdida alguna de rendimiento o de ninguna de sus cualidades. Es decir, el cobre reciclado es idéntico al cobre de mina extraído.

Por todas estas características y debido a la aparición de nuevas necesidades originadas en el proceso de descarbonización iniciado, que el uso del cobre se ha reinventado en los últimos años, abasteciendo nuevas industrias en crecimiento y permitiendo un incremento considerable en uso durante las dos últimas décadas. Efectivamente, según datos de la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), su consumo alcanzó en el año 2020, un volumen histórico de 24,8 millones de toneladas, lo que representó un crecimiento de 63% respecto del registrado en el año 2000.

Dicho de otra forma, el consumo de cobre refinado ha aumentado en los últimos 20 años a una tasa promedio anual de 2,6%, y se espera que continúe creciendo en el futuro.

Puede concluirse, entonces, que el cobre constituye un insumo fundamental para la producción industrial y un elemento clave en el desarrollo sostenible a largo plazo de la economía mundial.

Es por ello que se ha elaborado el presente informe, que tiene como objetivo analizar el mercado del cobre y el desarrollo de su industria en el mundo, con un especial foco en Argentina. El mismo tiene 2 grandes secciones, a saber: panorama mundial y el cobre en Sudamérica.

En la primera, se analiza la evolución de la demanda haciendo hincapié en los principales sectores que impulsarán el consumo del cobre en el futuro. Posteriormente, se procede a estudiar la oferta haciendo foco en la producción de cobre de mina, los flujos comerciales y el cobre refinado. Para finalizar, se evalúa cómo la interacción entre la oferta y la demanda del metal rojo impactó en los precios del commodity.

En la segunda sección, se realiza un análisis pormenorizado de la estructura del mercado de cobre en Chile, Perú y Argentina.

II.1. Demanda

II.1.1. Aplicaciones del cobre

El cobre es un mineral metálico que puede presentarse en la naturaleza bajo la forma de “cobre nativo”, es decir puro, exhibiendo un color rojizo brillante, o también en agregados minerales como la azurita y la malaquita (carbonatos). Los principales minerales de sulfuro de cobre son la calcopirita, calcosina, covelina, bornita, tetraedrita y enargita.

En cuanto a sus aplicaciones, se encuentra en una gran cantidad de elementos de uso cotidiano, entre los cuales se pueden caracterizar ciertos rubros donde se destaca su uso, tales como, la música, la cocina o la acuñación de monedas. En lo que respecta a la primera, el cobre cuenta con grandes propiedades sonoras que permiten prolongar la duración del sonido, es por eso que se encuentra en arpas, trompetas, trombones y demás instrumentos. En cuanto a la cocina, la conducción térmica del mineral permite que el calor se distribuya de forma uniforme por su superficie, por lo cual se usa en las ollas, sartenes, cubiertos o teteras. Finalmente, el cobre y sus aleaciones han jugado un papel esencial en la historia a la hora de acuñar monedas. La mayoría de las usadas en el mundo están compuestas por este mineral con alguna aleación, tales como, estaño, aluminio o el bronce.

Por otro lado, a partir de la combinación única de dureza, ductilidad y resistencia a la termofluencia y a la corrosión, se posiciona como el conductor preferido y más seguro para el cableado eléctrico, y por ello, se usa en cables de alimentación, para aplicaciones de alta, media y baja tensión. Dentro de lo mencionado, su ductilidad es clave, ya que posibilita la reducción de su tamaño hasta pequeños diámetros.

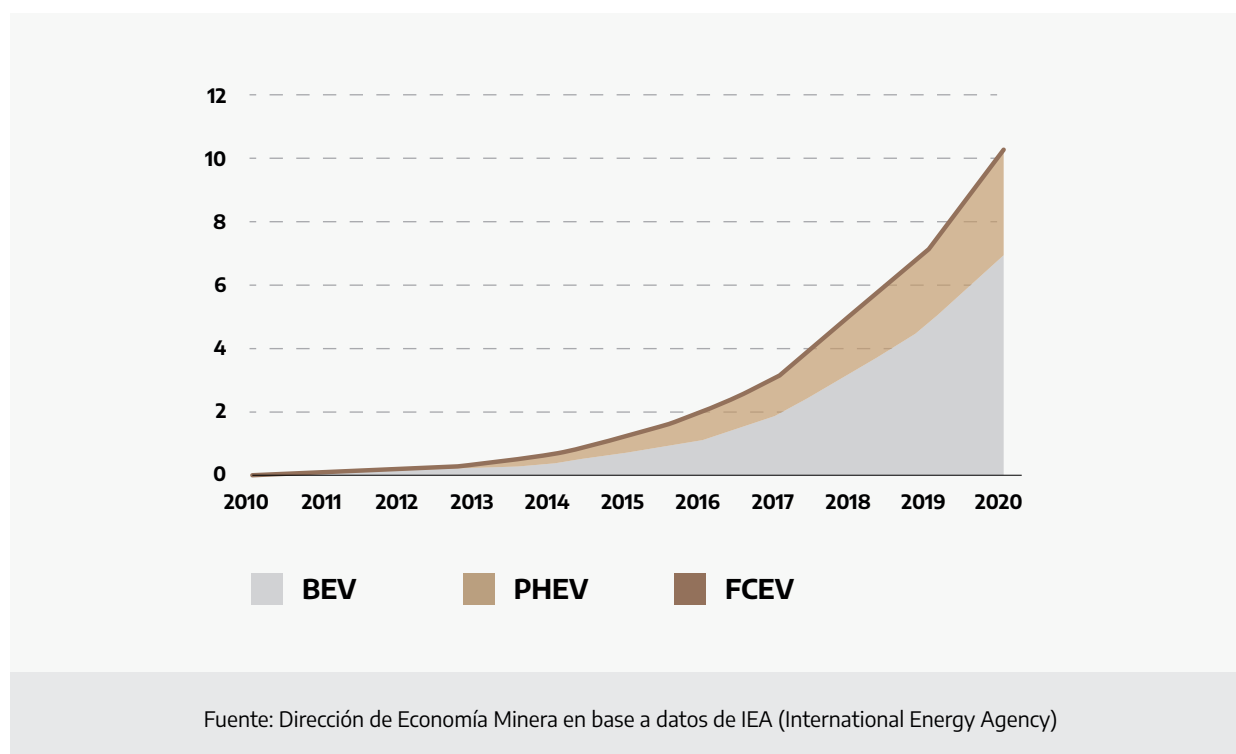
Además, resulta sencillo soldarlo, asegurando así conexiones duraderas y económicas. Al mismo tiempo, es compatible con todos los materiales aislantes actuales, y su buena resistencia a la corrosión permite su uso sin protección superficial, propiedad que lo vuelve adecuado para entornos marinos, entre otros. Las capacidades superiores de transferencia de calor del cobre y la capacidad de soportar entornos extremos lo convierten, a su vez, en una opción ideal para equipos de intercambio de calor, recipientes a presión y tanques.

El cobre juega también un papel clave en las tecnologías de información y comunicaciones (TIC). Una computadora, por ejemplo, puede utilizar más de 2 kg de cobre, comenzando por los minúsculos microprocesadores que la hacen funcionar. Por su parte, las tecnologías HDSL y ADSL¹ permiten la transmisión de datos a alta velocidad, incluido el servicio de Internet, a través de la infraestructura de cobre existente en el cable telefónico. Este metal y sus aleaciones se utilizan en líneas de abonado nacionales, redes de área amplia y local, teléfonos móviles y computadoras personales.

También posee otros usos, como es el caso de la construcción, en donde se lo utiliza en estado puro o en aleaciones con latón o bronce. Se encuentra presente en tuberías, grifería, válvulas y accesorios. A diferencia de las tuberías de plástico, el cobre no se quema, funde ni libera gases nocivos en caso de incendio y también ayudan a proteger los sistemas de agua de bacterias. Por su parte, los sistemas de rociadores contra incendios son una valiosa herramienta de seguridad en los edificios. Además, es utilizado en fachadas, toldos, puertas y ventanas, donde es ampliamente valorado por su atractivo estético, y en el caso de los techos, son conocidos además, por su resistencia a las condiciones climáticas extremas. En este sentido, puede destacarse que, en Canadá, en una casa moderna se usan aproximadamente entre 3,5 y 6 Kg del metal por m², mientras que en un hogar promedio este valor cae a 2,7 Kg.

Los vehículos también emplean gran cantidad de cobre y, debido al desarrollo de nuevas tecnologías en el mundo, con el correr de los años, han aumentado sus aplicaciones en el sistema de transporte y las proyecciones apuntan a que aumentará aún más. Según datos brindados por Cochilco, un automóvil convencional utiliza aproximadamente 23 kg de cobre, uno híbrido (PHEV), entre 40 y 60 kg, mientras que uno eléctrico (BEV), 83 kg. En el caso de los buses, esta medida aumenta significativamente, pudiendo alcanzar entre 200 y 370 kg, dependiendo del tamaño de la batería utilizada. El cobre también se usa, además de en las baterías, en conjuntos como el motor o los mazos de cable. Por último, es importante recordar que los cargadores, o estaciones de carga, de estos vehículos también requieren el uso de este commodity. En el caso de un cargador normal de baterías, el uso de cobre se limita a 0,7 kg, mientras que un cargador rápido requiere de 8 kg.

Gráfico 1. : Parque automotor total de vehículos eléctricos. En millones de unidades. Período 2010 – 2020.



A pesar de que en 2020 el stock total de vehículos eléctricos² representó menos del 1% del parque automotor mundial, con un volumen cercano a las 10 millones de unidades registradas, se ha acelerado su uso respecto de los últimos años debido a los avances tecnológicos de la industria automotriz y a las políticas públicas implementadas por los países desarrollados en torno a la reducción de emisiones contaminantes del ambiente. En efecto, en 2020, el stock de VE aumentó un 43% con respecto al año anterior. China sigue posicionado como el país con la mayor flota de autos eléctricos del mundo, con una venta de 1,2 millones de unidades, elevando así su stock de automóviles en uso a 4,5 millones de unidades. Es decir que, en lo que a vehículos eléctricos respecta, casi la mitad del parque automotor del mundo está concentrado en China, que, además, es el principal consumidor de cobre del mundo.

Teniendo en cuenta entonces, que en el año 2020 las ventas de vehículos livianos alcanzaron casi un total de 78 millones de unidades en el mundo, de las cuales 3 millones fueron vehículos eléctricos, podría estimarse entonces que la industria automotriz demandó aproximadamente unas 220.000 toneladas de cobre adicionales a lo ya utilizado para la fabricación de vehículos convencionales. Y ello no incluye la demanda para la construcción y operación de las estaciones de carga, con lo cual podría considerarse que dicho consumo está subestimado.

Cabe resaltar que se espera que continúe aumentando la demanda de estos vehículos conforme los avances tecnológicos los hagan más accesibles y se mejore la disponibilidad de infraestructura para su recarga. Datos preliminares para 20213 señalan un incremento del 108% de las ventas. Según las proyecciones realizadas por ICA para el año 2030, el 19/20% del mercado total de vehículos serán eléctricos y más del 50% será alguna variante de un vehículo eléctrico, esto es, por ejemplo, automóviles que utilicen botón start-stop. Si se tiene en cuenta que las proyecciones superan las 100 millones de unidades anuales, podría estimarse que el sector automotriz demandará aproximadamente 1,4 millones de toneladas de cobre sólo para la fabricación de vehículos. Como puede observarse, el crecimiento de la demanda del metal rojo puede ser exponencial.

II.1.1.a. Energías renovables

Otro mercado en expansión, y donde el cobre se posiciona como un elemento clave para su desarrollo, es el de las energías renovables, ya que es, además, un material 100% reciclable, donde dicho proceso de reciclado, no sólo es rentable, sino que no altera las propiedades del metal. Dando cuenta de esto se destaca que aproximadamente el 41,5% del cobre usado en Europa procede del reciclaje. Este ejemplo pone en manifiesto lo que sucede a nivel mundial, donde parte de la creciente demanda se satisface por este medio y al mismo tiempo se contribuye a disminuir el impacto ambiental de su producción.

Resulta lógico entonces que, en el auge de las energías renovables, el cobre encuentre un nuevo mercado. Y dentro de cada tipo de energía, encontramos a este metal en diferentes formas:

- **Energía eólica:** En este punto debe distinguirse entre dos tipos de tecnología, a saber la onshore (molinos en tierra) y las offshore (en el mar), donde la primera -si bien es la más usada a nivel mundial- consume menos cobre que la segunda. El uso principal del cobre en esta industria reside en la fabricación de bobinas para el estator y el rotor del generador, cables conductores de alto voltaje, bobinas para transformadores y sistemas de puesta a tierra.

Aquí el metal juega un papel esencial, ya que una turbina de aproximadamente 1,5 MW contiene como mínimo 3,4 toneladas de cobre, estando presente en toda la cadena de producción, particularmente en las baterías que permiten el almacenaje de la energía producida. A partir del 2010 se introdujeron nuevas tecnologías, así el molino de viento que era de 1,5 MW y 80 metros de alto pasó a ser de 150 metros y con el doble de capacidad de generación eléctrica. En este nuevo modelo, cada molino demanda cerca de 4,7 toneladas de cobre. Se espera que en el 2023 la oferta de energía eólica se amplíe en un 63%, alcanzando los 839 GW, lo que convertiría a esta forma de generación de energía como la más intensiva en cobre. Las estimaciones indican que en 2021 la demanda de cobre anual para energía eólica sea de 450 mil toneladas y a partir del año siguiente alcance las 600 mil toneladas anuales, este aumento se debe a que se incrementaría el número de molinos offshore, que son más demandantes del metal rojo.

- **Solar fotovoltaica:** Aproximadamente un 60% de las superficies expuestas para la obtención de energía solar presentan finas láminas de cobre de 0,2 mm de espesor. Además, el cobre se encuentra en las líneas de suministro, los intercambiadores de calor, las bombas, los cables eléctricos y los interruptores. En una instalación de tipo doméstica, con una capacidad de 2,5 KW se estima un consumo de 12 Kg de cobre para la instalación de esta unidad.

- **Solar térmica:** En este caso, el cobre se encuentra en el absorbedor, que capta la radiación solar y la convierte en energía térmica; en las tuberías, que transportan el fluido portador de la energía obtenida; y en la bomba, que permite la circulación del fluido en un circuito cerrado. También, todo el sistema de calefacción y el suministro de conducción del agua en la vivienda está fabricado con este metal.

II.1.1.b. Otros mercados

Existen otros mercados en crecimiento que podrían beneficiarse del uso del cobre, entre los que se destacan:

- **Medicina (Antimicrobiano):** el cobre está ganando popularidad como una alternativa al plástico en aplicaciones médicas, como mesas estériles y mangos de carros médicos. En el contexto de pandemia por Covid-19, el análisis de este punto cobra vital importancia. El proceso exacto involucrado en la actividad antibacteriana del cobre aún no es del todo conocido. Sin embargo, según la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA), se han realizado numerosos estudios con diferentes grupos de agentes microbianos y los resultados mostraron que las superficies de cobre, o sus aleaciones, son capaces de eliminar, después de 2 horas, el 99,9% de las bacterias patógenas. Gran parte de esos estudios fueron realizados mediante la comparación con otros materiales de uso común en ambientes hospitalarios, como el acero inoxidable o diferentes tipos de polímeros, y siempre se comprobó la efectividad superior del cobre por sobre los demás materiales.

Otros estudios de laboratorio demuestran que las superficies de cobre, además de eliminar bacterias por contacto directo, también impiden su adherencia e inhiben la multiplicación de cepas clínicas de los principales agentes asociados a infecciones intrahospitalarias. Este tipo de infecciones, que se producen mientras se recibe atención médica en un hospital o centro de salud, suceden, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1 de cada 136 pacientes en EE. UU., lo que significa 2 millones de casos anuales en el país, con una tasa de mortalidad de 4%.

Esto da cuenta de una situación a nivel mundial donde, en los países desarrollados, entre el 5 y 10% de los pacientes ingresados a un centro médico moderno contraerán una o más infecciones. Mientras que en los países en desarrollo este porcentaje de casos con infecciones intrahospitalarias puede superar el 25%. En lo que respecta a las aleaciones de cobre, hay algunos principios generales que influyen en la efectividad antibacteriana: un mayor contenido de cobre en las aleaciones, una mayor temperatura y humedad relativa aumentan la eficacia de la eliminación por contacto.

El metal ha logrado demostrar también una capacidad para destruir virus de gran importancia médica, como lo son el virus de influenza A y el de inmunodeficiencia humana, VIH. En medio del impacto del SARS-CoV-2, o coronavirus, un grupo de investigadores norteamericanos, evaluaron la estabilidad de este virus en diferentes superficies: acero inoxidable, cartón, cobre y plástico; los resultados mostraron que, luego de ser aplicado en forma de aerosol sobre esas superficies, el virus persistía activo por 72 horas en el plástico, 48 horas en el acero inoxidable, 24 horas en el cartón y 4 horas en el cobre.

En varios países del mundo, teniendo en cuenta todo lo mencionado, se ha aplicado el cobre antimicrobiano en centros de salud con el objetivo de eliminar las infecciones intrahospitalarias; esto se da en doce países de Europa, en seis de África, Asia y Oceanía, y en América, en Estados Unidos, México, Perú y Chile. Algunas de las aplicaciones más comunes son: barandas de camas, mesadas, picaportes, carros médicos, soportes para aplicaciones intravenosas, superficies de trabajo de laboratorios, griferías, interruptores de luz, entre muchas otras.

- **Acuicultura:** las redes y corrales de acuicultura marina hechos con malla de aleación de cobre están emergiendo como una solución efectiva a los problemas importantes que enfrenta la industria acuícola cercana a la costa.

- **Disipación de energía sísmica:** el daño por terremoto puede controlarse mediante el uso de dispositivos a base de cobre, que absorben energía para limitar los movimientos de un edificio.

- **Componentes de cobre ultraconductores:** se está avanzando en los métodos para incorporar materiales de nanocarbono al cobre de una manera que promete ofrecer grandes mejoras de eficiencia en las redes de transmisión y distribución de energía eléctrica.

Figura 1. Requerimientos de cobre según sus aplicaciones.



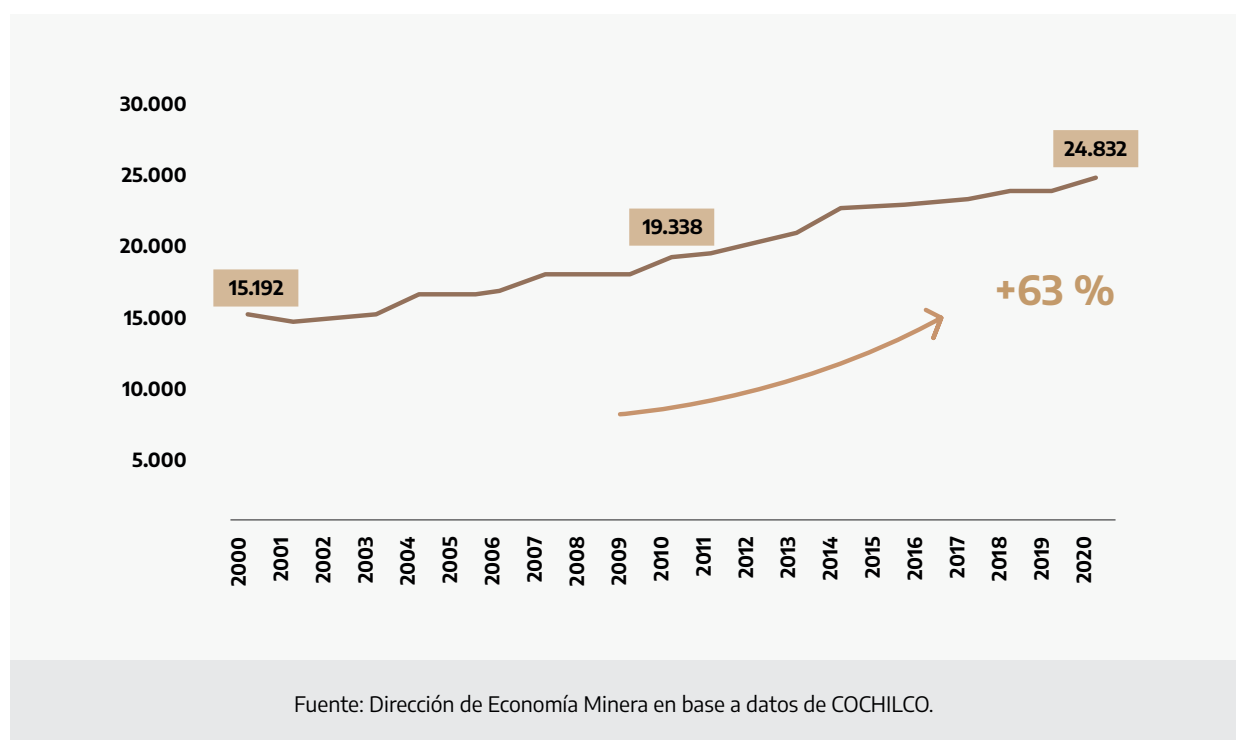
En conclusión, el cobre se encuentra en una extensa cantidad de elementos que nos rodean, de los cuales algunos poseen un gran potencial de crecimiento, además de requerir grandes cantidades del metal y, es por eso, que servirán como impulsores a la demanda de cobre en el futuro. Una síntesis de ello se muestra en la figura 1, donde puede observarse como varían los requerimientos del cobre en función de las diferentes tecnologías utilizadas en los diferentes sectores.

II.1.2. Consumo de cobre

El consumo de cobre refinado alcanzó, en el año 2020, un volumen de 24,8 millones de toneladas métricas, un 63% más que las 15,2 millones de toneladas consumidas en el año 2000, y un 28% más que en 2010.

Debe destacarse, en este sentido, que su crecimiento ha sido sostenido durante los últimos 20 años, con su mayor volumen observado en el año 2020. Como se muestra en el gráfico 2, incluso durante la “crisis de los metales” de fines de 2008 y 2009, el consumo de cobre creció, o, en su peor momento, en 2008, cayó tan sólo 0,4% en comparación con el año anterior. Respecto de su tasa de crecimiento, podría promediarse en un 2.6% anual entre 2000 y 2020, pero debe tenerse en cuenta que el mismo no fue homogéneo en el período, siendo que hubo picos de crecimiento de entre 8 y 9 % anual en los años 2004 y 2014 respectivamente.

Gráfico 2. Consumo mundial de cobre refinado. En miles de toneladas métricas. Período 2000 – 2020.

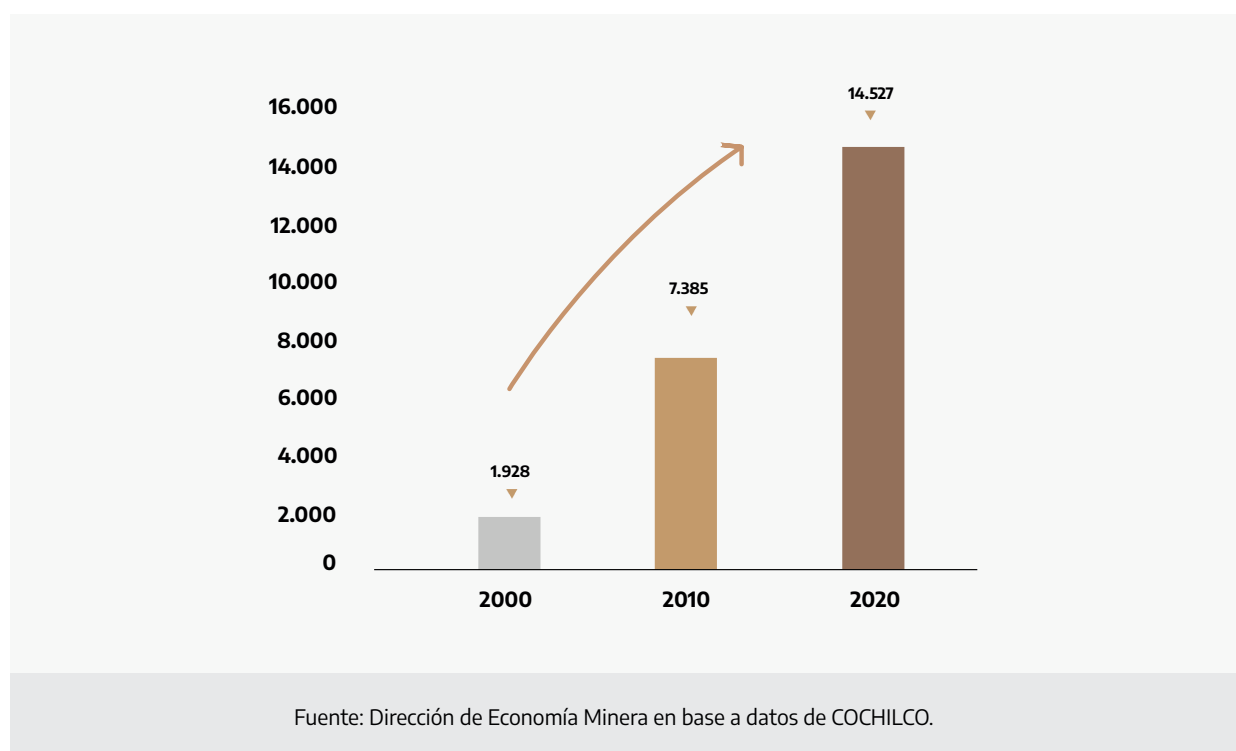


Este aumento en el consumo, se explica fundamentalmente por el crecimiento exponencial de la demanda de cobre proveniente de Asia, producto de la estrategia de industrialización adoptada por la República Popular de China en los últimos años.

En efecto, el consumo de cobre refinado está estrechamente asociado con el desarrollo de infraestructura, por lo que no resulta sorprendente que su uso en China se haya duplicado en la última década, aumentando su participación en el consumo global desde el 38,2%, en 2010, a casi el 60%, en el año 2020. De este modo, China se ha consolidado en los últimos años como el mayor consumidor de cobre refinado del mundo, con un volumen de 14,5 millones de toneladas demandadas en 2020. Si se analiza la evolución en términos económicos de este país, se observa un desarrollo sostenido de su industria manufacturera, producto de la deslocalización de plantas fabriles de muchas grandes empresas internacionales, y una tasa de crecimiento promedio anual de su PIB de casi 9% en los últimos 20 años.

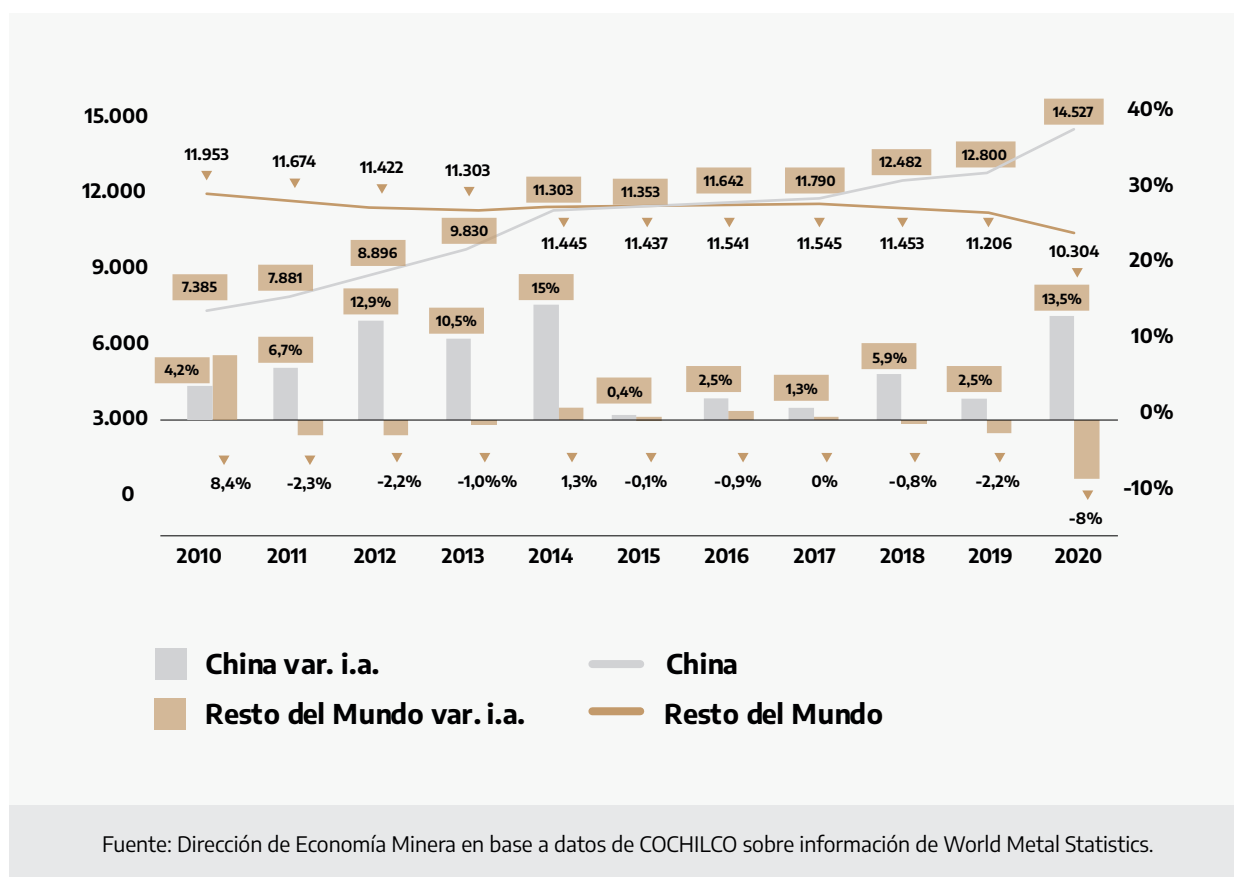
En este sentido, y tal como se mencionó anteriormente, el cobre es un insumo fundamental en los tendidos eléctricos, la construcción y las grandes obras de infraestructura, por lo que los países más desarrollados tienden a disminuir su consumo en la medida que finalizan los procesos de urbanización. Es decir, a medida que los países se desarrollan e ingresan en etapas post-industriales, los rubros de servicios tienden a incrementar su participación en la economía. Ello deja de manifiesto que los cambios en las estructuras productivas de los países, son un factor importante que explica las variaciones en la demanda de cobre.

Gráfico 3. Consumo de cobre refinado de China. En miles de toneladas métricas. Período 2000 – 2020.



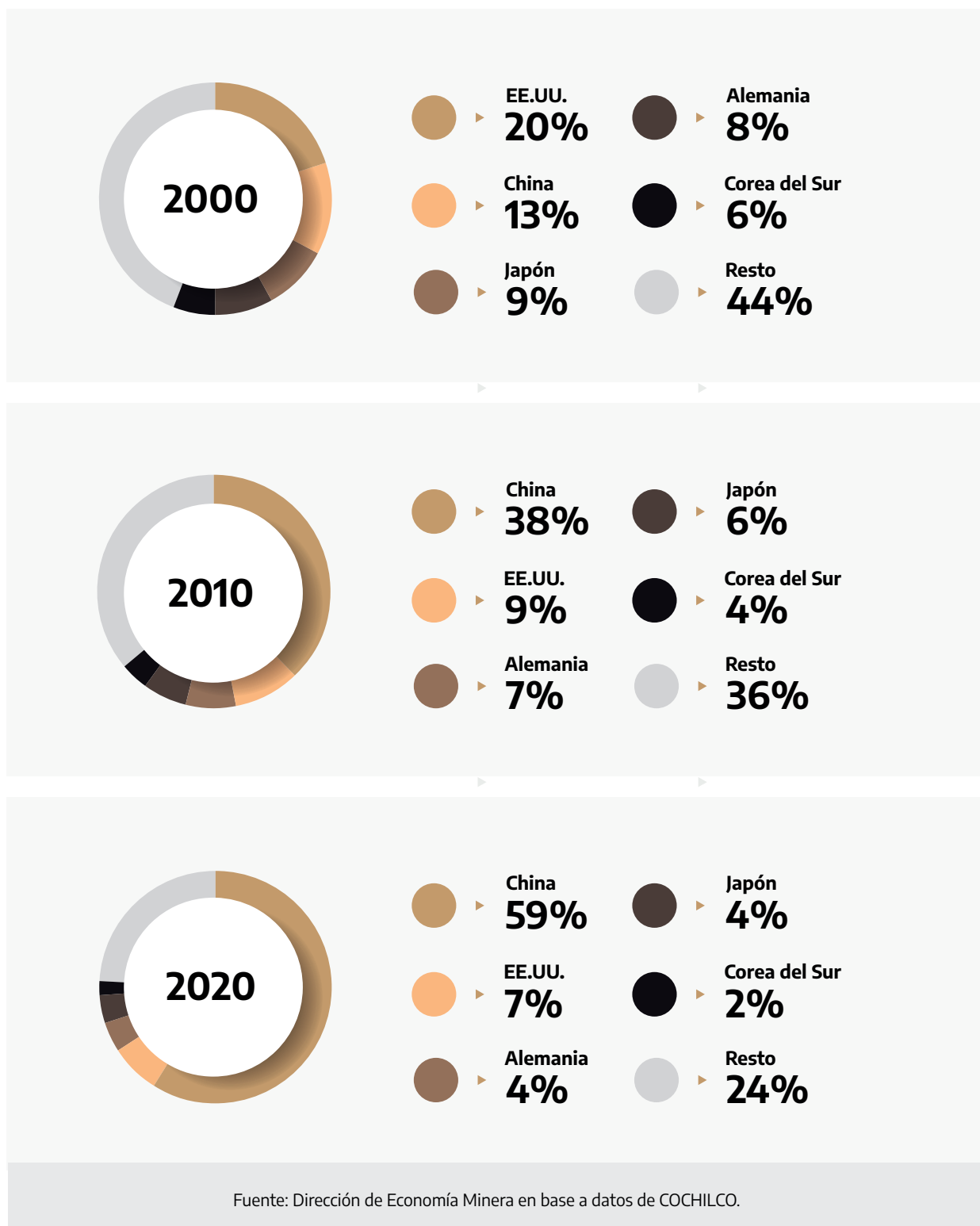
Si se compara con el resto del mundo, los datos resultan aún más contundentes. En el gráfico 4 que se presenta a continuación, puede observarse una clara tendencia a la baja en el consumo del mundo entero, excluido China, a una tasa promedio anual negativa de 1,4% a partir del año 2011.

Gráfico 4. Consumo mundial de cobre refinado y variación interanual. En miles de toneladas métricas y en porcentaje. Período 2010 – 2020.



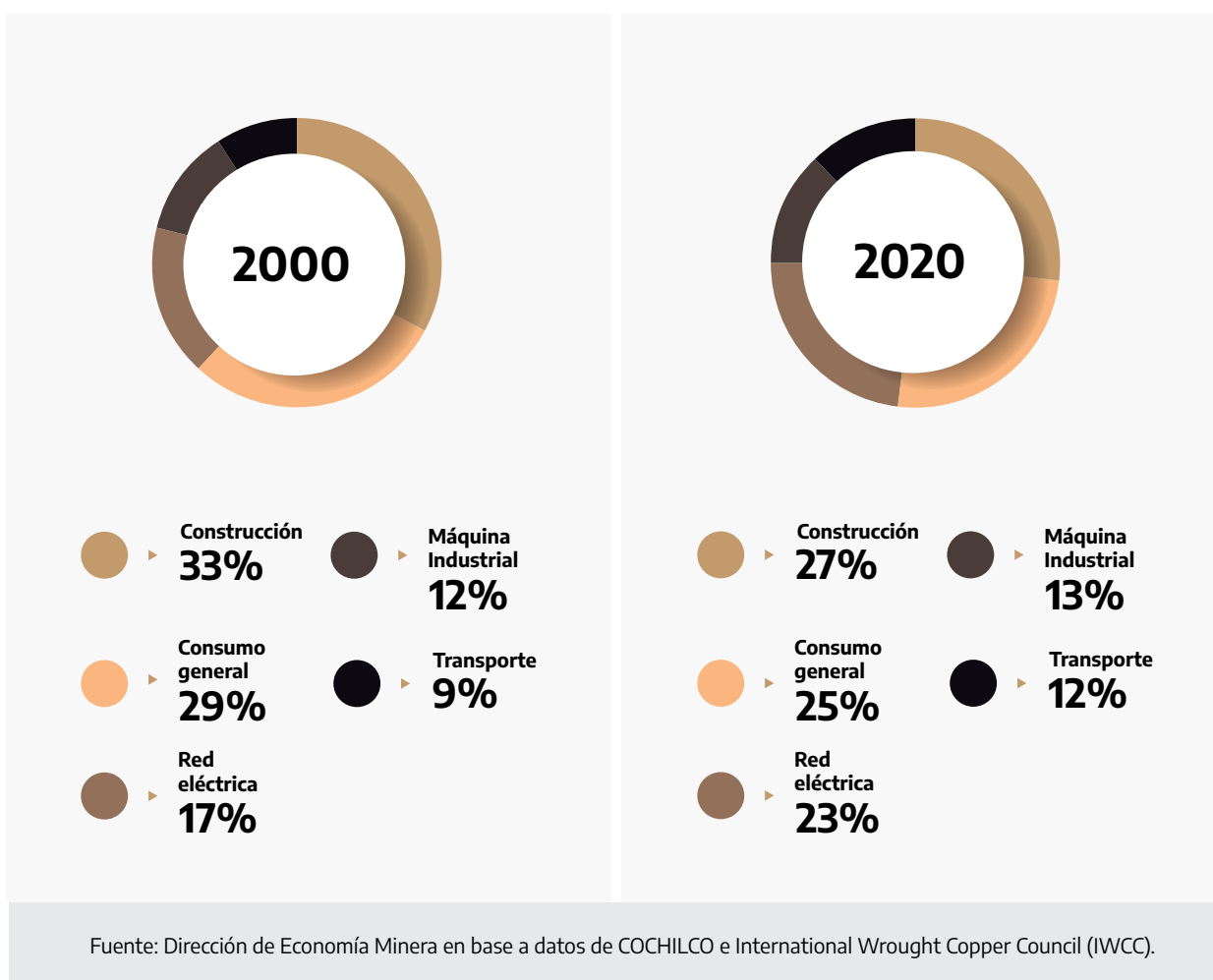
Ahora bien, si se desagrega el rubro “resto del mundo”, puede observarse que el consumo de cobre se encuentra muy atomizado. No obstante ello, los gráficos muestran nuevamente que no ha habido un gran cambio, en los últimos 20 años, en la participación de aquellos que ocupan los primeros lugares del ranking. La única excepción es el caso de Estados Unidos, que en el año 2000, no sólo demandaba el 20% del total, sino que además ocupaba el primer lugar, incluso por sobre China, que apenas participaba con un 13%.

Gráfico 5. Consumo mundial de cobre refinado. Comparación años 2000 / 2010 / 2020.



Finalmente, resta evaluar el consumo en función de los diferentes sectores de la economía en donde se utiliza y cómo han variado sus aplicaciones en los últimos 20 años. En el año 2020, se observa una distribución más homogénea, en la cual han cobrado una mayor participación los rubros relacionados con las nuevas tecnologías orientadas al uso de energías limpias, como ser el sector de transporte y la red eléctrica. Éste último, desde el año 2000 ha crecido a una tasa promedio anual de 4,2% y el transporte, impulsado por la demanda de vehículos eléctricos, lo ha hecho a un ritmo de 4,3% promedio anual. Por su parte, el sector de la construcción, ha visto reducida su participación, en parte como consecuencia de la pandemia por Covid-19, que pasó de 33%, en el año 2000, a 27%, en 2020.

Gráfico 6. Evolución del consumo mundial de cobre refinado por sector.
Año 2000 vs. 2020.



II.2. Oferta

En el año 2020, la crisis causada por la pandemia por el virus COVID-19 provocó una recesión histórica por su intensidad, la más grave desde la Guerra Mundial II, debido a las medidas adoptadas en todo el mundo para evitar la propagación de la enfermedad. Si bien la minería no fue el sector más afectado, muchas empresas debieron reducir su nivel de producción, suspender la construcción o expansión de proyectos existentes, y postergar el desarrollo de nuevas inversiones. Asimismo, la gran mayoría de ellas también han tenido serias dificultades en sus cadenas de suministro y en la logística de sus operaciones. A pesar de que el no fue la excepción, la producción mundial de cobre de mina 2020 cayó tan sólo 0,4% respecto del año anterior, alcanzando un volumen de 20,66 millones de toneladas métricas.

II.2.1. Cobre de mina

La producción de cobre de mina considera el contenido de cobre fino obtenido en las faenas que puede comercializarse, dependiendo de su nivel de refinación, en forma de concentrados, blíster, ánodos o cátodos. Es importante destacar en este punto, que esta variable no incluye el cobre reciclado, cuyas propiedades, como fue mencionado anteriormente, son casi idénticas a las del cobre recién extraído.

La extracción y producción de cobre de mina se localiza principalmente en regiones metalogénicas a lo largo de distintos puntos del mundo. Específicamente, América Latina es considerada como una región de alto potencial productivo, por lo que no sorprende que Chile lidere el ranking de los principales productores.

En efecto, como puede observarse en el gráfico 7, la producción de cobre de mina en Chile alcanzó, en 2020, un volumen de 5,73 millones de toneladas, con una participación cercana al 30% del total. De esta manera se posicionó muy lejos del segundo lugar que ocupa Perú, que produjo menos de la mitad de su volumen, 2,15 millones de toneladas. No obstante ello, debe destacarse que la producción en Perú ha crecido sustancialmente desde el año 2010, lo que generó también un aumento en su participación, que pasó de 7,7% a 10,4% del total, en 2020. Ambos países concentran, en conjunto, casi el 40% de la producción mundial de cobre de mina.

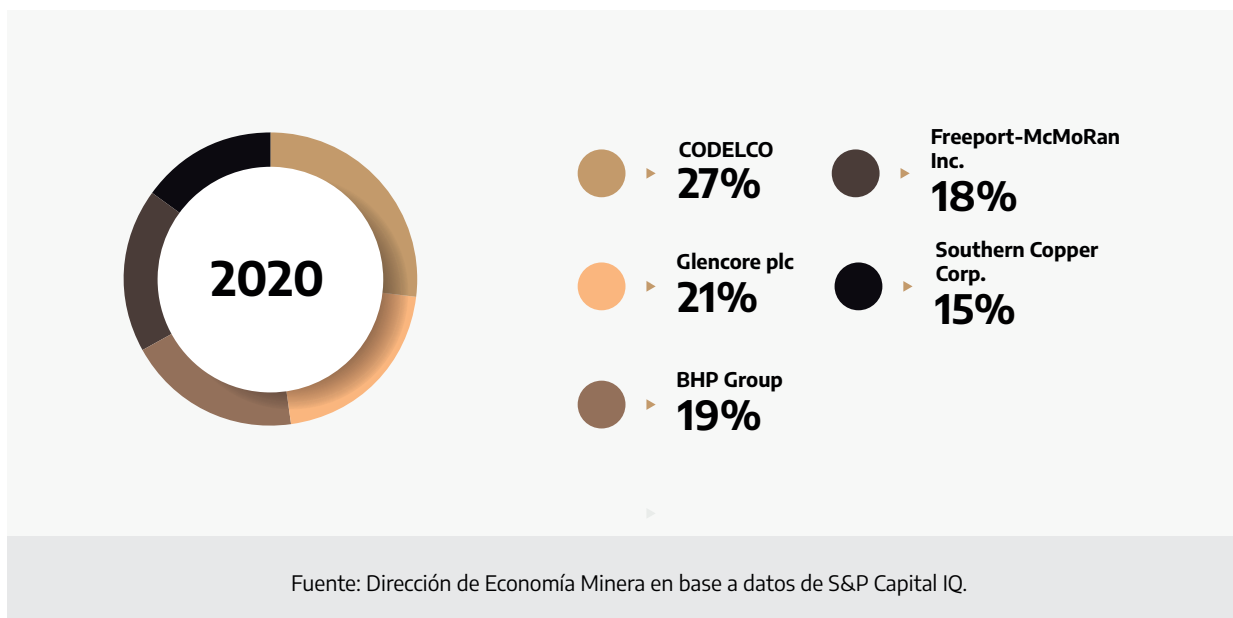
En este sentido, deben mencionarse casos como el de China, República Democrática del Congo y México, que también se destacan por su crecimiento en los últimos años. En el primer caso, los volúmenes aumentaron 57% entre 2010 y 2020. En los otros dos países, sin embargo, el crecimiento fue exponencial: el Congo aumentó su producción un 270% y México, 178%. Debe destacarse, igualmente, que los volúmenes de producción de México parecen no ser relevantes si se lo compara con Chile o sus seguidores inmediatos: Perú, China y Congo.

Figura 1. Principales países productores de cobre mina. En miles de toneladas métricas. Año 2010 vs. 2020.



Entre las compañías más importantes a nivel global, se encuentra en primer lugar, la Corporación Nacional del Cobre (CODELCO), con una producción de 1,73 millones de toneladas, lo que representó el 8,19% de la producción mundial. Se trata de una compañía de propiedad estatal que explota grandes proyectos en Chile, entre ellos, El Teniente, que es la cuarta mina de cobre en operación más grande del mundo. Otras 4 empresas dominan la oferta mundial, Glencore plc (6,41%), BHP Group (5,75%), Freeport-McMoRan Inc. (5,58%) y Southern Copper Corp. (4,71%). Estas cinco empresas concentran el 31% de la producción mundial de cobre.

Gráfico 8. Producción mundial de cobre de mina. Principales empresas.
En miles de toneladas métricas. Año 2020.



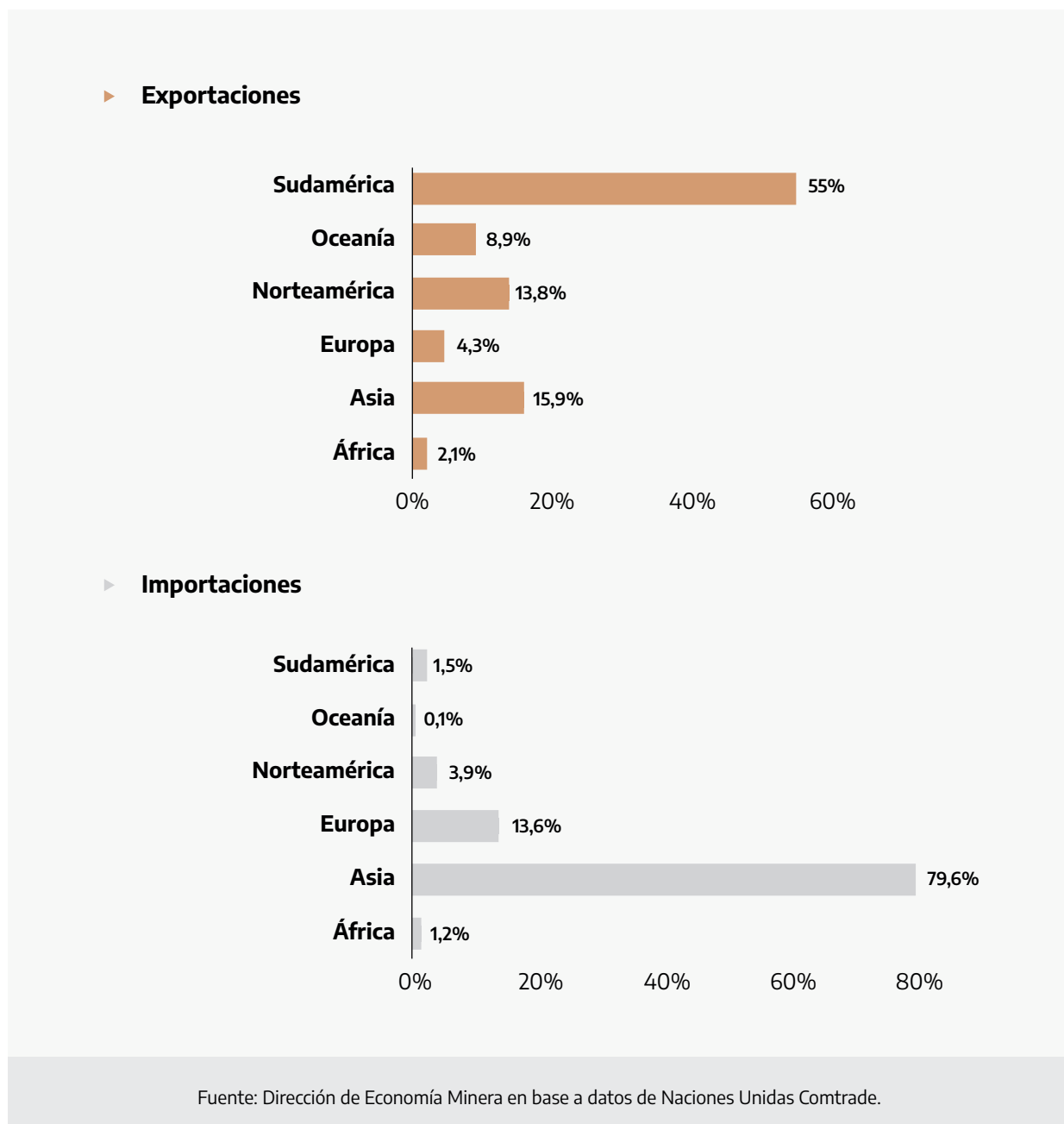
De lo anterior se desprende que, en lo que a los flujos comerciales respecta, la región de Sudamérica es la que mayor preponderancia tiene en las exportaciones de cobre, mientras que Asia es el continente con mayor nivel de importaciones. Esto se debe a la fuerte localización de refinerías de cobre y de empresas relacionadas con la industria de la electrónica y la automotriz.

Figura 2. Flujos comerciales de concentrado de cobre.



Entre los principales exportadores a nivel mundial, claramente, se encuentran Chile y Perú con el 30,7% y 20,3% de las exportaciones mundiales de cobre respectivamente. En tanto que, por el lado de las importaciones, se destaca China, con poco más del 50% del total, seguido con una menor participación por Japón y Corea del Sur, con el 13% y 6,6% respectivamente.

Gráfico 9. Participación exportación e importación mundial de concentrado de cobre.
Año 2020.



II.2.2. Fundido y refinado de cobre

El cobre puede venderse en distintos formatos, dependiendo de su nivel de refinación. El primer producto es el concentrado de cobre, que resulta de la etapa de flotación que se realiza en la mina, de la cual se obtiene un producto que parece una arena y tiene aproximadamente un 30% de contenido de cobre. Este producto debe ser sometido a un intenso proceso de fundición y refinación para convertirse en cátodos de alta pureza, que alcanzan el 99,99% de cobre.

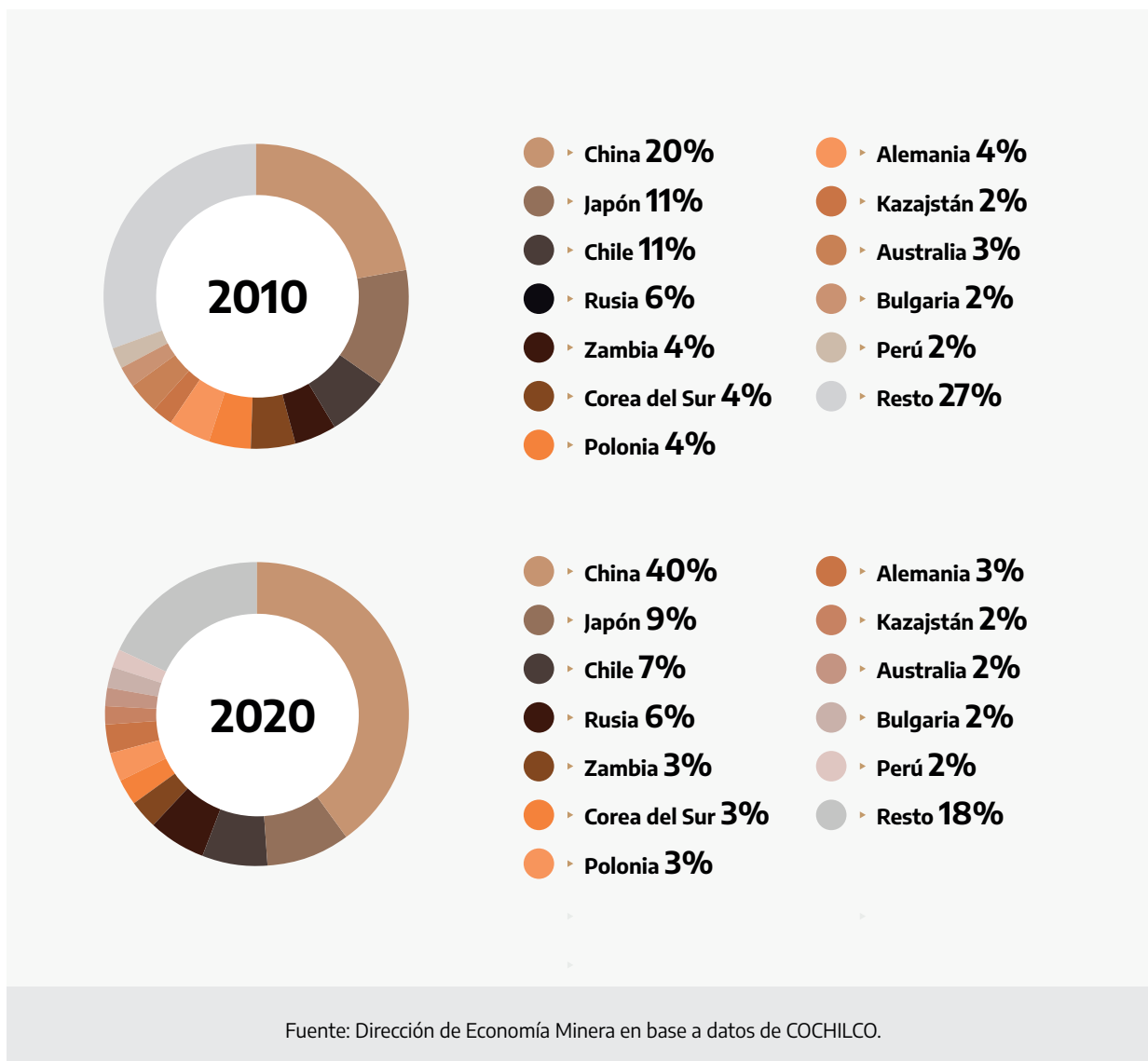
En el año 2020, la fundición mundial de cobre alcanzó un volumen de casi 18,4 millones de toneladas. Si se evalúa su evolución en los últimos años, puede apreciarse un comportamiento muy volátil en la performance de esta variable, lo que es posible relacionar con los fuertes movimientos observados en el precio del cobre. De esta manera, por ejemplo en 2011, en el boom de los precios de los commodities, se ve un pico de crecimiento de 9%, seguido por una caída de 4% al año siguiente. No obstante, el balance de la década de 2010 resulta positivo, con un crecimiento promedio de 3% anual.

Respecto de la distribución mundial, puede observarse en el gráfico 10, el crecimiento que ha tenido China en los últimos años, producto de su estrategia de industrialización, que lo llevo a duplicar su participación en la fundición mundial de cobre, en tan sólo una década. En efecto, en el año 2020, el volumen de fundición alcanzó las 7,3 millones de toneladas, un 157% más que en el año 2010, cuando ese volumen era de 2,8 millones. En segundo y tercer lugar se ubicaron Japón, con el 9% de participación en el total, y Chile, con el 7%. En ambos casos, su participación se redujo respecto de 2010, debido al crecimiento exponencial del gigante asiático.

Este aumento en el consumo se explica fundamentalmente por el crecimiento exponencial de la demanda de cobre de Asia, producto de la estrategia de industrialización adoptada por la República Popular de China en los últimos años. En efecto, el consumo de cobre refinado está asociado fuertemente al desarrollo de infraestructura, por lo que no resulta sorprendente que su uso en China se haya duplicado en la última década, aumentando su participación en el consumo global desde el 38,2%, en 2010, a casi el 60%, en el año 2020. De este modo, China se ha consolidado en los últimos años como el mayor consumidor de cobre refinado del mundo, con un volumen de 14,5 millones de toneladas demandadas en 2020. Si se analiza la evolución en términos económicos de China, se observa un desarrollo sostenido de su industria manufacturera, producto de la deslocalización de plantas fabriles de las grandes empresas internacionales, y una tasa de crecimiento promedio anual de su PIB de casi 9% en los últimos 20 años.

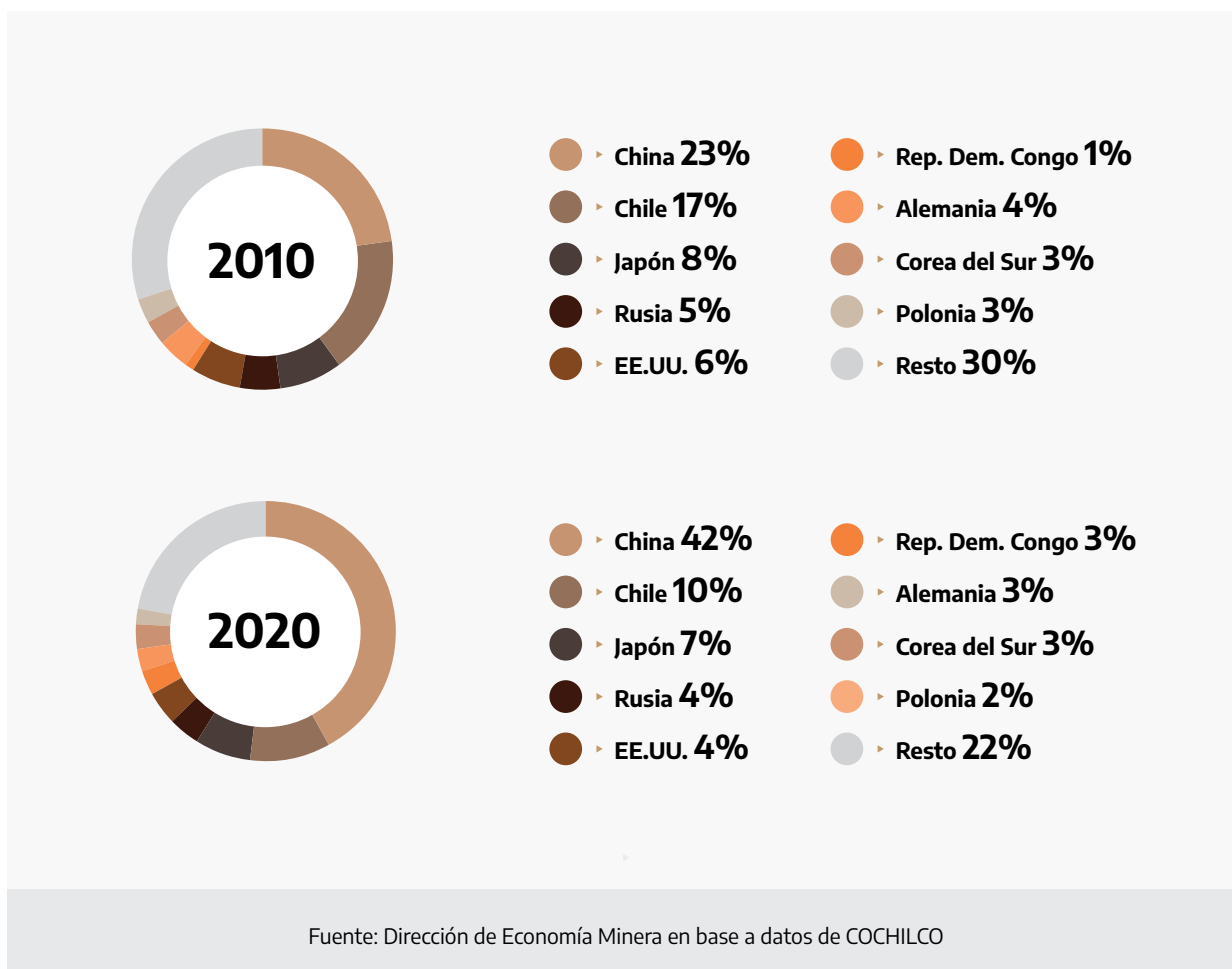
Debe tenerse en cuenta, finalmente, que este proceso de fundición involucra la depuración del concentrado de cobre para transformarlo en cobre blíster y luego, en una segunda etapa, en ánodos que poseen una pureza que puede alcanzar hasta un máximo de 99,4-99,6%. También puede fundirse la chatarra de cobre en un proceso secundario en el cual se utilizan equipamientos y métodos diferentes.

Gráfico 10. Principales países fundidores de cobre. Año 2010 vs 2020.



Ahora bien, éste no es el último proceso en la cadena del cobre. Existe una etapa posterior, el refinado, en donde se obtiene el cátodo de cobre con una pureza de 99,99%.

Gráfico 11. Principales países productores de cobre refinado. 2010 vs 2020



La refinación de cobre incluye no sólo el cobre de mina, sino también la chatarra, que, como se mencionó anteriormente, tiene las mismas propiedades que el cobre recién extraído. Es por este motivo, que si se analiza la evolución de la producción de cobre de mina y la del cobre refinado, si bien tienen un comportamiento muy similar, no resulta idéntico.

En el año 2020, la producción mundial de cobre refinado alcanzó un volumen total de 23,9 millones de toneladas, con un ritmo de crecimiento promedio anual de 2% en los últimos 10 años.

En línea con lo mencionado anteriormente y tal como se muestra en el gráfico 11, nuevamente China ocupa el primer puesto en el ranking de refinadores de cobre, con el 42% de participación en el total, seguido por Chile y Japón, con el 10% y 7% respectivamente. Es decir, Sudamérica es el origen de los flujos y Asia el receptor. Chile es el principal productor de cobre de mina, es decir, de concentrado, pero China, el primer consumidor de cobre del mundo y por ello también el principal refinador.

II.3. Precios y mercados

Los 3 principales mercados internacionales de metales donde se comercializa el cobre son la Bolsa de Metales de Londres (LME), la Bolsa Mercantil de Nueva York (COMEX) y la Bolsa de Metales de Shanghai (SHFE). En el primer caso, las transacciones se realizan en dólares y en lotes de 25 toneladas. En Nueva York, por su parte, los negocios se hacen en lotes de 25.000 libras, por lo que la cotización es en centavos de dólar, mientras que en Shanghai, el cobre se vende en lotes de 5 toneladas cotizados en renminbi.

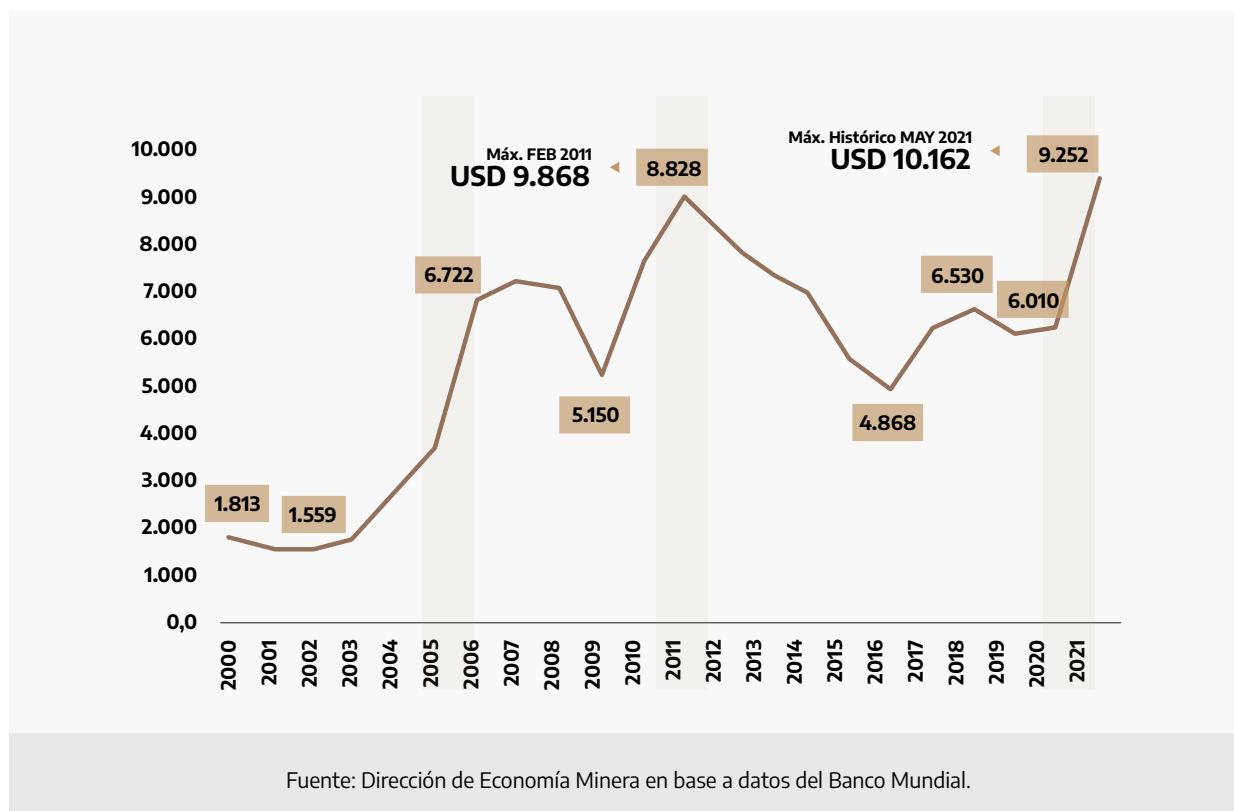
La existencia de estos mercados, en donde, además del precio del día, se negocian cotizaciones para contratos a futuro y opciones de compra, otorga una mayor transparencia a los mecanismos de fijación de precios y facilita la interacción entre la oferta y la demanda.

Ahora bien, en cuanto a su evolución, pueden verse en el gráfico 12, 4 grandes hitos, que vale la pena detallar. Por un lado, en el año 2003, la cotización del cobre experimentó un fuerte salto, en relación a sus niveles previos. En efecto, a partir de ese año y hasta 2007, comenzó una etapa de crecimiento, con tasas que oscilaron entre mínimos de 6% y máximos de hasta 83% anual, promediando, de esta forma un 38% anual en el período. Y, puntualmente en el año 2006, el precio del cobre superó los US\$ 4.000 por tonelada, barrera que, hasta la fecha, no se ha perforado, ni aún durante la crisis de los metales de 2009.

Este fuerte impulso, estuvo directamente relacionado con el aumento observado en el PIB de China, que creció a tasas de entre 10% y 14% anual en ese mismo periodo, siendo la tasa promedio de 11,7%. No resulta coincidencia tampoco, el hecho de que el consumo de cobre en China haya crecido a una tasa promedio anual de 12% en ese mismo período.

Un segundo hecho importante se observó en el año 2011, cuando, luego de la crisis financiera que repercutió en el precio de todos los metales, la cotización del cobre retomó la senda alcista en el contexto del denominado “Boom de los commodities”. En febrero de ese mismo año, el precio del cobre alcanzó un récord, cuando llegó a los US\$ 9.868 por tonelada. En ese entonces, el explosivo crecimiento económico de China provocó que las grandes empresas aumentaran su capacidad de producción para satisfacer a una demanda de cobre que parecía insaciable. Sin embargo, la economía de dicho país comenzó a desacelerarse y, en 2015 su consumo de materias primas creció a una tasa de 9% anual, 4 veces menor respecto a 2010, cuando dicha variable se ubicó en torno al 35%. Ello generó un exceso de oferta, que, sumado a la fuerte apreciación del dólar, que encareció las materias primas para los tenedores de otras divisas, generaron una caída sostenida en el precio del cobre a un ritmo promedio de 11% anual, entre 2012 y 2016.

Gráfico 12. Evolución del precio del cobre. En US\$ por tonelada métrica. Período 2000 – 2021.



Finalmente, como último hecho importante, debe mencionarse, la rápida recuperación del precio del cobre luego de la crisis del año 2020, que quedará marcado en la historia por una fuerte recesión mundial producto de las medidas implementadas para mitigar la propagación del Covid-19. En efecto, ese año los precios de la mayoría de los commodities se desplomaron, salvo los de aquellos productos relacionados con la agricultura y los metales preciosos.

Bajo este escenario, los metales mostraron una reducción de 16% en los primeros meses del año, no siendo una excepción el cobre, que cayó 17% entre diciembre de 2019 y abril de 2020. Sin embargo, su recuperación pronto comenzó a hacerse notar y cerró el año en una cotización promedio de US\$ 6.174 por tonelada, esto es, un 3% por encima del año anterior.

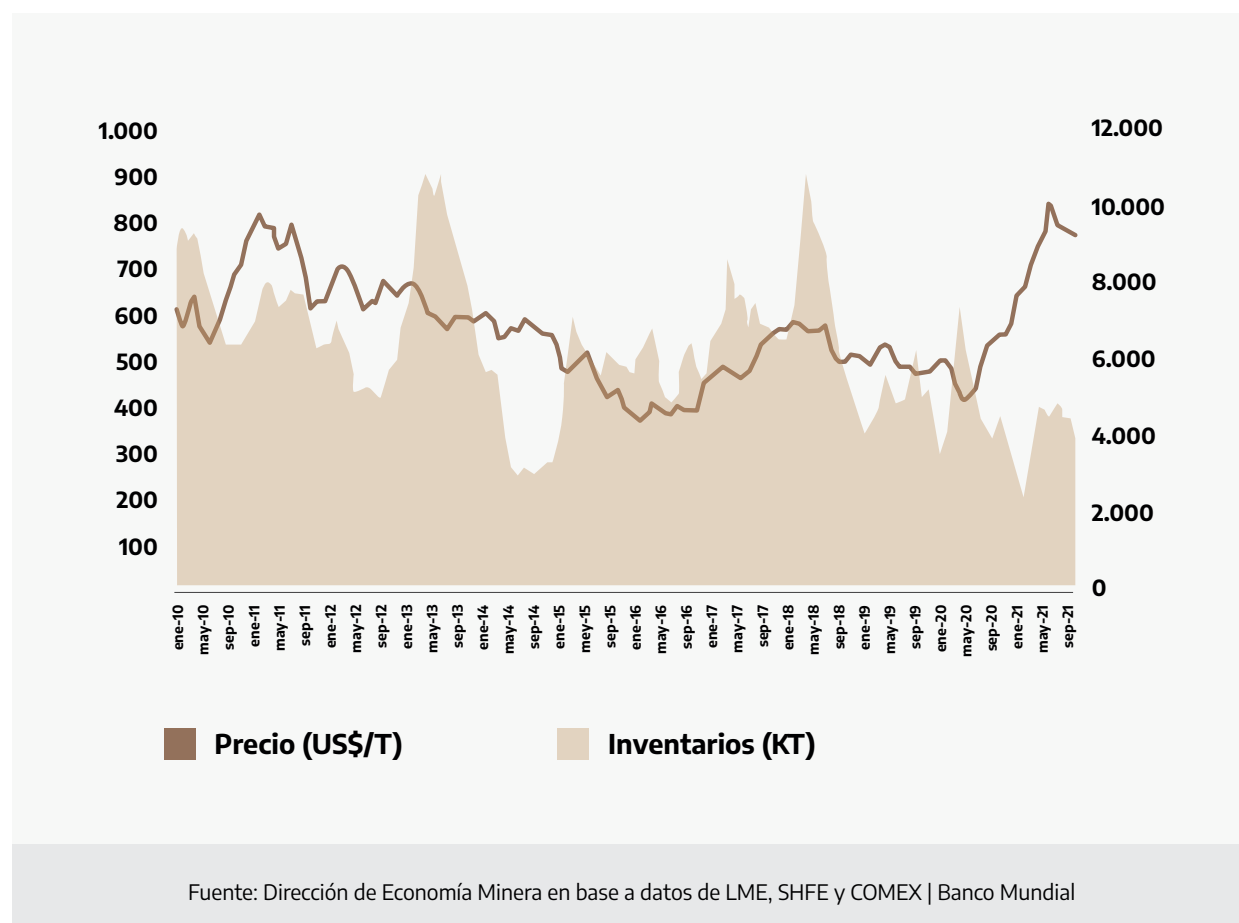
Durante el año 2021, se afianzó esta tendencia y, en el mes de mayo, la cotización del cobre llegó al máximo histórico de US\$ 10.162 por tonelada. Este pronto cambio de tendencia tuvo su origen en varios factores. Por un lado, la recuperación de las principales economías del mundo, Estados Unidos y China. En el primer caso, la FED implementó una política de expansión monetaria, con el objeto de recuperar los niveles de actividad y de empleo pre-pandemia, a la vez que China optó por un fuerte aumento del gasto público con énfasis en obras de infraestructura. Datos preliminares señalan crecimiento a nivel mundial en la venta de vehículos eléctricos en más de un 108%, la cual es una industria intensiva en uso de cobre. Otro factor, no menos importante fue el gran avance logrado en materia sanitaria a partir de la creación y difusión de vacunas que mitigaron el nivel de contagios y permitieron un relajamiento de las restricciones sanitarias.

Las expectativas de una mayor demanda del metal en los próximos años para hacer frente a la transición energética y los requerimientos por parte de los nuevos vehículos eléctricos, además de las disrupciones en la oferta por parte de Chile y Perú, ocasionadas por la pandemia, y la caída a mínimos históricos en los stocks de cobre en las bolsas de metales (LME, COMEX y SHFE) también fueron un factor importante a la hora de evaluar los motivos de esta pronta recuperación.

II.3.1. Inventarios de cobre en las Bolsas de Metales

Respecto de los inventarios, en los primeros 9 meses de 2021, los stocks de cobre en los 3 mercados descritos promediaron un volumen mensual de 351.600 toneladas, un 21% menos que el promedio mensual del mismo periodo de 2020. Como puede observarse en el gráfico 13, existe una relación que resulta importante destacar entre ambas variables. Los inventarios de cobre forman parte de la oferta disponible, por lo que una fuerte reducción del stock impacta directamente al alza en el precio del metal, a la vez que colabora a formar expectativas de escasez de material, aportando con ello, una mayor incertidumbre en el mercado.

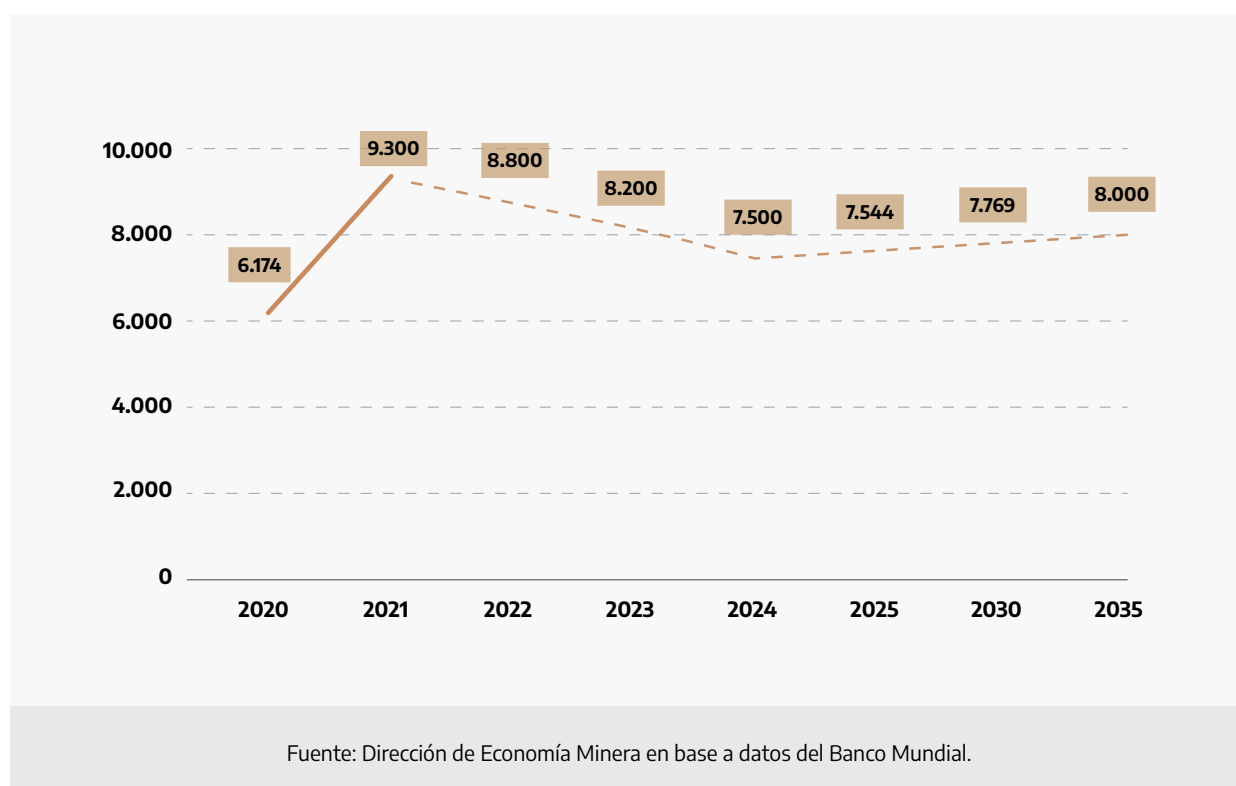
Gráfico 13. Evolución de los inventarios de cobre en las Bolsas de Metales (en miles de toneladas) y del precio del commodity (en US\$ por tonelada). Período 2010 -2021.



II.3.2. Previsiones del precio del cobre

En este escenario, y dado que para los próximos años se espera que la demanda continúe creciendo para acompañar la transición energética, las proyecciones indican que el precio del cobre tendrá oscilaciones, pero dentro de una tendencia de largo plazo creciente.

Gráfico 14. Precio del cobre promedio anual y proyecciones. En US\$ por tonelada. Período 2020 – 2035.



Según las estimaciones del Banco Mundial, la cotización disminuiría en el corto plazo, lo que podría implicar que estamos actualmente en un escenario de overshooting de precios, para luego recuperar su tendencia al alza a partir del año 2025. No obstante, como se muestra en el gráfico 14, los pronósticos, en ningún caso, vaticinan fuertes variaciones en el precio del cobre, sino más bien vaivenes moderados, que podrían posicionarlo en torno a los US\$ 8.000 por tonelada en el año 2035.

III. El cobre en Sudamérica

La extracción y producción de cobre se localiza principalmente en regiones metalogénicas⁴, que se han desarrollado a lo largo de millones de años en distintos puntos del mundo.

La formación de los depósitos de cobre está relacionada a procesos magmáticos e hidrotermales. De acuerdo a esto, a una región en donde existen depósitos minerales metálicos se la define como “Provincia Metalogénica”. La más grande del continente americano se encuentra ubicada en la Cordillera de los Andes, al sur de Perú, en el norte y centro de Chile y en el centro-oeste de la Argentina, y se la conoce como la Provincia Metalogénica de los Andes Centrales. En esta gran región, que tiene una extensión de aproximadamente 2.200 km, no sólo se destaca la existencia de mega-pórfitos de cobre, molibdeno y oro, como por ejemplo La Escondida, en Chile, sino que también posee yacimientos epitermales de metales preciosos como por ejemplo La Coipa y El Indio, en Chile, y Veladero, en Argentina.

Esta gran Provincia, a su vez se subdivide en fajas metalogénicas que corresponden a agrupaciones de depósitos minerales dispuestos en cinturones longitudinales de orientación norte-sur, formados durante períodos discretos. Las fajas más antiguas se ubican al oeste, es decir en la Cordillera de la Costa en Chile, mientras que las fajas metalogénicas más recientes están hacia el este y llegan con mineralizaciones hasta la zona de las sierras pampeanas.

La Faja Metalogénica del Neógeno⁵, localizada en el extremo oriental de Chile, se extiende por la Alta Cordillera en el sector adyacente al límite con Bolivia, ingresando a la Argentina en el oriente de las Provincias Cordilleranas, Jujuy, Salta, La Rioja, Catamarca, San Juan y Mendoza.

Esta Faja incluye un grupo de pórfitos cupríferos de gran importancia económica para la región, como por ejemplo Los Bronces y Los Pelambres, en el centro de Chile, y su vecino El Pachón, en Argentina. Estos yacimientos son del Mioceno Superior y Plioceno Inferior y presentan un enriquecimiento supergeno⁶, que no es tan rico como el de los depósitos más antiguos del norte de Chile, pero que llegan a doblar las leyes primarias con las que se generó la primera etapa de mineralización en esos depósitos (Figura 2).

Sudamérica, es considerada entonces como una región de alto potencial productivo, con un volumen aproximado de reservas de cobre por 1.033 millones de toneladas métricas en la zona de los Andes Centrales de Chile, Perú y Argentina. Tal es la importancia de la región en términos geológicos, que sus reservas representan el 40% de las reservas mundiales de cobre.

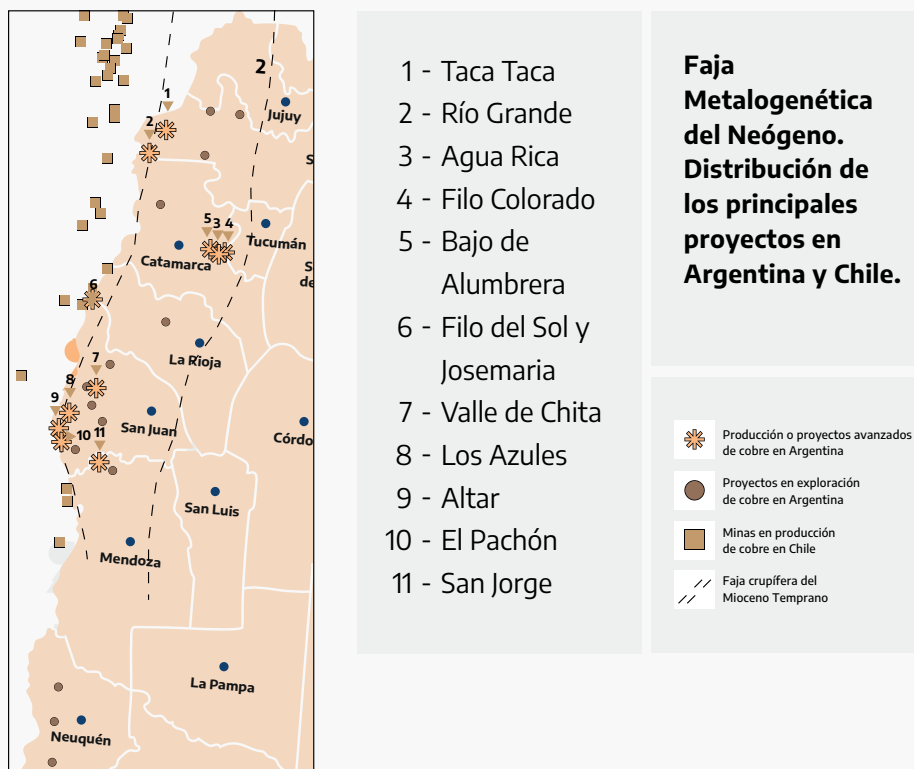
Es por este motivo, que resulta necesario analizar con mayor detalle a sus principales actores del lado de la oferta, es decir a Chile y Perú, y la potencialidad que la Argentina tiene de formar parte de este selecto grupo.

⁴ Resultantes de la metalogénesis, que es el estudio de la génesis de los depósitos minerales en la corteza terrestre, enfocándose en su relación temporal, espacial y su contexto geológico.

⁵ Neógeno es una división de escala temporal geológica que pertenece a la Era Cenozoica dentro de ésta el Neógeno sigue al Paleógeno y precede al Cuaternario. Período temporal entre los 25 - 23 millones de años a 3 millones de años.

⁶ Proceso que aumenta la ley de un cuerpo mineralizado al concentrar el metal. Involucra disolución, transporte y re-precipitación durante la meteorización bajo condiciones específicas.

Figura 3. Faja Metalogenética del Neógeno. Distribución de los principales proyectos en Argentina y Chile.



Fuente: Dirección de Economía Minera en base a datos de S&P Capital IQ.

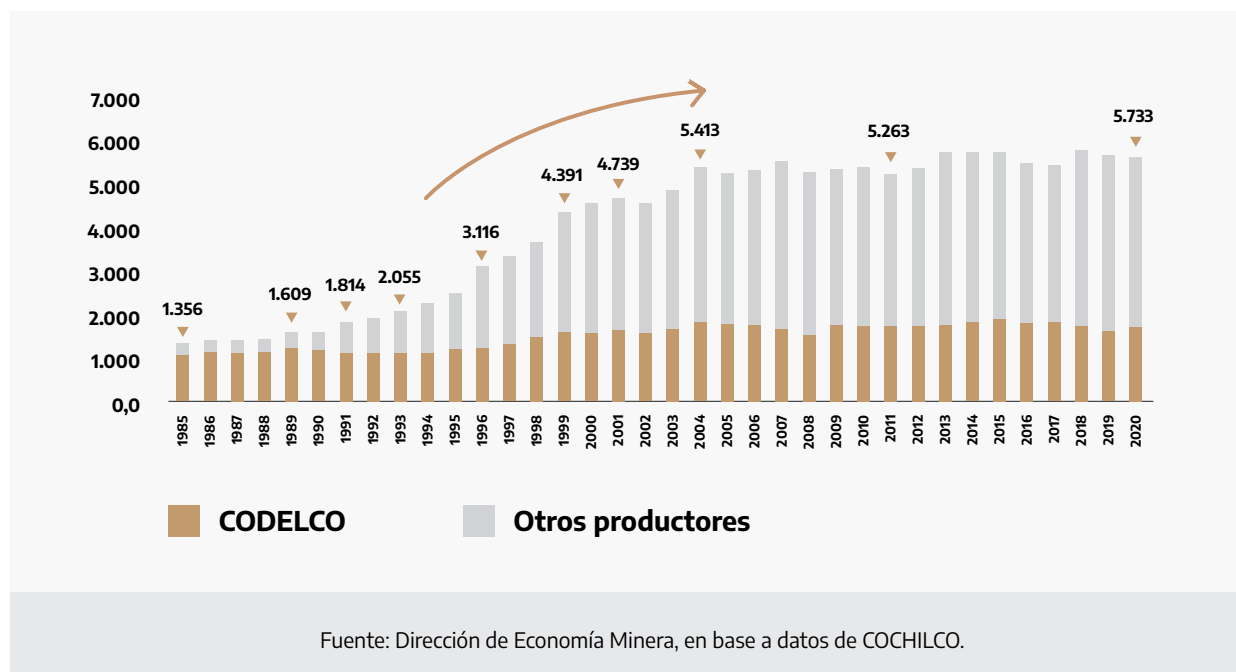
III.1. Chile

A principios del siglo XX, los grandes yacimientos de cobre como El Teniente y Chuquibambilla, eran de propiedad de las empresas privadas. Luego de un largo proceso de debate sobre la necesidad de modificar la política minera y con la llegada de la coalición de izquierda al poder, en 1971 se votó la reforma de la Constitución y el Estado chileno se convirtió en el propietario de los proyectos de cobre del país. Ese mismo año se estableció la expropiación de las empresas, con su correspondiente indemnización, y se creó una agencia que tendría a cargo la administración de las minas, que desde 1976 se la conoce como Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO).

El golpe militar generó un cambio rotundo en la política económica de Chile, no obstante, no hubo marcha atrás con la nacionalización del cobre. Las nuevas autoridades económicas eliminaron rápidamente restricciones al comercio, implementaron fuertes rebajas a los aranceles para las importaciones y se enfocaron en la atracción de inversiones promulgando el Decreto Ley 600, conocido como Estatuto de la Inversión Extranjera.

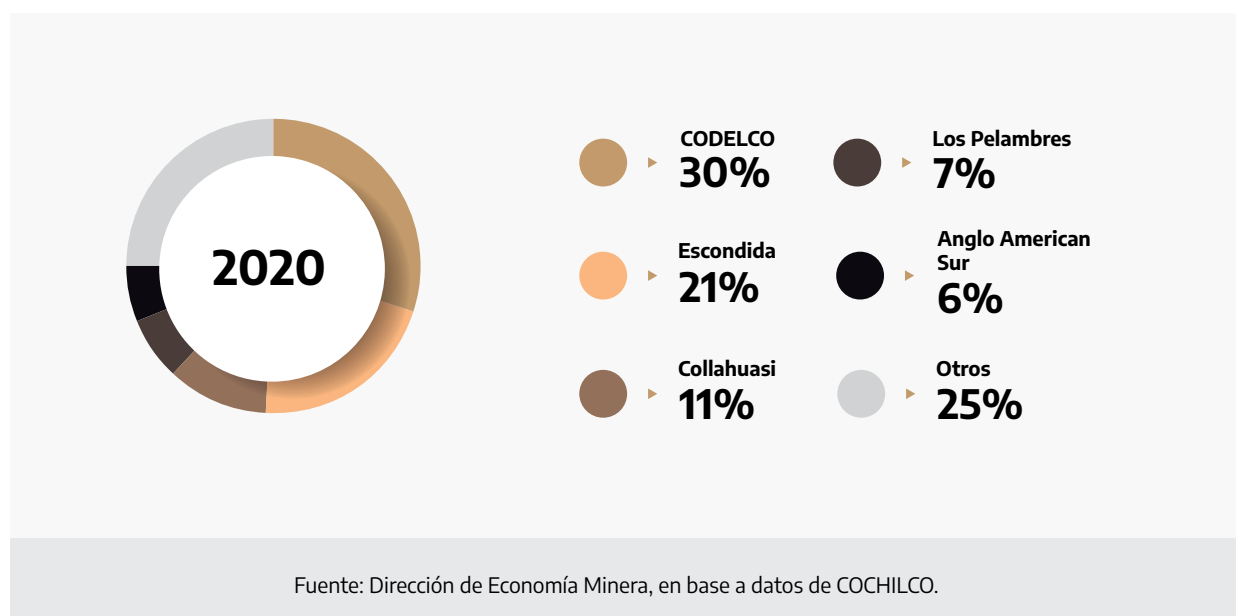
Luego del fin de la dictadura en 1990, los gobiernos democráticos privilegiaron la continuidad del marco legal e institucional establecido y, en este contexto, la minería mostró un desempeño destacado a partir de las inversiones extranjeras que llegaron iniciada la década. Entre 1990-1999 la producción minera de cobre creció a un ritmo cercano al 11% anual en promedio, motorizada por la minería privada. En 1985 CODELCO representaba el 79% de la producción de cobre, ya en 1999 dos tercios de la producción de cobre correspondía al sector privado.

Gráfico 15. Producción de cobre de mina en Chile. CODELCO vs otros productores. En miles de toneladas métricas. Período 1985 – 2020.



En efecto, como se mencionó anteriormente, Chile es el principal productor global de cobre de mina, con un volumen de 5,73 millones de toneladas producidas en el año 2020. Como puede observarse en el gráfico 16, Codelco concentra el 30% del total, con un volumen de 1,73 millones de toneladas, y el 70% restante se encuentra muy atomizado en el ámbito privado, destacándose Escondida en un lejano primer lugar, con un volumen de 1,2 millones de toneladas. Y las proyecciones, según el Consejo Minero de Chile (CM) indican que la producción podría alcanzar las 8 millones de toneladas anuales para el año 2026, bajo el supuesto de que todos los proyectos en carpeta estarán operativos para esa fecha.

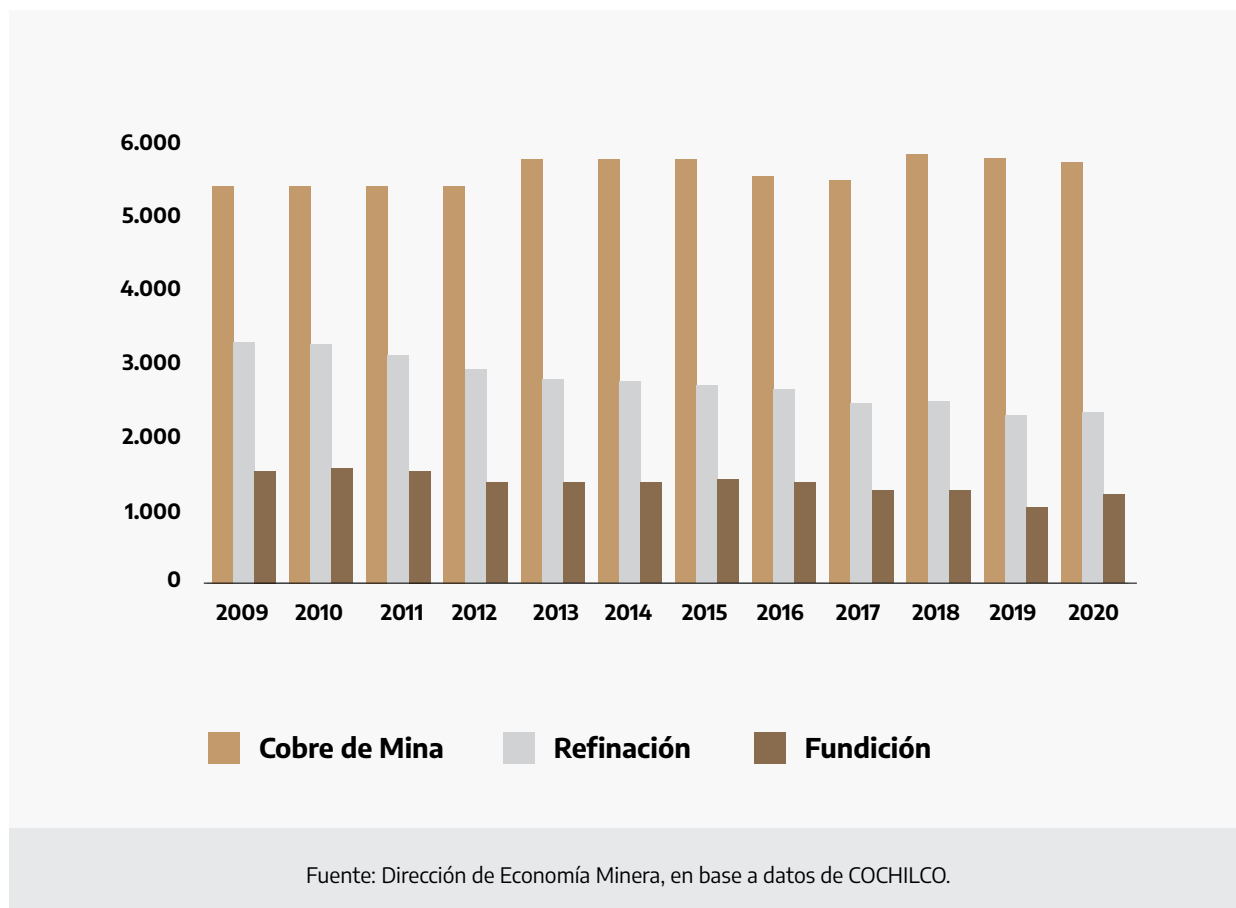
Gráfico 16. Principales empresas productoras de cobre de mina.
Participación (%) sobre producción 2020.



A diferencia de varios países productores, Chile posee, además, fundidoras y refinerías de cobre. En efecto, es el segundo productor de cobre refinado del mundo, con un volumen que alcanzó un total de 2,3 millones de toneladas en 2020, de los cuales el 63% corresponde a la producción de cátodos SX-EW y el 37% restante a cátodos E.R. En cuanto a la fundición, es el tercero en el ranking, con 1,2 millones de toneladas también en 2020, y un 7% de participación en el total.

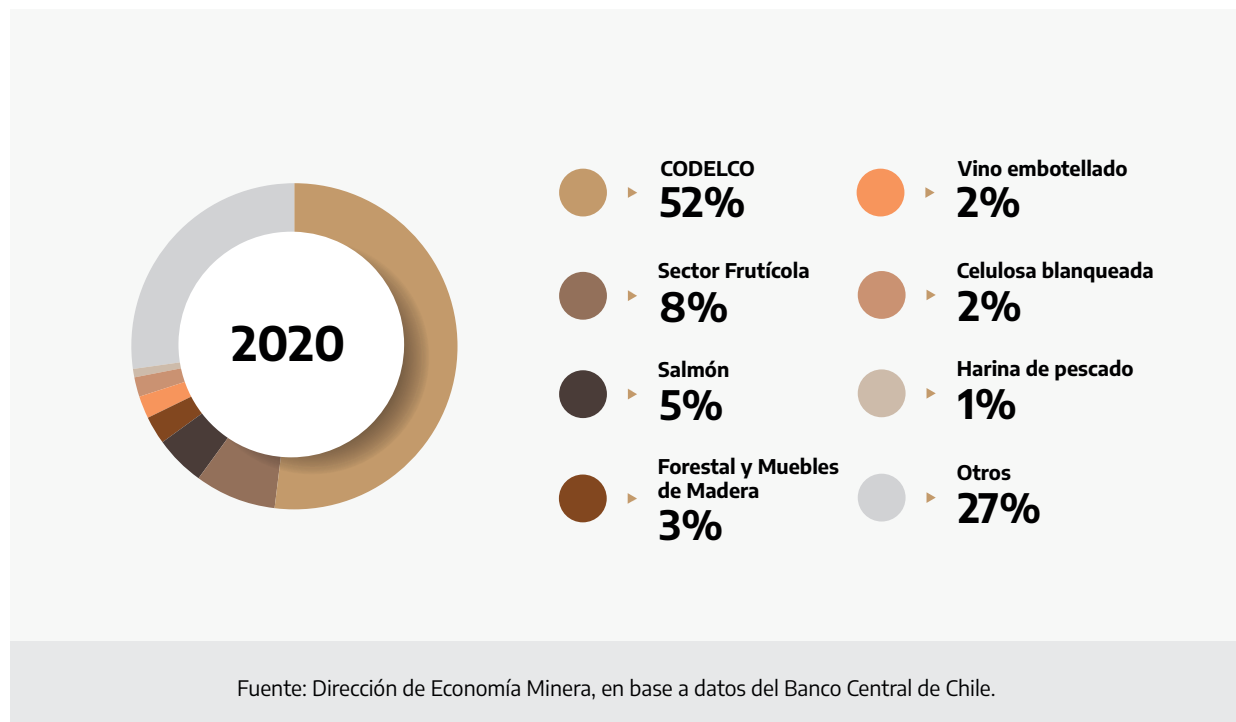
A pesar de ser el principal productor de cobre de mina, con más del doble de producción que su seguidor en el ranking, en lo que a fundición y refinación se refiere, Chile no cuenta con una capacidad de la misma envergadura. Esto resulta visible en el gráfico 17 y se debe principalmente a que estas actividades se concentran en las inmediaciones de los principales puntos de consumo, contando China en la actualidad con alrededor de la mitad de la producción de cobre refinado a nivel mundial, en tanto que Chile participa con el 12%.

Gráfico 17. Producción de cobre de mina, fundición y refinado.
En miles de toneladas métricas. Período 2009 - 2020.



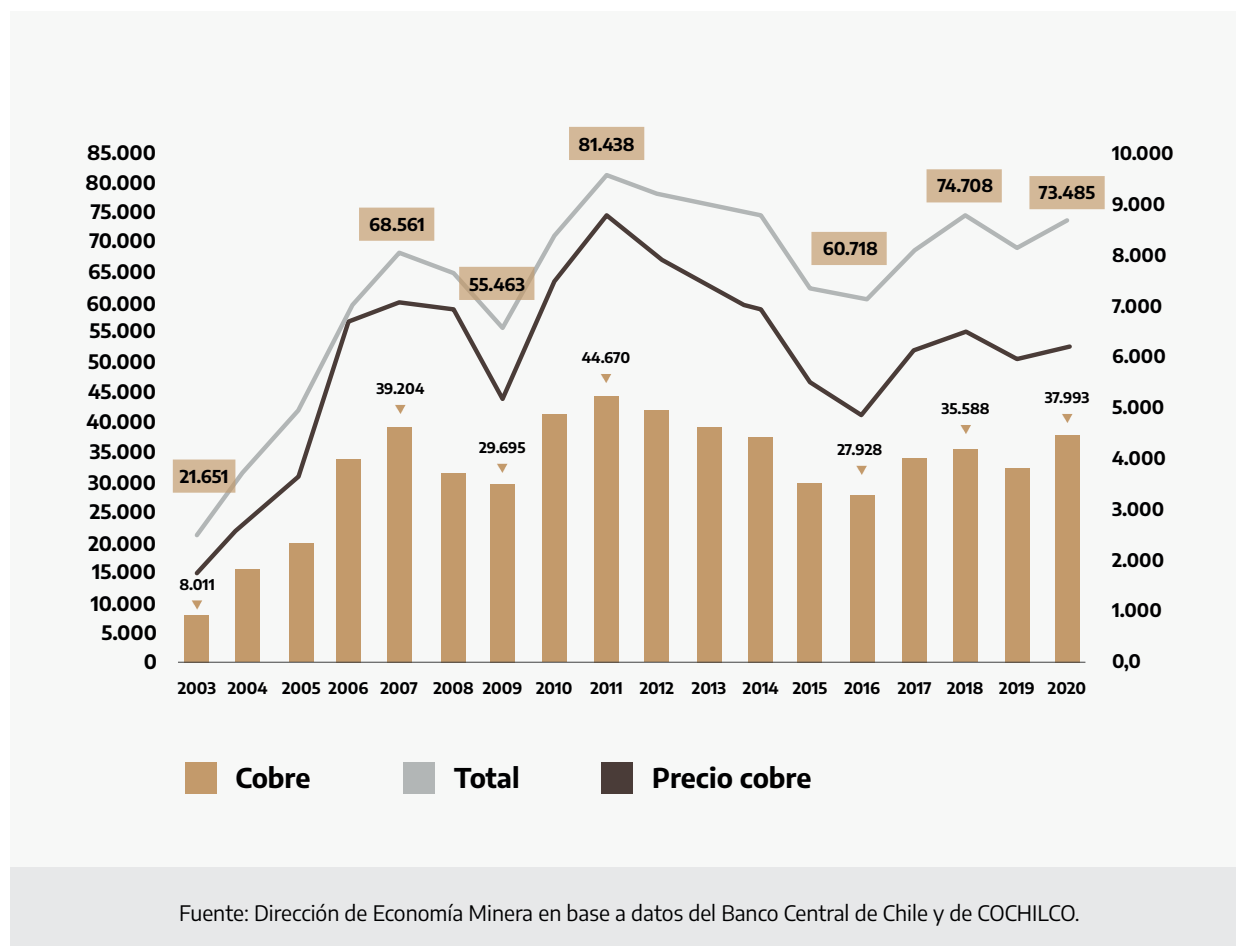
El cobre representa para Chile cerca del 10% de su PIB⁷ y, según la Dirección de Presupuestos, en el año 2020 aportó casi el 6% de sus ingresos fiscales, aunque este fluctúa en función de los precios internacionales. Además, el cobre tiene una incidencia muy alta en el nivel de exportaciones, aunque su participación sobre las ventas internacionales se ha reducido en los últimos años -como consecuencia de los mayores envíos al exterior de otros sectores como el salmonero, o frutícola-, el cobre representa aún más de la mitad de sus ventas al exterior, exactamente el 52%, en el año 2020. Puede observarse en el gráfico 18 como el segundo sector más importante en términos de exportaciones es para Chile el sector frutícola, con un lejano 8% de participación en las ventas externas, y el salmón, con un 5%.

Gráfico 18. Exportaciones por producto/ sector. Año 2020.



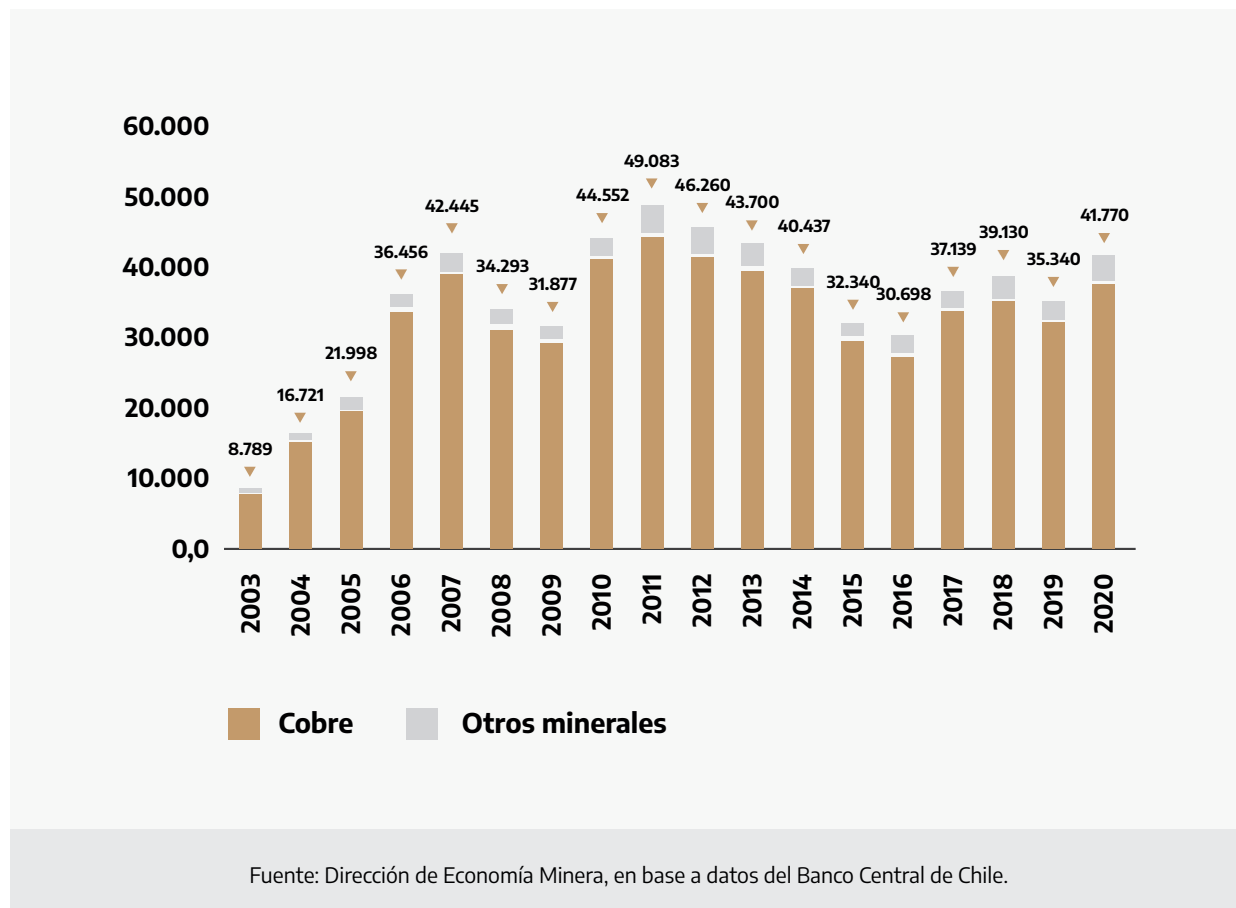
Esta dependencia resulta más evidente si se analiza el comportamiento de las exportaciones totales. En el gráfico 19 se muestra una evolución de ambas variables en los últimos años, y la relación es casi idéntica.

Gráfico 19. Exportaciones por producto/sector. Año 2020.



En cuanto a la participación del cobre en el complejo minero, salta a la vista en el gráfico 20 que también la minería en su conjunto está atada al cobre. En efecto, se observa su importancia en la canasta de exportaciones del sector, cuya participación, en líneas generales, no baja del 90%. **Es decir, hablar de minería en Chile, es hablar de cobre.**

Gráfico 20. Exportaciones por producto/ sector. Año 2020.

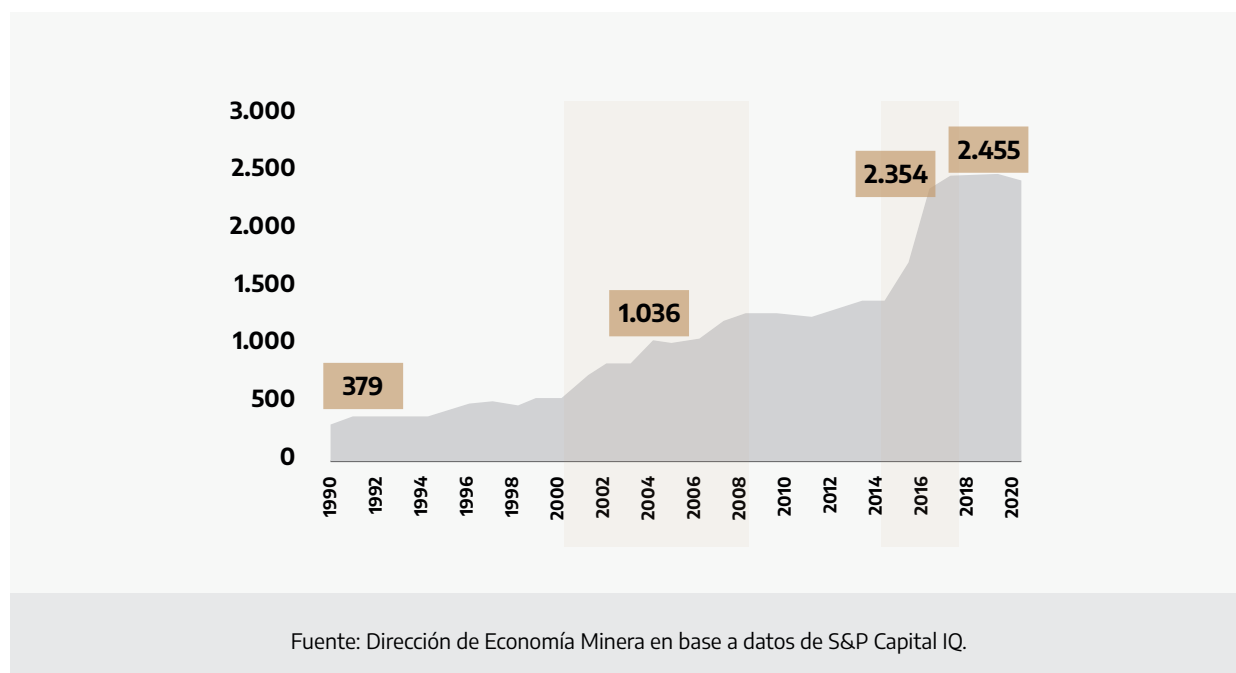


Un segundo factor que profundiza el impacto que tiene el cobre en la economía chilena es que, las ventas externas de este commodity están muy poco diversificadas. Esta situación es consecuencia, no de un problema coyuntural de la minería del país, sino que encuentra su origen en la estructura del mercado internacional, en el que China es el principal consumidor del mundo. No resulta sorprendente entonces, que casi la mitad de las ventas externas de este commodity tengan a China como destino, seguido muy de lejos por Japón, con el 9% del mercado, mientras que Corea del Sur y EE.UU., registran un 6% cada uno.

III.2 Perú

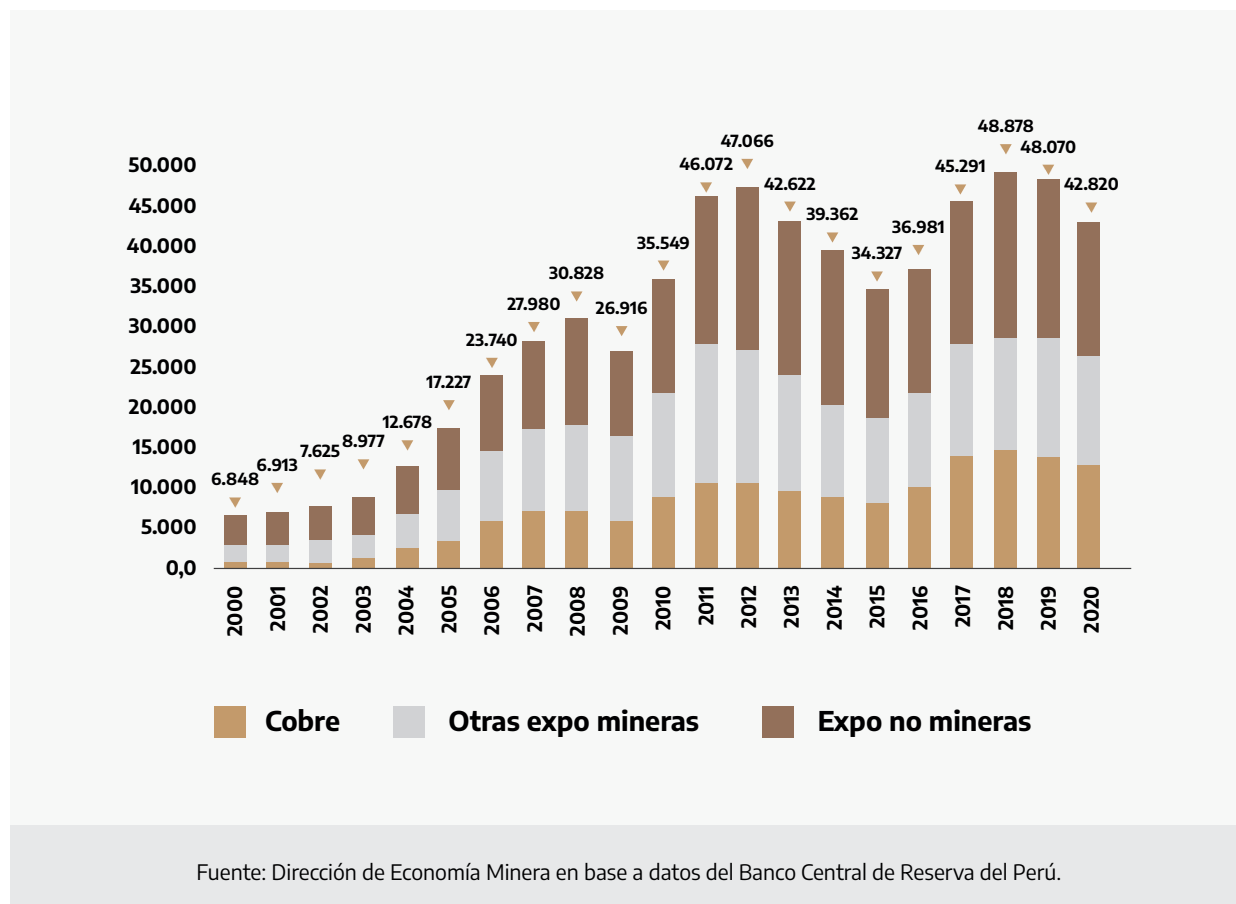
Así como en Chile, la minería es una actividad muy antigua en Perú. Sin embargo, no fue hasta los años 90 que la actividad minera se transformó en un motor importante del desarrollo económico del país, cuando el Estado peruano comenzó a promover la inversión minera en su territorio. Esta tendencia se fortaleció durante los primeros años del siglo XXI y coincidió con el crecimiento de la economía china, que impulsó un fuerte aumento en la demanda de minerales, y generó un boom en el precio de los commodities. En efecto, entre 1995 y 2004, cuando la economía peruana crecía a un promedio de 3,5% anual, la minería lo hacía a un ritmo promedio de 7,2%, impulsado principalmente por la producción de plata y cobre.

Gráfico 21. Evolución de la producción de cobre de mina en Perú. En miles de toneladas. Período 1990 – 2020



En efecto, como puede observarse en el gráfico 21, el primer hito se dió a comienzos de los años 2000, cuando la producción de cobre de mina comenzó a crecer a un ritmo promedio de 8% anual, superando en el año 2004 la barrera de 1 millón de toneladas. Luego, en el año 2008 Perú se afianzó como el segundo productor de cobre de mina del mundo, con un volumen que en torno a 1,2 millones de toneladas. Sin embargo, no fue hasta los años 2015/2016, que se dió el gran salto, cuando la producción de cobre de mina alcanzó un volumen de 2,35 millones de toneladas, al entrar en operación grandes proyectos cupríferos como Toromocho y Constanca, y la recuperación de la producción de Antamina, al concentrar sus operaciones en zonas de mayor ley mineral.

Gráfico 22. Evolución de las exportaciones. En millones de US\$.



Esta situación tiene, claramente, su correlato por el lado de las exportaciones. Como se observa en el gráfico 22, el sector minero fue un actor importante en el crecimiento exponencial que tuvieron las exportaciones de Perú en los últimos 20 años y representan actualmente el 60% de las exportaciones totales del país. Las exportaciones cupríferas de Perú concentran la mitad de las exportaciones del sector minero y el 30% de las exportaciones totales del país. Es decir que, de los US\$ 42.820 millones exportados en 2020, US\$ 13.200 millones corresponden sólo al metal rojo.

Finalmente, resulta importante destacar que, si bien existen algunas fundidoras y refinadoras de cobre en Perú, los volúmenes de cobre que demanda el país no justifican la instalación de grandes centros de refinación / fundición, dado que la lógica del negocio es la de ubicarse en las inmediaciones de los centros de consumo industrial. Es por ello que su participación apenas alcanza el 2% en cada mercado.

III.3. Argentina

La producción de cobre a gran escala en Argentina comenzó en el año 1997, con la puesta en marcha de la operación Bajo de la Alumbraera, ubicada al noroeste de la provincia de Catamarca, entre los departamentos de Belén y Andalgalá, a una altura de 2.600 metros sobre el nivel del mar.

La producción de la mina se basó principalmente en el concentrado de cobre y oro, además de molibdeno y de oro doré, como subproductos. Al momento de su puesta en marcha y en sus primeros años de vida, fue considerada dentro de los 10 emprendimientos de cobre más grandes del mundo y, por su alta ley, también estuvo dentro de los primeros 15 yacimientos de oro. En su punto máximo, en el año 1999, llegó a producir 210.126 toneladas de cobre, lo que representó el 1,6% de la producción mundial de cobre de mina de ese año, para luego estabilizarse, en la década de 2000, en un promedio de 176.000 toneladas por año.

Posteriormente, y tal como se muestra en el gráfico 23, desde el año 2008 la mina mantuvo un nivel de producción variable, lo que se relaciona con una ley de cobre menos uniforme en las extracciones marginales al acercarse al fin de su ciclo de vida. A partir de 2014, la producción descendió por debajo de las 100.000 toneladas anuales, volumen que no recuperó hasta su cierre, en diciembre de 2018.

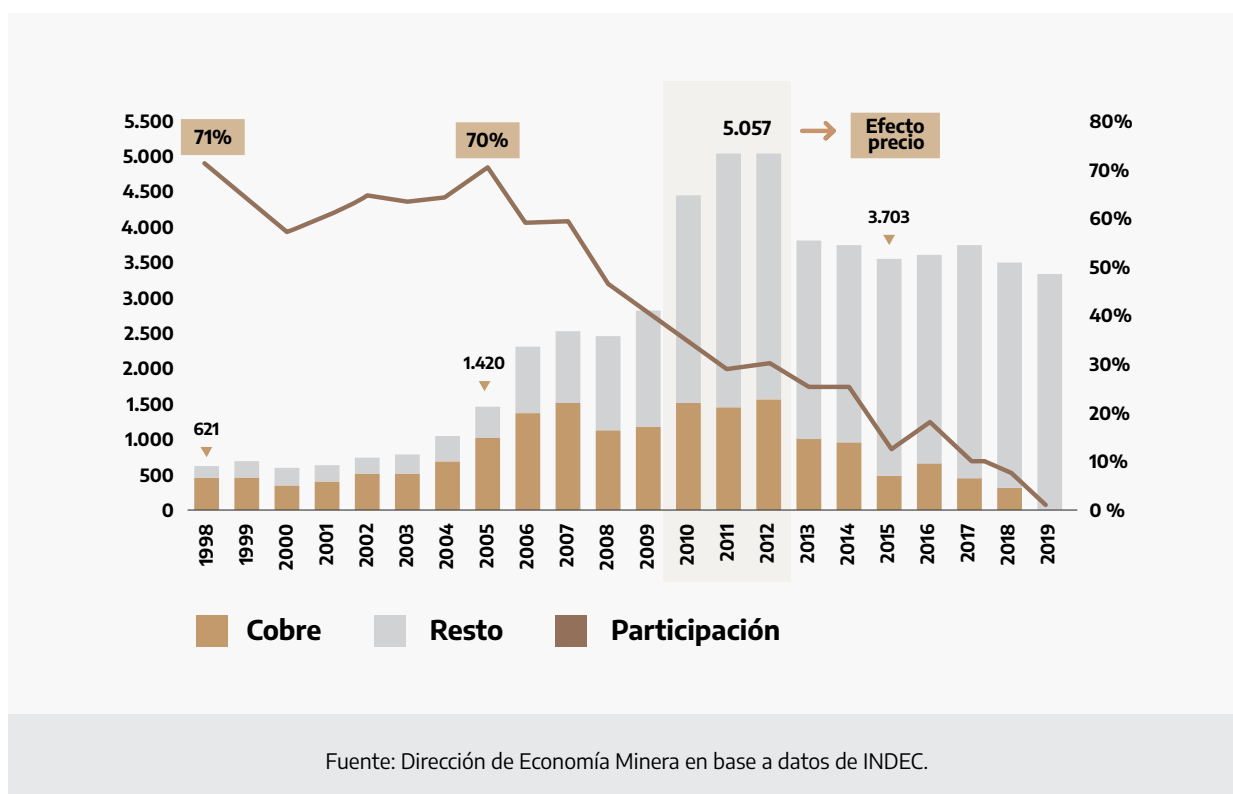
Gráfico 23. Producción de cobre de mina de Bajo de la Alumbraera. Período 1997 – 2019. En toneladas.



No obstante ello, debe destacarse la importancia de este proyecto para la minería argentina, y en especial para la provincia de Catamarca. Si bien en el siglo XIX existieron algunas pequeñas operaciones de cobre, la única mina de gran escala en el país fue Bajo de la Alumbraera, y, luego de su cierre, Argentina dejó de producir este metal. Es por este motivo que, estudiar la producción de cobre en Argentina, es hablar de Bajo de la Alumbraera.

Se trata de un proyecto que aportó, a la economía argentina, ingresos fiscales que alcanzaron un valor total de US\$ 5.037 millones⁹ y que generó exportaciones por US\$ 17.300 millones, a lo largo de toda su vida útil.

Gráfico 24. Exportaciones mineras de Argentina.
Período 1997 – 2019. En millones de US\$ y en porcentaje.



En efecto, al analizar las exportaciones de todo el sector minero argentino a lo largo del ciclo de vida completo del proyecto, se observa que, en sus primeros años, entre 1998 y 2005, las ventas al exterior de concentrado de cobre representaron, en promedio, el 65% de las exportaciones mineras del país, alcanzando incluso en sus puntos máximos, al 70% del total. Dicho de otra forma, Bajo de la Alumbraera exportaba, en ese período, un promedio de US\$ 517 millones al año, sobre un promedio total del sector minero de US\$ 792 millones. A partir del año 2006, este

porcentaje comenzó a reducirse debido a la maduración de la operación, pero también a la puesta en marcha de otros proyectos orientados principalmente a los metales preciosos. Se trata de yacimientos cuyo principal commodity es el oro, como Veladero, Gualcamayo y Casposo, o la plata, como San José, Chinchillas y Manantial Espejo. Estos proyectos generaron un impulso adicional a las exportaciones, duplicando los valores de años anteriores, por lo que la participación de Bajo de la Alumbrera en el total se redujo. Adicionalmente, entre 2010 y 2012, el alza en el precio de los commodities profundizó aún más la brecha.

III.3.1 Proyectos en cartera

Como se mencionó anteriormente, el noroeste argentino forma parte de la Provincia Metalogenética de los Andes Centrales, que constituye una de las mayores reservas de metales del mundo, y en donde se destacan en particular los yacimientos de tipo pórfido de cobre, molibdeno, plata y oro. En el caso del cobre, este tipo de depósitos tienen una gran importancia económica, dado que contribuyen con el 98% de las reservas totales del país.

A pesar de ello, Argentina no cuenta con ningún proyecto de cobre en operación desde que Bajo de la Alumbrera cesó sus operaciones en el año 2018. De igual manera, tampoco tiene una participación importante en la distribución de reservas mundiales de cobre. Esta ubicación relativamente baja, no se debe a falta de potencial, sino al bajo nivel de exploración del territorio. Ello puede apreciarse en los gráficos 25 y 26. En el primero, donde se muestran las reservas mundiales de cobre para el año 2020, se ve el claro liderazgo de Chile, con 740 millones de toneladas, que representan el 30% de las reservas, seguido por EE.UU. y Perú, con el 9% y 8% respectivamente. Muy a lo lejos se encuentra Argentina, en el puesto N° 12, con apenas 65 millones de toneladas y un 3% de participación en el total.

En el segundo gráfico, se muestra una evolución del presupuesto exploratorio, es decir, el valor, en millones de dólares, que las empresas planean invertir en exploración de proyectos cuyo principal commodity es el cobre. Así, puede observarse que, en ese mismo año, 2020, el valor presupuestado para Argentina alcanzó apenas los US\$ 32 millones, lo que representó el 2% del presupuesto total, y el 11% de los US\$ 293 millones previstos en Chile.

Si se analiza el período completo, 2010 – 2020, los datos muestran un comportamiento similar. El valor presupuestado acumulado para la Argentina alcanzó US\$ 324 millones, lo que representó apenas el 8% de los casi US\$ 4.800 millones presupuestados en Chile para ese mismo período y solo el 1% del total. Perú y EE.UU., por su parte, tienen valores similares, al igual que en el caso de las reservas medidas en toneladas, y también dejan atrás a la Argentina, con presupuestos que rondaron los US\$ 2.000 y 2.700 millones respectivamente.

Gráfico 25. Distribución de recursos y reservas de cobre por país. En millones de TM.
Año 2020

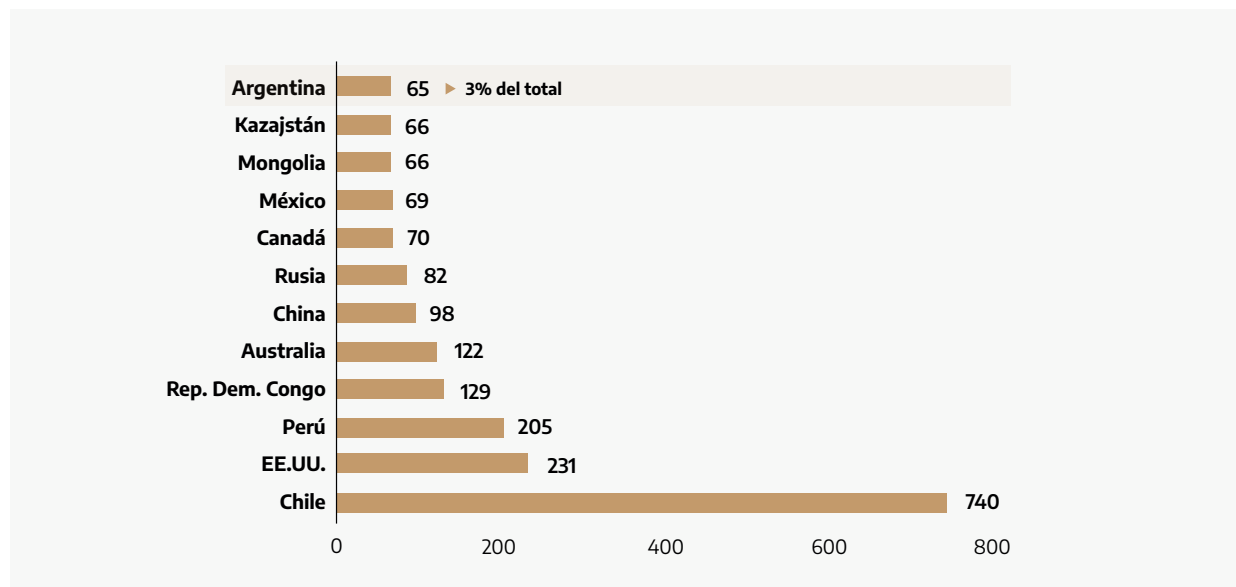
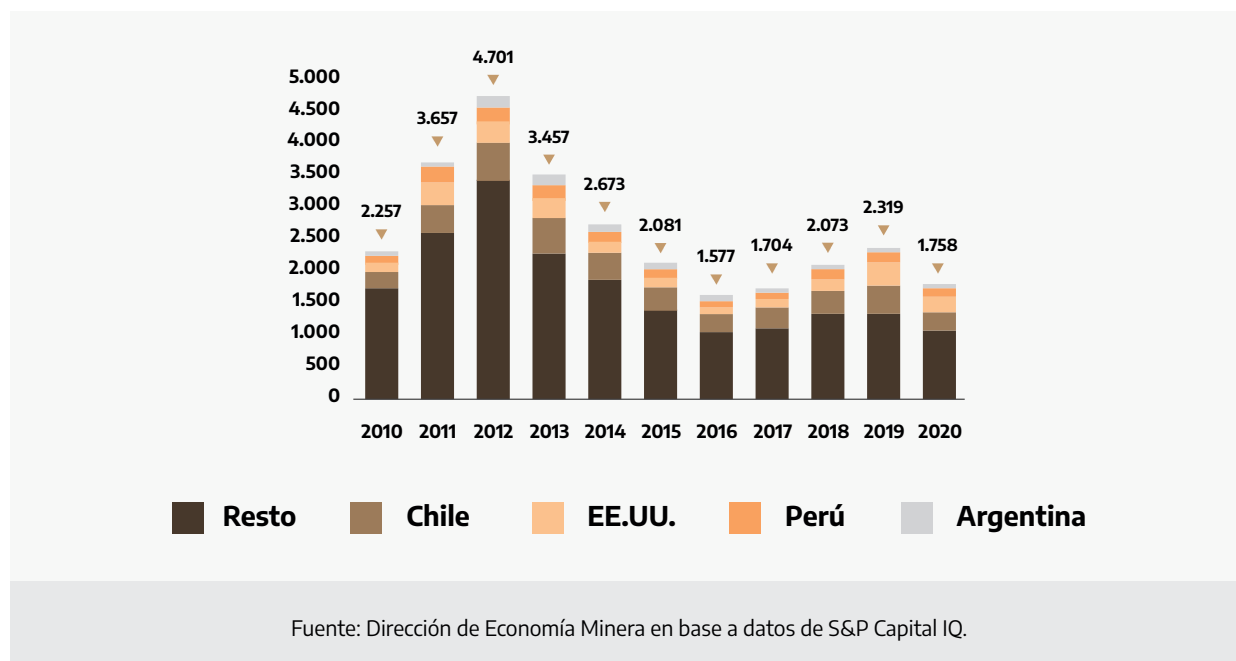


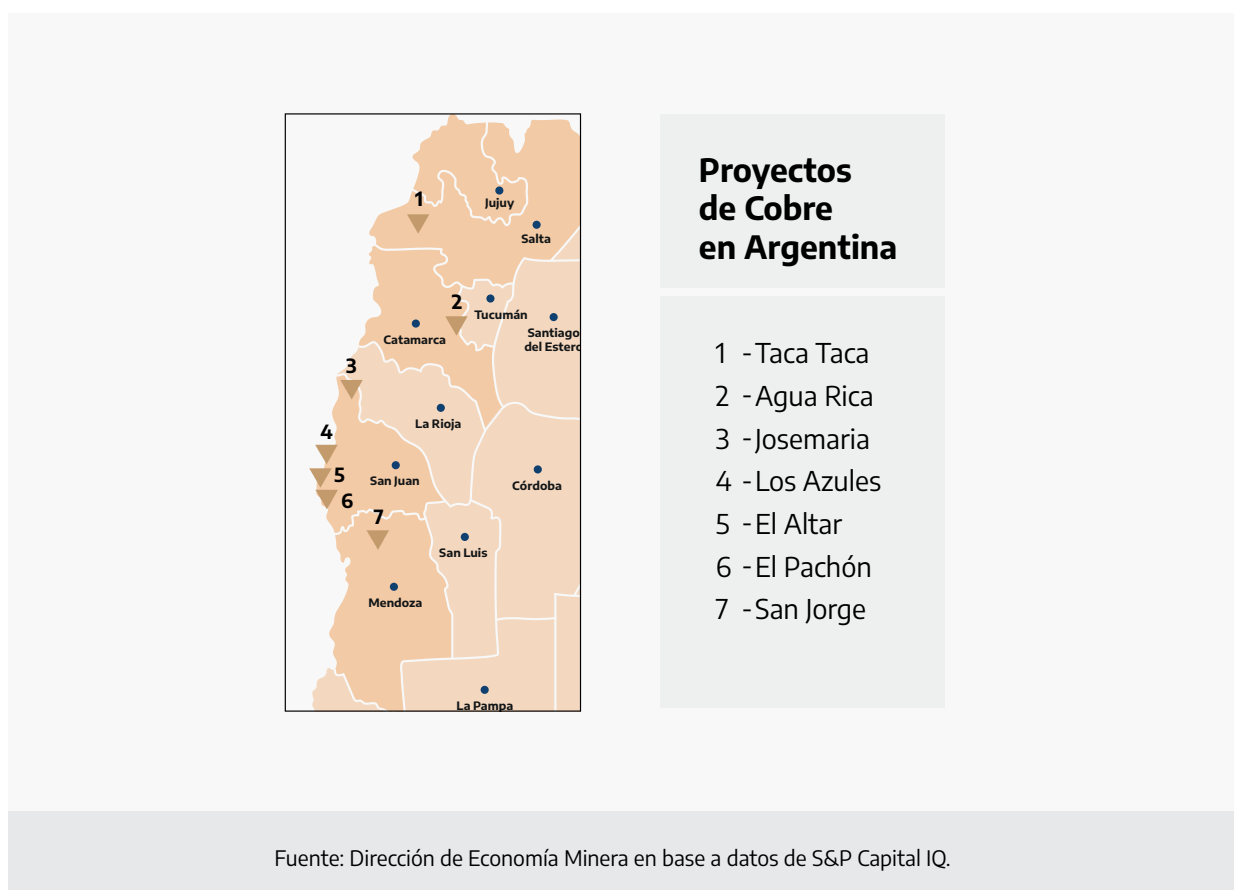
Gráfico 26. Gráfico 26. Presupuesto exploratorio de cobre. Período 2010 – 2020.
En millones de US\$.



En este punto, puede citarse también como ejemplo, el caso puntual del proyecto Filo del Sol. Se trata de un depósito epitermal de cobre, oro y plata de alta sulfuración, asociado a un gran sistema de pórfidos cupríferos. La inversión en exploración ha podido determinar que ambos modelos están claramente representados, con evidencia de un sistema de mineralización primaria diseminada y supergénica sobreimpuesta, lo que magnifica el potencial económico del proyecto.

Recientemente, se dieron a conocer los resultados de su última campaña de exploración. El pozo conocido como FSDH041 tuvo de retorno 163 metros de mineralización continua con 2,23% de cobre, 2,07 g/t de oro y 183 g/t de plata. Aún más relevante es que esta mineralización dio inicio a 780 metros y al finalizar la operación la mineralización aún continuaba. Otros sondeos ratificaron lo descubierto en el pozo FSDH041, como por ejemplo el FSDH037, con 502 metros de mineralización de 0,41% de cobre, 0,13 g/t de oro y 27,8 g/t de plata. Estos nuevos hallazgos se encuentran completamente por fuera del recurso determinado y publicado previamente por la empresa, y se encuentran entre los descubrimientos de cobre, oro y plata más importantes de los últimos años a nivel mundial.

Figura 4. Mapa de ubicación de proyectos de cobre en Argentina.



Ahora bien, lo anterior no significa que no existan en el país yacimientos de gran escala potencialmente explotables en el mediano plazo. Se trata de pórfidos de cobre de la Faja Metalogenética del Neógeno, localizados en la Provincia de San Juan, Catamarca y Salta.

La Faja Cuprífera de El Pachón se localiza al este del yacimiento Pelambres, ubicado en territorio chileno, estando ambos vinculados tanto desde el punto de vista espacial, como también desde su génesis. A escasos kilómetros al norte, en territorio argentino, se localizan los principales yacimientos de cobre del país. Es una de las fajas con mayor potencialidad de la Argentina, particularmente con respecto a depósitos de tipo pórfido.

En la tabla 1 se muestran los proyectos más importantes, que se encuentran en estado avanzado, algunos de ellos incluso en etapa de decisión de construcción, con el estudio de factibilidad terminado, o construcción a punto de comenzar.

Tabla 1. Principales proyectos de cobre de la Argentina

Proyecto	Propietario	Estado	Reservas de Cobre (TM)	Prod. Anual Máxima Estimada (TM)	CAPEX (USD MILL.)
El Pachón	Glencore plc	Factibilidad	15.100.000	280.000	4.500
Los Azules	McEwen Mining Inc.	PEA	13.380.964	186.000	2.363
Taca Taca	First Quantum Minerals Ltd.	PEA	11.656.700	227.000	3.583
Mara	Yamana Gold Inc., Glencore Plc., Newmont Corp.	Pre- factibilidad	7.810.854	155.000	3.019
Altar	Aldebaran Resources Sibanye Stillwater	Exploración avanzada	5.959.292	127.000	3.000
Josemaria	Josemaria Resources	Construcción	4.671.998	131.000	4.100
Filo del Sol	Filo Mining Corp.	Prefactibilidad	1.887.396	67.000	1.266
San Jorge	Solway Investment Ltd.	Prefactibilidad	932.021	40.000	370
Total			61.399.225	1.213.000	22.201

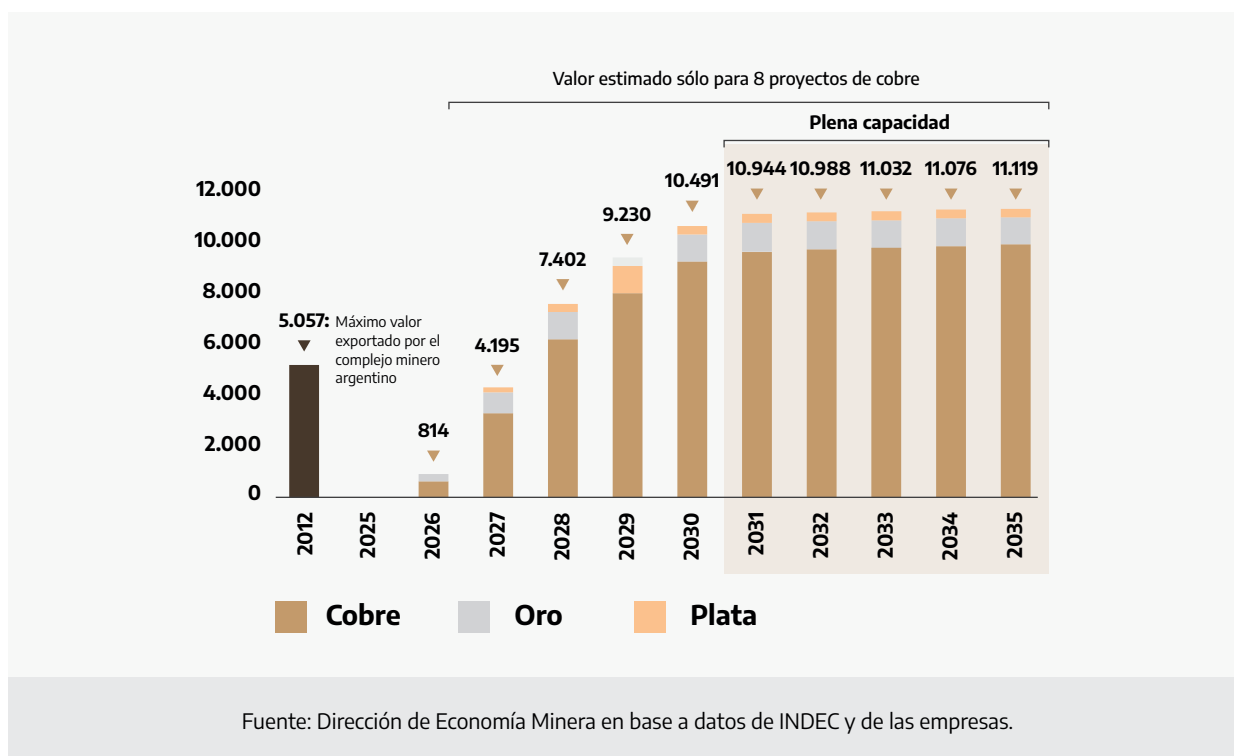
Fuente: Dirección de Economía Minera en base a datos de S&P Capital IQ y a los reportes presentados por las empresas en las Bolsas de Valores donde cotizan.

Como puede observarse, los más importantes en términos de reservas son El Pachón y Los Azules, ubicados en la provincia de San Juan, y Taca Taca, en Salta. Estos 3 proyectos sumados representan el 62% de las reservas totales de cobre de Argentina y su construcción y puesta en marcha demandarán más de US\$ 10.000 millones, casi la mitad de la inversión total proyectada, de US\$ 22.200 millones, para los 8 proyectos. En cuanto a la producción, aportarían una capacidad de 693.000 toneladas; que significarían, al nivel de producción de 2020, un 3% de participación mundial. Si se toman en cuenta todos los proyectos, es decir, si todos los proyectos estuviesen funcionando a plena capacidad, la participación de Argentina subiría a 5%, con un volumen máximo que superaría las 1,2 millones de toneladas anuales.

III.3.2 Efectos sobre la balanza comercial

A los efectos de analizar este punto, se han realizado algunos supuestos en base a la información disponible a través de diferentes anuncios de las empresas, ya sea en reportes públicos a los accionistas, informes NI43-101 (National Instrument 43-101), estudios PEA (Preliminary Economic Assessment) o de factibilidad, o cualquier otro tipo de comunicación oficial. Estos supuestos están relacionados con la posible fecha de entrada en operación de los proyectos detallados en la tabla 1 y con los volúmenes de producción máxima de cada uno de ellos.

Gráfico 27. Exportaciones proyectadas de los principales proyectos de cobre de Argentina vs Exportaciones del complejo minero argentino. En millones de US\$.



Por otro lado, se ha tomado como dato el precio estimado por el Banco Mundial para los commodities, esto es, para el cobre, el oro y la plata, con un escenario de precios conservador.

En este punto resulta necesario aclarar que, todos estos proyectos, si bien tienen al cobre como commodity principal, y por eso se clasifican como “proyectos de cobre”, al tratarse de yacimientos de tipo pórfido, también tienen oro y plata, aunque en menor volumen. Estos denominados “commodities secundarios”, agregan valor al proyecto, ya que se comercializan también en el mercado internacional.

Entonces, con esta información, y teniendo en cuenta que no existe en Argentina la escala suficiente que amerite la instalación de refinerías en el país, se ha supuesto que el volumen total producido se exportará, con el primer proyecto entrando en operación en el año 2026. En términos de valores, se han estimado para ese año un total de US\$ 814 millones, lo que aumentaría exponencialmente en 2027, a casi US\$ 4.200 millones, de concretarse la entrada en operación de 4 proyectos adicionales. Para el año 2031, suponiendo un escenario en donde los 8 proyectos se encontrarán produciendo a plena capacidad, esto implicaría, en un escenario de precios conservador, un ingreso de divisas adicionales que podría superar los US\$ 11.100 millones anuales.

Ahora bien, a los efectos de poner en perspectiva este resultado, se ha elaborado el gráfico 27, en donde se comparan estos valores estimados para la próxima década, con el de las exportaciones generadas por todo el complejo minero argentino en su mejor año. Como se mencionó anteriormente, el boom de los precios de los commodities en 2011 y 2012, impactó fuertemente en las exportaciones argentinas, casi duplicando los valores exportados años anteriores. En efecto, el año 2012, marcó un récord histórico, con exportaciones que superaron los US\$ 5.000 millones. Incluso en los años posteriores, las exportaciones de todo el sector se estabilizaron en torno a valores más bajos, rondando los US\$ 3.500/ 3.200 millones. Es decir, la comparación se realiza con un año excepcionalmente bueno debido a una coyuntura específica, que, a la fecha, no se ha vuelto a repetir.

Puesto en estos términos, el resultado cobra una trascendencia aún mayor, ya que las exportaciones sólo de estos 8 proyectos podrían más que duplicar el valor exportado por todo el sector minero en su conjunto, en su mejor año. Es decir, Argentina tiene la posibilidad de crecer exponencialmente en términos de cobre, ya que tiene, no sólo el potencial geológico necesario, sino que también tiene proyectos en carpeta que están muy avanzados en cuanto a su evaluación técnica y económica. Además, en términos de demanda, como se ha mencionado anteriormente, se trata de un metal cuyas aplicaciones han aumentado a medida que avanza la tecnología, con lo cual, resulta imperioso que Argentina forme parte de este mercado en crecimiento.

Bibliografía

Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO

<https://www.cochilco.cl/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC

<https://www.indec.gob.ar/>

Servicio Geológico de los Estados Unidos - USGS

<https://www.usgs.gov/>

S&P Capital IQ

<https://www.capitaliq.spglobal.com/>

International Copper Study Group - ICSC

<https://icsg.org/>

Ministerio de Energía y Minas - Perú

<https://www.minem.gob.pe/>

Banco Mundial

<https://datos.bancomundial.org/>



Ministerio de
Desarrollo Productivo
Argentina

Secretaría de Minería